

**БИОЛОГИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ  
BIOLOGICAL RESOURCES**

Научная статья

УДК 639.2.053.7(571.66)

DOI: 10.26428/1606-9919-2025-205-551-595

EDN: MNHURC

**АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ИТОГОВ ЛОСОСЕВЫХ ПУТИН  
В КАМЧАТСКОМ КРАЕ В 2024–2025 ГГ.****А.В. Бугаев, О.В. Зикунова, Н.Б. Артюхина, С.В. Шубкин, В.Н. Баева\***

Камчатский филиал ВНИРО (КамчатНИРО),

683000, г. Петропавловск-Камчатский, ул. Набережная, 18

**Аннотация.** Представлен обзор итогов лососевых путин в Камчатском крае в 2024 и 2025 гг. Приведены подробные данные промысловой статистики, оценки численности нерестовых запасов и подходов всех видов тихоокеанских лососей в указанные годы. Дополнительно проведен сравнительный анализ итогов путины 2024 и 2025 гг. с многолетними рядами наблюдений динамики численности региональных лососевых запасов (вылов, пропуск на нерест, подходы) по данным 2001–2025 гг. Выполнен анализ оправдываемости прогнозов подходов и вылова основных единиц запасов камчатских лососей в 2024 и 2025 гг. Обозначены возможные причины несоответствий прогнозным ожиданиям.

**Ключевые слова:** тихоокеанские лососи, Камчатский край, промысел, прогнозы, динамика численности, нерестовый запас

**Для цитирования:** Бугаев А.В., Зикунова О.В., Артюхина Н.Б., Шубкин С.В., Баева В.Н. Аналитический обзор итогов лососевых путин в Камчатском крае в 2024–2025 гг. // Изв. ТИНРО. — 2025. — Т. 205, вып. 4. — С. 551–595. DOI: 10.26428/1606-9919-2025-205-551-595. EDN: MNHURC.

Original article

**Analytical review of results of the salmon fishery in Kamchatka Region in 2024–2025****Alexander V. Bugaev<sup>1\*</sup>, Olga V. Zikunova<sup>2\*</sup>, Nina B. Artyukhina<sup>3\*</sup>,****Sergey V. Shubkin<sup>4\*</sup>, Vera N. Baeva<sup>5\*</sup>**<sup>1\*–5\*</sup> Kamchatka branch of VNIRO (KamchatNIRO),

18, Naberezhnaya Str., Petropavlovsk-Kamchatsky, 683000, Russia

<sup>1\*</sup> D.Biol., deputy director, a.bugaev@kamniro.vniro.ru, ORCID 0000-0003-0782-6131<sup>2\*</sup> Ph.D., head of laboratory, o.zikunova@kamniro.vniro.ru, ORCID 0009-0007-6173-5667<sup>3\*</sup> head of sector, n.artuyuhina@kamniro.vniro.ru, ORCID 0009-0007-2713-8172<sup>4\*</sup> Ph.D., leading researcher, s.shubkin@kamniro.vniro.ru, ORCID 0009-0003-9033-1056<sup>5\*</sup> leading specialist, v.baeva@kamniro.vniro.ru, ORCID 0009-0002-7781-0258

\* Бугаев Александр Викторович, доктор биологических наук, заместитель руководителя, a.bugaev@kamniro.vniro.ru, ORCID 0000-0003-0782-6131; Зикунова Ольга Владимировна, кандидат биологических наук, заведующая лабораторией, o.zikunova@kamniro.vniro.ru, ORCID 0009-0007-6173-5667; Артюхина Нина Борисовна, заведующая сектором, n.artuyuhina@kamniro.vniro.ru, ORCID 0009-0007-2713-8172; Шубкин Сергей Викторович, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник, s.shubkin@kamniro.vniro.ru, ORCID 0009-0003-9033-1056; Баева Вера Николаевна, ведущий специалист, v.baeva@kamniro.vniro.ru, ORCID 0009-0002-7781-0258.

© Бугаев А.В., Зикунова О.В., Артюхина Н.Б., Шубкин С.В., Баева В.Н., 2025

**Abstract.** Results of the salmon fishing campaigns in the Kamchatka Region in 2024 and 2025 are reviewed. Detailed data of fishery statistics concerned pacific salmon, estimations of their runs abundance and spawning stocks are presented for all salmon species and compared between these years and with long-term indices of the regional stocks dynamics (annual catch, spawning escapement and run abundance) for 2001–2025. Accuracy of the run and catch forecasts is analyzed for the major stock units in 2024–2025 and possible reasons for discrepancies of the forecasted expectations with real situation are discussed.

**Keywords:** pacific salmon, Kamchatka Region, fishing, fishery forecast, stock dynamics, spawning stock

**For citation:** Bugaev A.V., Zikunova O.V., Artyukhina N.B., Shubkin S.V., Baeva V.N. Analytical review of results of the salmon fishery in Kamchatka Region in 2024–2025, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2025, vol. 205, no. 4, pp. 551–595. (In Russ.). DOI: 10.26428/1606-9919-2025-205-551-595. EDN: MHHURC.

## Введение

Тихоокеанские лососи *Oncorhynchus* spp. относятся к важнейшим промысловым рыбам Дальнего Востока России. Начиная с середины 2000-х гг. был отмечен значительный рост их численности. Основной причиной этого является изменение климата Земли. Причем, несмотря на множественный характер воздействия климато-океанологических условий на условия обитания тихоокеанских лососей в бассейне Северной Пацифики, в наибольшей степени увеличение численности их запасов связано с процессом глобального потепления климата Земли [Бугаев, Тепнин, 2024].

По данным многолетней промысловой статистики вылов тихоокеанских лососей на Дальнем Востоке России в XX веке (1925–2000 гг.) ежегодно в среднем составлял около 121 тыс. т (34–260 тыс. т). В XXI веке (2001–2023 гг.) среднеемноголетний вылов дальневосточных лососей достиг 365 тыс. т (162–677 тыс. т). В этот период доля тихоокеанских лососей Камчатки в общем лососевом промысле Дальневосточного рыбохозяйственного бассейна по среднеемноголетним данным равнялась 55 % (34–82 %). При этом их фактический ежегодный вылов в среднем соответствовал 205 тыс. т (77–498 тыс. т).

Учитывая столь высокий вклад камчатских стад тихоокеанских лососей в структуру лососевого промысла Дальнего Востока России, понятно, что анализ промысловой обстановки и оценка состояния запасов данных ценных водных биоресурсов имеют важнейшую практическую значимость для всего регионального рыбохозяйственного комплекса. Представленная работа является продолжением аналитических обзоров итогов лососевых путин, проводимых в Камчатском крае (Камчатка) в 2010–2020-х гг. [Бугаев и др., 2023а, б, 2024а]. Рассмотрены основные показатели оценок состояния региональных запасов тихоокеанских лососей (промысел, пропуск на нерест, подходы) в 2024 и 2025 гг. Дополнительно приводятся сравнительные многолетние сведения о динамике численности отдельных видов. Цикл настоящих тематических статей направлен на анализ оправдываемости прогнозов подходов и вылова основных единиц запасов тихоокеанских лососей Камчатки, а также на объяснение возможных причин несоответствий прогнозных ожиданий.

Целью работы является аналитический обзор итогов промысла и оценка состояния запасов тихоокеанских лососей Камчатского края в 2024–2025 гг.

## Материалы и методы

В качестве промысловой статистики послужили данные Северо-Восточного территориального управления Росрыболовства о вылове тихоокеанских лососей в Камчатском крае в 2001–2025 гг. Согласно стандартной схеме рыболовных зон Российской Федерации в пределах региона лососевый промысел осуществляется в следующих районах: Западно-Беринговоморская зона (61.01), Карагинская (61.02.1), Петропавловско-Командорская (61.02.2), Западно-Камчатская (61.05.2), Камчатско-Курильская подзоны (61.05.4).

Оценка численности нерестовых запасов тихоокеанских лососей Камчатки включает данные 2024 и 2025 гг. Обследование нерестилищ выполняли аэровизуальным способом с помощью вертолета Ми-2 по методикам, разработанным специалистами КоТИНРО/КамчатНИРО [Остроумов, 1962, 1964, 1975; Шевляков, Маслов, 2011]. Авиачетные съемки охватывали бассейны реперных рек, являющихся наиболее промыслово-значимыми и обеспечивающими порядка 80 % нерестовых лососевых запасов Камчатки. Кроме того, в 2025 г. для оценки численности производителей в реках Большая и Камчатка использовали беспилотный летательный аппарат самолетного типа. Подсчет особей осуществляли экспертно-оценочным методом (визуальная интерпретация специалистами), поштучным методом с использованием как ручного, так и автоматизированного анализа изображений [Свиридов, Поваров, 2024; Потапов и др., в печати]. В последние годы наблюдается активное внедрение беспилотных летательных аппаратов в практику авиаучетов тихоокеанских лососей, а их эффективность все чаще подтверждается современными исследованиями [Свиридов и др., 2022а, б; Коцюк и др., 2024]. Для определения численности пропуска производителей нерки, воспроизводимых в бассейне оз. Азабачьего, выявления особенностей их суточной и сезонной динамики хода применяли гидроакустическую систему горизонтального зондирования «DT-X» (BioSonics Inc.) [Фадеев и др., 2019]. В качестве критерия оценки потенциальной эффективности нереста использовали данные о целевых ориентирах пропуска производителей на нерестилища, смоделированные специалистами КамчатНИРО [Фельдман и др., 2016, 2018а, 2019].

