

УДК 597–19(265.54)

Л.Н. Ким<sup>1</sup>, Д.М. Ким<sup>2\*</sup><sup>1</sup> Тихоокеанский филиал ВНИРО (ТИНРО),  
690091, г. Владивосток, пер. Шевченко, 4;<sup>2</sup> Приморское территориальное управление Росрыболовства,  
690033, г. Владивосток, ул. Петра Великого, 2

### СРЕДНЕМНОГОЛЕТНИЕ ДАННЫЕ ПО БИОМАССЕ И СОСТАВУ ВИДОВ РЫБ В РАЗНЫХ ДИАПАЗОНАХ ГЛУБИН ЗАЛИВА ПЕТРА ВЕЛИКОГО

Проведено ранжирование по глубинам менее 50 м, 50–100 и 100–200 м по 10 первым по биомассе видам. На глубинах менее 50 м во всех районах в число доминирующих видов входит японская камбала *Pseudopleuronectes yokohamae*. На глубинах 50–100 и 100–200 м она, будучи сублиторальным видом, отсутствует. Южный одноперый терпуг *Pleurogrammus azonus*, имеющий в целом по заливу самую высокую среднеголетнюю биомассу, распределяется по глубинам крайне неравномерно: от 1,2 до 30,6 % (глубины менее 50 м), от 8,1 до 34,3 (50–100 м) и от 0,7 до 43,7 % (100–200 м). Навага *Eleginus gracilis* обитает повсеместно, ее среднеголетние биомассы занимают в 3 диапазонах глубин от 1,1 до 6,1 %, от 5,2 до 9,9 и от 2,5 до 6,8 %. На глубинах менее 50 м самые высокие плотности концентраций рыб наблюдаются во 2-м (Средне-Амурском) и 4-м (Средне-Уссурийском) районах. Они слагались из биомасс японской камбалы (25,0 %) и красноперки (26,0 %) во 2-м районе и южного одноперого терпуга (30,6 %) и японской камбалы (16,1 %) — в 4-м. Плотность концентраций японской камбалы как доминирующего вида на рассматриваемых глубинах устойчиво высокая: от 15,8 до 25,0 %. На глубинах 50–100 м максимальная плотность концентраций рыб отмечается также в 4-м районе. Основу биомасс составляют южный одноперый терпуг (13,4 %) и минтай (14,4 %). На глубинах 100–200 м в районах 6 (Посьетском) и 7 (Центральном) отмечаются плотности концентраций рыб, основу которых составляют соответственно по каждому району шлемоносец охотский (32,1 %) и колючая камбала (15,6 %), южный одноперый терпуг (43,7 %) и шлемоносец охотский (9,0 %). В западных районах залива среднеголетние биомассы рыб в сумме гораздо ниже, чем в восточных, где находятся высокопродуктивные районы — 4-й и 7-й.

**Ключевые слова:** среднеголетняя биомасса рыб, плотность концентраций, ранжирование рыб, диапазон глубин, залив Петра Великого.

DOI: 10.26428/1606-9919-2021-201-866-878.

**Kim L.N., Kim D.M.** Long-term data on biomass and species composition of fish by depth ranges in Peter the Great Bay // *Izv. TINRO*. — 2021. — Vol. 201, Iss. 4. — P. 866–878.

\* Ким Лора Николаевна, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник, e-mail: kln07@mail.ru; Ким Денис Михайлович, заместитель руководителя, e-mail: kdm@bk.ru.

Kim Lora N., Ph.D., leading researcher, Pacific branch of VNIRO (TINRO), 4, Shevchenko Alley, Vladivostok, 690091, Russia, e-mail: kln07@mail.ru; Kim Denis M., deputy head, Primorsky Territorial Administration of the Russian Fishery Agency, 2, Peter the Great Str., Vladivostok, 690033, Russia, e-mail: kdm@bk.ru.

Species composition of fish in the bottom biotopes of Peter the Great Bay (Japan Sea) is considered for 8 biostatistical areas on the data of 2428 trawl catches obtained in 36 surveys conducted by Pacific Res. Inst. of Fisheries and Oceanography (TINRO) in 1978–2009. The main 10 species for the depth ranges 20–50 m, 50–100 m and 100–200 m are ranked by biomass. Japanese flounder *Pseudopleuronectes yokohamae* had the 1<sup>st</sup> or 2<sup>nd</sup> rank at the depth < 50 m in all areas where it was 15.8–25.0 % of the total fish biomass, but was almost absent deeper, being a sublithoral species. Arabesque greenling *Pleurogrammus azonus* had the largest summary stock in the bay that was 6.8–30.6 % of the total fish biomass at the depths < 50 m, 8.1–34.3 % at 50–100 m, and 0.7–43.7 % at 100–200 m. Saffron cod *Eleginus gracilis* lived everywhere and had the 2<sup>nd</sup>–4<sup>th</sup> rank at the depths < 50 m (1.1–6.1 % of the total fish biomass), the 4<sup>th</sup> rank at 50–100 m (5.2–9.9 %), and 8<sup>th</sup> rank at 100–200 m (2.5–6.8 %). For the depths < 50 m, the densest distribution of fish was observed in the middle areas of the Amur Bay (25.0 % of Japanese flounder and 26.0 % of saffron cod) and Ussuri Bay (30.6 % of Arabesque greenling and 16.1 % of Japanese flounder), on average. At the depths 50–100 m the highest distribution density was in the middle Ussuri Bay, too, where walleye pollock (14.4 %) and Arabesque greenling (13.4 %) prevailed. At the depths 100–200 m, graypurple sculpin (32.1 %) and sea plaice (15.6 %) had the densest concentration in the Posyet Bay and Arabesque greenling (43.7 %) and graypurple sculpin (9.0 %) — in the central part of Peter the Great Bay. Generally, mean biomass of fish was lower in the western Peter the Great Bay than in its eastern part that included such high-productive areas, as the Ussuri Bay and the central Peter the Great Bay.

**Key words:** fish biomass, bottom biotope, distribution density, ranking, depth range, Peter the Great Bay.

## Введение

Залив Петра Великого — район, с которого с начала прошлого столетия начались на Дальнем Востоке рыбохозяйственные исследования по оценке сырьевой базы тралового рыболовства. К настоящему времени собраны большие массивы данных по биологии и динамике запасов основных промысловых видов рыб, на основе которых осуществляется регулирование рыболовства [Гаврилов и др., 1988; Вдовин, 1998, 2005; Соломатов, Калчугин, 2013].