Общую численность зрелой части стад тихоокеанских лососей (подход) определяли путем суммирования количества выловленных и пропущенных на нерест рыб (подход = вылов + пропуск на нерест). Численность уловов рассчитывали с помощью средней массы тела (навески) тихоокеанских лососей для каждого промыслового района. Оценка состояния запасов выполняли по региональному принципу для основных промысловых единиц конкретных видов. Как правило, в качестве отдельных единиц запасов выступают региональные группировки стад (популяций) тихоокеанских лососей. Это характерно для всех видов. Самостоятельными единицами запасов являются локальные стада только тех видов, которые воспроизводятся в реках Камчатка (нерка, кета, кижуч, чавыча) и Озерная (нерка).

Прогнозирование численности подходов камчатских лососей выполняли по методикам, разработанным специалистами КамчатНИРО [Дубынин и др., 2007; Фельдман, Шевляков, 2015; Фельдман и др., 2018б; Зикунва и др., 2021; Фельдман, Бугаев, 2021; Бугаев и др., 2024б]. Определение объемов их прогнозируемого вылова (ПВ) осуществляли на основе смоделированных правил регулирования промысла (ПРП) для основных единиц запасов каждого вида [Фельдман и др., 2022]. Краткое описание методов и результатов прогнозирования подходов и вылова тихоокеанских лососей Камчатки в 2024 и 2025 гг. представлено в материалах путинных лососевых прогнозов для Дальневосточного рыбохозяйственного бассейна\*.

### **Результаты и их обсуждение**

В 2024 и 2025 гг. в Камчатском крае лососевые путины проходили по стандартному сценарию. Общее открытие промысла пришлось на 1.06, а полное закрытие — фактическое (2024 г.) и плановое (2025 г.) — на 31.10. На восточном побережье осуществление основной путины начиналось с 15.06 в Карагинской подзоне, а на западном побережье — с 11.07 в Камчатско-Курильской и Западно-Камчатской подзонах. Всего в 2024 г. в режимах промышленного рыболовства в целях обеспечения традиционного образа жизни и осуществления традиционной хозяйственной деятельности коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации

\* Лососи–2024 (путинный прогноз). Владивосток: ТИНРО, 2024. 90 с.; Лососи–2025 (путинный прогноз). Владивосток: ТИНРО, 2025. 98 с.

(традиционного) и любительского рыболовства было задействовано 802 рыболовных участка (РЛУ) (речные — 320, морские — 482), а в 2025 г. — 809 РЛУ (речные — 335, морские — 474) (табл. 1).

Таблица 1

Общее количество рыболовных участков для всех видов рыболовства тихоокеанских лососей в Камчатском крае по районам промысла в 2024 и 2025 гг.

Table 1

Total number of the licensed fishing plots for all types of fishery on pacific salmon in the Kamchatka Region in 2024 and 2025, by fishing districts

Год	Вид рыболовства	Тип РЛУ	61.01	61.02.1	61.02.2	61.05.2	61.05.4	Всего
2024	Промышленное	Речной	8	27	18	57	35	145
		Морской	1	202	17	80	92	392
		Все	—	229	35	137	127	528
	Традиционное КМНС	Речной	—	23	17	57	4	101
		Морской	—	17	19	14	25	75
		Все	—	40	36	71	29	176
	Любительское	Речной	—	6	28	33	15	82
		Морской	—	6	1	7	2	16
		Все	—	12	29	40	17	98
	Все виды	Речной	—	56	63	147	54	320
		Морской	—	225	37	101	119	482
		Все	9	281	100	248	173	802
2025	Промышленное	Речной	6	26	26	58	35	151
		Морской	—	198	17	80	92	387
		Все	—	224	43	138	127	532
	Традиционное КМНС	Речной	—	24	16	57	4	101
		Морской	—	19	12	15	26	72
		Все	—	43	28	72	30	173
	Любительское	Речной	—	4	32	35	18	89
		Морской	—	6	1	6	2	15
		Все	—	10	33	41	20	104
	Все виды	Речной	—	54	74	150	57	335
		Морской	—	223	30	101	120	474
		Все	6	277	104	251	177	809

Общий вылов тихоокеанских лососей в 2024 г. составил 130,766 тыс. т (по состоянию на 31.12), а в 2025 г. — 258,893 тыс. т (по состоянию на 05.10) (табл. 2 и 3). Основным объектом добычи (вылова) в оба года была горбуша: в 2024 г. — 74,705 (57 %) и в 2025 г. — 184,936 тыс. т (71 %). Второе место в промысле занимала нерка: в 2024 г. — 34,191 (26 %) и в 2025 г. — 41,256 тыс. т (16 %). Третье место в уловах приходилось на кету: в 2024 г. — 14,592 (11 %) и в 2025 г. — 23,807 тыс. т (9 %). Указанные (массовые) виды суммарно составляли 94 и 96 % от общего промыслового изъятия тихоокеанских лососей в Камчатском крае соответственно в 2024 и 2025 гг.

В начале XXI века состояние запасов тихоокеанских лососей Камчатки можно охарактеризовать как очень хорошее. Заметный подъем численности наблюдался начиная с середины 2000-х гг. (рис. 1). В этот период ежегодные уловы достигли порядка 150–200 тыс. т. В 2010-е гг. средние показатели вылова превысили планку 200 тыс. т. В годы пиков вылова (2018 и 2019) уровень добычи тихоокеанских лососей достигал порядка 400–500 тыс. т. В 2020-е гг. аналогичные промысловые показатели были зафиксированы в 2021 и 2023 гг. В 2024 и 2025 гг. произошло некоторое снижение лососевых уловов. В первом случае до уровня второй половины 2000-х гг., а во втором — до уровня первой половины 2010-х гг. По сути, даже отмеченное сокращение добычи тихоокеанских лососей в 2024 и 2025 гг. по объему вылова соответствовало

Таблица 2  
Прогнозируемый (ПВ) и фактический (ФВ) вылов, а также освоение изначальных объемов ПВ (%) тихоокеанских лососей в промысловых районах Камчатского края в 2024 г., т

Table 2  
Forecasted (ПВ) and actual (ФВ) catches (t) and realized percentage of the forecast for pacific salmon in Kamchatka in 2024, by fishing districts

Район	Горбуша		Кета		Нерка		Кижуч		Чавыча		Сима		Всего	
	ПВ	ФВ	%	ПВ	ФВ	%	ПВ	ФВ	%	ПВ	ФВ	%	ПВ	ФВ
61.01	100	9,369	9,4	30	10,296	34,3	300	118,493	39,5	20	5,555	27,8	450	143,713
61.02.1	66000	37703,524	57,1	6400	3981,292	62,2	2300	1578,398	68,6	300	122,984	41,0	75080	43415,927
61.02.2	2000	546,883	27,3	2900	1262,563	43,5	6450	2338,481	36,3	1580	1769,559	112,0	13230	6152,025
61.05.2	19000	18366,655	96,7	10500	4986,846	47,5	2000	2464,861	123,2	4400	2277,437	51,8	35924	28119,777
61.05.4	19000	18078,472	95,1	6000	4350,722	72,5	14400	27690,874	192,3	3200	2771,140	86,6	42656	52934,220
Итого	106100	74704,903	70,4	25830	14591,719	56,5	25450	34191,107	134,3	9500	6946,675	73,1	167340	130765,662

Таблица 3  
Прогнозируемый (ПВ) и фактический (ФВ) вылов, а также освоение изначальных объемов ПВ (%) тихоокеанских лососей в промысловых районах Камчатского края в 2025 г., т

Table 3  
Forecasted (ПВ) and actual (ФВ) catches (e) and realized percentage of the forecast for pacific salmon in Kamchatka in 2025, by fishing districts

Район	Горбуша		Кета		Нерка		Кижуч		Чавыча		Сима		Всего	
	ПВ	ФВ	%	ПВ	ФВ	%	ПВ	ФВ	%	ПВ	ФВ	%	ПВ	ФВ
61.01	100	3,306	3,3	30	1,283	4,3	300	0,781	0,3	20	0,000	0	450	5,370
61.02.1	71000	81657,374	115,0	6500	6436,155	99,0	1500	2940,917	196,1	300	402,413	134,1	79380	91451,788
61.02.2	1500	619,811	41,3	2000	3016,015	150,8	4000	3949,479	98,7	1600	1389,234	86,8	9510	9131,909
61.05.2	42600	50299,349	118,1	6400	6343,030	99,1	1800	3940,017	218,9	2500	4204,559	168,2	53335	64807,889
61.05.4	28400	52356,133	184,4	4000	8010,548	200,3	21600	30424,691	140,9	2500	2649,273	106	56575	93495,667
Итого	143600	184935,973	128,8	18930	23807,031	125,8	29200	41255,885	141,3	6920	8645,479	124,9	199250	258892,623



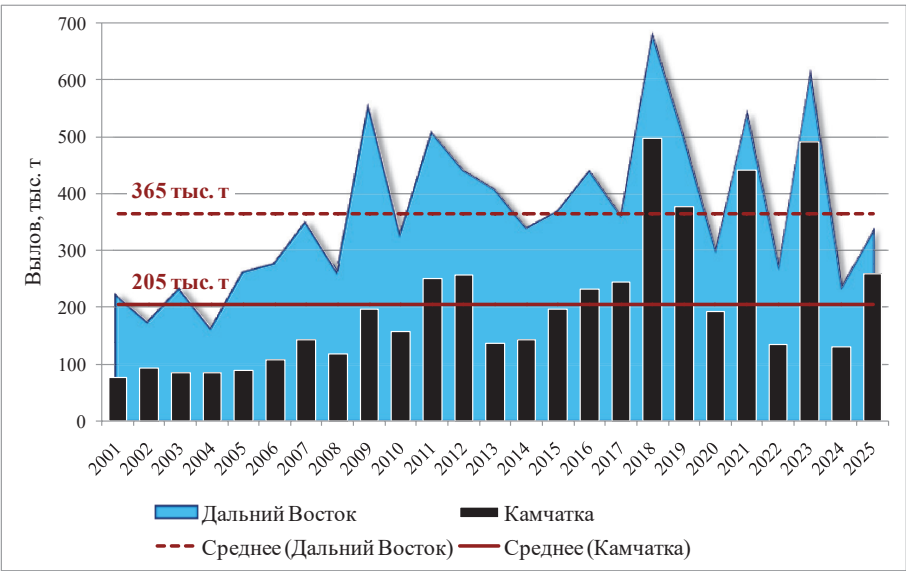


Рис. 1. Сравнительная динамика уловов тихоокеанских лососей Дальнего Востока и Камчатки в 2001–2025 гг.

Fig. 1. Comparative dynamics for the catches of pacific salmon in Kamchatka and entire Far East of Russia in 2001–2025

среднегодовым промысловым показателям первой четверти XXI века. Разумеется, динамику численности лососевых запасов Камчатки необходимо рассматривать в контексте межгодового чередования урожайных и неурожайных поколений самого массового вида — горбуши. Как правило, ее доля в региональных уловах составляет порядка 70–80 % [Бугаев и др., 2023a].

Следует отметить, что вклад тихоокеанских лососей Камчатки в общий лососевый промысел на Дальнем Востоке России в 2001–2025 гг. остается существенным, несмотря на флуктуацию численности горбуши в четные и нечетные годы. По среднегодовым данным ежегодное изъятие камчатских лососей составляет около 205 тыс. т, что соответствует приблизительно 56 % от их среднегодового вылова в Дальневосточном рыбохозяйственном бассейне (~365 тыс. т). Минимальный вклад Камчатки в общий промысел в течение рассматриваемого ряда лет — 34 % (2005 г.), а максимальный — 82 % (2021 г.). Непосредственно в 2024 г. доля камчатских стад лососей в дальневосточном промысле достигала среднегодового показателя (~56 %), а в 2025 г. — более 77 %.

Ниже представлены итоги путин в Камчатском крае в 2024 и 2025 гг. отдельно для каждого вида тихоокеанских лососей. Рассмотрены фактические показатели состояния их запасов (вылов, пропуск на нерест, подходы) относительно прогнозных ожиданий.

**Горбуша.** В пределах камчатского ареала горбуша имеет два основных центра воспроизводства. Первый формирует группировка стад (популяций), представляющих нерестовые реки северо-восточной Камчатки (Карагинская подзона), а второй — комплекс стад западной Камчатки (Камчатско-Курильская и Западно-Камчатская подзоны) [Бугаев, Шевляков, 2008]. В этих регионах сосредоточено более 98 % камчатских запасов вида [Бугаев и др., 2023a]. Поэтому представленный анализ промысла горбуши ориентирован именно на указанные региональные группировки стад, которые являются главными промысловыми единицами вида.

Фактический вылов горбуши Камчатского края по всем районам промысла в 2024 и 2025 гг. составил соответственно 74704,903 и 184935,973 т (табл. 2 и 3).

Уточним, что в табличном формате все уловы тихоокеанских лососей даются подробно в тоннах, а в аналитической части используются округление до тысяч тонн (исключение составляют малочисленные виды — чавыча и сима). Это облегчает вос-

приятие данных, когда обсуждается динамика численности основных видовых единиц запасов.

Целесообразно рассмотреть итоги промысла камчатской горбуши в 2024 и 2025 гг. относительно многолетних показателей. По данным 2001–2025 гг. ее общий среднемноголетний вылов составлял 140,933 тыс. т (39,252–420,103) (рис. 2). На северо-восточной Камчатке в среднем добывали 73,179 тыс. т (2,179–225,055), а на западной Камчатке — 65,663 тыс. т (0,205–301,316).



Рис. 2. Динамика уловов горбуши Камчатки (общая и по основным единицам запаса) в 2001–2025 гг.

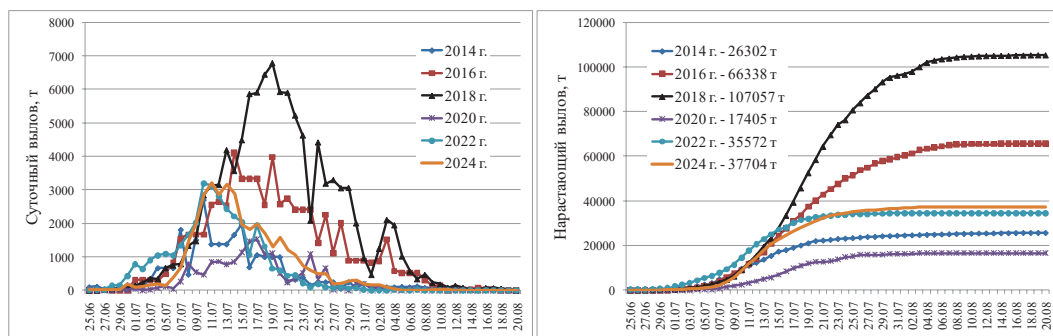
Fig. 2. Dynamics of the pink salmon catches in Kamchatka in 2001–2025, totally and by major stock units

В доле эквиваленте соотношение уловов горбуши в основных районах промысла составляет приблизительно 53 : 47 %. У обеих региональных группировок стад вида наблюдалась сходная тенденция роста уловов с середины 2000-х гг. Исключениями были только 2013 и 2014 гг., когда суммарный вылов горбуши обоих побережий не превысил рубеж 50 тыс. т. Учитывая высокую численность вида в пределах камчатского ареала, динамика уловов горбуши полностью соответствует общей динамике вылова тихоокеанских лососей в регионе (см. рис. 1). В целом объемы добычи (вылова) камчатской горбуши в 2024 и 2025 гг. близки к среднемноголетним показателям 2001–2025 гг. с учетом принадлежности указанных лет к линиям урожайных или неурожайных поколений вида.

На северо-восточной Камчатке в течение всего приведенного ряда наблюдений 2001–2025 гг. урожайными были поколения горбуши нечетных лет воспроизводства. На западной Камчатке в 2001–2020 гг. в уловах вида доминировали поколения четных лет воспроизводства. Начиная с 2021 г. в регионе произошла смена доминантных поколений. С этого года урожайными стали поколения горбуши, которые нерестятся в нечетные годы. Таким образом, в 2024 г. для обоих побережий Камчатки отмечался возврат производителей неурожайных поколений, а в 2025 г., наоборот, урожайных поколений.

Для анализа хода промысла горбуши северо-восточной и западной Камчатки в 2024 и 2025 гг. на рис. 3 и 4 представлена динамика ее суточных и нарастающих уло-

### Четные годы



### Нечетные годы

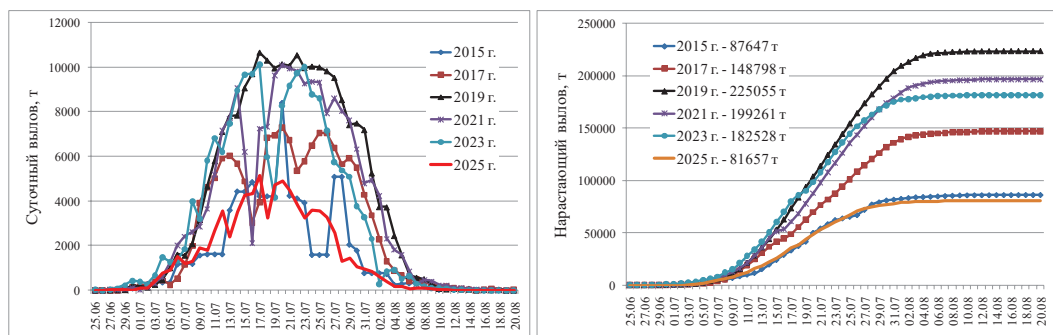


Рис. 3. Динамика суточных и нарастающих уловов четных и нечетных поколений горбуши северо-восточной Камчатки по данным промышленного рыболовства 2014–2025 гг.