Расширение исследований пришлось на 1980-е гг., когда в заливе стали ежегодно вести учетные траловые съемки, во время которых уловы разбирались тотально, т.е. учитывались промысловые и непромысловые виды. Это позволило накопить количественную информацию, обобщить ее в самостоятельную базу данных и опубликовать в табличном каталоге, в котором уловы траловых съемок объединены по периодам лет, сезонам и глубинам [Макрофауна..., 2014]. Такой солидный объем материала позволил дать анализ состояния запасов рыб, рассмотреть динамику общей биомассы по периодам [Калчугин, 2021].

В работе Л.Н. Ким и Д.В. Измятинского [2021] по данным этого же табличного каталога [Макрофауна..., 2014] были рассмотрены среднегодовалые данные (1978–2009 гг.) по биомассам и доминирующим видам рыб в биотопах в 8 биостатистических районах залива. Оказалось, что самым массовым по средней биомассе является южный одноперый терпуг — 10,96 тыс. т, затем идут японская камбала — 7,75 и навага — 5,86 тыс. т.

Настоящая статья продолжает анализ состава доминирующих рыб в донных и придонных биотопах 8 биостатистических районов зал. Петра Великого. Цель работы — дать количественную оценку состава доминирующих видов рыб в разных диапазонах глубин.

## Материалы и методы

Материалом для статьи послужили данные 2428 донных тралений, проведенных в 36 учетных съемках ТИНРО в 1978–2009 гг. в зал. Петра Великого [Макрофауна..., 2014]. Траления выполнялись по 8 биостатистическим районам (рис. 1) и трем диапазонам глубин (см. таблицу).

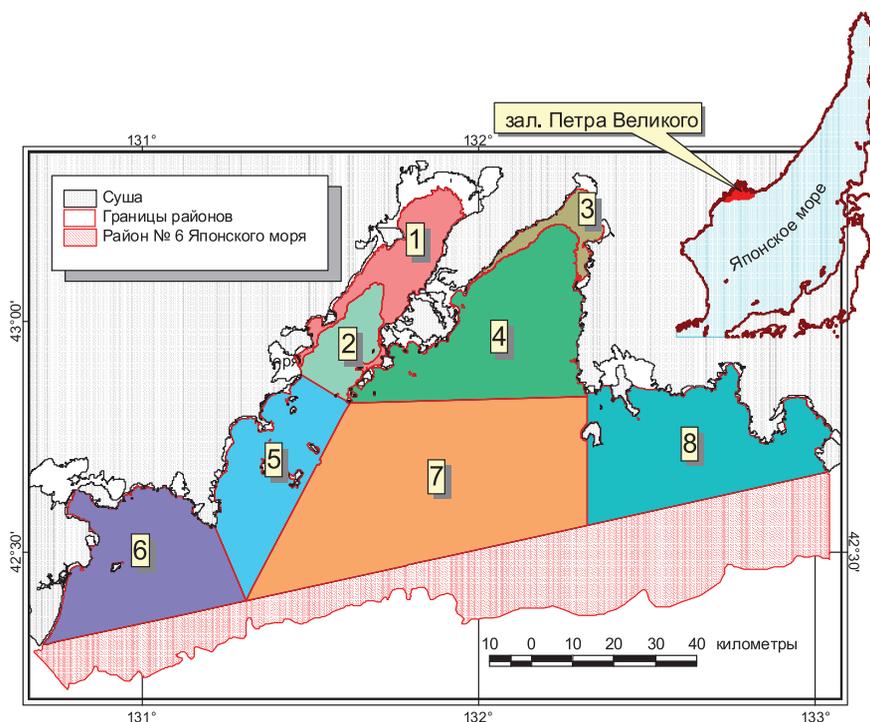


Рис. 1. Карта-схема зал. Петра Великого по биостатистическим районам: 1–8 — номера районов

Fig. 1. Scheme of biostatistical areas in Peter the Great Bay: figures in squares — numbers of the areas

Площадь поверхности дна в стандартных биостатистических районах зал. Петра Великого, тыс. км<sup>2</sup> [Макрофауна..., 2014]

Area of the bottom surface, 10<sup>3</sup> km<sup>2</sup>, by standard biostatistical areas in Peter the Great Bay [from: Mackrophaua..., 2014]

№ п/п	Район	Диапазон глубин, м			
		< 50	50–100	100–200	Всего
1	Северо-Амурский	0,4420	0	0	0,4420
2	Средне-Амурский	0,2948	0	0	0,2948
3	Северо-Уссурийский	0,1496	0	0	0,1496
4	Средне-Уссурийский	0,8455	0,4610	0	1,3065
5	Южно-Амурский	0,4355	0,3892	0,0057	0,8303
6	Посьетский	0,6075	0,4587	0,0357	1,1018
7	Центральный	0,0031	2,5044	0,1333	2,6408
8	Восточный	0,4993	0,8809	0	1,3802
	Сумма	3,2772	4,6941	0,1747	8,1459

Биомасса рыб (кг/км<sup>2</sup>) в каталоге рассчитана площадным методом [Аксютина, 1968] с учетом коэффициентов уловистости. Материал в статье представлен на рис. 2–4 по 3 диапазонам глубин (менее 50 м, 50–100 и 100–200 м), по каждому району, где такие глубины имеются, для всего периода лет (1978–2009 гг.) в процентах.

Проведено ранжирование гидробионтов по первым 10 видам в 8 биостатистических районах зал. Петра Великого (%) по глубинам. При ранжировании гидробионтов учитывались не только донные и придонные виды, но и пелагические. Последние могут рассматриваться как вполне «правомочные» члены в донных биотопах [Шунтов, Темных, 2018]. Для зал. Петра Великого такое ранжирование тем более уместно, так

как биомасса минтая в этом районе имеет заметную численность, а в открытых водах залива (районы 4, 7, 8) он находится на 2 месте: соответственно 1,26, 1,76 и 0,77 тыс. т по каждому району.

### Результаты и их обсуждение

На глубинах менее 50 м во всех районах в число одного из доминирующих видов входит японская камбала. Доли ее среднеголетних биомасс значительны и составляют от 15,8 до 25,0 %. Причиной таких концентраций является то, что японская камбала нерестится на мелководных участках, в основном на глубинах 2–10 м. Нагуливается она в этих же районах на глубинах менее 50 м, с преобладающими илистыми, илисто-песчаными грунтами [Надточий и др., 2005], которые предпочтительны для червей — излюбленной пищи японской камбалы [Пушина, 1998]. Этот вид отсутствует только в районе 7, где глубины менее 50 м составляют ничтожно малую часть — 0,003 тыс. км<sup>2</sup> (см. таблицу).

Южный одноперый терпуг имеет субдоминирующее значение в районах 1 и 3 (1,6 и 1,2 %), в других районах (4, 6, 8) доля его биомасс довольно большая: соответственно 30,6 %, 12,0, 18,4 % (рис. 2).