Fig. 3. Dynamics of daily catch and cumulative catch of pink salmon in northeastern Kamchatka in 2014–2025 by the commercial fishery statistics, separately for even and odd year-classes

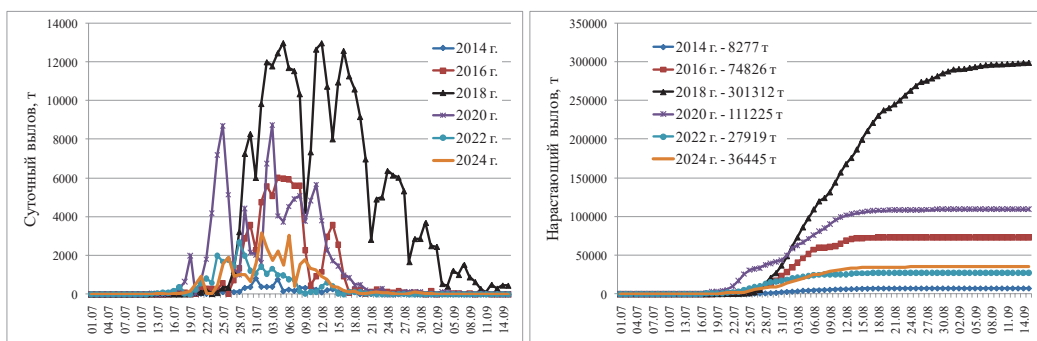
вов в основных районах добычи. Данные приводятся в сравнительном формате для предыдущих 5 лет, отражающих промысел горбуши для линий четных и нечетных лет. Это позволяет оценить характер отличий пугин 2024 и 2025 гг. относительно много-летнего периода для каждого поколения.

Как ранее было отмечено, 2024 г. является неурожайным для горбуши обоих побережий Камчатки. На приведенных графиках видно, что на северо-восточном побережье этот год по динамике промысла и фактическому итоговому вылову вида наиболее близок 2022 г. В эти годы пик суточных уловов горбуши приходился на 2-ю декаду июля. Максимальные уловы в 2024 г. достигали порядка 3000 т за 1 сут. Динамика нарастающих уловов в этот год практически синхронна с показателями 2022 г. Уточним, что вылов в пределах 35–40 тыс. т можно оценить на уровне нижней границы «среднего» запаса (вылов 30–70 тыс. т) камчатской горбуши [Бугаев и др., 2023а]. Для сравнения отметим, что уловы горбуши северо-восточной Камчатки в 2016 и 2018 гг. (неурожайная линия лет) относятся к верхней границе соответственно «среднего» и «высокого» (вылов 70–130 тыс. т) запасов. Однако в оба эти года были зафиксированы исторические пики вылова вида в данном регионе для четных лет.

В 2025 г. на северо-восточной Камчатке, несмотря на возврат урожайного поколения, общий вылов горбуши был ниже предыдущих терминальных 5 лет. Динамика суточных и нарастающих уловов вида в этот год практически полностью совпадала только с уловами 2015 г. Максимальный суточный вылов в 2025 г. приходился на 2–3-ю декады июля, когда добывали порядка 3000–5000 т за 1 сут. Активизация нарастающего вылова наблюдалась с середины июля. Итоговые уловы 2015 и 2025 гг. на уровне 80–90 тыс. т характерны для нижней границы «высокого» запаса вида.



### Четные годы



### Нечетные годы

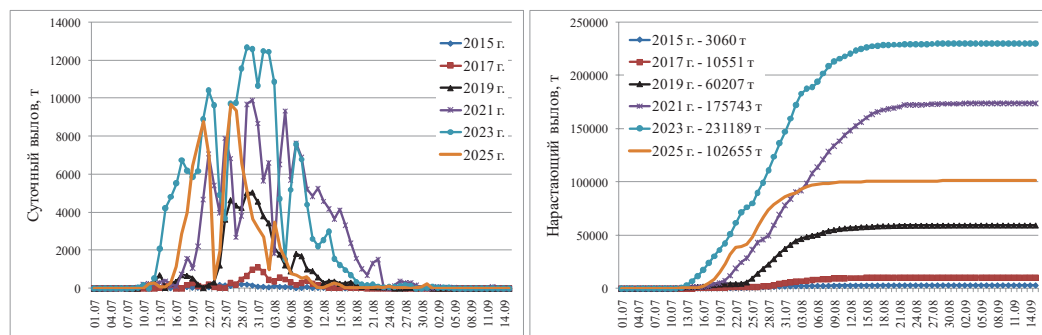


Рис. 4. Динамика суточных и нарастающих уловов четных и нечетных поколений горбуши западной Камчатки по данным промышленного рыболовства 2014–2025 гг.

Fig. 4. Dynamics of daily catch and cumulative catch of pink salmon in western Kamchatka in 2014–2025 by the commercial fishery statistics, separately for even and odd year-classes

На западной Камчатке в 2024 г., после произошедшей в 2021 г. смены доминанты численности горбуши четных и нечетных лет воспроизводства, наблюдался возврат неурожайного поколения. Это наложило определенный отпечаток на характер динамики вылова в 2024 г. относительно предыдущих 5 четных лет. В этот год суточные и нарастающие уловы находились на минимальном уровне, близко к показателям 2022 г. Общий итоговый вылов в 2022 и 2024 гг. колебался в пределах порядка 30–40 тыс. т, т.е. на нижней границе «среднего» запаса. Наиболее высокие суточные уловы горбуши в 2024 г. приходились на 3-ю декаду июля — 1-ю декаду августа, составляя порядка 2000–3000 т.

Соответственно, в 2025 г. на западном побережье Камчатки наблюдался возврат урожайного поколения горбуши. Максимальные суточные уловы в этот год были зафиксированы во 2–3-й декадах июля с высокой вариабельностью в пределах 4000–10000 т. Нарастающие уловы демонстрировали промежуточные показатели, характерные как для высокочисленных, так и для малочисленных подходов вида. Однако промысловое изъятие на уровне 100 тыс. т все-таки свидетельствует о «высоком» общем запасе западнокамчатской горбуши в 2025 г.

Межгодовая динамика нерестовых запасов горбуши Камчатки в 2001–2025 гг. отражает общую логику подходов производителей урожайных и неурожайных поколений (рис. 5). Для всего ряда наблюдений среднескользящая численность пропущенных на нерест производителей соответствовала следующим величинам: северо-восточная Камчатка — 41,1 млн рыб (2,0–102,3); западная Камчатка — 25,8 млн рыб (0,1–112,6). В четные/нечетные годы аналогичные показатели составляли: северо-восточная Камчатка — 19,7/60,8 млн рыб (2,0/11,0–41,4/102,3); западная Камчатка — 36,4/16,0 млн рыб

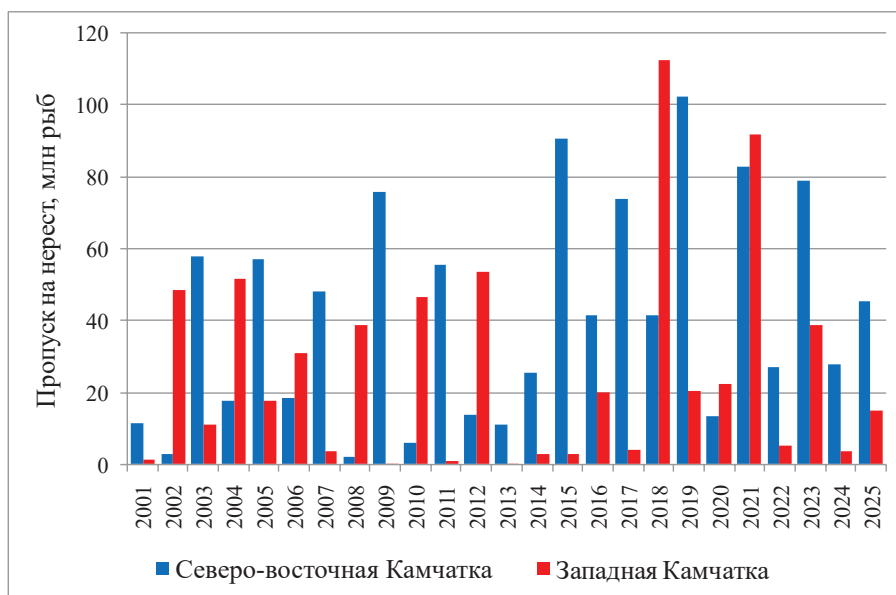


Рис. 5. Динамика нерестовой численности горбуши Камчатки (по основным единицам запаса) в 2001–2025 гг.

Fig. 5. Dynamics of the pink salmon spawning stock in Kamchatka in 2001–2025, by major stock units

(3,0/0,1–112,6/91,7). Видно, что в урожайные годы заполнение нерестилищ горбуши по среднегодовым данным было выше.

Необходимо обратить внимание на то, что критически низкие оценки нерестового запаса горбуши, например 0,1 млн рыб в 2009 г. или 0,2 млн рыб в 2013 г., характерны только для западного побережья Камчатки. В основном это связано с недоучетом производителей вида в отдельные нечетные годы, когда в течение 2001–2020 гг. в регионе доминировали поколения горбуши четных лет воспроизводства. Поэтому в нечетные годы аэровизуальный учет производителей вида на нерестилищах из-за экономии финансовых средств нередко осуществляли по остаточному принципу, отдавая приоритет двум другим массовым видам — кете и нерке. При этом прогноз подходов для неурожайных поколений горбуши западной Камчатки практически до конца 2010-х гг. в основном строился по инерционному принципу по данным среднегодовых уловов для неурожайных лет.

Непосредственно в 2024 и 2025 гг. оценки численности нерестовых запасов горбуши Камчатки соответствовали следующим показателям: северо-восточная Камчатка — 2024 г. — 27,6 млн рыб, 2025 г. — 45,4 млн рыб; западная Камчатка — 2024 г. — 3,5 млн рыб, 2025 г. — 14,8 млн рыб. Характеризуя состояние заполнения нерестилищ в рассматриваемый период лет, можно отметить следующее. Целевые ориентиры пропуска горбуши на нерест в оба года были полностью достигнуты со значительным превышением на северо-восточной Камчатке. Уточним, что для этого региона целевой ориентир пропуска ( $S_{msy}$ ) вида определен на уровне 18,3 млн рыб, а промежуточный граничный ( $S_{buf}$ ) и минимальный (допустимый для обеспечения рыболовства) ( $S_0$ ) ориентиры — в пределах соответственно 11,1 и 9,1 млн рыб [Фельдман и др., 2018а]. На западной Камчатке в 2024 г. целевой ориентир пропуска не был достигнут, так как расчетный  $S_{msy}$  составляет 17,1,  $S_0$  — 8,3, а  $S_{buf}$  — 8,7 млн рыб [Фельдман и др., 2019]. В 2025 г. необходимые условия по пропуску западнокамчатской горбуши были выдержаны.

В данном случае необходимо учитывать, что моделирование параметров целевых ориентиров пропуска камчатской горбуши на нерест производили совместно для обеих

репродуктивных линий без учета чередования урожайных и неурожайных поколений. Это обуславливалось сходным влиянием среды на воспроизводство и последующий нагул горбуши независимо от эндогенной структуры. Поэтому получилось так, что для неурожайных поколений ориентиры были несколько завышены, а для урожайных поколений, наоборот, занижены. Имеющиеся многолетние данные о заполнении нерестилищ горбуши западной Камчатки в неурожайные годы на уровне 2–4 млн рыб подтверждают, что 3,5 млн рыб обеспечивают вполне эффективный возврат для малочисленных поколений. Отметим, что выживаемость вида во многом зависит от условий среды, особенно на ранних этапах морского нагула.

Полученные в результате авиаучетных работ данные о пространственном распределении численности горбуши на нерестилищах наиболее промыслово-значимых рек Камчатки (реперные реки) показали, что на северо-восточном побережье основной нерестовый запас вида в 2024 и 2025 гг. был традиционно сосредоточен в реках бассейна Карагинского залива (рис. 6). Максимальные показатели заполнения нерестилищ зафиксированы здесь в таких реках, как Хайлюля, Дранка, Ивашка, Карага, Тымлат, Кичига, Белая, Валовая и Анапка (в среднем в них учитывалось 2,0–3,5 млн рыб). В бассейнах заливов Корфа и Олуторский наиболее продуктивными были реки Вывенка, Пахача и Апука (средний пропуск до 1,0–1,5 млн рыб). На западной Камчатке основной нерестовый запас горбуши был сосредоточен в реках запада и юго-запада полуострова. К данным водным объектам относятся такие реки, как Большая, Кихчик, Пымта, Коль, Воровская, Колпакова, Облуковина и Ича (средний пропуск до 0,5 млн рыб). Разумеется, плотность нерестовых скоплений в реках обоих побережий зависит от численности того или иного поколения, поэтому в 2024 г. средняя плотность скоплений была ниже, чем в 2025 г.

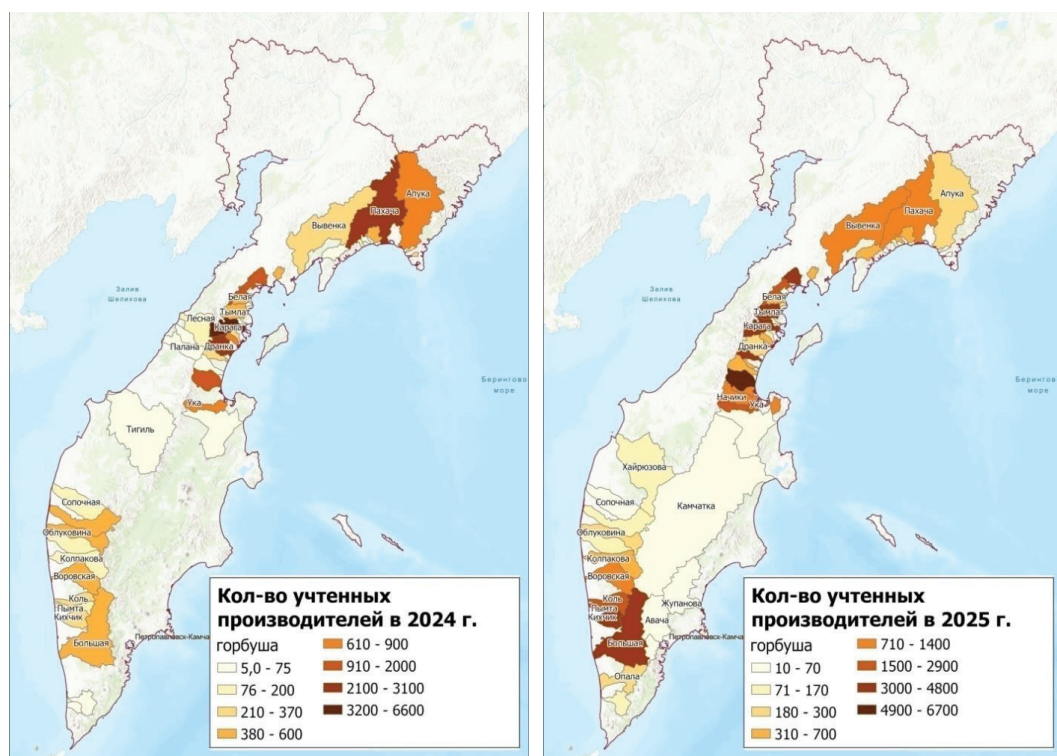


Рис. 6. Пространственное распределение численности производителей горбуши на нерестилищах в бассейнах реперных рек Камчатки в 2024 и 2025 гг., тыс. рыб

Fig. 6. Abundance of pink salmon spawners in the spawning grounds of Kamchatka in 2024 and 2025, by the reference river basins,  $10^3$  ind.

По данным о численности вылова и пропуска на нерест оценили величину подходов (возвратов) горбуши Камчатки. Межгодовая динамика подходов вида рассмотрена на основе ряда наблюдений 2001–2025 гг. (рис. 7). В целом среднемноголетняя численность подходов основных единиц запасов горбуши соответствовала следующим величинам: северо-восточная Камчатка — 103,9 млн рыб (4,4–301,1); западная Камчатка — 73,2 млн рыб (1,4–350,0). В четные/нечетные годы аналогичные показатели составляли: северо-восточная Камчатка — 43,5/159,8 млн рыб (4,4/37,1–134,5/301,1); западная Камчатка — 94,6/53,6 млн рыб (7,7/1,4–350,0/229,0). На северо-восточном побережье основные пики подходов вида были зафиксированы в 2011, 2019, 2021 и 2023 гг., а на западном побережье — в 2018, 2021 и 2023 гг. Стоит подчеркнуть, что два из западнокамчатских пиков подходов отмечены после смены доминантных поколений.