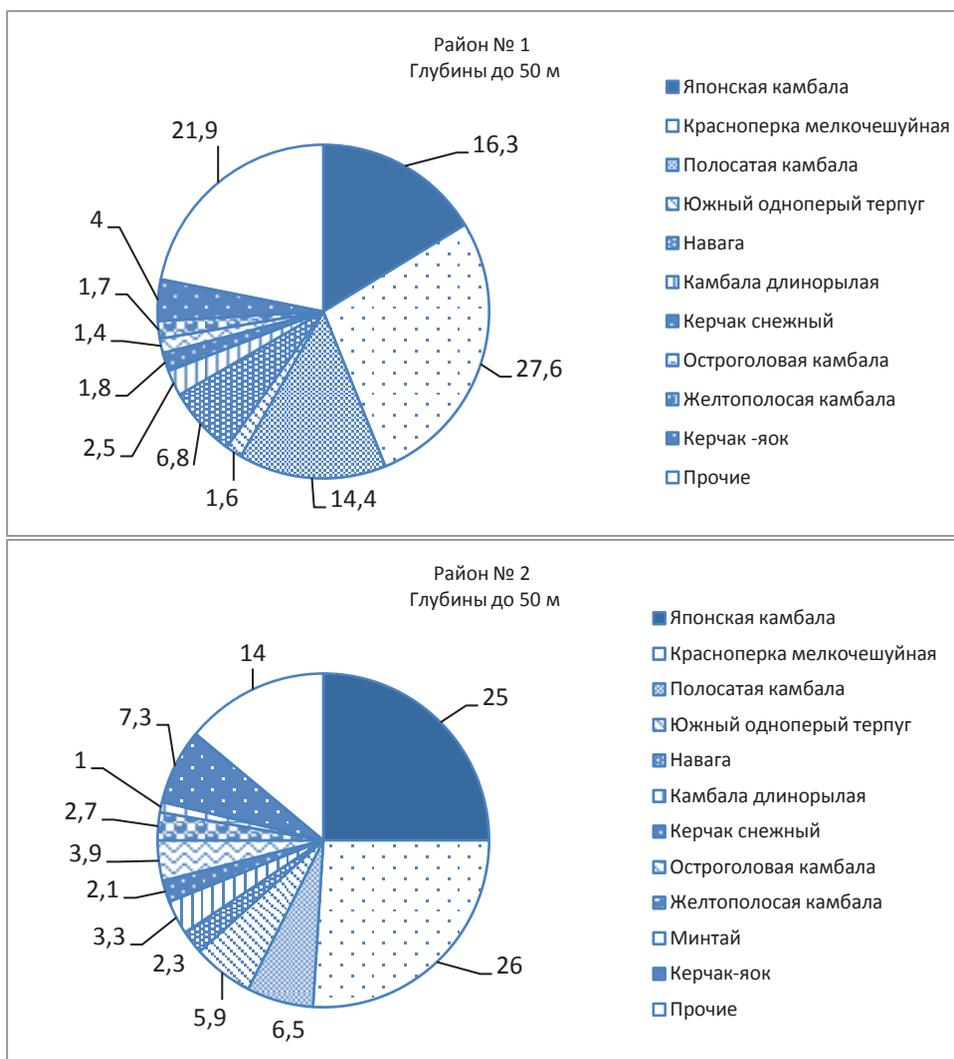


Рис. 2  
Fig. 2

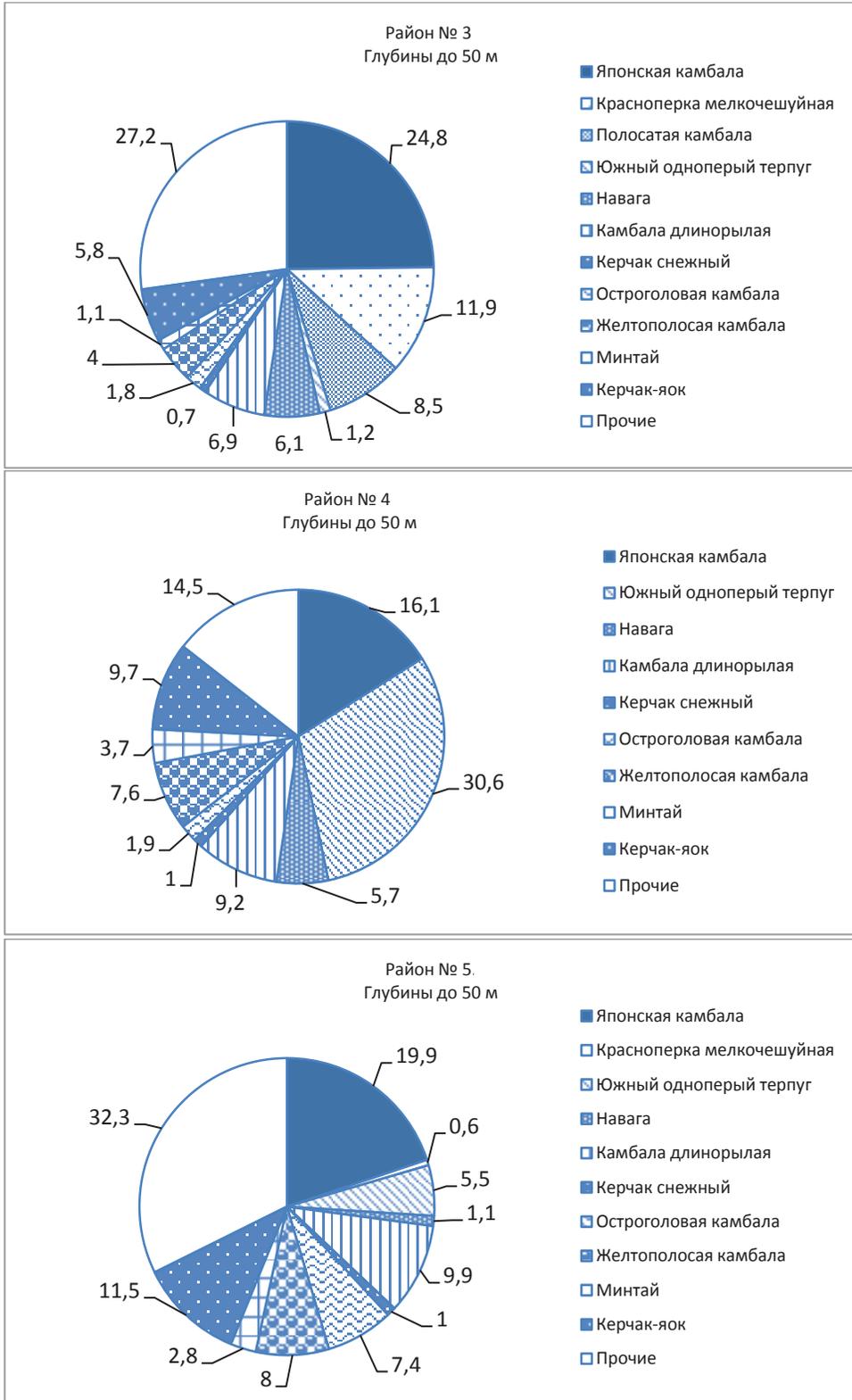


Рис. 2  
Fig. 2

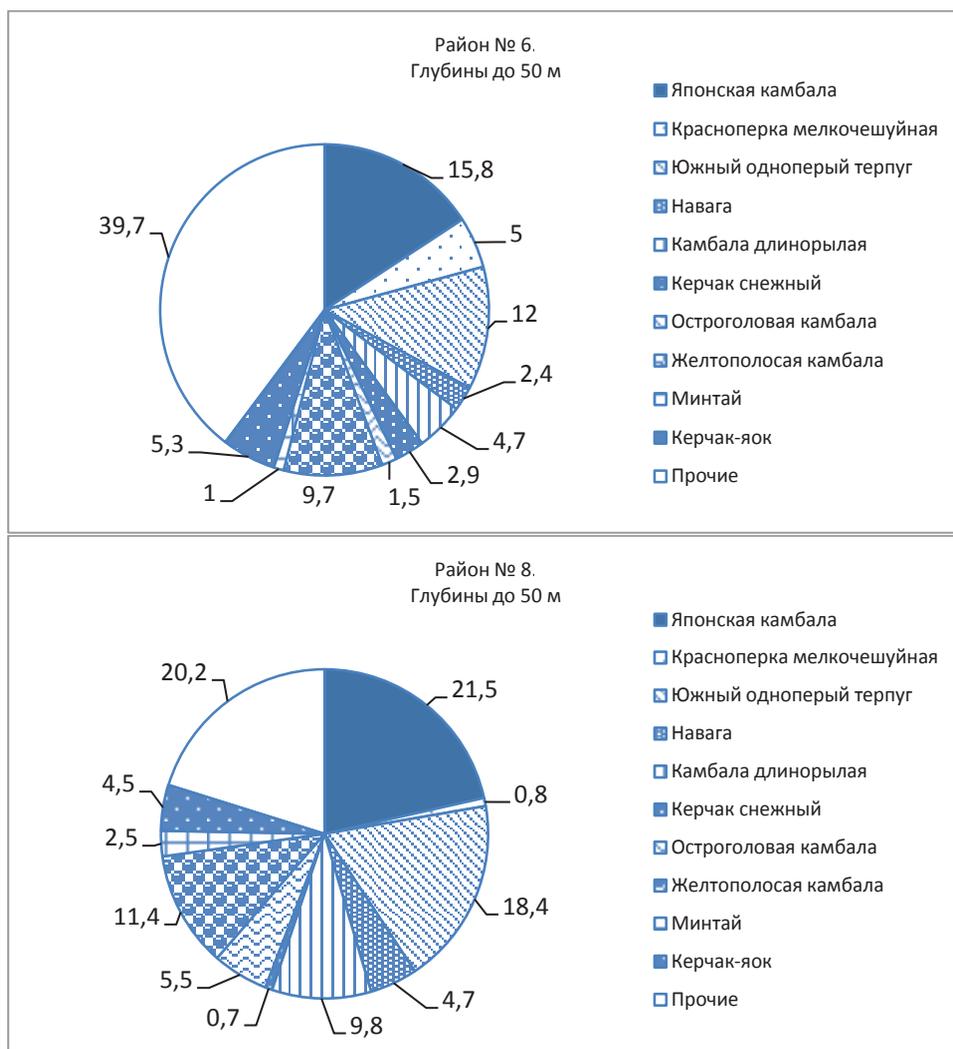


Рис. 2. Распределение первых по биомассе 10 видов рыб в районах с глубинами менее 50 м, %

Fig. 2. Distribution by biomass for the top-ten fish species in bottom biotopes at the depth < 50 m in Peter the Great Bay, %

Высокая доля среднеголетней биомассы (27,6 и 11,9 %) красноперки мелкочешуйной *Tribolodon brandti* хорошо прослеживается в двух приэстуарных районах (1 и 3), которые находятся под влиянием стоков больших рек (р. Раздольной — в районе 1 и рек Артемовка, Шкотовка, Суходол, Петровка — в районе 3). Как известно [Гавренков, 1998], жизненный цикл красноперки мелкочешуйной связан с пресными (нерест, зимовка) и с солоноватыми (нагул) водами, что и предопределяет высокие концентрации ее биомассы в эстуарных районах. В районах 1–3 на глубинах менее 50 м значительная плотность концентраций (соответственно 14,4 %, 6,5, 8,5 %) наблюдается и у полосатой камбалы *Liopsetta pinnifasciatus* как сублиторального вида, отдающего предпочтение этим биотопам. Здесь она занимает 3-е место в ряду 10 ранжированных видов рыб. В других районах (4–8), где влияние пресных вод и иных факторов (структура грунтов, температура воды и др.) невелико, полосатая камбала отсутствует.

Навага — один из видов, обитающих на глубинах менее 50 м во всех районах зал. Петра Великого, среднеголетние биомассы занимают от 1 до 10 %.

На глубинах 50–100 м (рис. 3) хорошо видно, что у южного одноперого терпуга доли среднегодовалых биомасс в районах 4–8 значительны и составляют от 8,1 до 34,3 %.