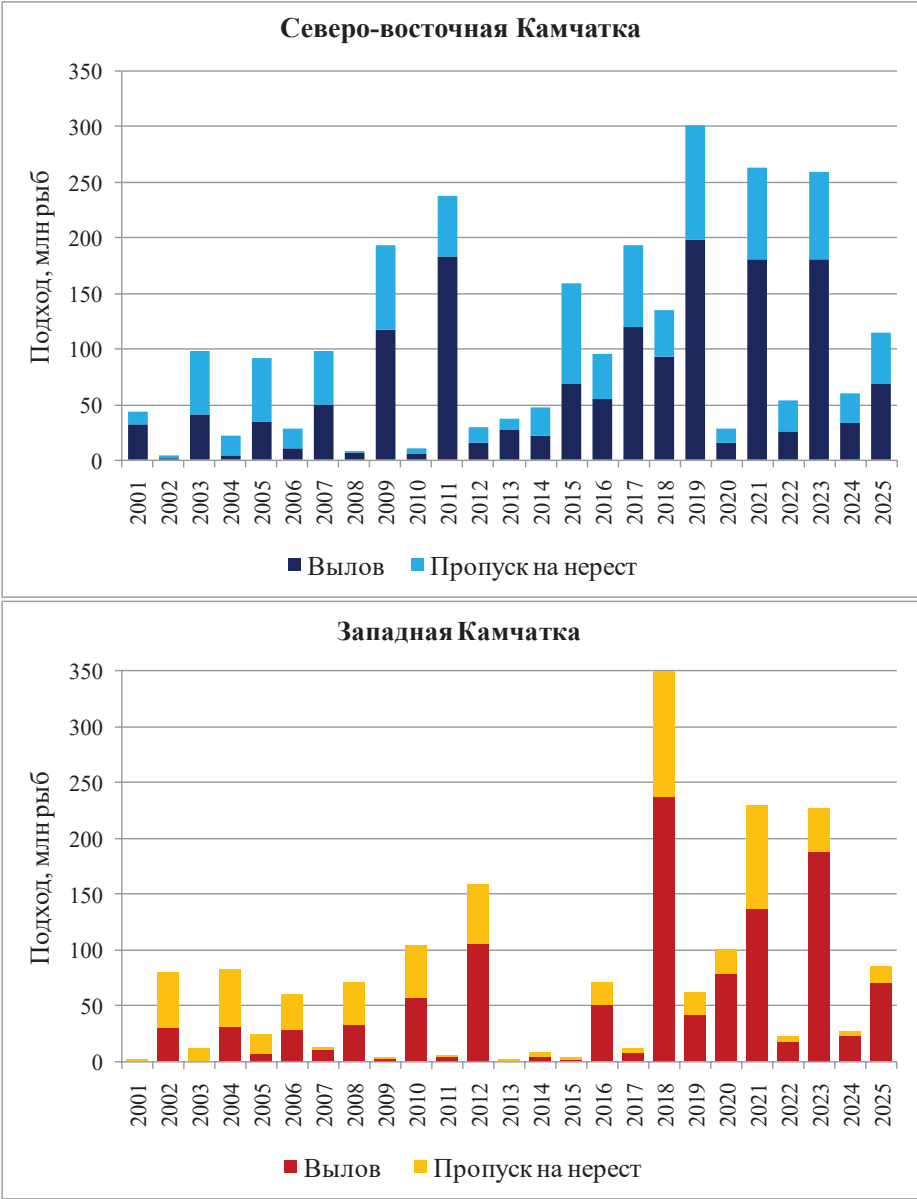


Рис. 7. Динамика численности подходов горбуши Камчатки (по основным единицам запаса) в 2001–2025 гг.

Fig. 7. Dynamics of the pink salmon run abundance in Kamchatka in 2001–2025, by major stock units

Далее оценим степень оправдываемости прогнозов подходов и вылова основных единиц запасов горбуши Камчатки в 2024 и 2025 гг. Следует уточнить, что для всех видов тихоокеанских лососей более уместно рассматривать не только показатель освоения ПВ, но и прогнозируемую величину запаса (подход). Именно на основе численности подходов с помощью ПРП или средненоголетних оценок соотношения пропуска и вылова в конечном итоге определяется объем ПВ. При этом оценка численности подхода главных единиц лососевых запасов является математически смоделированным показателем. Следовательно, определение ошибки численности подхода относится к методическим аспектам прогнозирования. В свою очередь, освоение объема ПВ напрямую зависит не только от численности подходов производителей, но и от организации рыболовства тихоокеанских лососей (антропогенный фактор), а также гидрометеорологических условий и характера преднерестовых миграций рыб в районах промысла (природный фактор). Таким образом, с биологической точки зрения именно оценка численности подхода является более корректным критерием для определения оправдываемости прогноза.

Необходимо подчеркнуть, что сложившаяся современная практика прогнозирования тихоокеанских лососей всегда следует предосторожной доктрине. В результате чего численность подходов, а следовательно, и объемы ПВ рассчитываются по минимальным параметрам прогностических оценок. Это обусловлено утвержденной Росрыболовством возможностью проведения дополнительных корректировок изначальных объемов ПВ на основе фактических данных оперативного мониторинга подходов тихоокеанских лососей непосредственно в течение путины. Указанное обстоятельство является первопричиной зачастую более высокого уровня фактического освоения объемов ПВ от первичных оценок. В большей степени это относится к массовым видам. Поэтому в этой ситуации для осуществления успешного лососевого промысла важно правильно задать тренд общей численности подходов и объемов ПВ в границах стандартной ошибки прогнозирования, принятой для рассматриваемых видов водных биоресурсов ( $\pm 25\%$ ) [Бугаев и др., 2024в].

Как отмечено выше, для камчатской горбуши биологически обосновано наличие 2 основных единиц запаса, которые воспроизводятся на северо-восточном (Карагинская подзона) и западном (Камчатско-Курильская и Западно-Камчатская подзоны) побережьях полуострова. Причем на западной Камчатке в обеих указанных промысловых подзонах воспроизводится единый запас горбуши. Прогнозирование численности ее подходов осуществляется именно по этому принципу. Следовательно, оценку оправдываемости прогнозов для западнокамчатской группировки стад необходимо делать в целом для региона без деления на административные районы, которые не отражают биологическую составляющую, а сформированы лишь в интересах контроля и организации рыболовства.

По итогам путин 2024 и 2025 гг. оцененная фактическая численность подхода горбуши северо-восточной Камчатки составила соответственно 60,3 и 114,1 млн рыб. По минимальным оценкам прогноз в эти годы предполагал подходы на уровне 70 и 102 млн рыб. Таким образом, оправдываемость прогноза подхода в 2024 г. соответствовала 86 %, а в 2025 г. — 112 %. При этом фактический вылов в 2024 г. составил 37,704 тыс. т, или 57 % от изначального заявленного объема ПВ (66,000 тыс. т). В 2025 г. вылов превысил прогнозные ожидания, достигнув 81,657 тыс. т, что соответствовало 115 % от объема ПВ (71,000 тыс. т).

Предосторожные прогнозы численности подходов горбуши западной Камчатки в 2024 и 2025 гг. составили 30 и 69 млн рыб. Фактические подходы были оценены соответственно в 26,6 и 84,7 млн рыб. Таким образом, оправдываемость ожидаемой оценки возврата в 2024 г. достигла 87 %, а в 2025 г. — 123 %. Фактический вылов западнокамчатской горбуши в первом случае составил 36,445 тыс. т, или 96 % от объема ПВ (38,000 тыс. т), а во втором случае — 102,655 тыс. т, или 145 % от изначального объема ПВ (71,000 тыс. т). Более подробная информация о вылове и освоении ПВ непосредственно по всем промысловым районам Камчатки представлена в табл. 2 и 3.



Из представленных данных видно, что для горбуши северо-восточной Камчатки прогнозные ожидания численности подходов в 2024 и 2025 гг. подтвердились, так как отклонения не превысили 25 %-ный порог стандартной ошибки. В 2024 г. региональный ПВ горбуши не оправдался, так как отклонение от стартовой величины достигло –43 %. В 2025 г., наоборот, ПВ вида также соответствовал трендовым ожиданиям, незначительно превысив изначальный объем (+15 %).

На западной Камчатке численность подхода горбуши в 2024 г. была определена достаточно верно, так как не превысила стандартной ошибки метода (отклонение –13 %). В 2025 г. отклонение от прогноза возврата было высоким — +47 %. Фактический вылов в 2024 г. также соответствовал прогнозным ожиданиям, так как отклонение составило всего –4 %. В свою очередь, в 2025 г. показатель освоения был заметно выше объема ПВ (отклонение — +45 %). По сути, в 2025 г. изначальный прогноз подхода и потенциального вылова были занижены.

Оценивая возможные причины несоответствия прогнозных ожиданий величин подходов и вылова горбуши северо-восточной (2024 г. — 57 % от объема ПВ) и западной (2025 г. — 147 % от численности подхода и 145 % от объема ПВ) Камчатки, необходимо отметить следующее.

1. Учитывая, что численность подхода горбуши северо-восточной Камчатки в 2024 г. была спрогнозирована достаточно точно (оправдываемость 86 %), наиболее вероятной причиной столь высокого недоосвоения объема ПВ (отклонение –43 %) может быть лишь недостаточная эффективность промысла вида (антропогенный фактор). Пропуск на нерест 27,6 млн рыб допускал изъятие на уровне еще порядка 10–15 млн рыб без нанесения ущерба воспроизводству. Это эквивалентно приблизительно 15 тыс. т. При этом условии освоение объема ПВ достигло бы приблизительно 80 %, т.е. соответствовало допустимой ошибке прогнозирования.

Кроме того, наиболее вероятной биологической причиной низкой эффективности промысла в 2024 г. считаем особенности характера преднерестовых миграций в прибрежных водах северо-восточного побережья Камчатки в этот год (природный фактор). Дело в том, что в данном регионе практически весь промысел осуществляется с помощью ставных морских неводов. При низкой численности тихоокеанских лососей уменьшается плотность их преднерестовых скоплений, в результате чего эффективность работы ставных неводов резко снижается. В 2024 г. наблюдался подход неурожайного поколения горбуши, т.е. преднерестовые скопления априори были разреженными. При этом речной промысел с помощью жаберных сетей в регионе не развит, что не дает возможности поймки рыб, которые миновали зоны облова ставных неводов.

Обращаем внимание, что в 2025 г., по сути, наблюдалась сходная ситуация. Из 45 млн рыб, пропущенных на нерест, без ущерба воспроизводству могло быть освоено порядка 25 млн особей, или приблизительно 30 тыс. т. Это составило бы фактическое изъятие на уровне около 110 тыс. т. Именно эта величина изначально закладывалась в прогноз вылова горбуши северо-восточной Камчатки на основе средних оценок прогностических моделей. Но, как видно, заниженный объем ПВ на уровне 71 тыс. т оказался ближе к показателю фактического вылова. Таким образом, уже просматривается системная проблема организации эффективного промысла горбуши северо-восточной Камчатки с помощью ставных морских неводов.