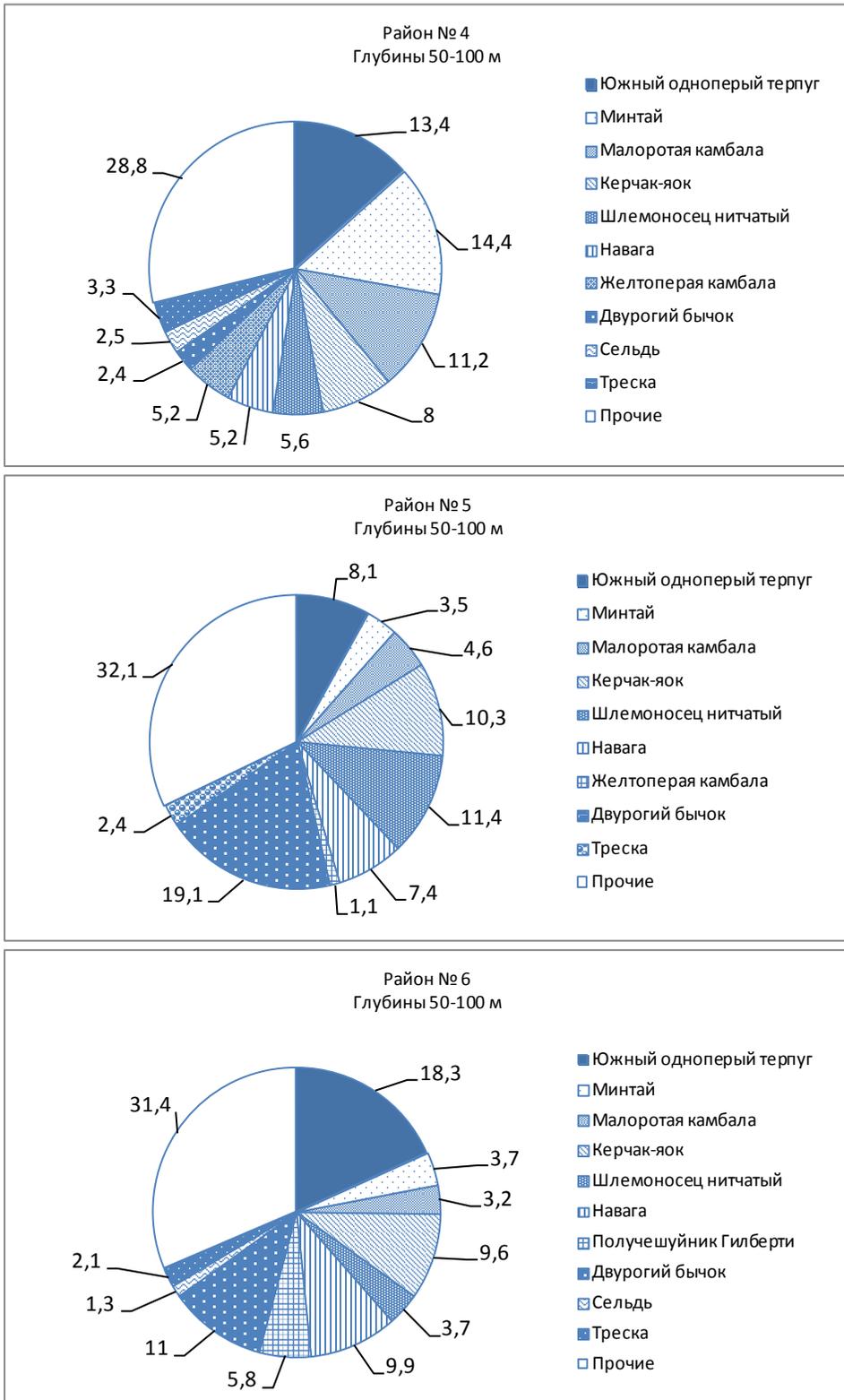


Рис. 3  
Fig. 3

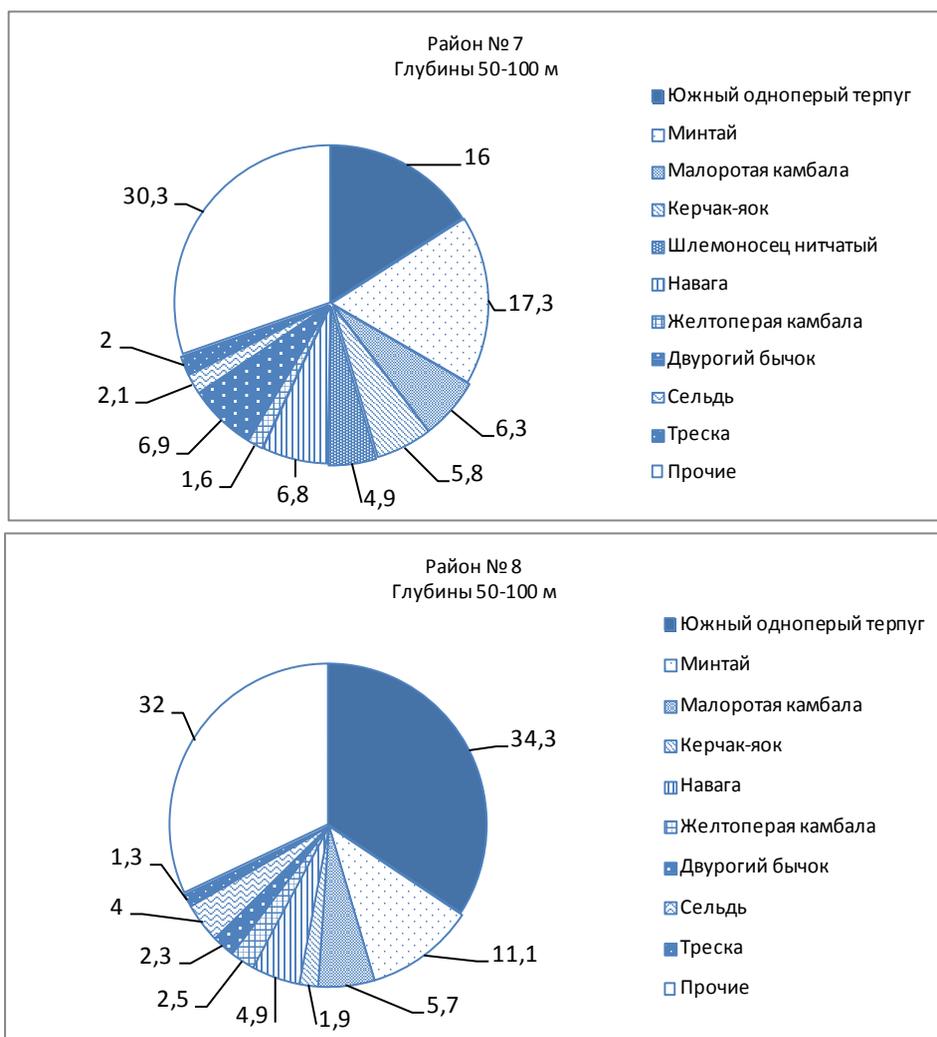


Рис. 3. Распределение по биомассе первых 10 видов рыб на глубинах 50–100 м, %  
 Fig. 3. Distribution by biomass for the top-ten fish species in bottom biotopes at the depth of 50–100 m in Peter the Great Bay, %

В числе доминирующих видов в районах 4, 7, 8 находится минтай *Theragra chalcogramma* (соответственно 14,4 %, 17,3 и 11,1 %). Причинами его высоких биомасс в этих районах являются открытость их вод, а также расположение в 7-м районе одного из центров воспроизводства минтая северной части Японского моря [Шунтов и др., 1993; Нуждин, 1998]. Стоит отметить, что связь с открытыми водами Японского моря наблюдается и в районе 6, однако доля минтая здесь составляет всего 3,7 %. Скорее всего, это связано с удаленностью этого района от центра воспроизводства минтая, а, возможно, также и с ослаблением влияния холодного Приморского течения.

Резко снижается количество видов из семейства камбаловых на глубинах 50–100 м. В 5 районах с такими глубинами насчитывается всего по 2 вида — малоротая *Glyptocephalus stelleri* и желтоперая *Limanda aspera* камбалы, но среднеголетняя биомасса первой по районам 4–8 довольно высокая, особенно в восточных (4, 7, 8) районах залива по сравнению с западными (5, 6): соответственно 11,2 %, 6,3, 5,7 и 4,6, 3,2 %. Это связано с тем, что восточные районы зал. Петра Великого являются центрами воспроизводства большинства промысловых видов камбал [Моисеев, 1946б].

Несомненно, значительна роль рогатковых в западных районах (глубины 50–100 м) с благоприятными условиями их обитания [Панченко, 1998; Панченко, Пущина, 2004].

В каждом районе насчитывается по несколько видов (керчаки яок *Myoxocephalus jaok* и снежный *Myoxocephalus brandti*, шлемоносец нитчатый *Gymnocanthus pistilliger*, двурогий бычок *Enophrys diceraus*). К примеру, у двурогого бычка в Посьетском районе доля биомассы составила 11 % среди ранжированных 10 видов, а в сумме биомасса рогатковых достигает значительных величин (рис. 3).

Глубины 100–200 м расположены только в районах 6 (западная часть зал. Петра Великого) и 7 (восточная часть). Здесь даже на первый взгляд бросается в глаза большое различие между ними как в соотношении видов, так и в величинах среднегодовалых биомасс каждого вида и всех рыб (рис. 4). Среднегодовалая биомасса всех видов рыб невелика по причине небольших площадей этих районов (0,0357 и 0,1333 тыс. км<sup>2</sup>) (см. таблицу) и равна соответственно 0,10 и 0,86 тыс. т. Лидирующее место в Посьетском районе занимает шлемоносец охотский *Gymnocanthus detrisus* с высокой среднегодовой биомассой, составляющей 32,1 % биомассы всех рыб. В Центральном районе не менее значительную роль играет южный одноперый терпуг (43,7 %) (рис. 4).

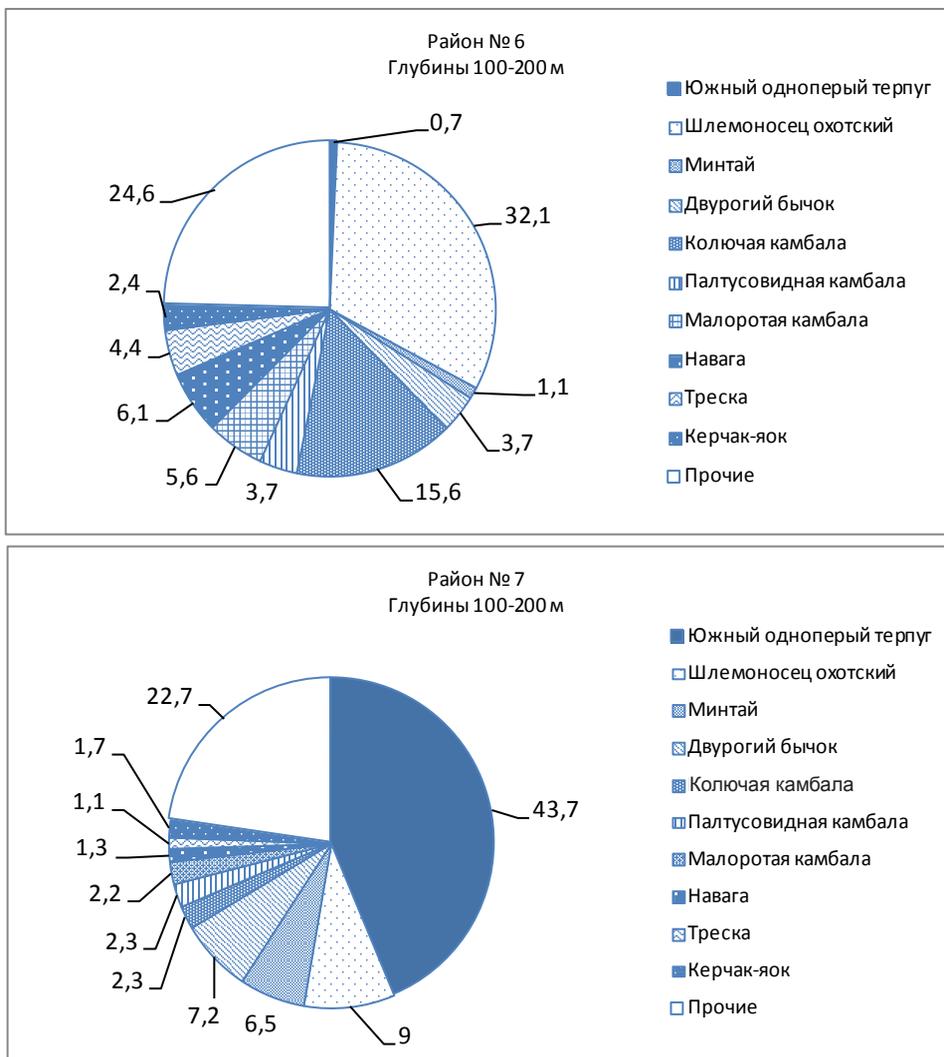


Рис. 4. Распределение по биомассе 10 первых видов рыб на глубинах 100–200 м, %

Fig. 4. Distribution by biomass for the top-ten fish species in bottom biotopes at the depth of 100–200 m in Peter the Great Bay, %

По видам и по их соотношению между собой у камбаловых отмечены наряду с малоротом Стеллера еще 2 не упомянутых на других глубинах вида — колючая

*Acanthopsetta nadechnyi* и палтусовидная *Hippoglossoides dubius*. Распределение камбал сильно различается в 6 и 7 районах. Общая биомасса камбал в районе 6 гораздо выше, чем в районе 7. Особенно выделяется в этом смысле колючая камбала, среднеголетняя биомасса которой стоит на втором месте после шлемоносца охотского и составляет 15,6 % в ряду первых 10 видов. В районе 7 все три вида камбал (колючая, палтусовидная, малорот Стеллера) составляют всего 6,8 %, их общая среднеголетняя биомасса равномерно распределяется между ними: 2,3 %, 2,3 и 2,2 % (рис. 4). Желтоперая камбала на этих глубинах отсутствует. В действительности на примере этих 2 районов довольно легко можно установить связь между соотношением видов и их количественными величинами с биотопическими характеристиками. Так, район 6 по глубинам менее 50 м занимает площадь в 196 раз большую, чем район 7 (0,6075 и 0,0031 тыс. км<sup>2</sup>), который, в свою очередь, в 5,5 раза больше района 6 по глубинам 50–100 м (2,5044 и 0,4587 тыс. км<sup>2</sup>) (см. таблицу, рис. 1). Приуроченность большинства видов рыб к определенным глубинам показана многими авторами [Моисеев, 1946; Вдовин, 1996, 2005; Панченко, 1998; Барабанчиков, Магомедов, 2002; Панченко, Пущина, 2004; Колпаков, 2018].