Однако следует признать, что в ошибке прогнозирования численности вида на северо-восточном побережье Камчатки в 2024 г. была заложена и методическая погрешность. Отметим, что прогноз численности подхода горбуши для данной единицы запаса строится на основе комплексной оценки, полученной путем осреднения результатов моделирования связей «родители–потомство», «запас–пополнение» с учетом климато-океанологических индикаторов и «учет в море — возврат» [Бугаев и др., 2024б]. Вместе с тем приоритетными остаются оценки величины возврата, полученные с помощью оценок учтенной численности молоди горбуши во время откочевки в юго-западной

части Берингова моря. Эти данные предоставляются специалистами ТИНРО по итогам осенних траловых съемок. В сентябре-октябре 2023 г. оценка численности молоди, которая созреет в 2024 г., составила около 298 млн рыб. Это был низкий показатель численности. Однако другие модельные оценки давали относительно высокие ожидания возврата. Поэтому средний показатель, даже взятый по минимальным прогностическим показателям, оказался несколько выше фактической численности подхода и вылова.

В 2025 г., когда на основе траловой съемки ТИНРО оценка численности молоди в исследуемой акватории Берингова моря составила 452 млн рыб (относительно низкая численность для урожайного поколения), данное обстоятельство было учтено. Вследствие этого прогнозы подходов и вылова горбуши северо-восточной Камчатки изначально были занижены с позиции предосторожного подхода.

2. На западной Камчатке основной причиной отклонения фактического вылова горбуши в 2025 г. от прогнозных ожиданий был сверхпредосторожный подход при определении величины потенциального подхода. По материалам прогноза по средней оценке моделирования численности подхода его величина составляла 82 млн рыб. При использовании этой величины оправдываемость прогноза достигла бы 104 % (фактическая численность подхода около 85 млн рыб, отклонение +4 %). Но по факту приняли заниженную величину подхода — 69 млн рыб. Однако нельзя сказать, что заниженный уровень изначального объема ПВ не был оправдан. Существовал риск негативного влияния климато-океанологических условий на выживаемость западнокамчатской горбуши во время зимне-весеннего нагула в океане. Кроме того, определенные сомнения вносили данные учетной осенней траловой съемки ТИНРО, выполненной осенью 2024 г. в бассейне Охотского моря. Несмотря на относительно высокий уровень оцененной численности (1077 млн рыб), а также доминирования в траловых уловах рыб «северной» группировки стад (74 %), имелось смещение стандартных многолетних сроков съемки (по среднемноголетним данным — 3-я декада сентября — 3-я декада октября, в 2025 г. — 2-я декада октября — 1-я декада ноября). Это обстоятельство могло сказаться на репрезентативности полученных результатов съемки.

В качестве дополнительной информации уточним, что в Петропавловско-Командорской подзоне освоение ПВ горбуши в 2024 г. составило около 27 %, а в 2025 г. — 41 %. В Западно-Берингоморской зоне данные показатели для рассматриваемых лет немногим превысили соответственно 9 и 3 %. Основными причинами является низкий уровень собственных запасов горбуши в этих районах, что не позволяет сформировать здесь полноценный «горбушевый» промысел. Поэтому определение объемов ПВ для Петропавловско-Командорской подзоны и Западно-Берингоморской зоны строится по инерционному принципу на основе среднемноголетних уловов. Кроме того, в Петропавловско-Командорской подзоне добыча (вылов) горбуши в значительной степени зависит от транзитных рыб, мигрирующих в Карагинскую подзону. Это актуально для Камчатского залива. Но использование инерционного прогноза для определения объема ПВ вида не позволяет в полной мере учитывать данное обстоятельство, так как миграционная активность рыб зависит от комплекса климато-океанологических условий и не может прогнозироваться для каждого конкретного года.

В заключение данного раздела рассмотрим многолетнюю динамику подходов основных региональных единиц запаса горбуши в 2001–2025 гг. (рис. 7). Из представленных графических данных видно, что общая численность вида в 2024 и 2025 гг. существенно снизилась относительно периода 2018–2023 гг. Однако ее величина остается достаточно близкой к среднемноголетнему уровню возвратов поколений урожайных и неурожайных лет для первой четверти XXI века. Более того, в 2024 г. подходы для обеих основных единиц запаса горбуши были максимальными у рыб неурожайных лет воспроизводства для всего рассматриваемого ряда наблюдений.

Отметим, что после пиков исторических подходов горбуши Камчатки (2018, 2021 и 2023 гг.) логично предположить некий спад ее численности. Наиболее вероятно, это

может быть связано с воздействием плотностного фактора и изменчивостью климато-океанологических условий нагула горбуши. Относительно первого явления понятно, что увеличение численности вида в районах морского/океанического нагула влечет обострение внутри- и межвидовой пищевой конкуренции с последующим негативным влиянием на размерно-массовые характеристики вида и, как следствие, ведет к повышению уровня естественной смертности. Второе явление непосредственно влияет на формирование кормовой базы и на соматический рост рыб. Однако механизм комплексного воздействия указанных причинно-следственных явлений до сих пор не ясен. Существуют различные прогнозы долгосрочного развития показателей продуктивности лососевых запасов. Результаты последних исследований свидетельствуют о возможности потенциального снижения численности тихоокеанских лососей в 2030–2050-е гг. [Кровнин, 2019; Бугаев, Тепнин, 2024; Шевляков, Островский, 2025]. Данный процесс логично связывают с многолетней цикличностью динамики численности тихоокеанских лососей под влиянием глобальных климатических факторов. Тем не менее, каким будет реальное воздействие климата на численность гидробионтов в ближайшие десятилетия, ответить весьма затруднительно, так как природа этого процесса слишком многофакторная.

**Кета.** В пределах камчатского ареала вид формирует три основные единицы запаса [Бугаев и др., 2023а]. На восточном побережье Камчатки кета массово воспроизводится в реках Карагинской подзоны, а также в бассейне р. Камчатка (Петропавловско-Командорская подзона). На западном побережье вид образует единый запас (реки Камчатско-Курильской и Западно-Камчатской подзон). В указанных центрах воспроизводства добывается более 95 % камчатской кеты.

Фактический вылов кеты Камчатского края по всем районам промысла в 2024 и 2025 гг. составил соответственно 14591,719 и 23807,031 т (табл. 2 и 3).

Анализ динамики многолетних уловов кеты Камчатки по данным 2001–2025 гг. показал, что в регионе ежегодно в среднем добывали около 24,772 тыс. т (7,528–50,662) (рис. 8). По основным единицам запаса вида распределение среднеемноголетних

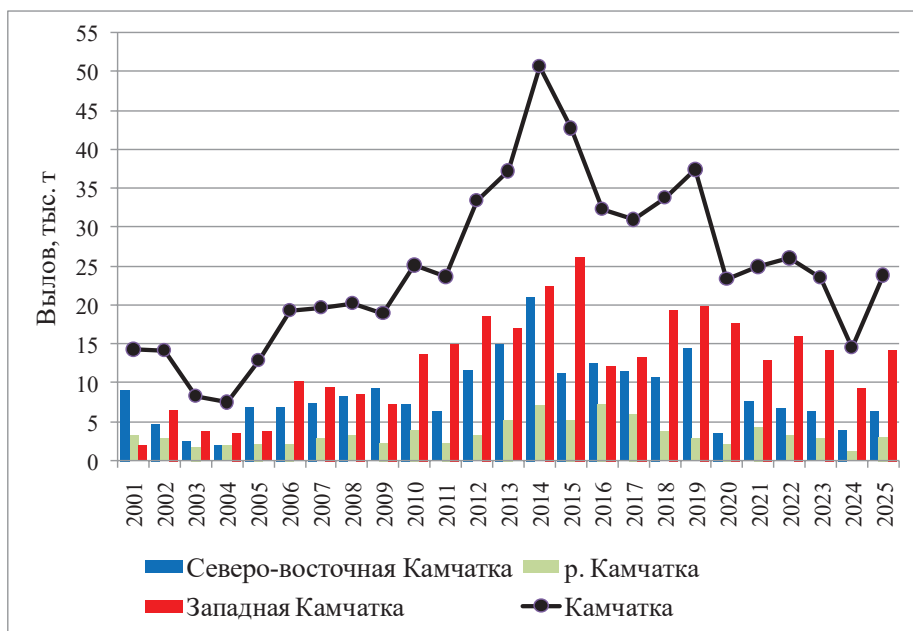


Рис. 8. Динамика уловов кеты Камчатки (общая и по основным единицам запаса) в 2001–2025 гг.