Батиметрическое распределение рыб тесно связано с другими факторами, которые влияют на величину среднеголетних биомасс. Так, в приэстуарных районах с пониженной соленостью концентрируются такие виды, как красноперка мелкочешуйная, корюшки, в мелководных районах с заиленными грунтами — японская камбала. Обитание южного одноперого терпуга связывается со скалистыми грунтами в период нереста и с песчанистыми и с зарослями растительности — в период нагула [Вдовин, 1998].

При сравнении среднеголетних биомасс и составу доминирующих видов рыб западной и восточной частей зал. Петра Великого отмечается влияние холодного Приморского течения, которое вызывает увеличение среднеголетних биомасс в восточных районах пелагических и придонно-пелагических видов — минтая и терпуга, а в западных, где влияние этого течения ослаблено, — увеличение среднеголетних биомасс отмечается у относительно малоподвижных керчаковых и камбаловых (см. рис. 3, 4).

Д.В. Измятинский [2001], рассматривая состав и биомассу рыб сублиторали зал. Петра Великого, связывает распределение рыб с тремя факторами среды: соленостью, температурой воды и глубинами. Доминирующими видами у него были камбала японская, терпуг южный одноперый и камбала желтополосая *Pseudopleuronectes herzensteini*. Эти данные по сублиторали зал. Петра Великого и Уссурийского залива [Измятинский, 2000] согласуются и с нашими результатами ранжирования по среднеголетним биомассам рыб по глубинам, где японская камбала была доминирующей во всех биостатистических районах с глубинами менее 50 м.

### **Выводы**

Таким образом, основная среднеголетняя биомасса лидирующих видов: южного одноперого терпуга — была сосредоточена на глубинах 50–100 (8,1 до 34,3 %) и 100–200 м (до 43,7 %), камбалы японской — на глубинах менее 50 м (от 15,8 до 25,0 %). Навага обитает повсеместно, и ее биомасса складывается по всем диапазонам глубин: до 50 м (1,1–1,6 %), на 50–100 (5,2–9,9 %) и 100–200 м (2,5–6,8 %).

### **Благодарности**

Авторы выражают искреннюю благодарность доктору биологических наук, главному специалисту Тихоокеанского филиала ВНИРО (ТИНРО) Вячеславу Петровичу Шунтову за ценные советы.

### **Финансирование работы**

Исследование не имеет спонсорской поддержки.

## Соблюдение этических стандартов

Все применимые международные, национальные и/или институциональные принципы ухода и использования животных были соблюдены.

## Информация о вкладе авторов

Л.Н. Ким — написание статьи, Д.М. Ким — рисунки и первичная обработка материала.

## Список литературы

- Аксютин З.М.** Элементы математической оценки результатов наблюдений в биологических и рыбохозяйственных исследованиях : моногр. — М. : Пищ. пром-сть, 1968. — 288 с.
- Барабанщиков Е.И., Магомедов Р.А.** Состав и некоторые черты биологии рыб эстуарной зоны рек южного Приморья // Изв. ТИНРО. — 2002. — Т. 131. — С. 179–200.
- Вдовин А.Н.** Биология и динамика численности южного одноперого терпуга (*Pleurogrammus azonus*) // Изв. ТИНРО. — 1998. — Т. 123. — С. 16–45.
- Вдовин А.Н.** Изучение состояния запасов основных промысловых рыб в водах Приморья // Изв. ТИНРО. — 2005. — Т. 141. — С. 74–102.
- Вдовин А.Н.** Состав и биомасса рыб Амурского залива // Изв. ТИНРО. — 1996. — Т. 119. — С. 72–88.
- Гавренков Ю.И.** Биология, морфология и состояние дальневосточных краснопёрок рода *Tribolodon* южного Приморья // Изв. ТИНРО. — 1998. — Т. 123. — С. 74–81.
- Гаврилов Г.М., Пушкарева Н.Ф., Стрельцов М.С.** Состав и биомасса донных и придонных рыб экономической зоны СССР Японского моря // Изменчивость состава ихтиофауны, урожайности поколений и методы прогнозирования запасов рыб в северной части Тихого океана. — Владивосток : ТИНРО, 1988. — С. 37–55.
- Измятинский Д.В.** Количественные оценки ихтиофауны Уссурийского залива // Изв. ТИНРО. — 2000. — Т. 127. — С. 149–160.
- Измятинский Д.В.** Характеристика ихтиофауны верхней сублиторали залива Петра Великого (Японское море) // Вопр. ихтиол. — 2001. — Т. 41, № 6. — С. 761–765.
- Калчугин П.В.** Многолетняя динамика биомассы и доминирующие виды комплекса донных рыб в заливе Петра Великого // Изв. ТИНРО. — 2021. — Т. 201, № 1. — С. 44–61. DOI: 10.26428/1606-9919-2021-201-44-61.
- Ким Л.Н., Измятинский Д.В.** Среднемноголетняя биомасса и доминирующие виды рыб в донных и придонных биотопах залива Петра Великого // Изв. ТИНРО. — 2021. — Т. 201, № 3. — С. 577–594. DOI: 10.26428/1606-9919-2021-201-577-594.
- Колпаков Н.В.** Эстуарные экосистемы северо-западной части Японского моря: структурно-функциональная организация и биоресурсы : моногр. — Владивосток : ТИНРО-центр, 2018. — 428 с.
- Макрофауна бентали залива Петра Великого (Японское море): таблицы встречаемости, численности и биомассы. 1978–2009** / 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. — 307 с.
- Моисеев П.А.** Некоторые данные по биологии и промыслу камбал залива Петра Великого // Изв. ТИНРО. — 1946. — Т. 22. — С. 75–184.
- Надточий В.А., Будникова Л.Л., Безруков Л.Г.** Макрозообентос залива Петра Великого (Японское море): состав, распределение, ресурсы // Изв. ТИНРО. — 2005. — Т. 140. — С. 170–195.
- Нуждин В.А.** Минтай северо-западной части Японского моря — особенности биологии, размножения, промысел // Изв. ТИНРО. — 1998. — Т. 123. — С. 53–73.
- Панченко В.В.** Распределение бычков рода *Muohoscephalus* (Cottidae) в заливе Петра Великого Японского моря в летний период // Изв. ТИНРО. — 1998. — Т. 123. — С. 89–99.
- Панченко В.В., Пущина О.И.** Биологическая характеристика керчаков рода *Muohoscephalus* (Cottidae) зал. Петра Великого Японского моря // Изв. ТИНРО. — 2004. — Т. 138. — С. 120–153.
- Пущина О.И.** Питание и суточные рационы трех видов камбал залива Петра Великого (Японское море) в летний период // Изв. ТИНРО. — 1998. — Т. 123. — С. 185–190.
- Соломатов С.Ф., Калчугин П.В.** Современное состояние ресурсов рыб в зал. Петра Великого (Японское море) // Биология, состояние запасов и условия обитания гидробионтов в Сахалино-Курильском регионе и сопредельных акваториях : Тр. СахНИРО. — 2013. — Т. 14. — С. 36–45.

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

**Шунтов В.П., Темных О.С.** Среднемоделетняя биомасса и доминирующие виды рыб в донных и придонных биотопах Охотского моря. Сообщение 1. Состав и количественное соотношение видов на шельфе разных районов моря // Изв. ТИНРО. — 2018. — Т. 193. — С. 3–19. DOI: 10.26428/1606-9919-2018-193-3-19.

## References

**Aksyutina, Z.M.**, *Elementy matematicheskoi otsenki rezul'tatov nablyudenii v biologicheskikh i rybokhozyaistvennykh issledovaniyakh* (Elements of Mathematical Evaluation of the Results of Observations in Biological and Fishery Research), Moscow: Pishchevaya Promyshlennost', 1968.

**Barabanshchikov, E.I. and Magomedov, R.A.**, Composition and some features of biology of fishes in estuarine zones of southern Primorye rivers, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2002, vol. 131, pp. 179–200.

**Vdovin, A.N.**, Life cycle and stock dynamics of Atka mackerel (*Pleurogrammus azonus*), *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 1998, vol. 123, pp. 16–45.

**Vdovin, A.N.**, Studies of the stocks condition of the basic commercial fishes in the waters of Primorye, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2005, vol. 141, pp. 74–102.

**Vdovin, A.N.**, Species composition and abundance of fishes in Amursky Bay, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 1996, vol. 119, pp. 72–88.

**Gavrenkov, Yu.I.**, Biology, morphology and stock state of the Far Eastern redfin Tribolodon in the south Primorye, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 1998, vol. 123, pp. 74–81.

**Gavrilov, G.M., Pushkareva, N.F., and Streltsov, M.S.**, The composition and biomass of demersal fish in the USSR economic zone of the Sea of Japan, in *Izmenchivost' sostava ikhtiofauny, urozhainosti pokolenii i metody prognozirovaniya zapasov ryb v severnoi chasti Tikhogo okeana* (Variations in the Composition of Ichthyofauna, Strength of Year-Classes, and the Methods to Predict Fish Stocks in the Northern Pacific Ocean), Vladivostok: TINRO, 1988, pp. 37–55.

**Izmyatinsky, D.V.**, Quantitative estimates of fishes in the Ussuri Bay, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2000, vol. 127, pp. 149–160.

**Izmyatinsky, D.V.**, Characteristics of the fish fauna of the upper sublittoral of the Peter the Great Gulf (Sea of Japan), *Vopr. Ikhtiol.*, 2001, vol. 41, no. 6, pp. 761–765.

**Kalchugin, P.V.**, Long-term dynamics of biomass and dominant species of the bottom fish complex in Peter the Great Bay, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2021, vol. 201, no. 1, pp. 44–61. doi 10.26428/1606-9919-2021-201-44-61

**Kim, L.N. and Izmyatinsky, D.V.**, Long-term mean biomass and dominant fish species in the bottom and near-bottom biotopes of Peter the Great Bay, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2021, vol. 201, no. 3, pp. 577–594. doi 10.26428/1606-9919-2021-201-577-594

**Kolpakov, N.V.**, *Estuarные экосистемы северо-западной части Японского моря: структурно-функциональная организация и биоресурсы* (Estuarine Ecosystems of the Northwestern Sea of Japan: Structural and Functional Organization and Bioresources), Vladivostok: TINRO-Tsentr, 2018.

**Shuntov, V.P., Volvenko, I.V., Kulik, V.V., and Bocharov, L.N.**, *Макрофауна бентали залива Петра Великого (Японское море): таблицы встречаемости, численности и биомассы. 1978–2009* (Benthic Macrofauna of Peter the Great Bay (Japan/East Sea): Occurrence, Abundance, and Biomass. 1978–2009), Shuntov, V.P. and Bocharov, L.N., eds., Vladivostok: TINRO-Tsentr, 2014.

**Moiseev, P.A.**, Some facts of biology and fishery of the flattish of Peter the Great Bay, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 1946, vol. 22, pp. 75–184.

**Nadtochy, V.A., Budnikova, L.L., and Bezrukov, R.G.**, Macrozoobenthos of Peter the Great Bay (Japan Sea): composition, distribution, stocks, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2005, vol. 140, pp. 170–195.

**Nuzdin, V.A.**, Walleye pollock of the north-western Japan Sea — peculiarities of biology, reproduction and fisheries, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 1998, vol. 123, pp. 53–73.

**Panchenko, V.V.**, Distribution of bullheads of the genus *Myoxocephalus* (Cottidae) in Peter the Great Bay, Japan Sea, during the summer period, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 1998, vol. 123, pp. 89–99.

**Panchenko, V.V. and Pushchina, O.I.**, Biological characteristic of sculpins of genus *Myoxocephalus* (Cottidae) of Peter the Great Bay (Japan Sea), *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2004, vol. 138, pp. 120–153.

**Pushchina, O.I.**, Feeding and daily rations of three flounder species in Peter the Great Bay (the Japan Sea) in summer, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 1998, vol. 123, pp. 185–190.

**Solomatov, S.F. and Kalchugin P.V.**, The present state of fish resources in Peter the Great Bay (Japan Sea), *Biologiya, sostoyaniye zapasov i usloviya obitaniya gidrobiontov v Sakhalino-Kuril'skom regione i sopredel'nykh kvatoriyakh* (Biology, Status of Stocks, and Condition of Habitat of Aquatic Organisms in the Sakhalin-Kuril Region and Adjacent Waters), *Tr. Sakhalin. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2013, vol. 14, pp. 36–45.

**Shuntov, V.P., Volkov, A.F., Temnykh, O.S., and Dulepova, E.P.**, *Mintai v ekosistemakh dal'nevostochnykh morei* (Walleye Pollock in Ecosystems of the Far Eastern Seas), Vladivostok: TINRO-Tsentr, 1993.

**Shuntov, V.P. and 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. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2018, vol. 193, pp. 3–19. doi 10.26428/1606-9919-2018-193-3-19

*Поступила в редакцию 1.09.2021 г.*

*После доработки 20.10.2021 г.*

*Принята к публикации 30.11.2021 г.*