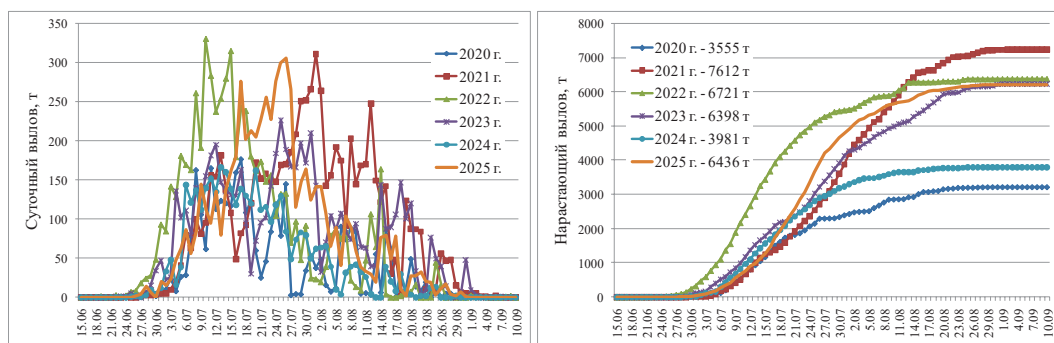
Fig. 8. Dynamics of the chum salmon catches in Kamchatka in 2001–2025, totally and by major stock units

уловов выглядело следующим образом: северо-восточная Камчатка — 8,561 тыс. т (2,013–21,107); р. Камчатка — 3,477 тыс. т (1,263–7,337 тыс. т); западная Камчатка — 12,727 тыс. т (1,897–26,228 тыс. т). При этом в течение рассматриваемого ряда лет пик вылова кеты Камчатки был зафиксирован в 2014 г., когда объем ее добычи достиг рубежа более 50 тыс. т. После этого наблюдалась четкая тенденция снижения уловов кеты. Причем это характерно для всех основных единиц запаса вида. Однако в 2025 г. снова наметился тренд роста численности кеты во всех регионах воспроизводства.

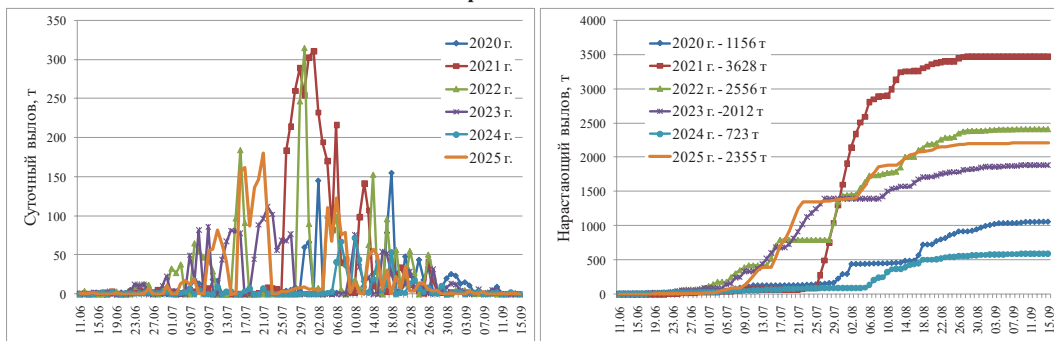
Динамика суточных и нарастающих уловов камчатской кеты основных региональных единиц запаса по данным 2020–2025 гг. представлена на рис. 9.

На рис. 9 видно, что на северо-восточной Камчатке характер анадромного хода и нарастающий вылов кеты в 2024 г. были близки к таковым путины 2020 г., а в 2025 г. — 2022 и 2023 гг. Активизация хода вида в регионе в оба года приходилась на

#### Северо-восточная Камчатка



#### р. Камчатка



#### Западная Камчатка

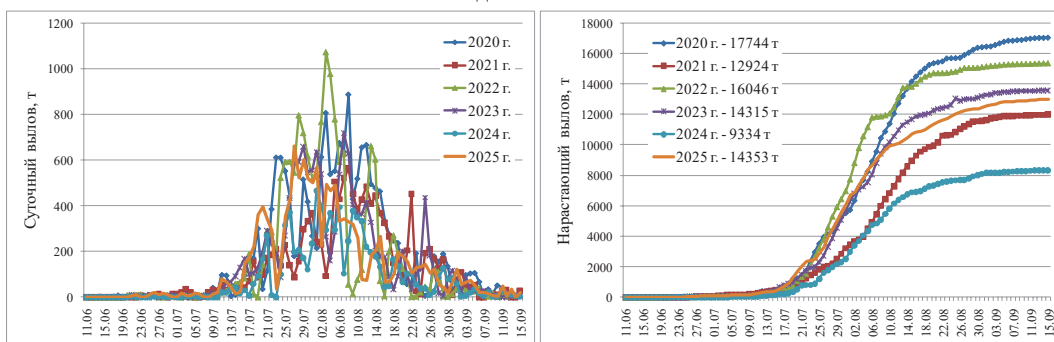


Рис. 9. Динамика суточных и нарастающих уловов кеты Камчатки (по основным единицам запаса) по данным промышленного рыболовства 2020–2025 гг.

Fig. 9. Dynamics of daily catch and cumulative catch of chum salmon in Kamchatka in 2020–2025 by the commercial fishery statistics, by major stock units

начало июля. Наиболее высокие суточные уловы кеты в 2024 г. наблюдались во 2–3-й декадах июля, в среднем достигая порядка 110 т (максимум до 170 т). В 2025 г. в этот же период суточные уловы в среднем составляли около 200 т (максимум до 310 т). В 1-й декаде сентября анадромный ход вида в регионе в оба года заканчивался.

В бассейне р. Камчатка в 2024 г. динамика анадромного хода вида была выражена крайне слабо. Относительно заметные суточные уловы были зафиксированы здесь лишь в 1–2-й декадах августа (в среднем около 35 т, максимум до 70 т). По уровню нарастающего вылова 2024 г. был наиболее близким к 2020 г. В 2025 г. ситуация с динамикой суточных и нарастающих уловов кеты приближалась к 2022 и 2023 гг. При этом максимальные уловы в 2025 г. фиксировались во 2-й декаде июля — 1-й декаде августа. В среднем в сутки в этот период ловили около 55 т (максимум до 180 т) кеты. В 1-й декаде сентября в оба года анадромный ход вида в бассейне р. Камчатка заканчивался.

На западной Камчатке активный ход кеты в 2024 и 2025 гг. начался во 2-й декаде июля. Пиковые суточные уловы в обоих случаях отмечались в 3-й декаде июля — 2-й декаде августа, достигая в 2024 г. в среднем 220 т (максимум до 470 т), а в 2025 г. — 310 т (максимум до 660 т). По уровню нарастающих уловов 2024 г. был минимальным с 2020 г. В 2025 г. наблюдалось сходство с 2023 г. Во 2-й декаде сентября анадромный ход вида в регионе заканчивался.

Многолетняя динамика нерестовой численности кеты Камчатки в 2001–2025 гг. представлена на рис. 10.

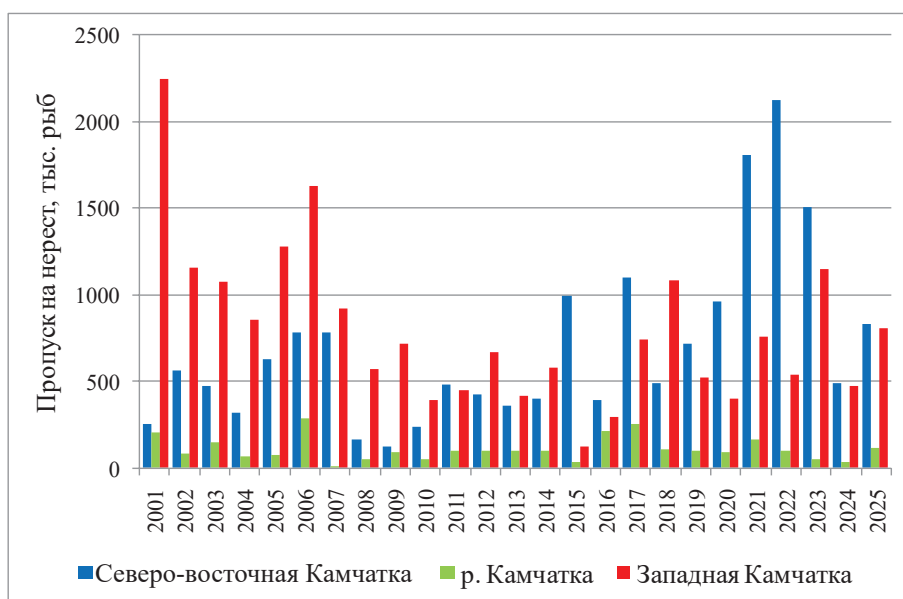


Рис. 10. Динамика нерестовой численности кеты Камчатки (по основным единицам запаса) в 2001–2025 гг.

Fig. 10. Dynamics of the chum salmon spawning stock in Kamchatka in 2001–2025, by major stock units

По имеющимся среднемноголетним данным авиаучетных работ на северо-восточной Камчатке численность производителей кеты на нерестилищах составляла 695 тыс. рыб (123–2123). В 2024 г. этот показатель соответствовал 485 тыс. рыб, а в 2025 г. достиг 833 тыс. рыб. При этом  $S_{msy}$  вида на нерест по региону равен 250 тыс. рыб, а  $S_{buf}$  — 183 тыс. рыб [Фельдман и др., 2018a]. Следовательно, пропуск кеты на нерест в оба рассматриваемых года заметно превысил не только целевой ориентир, но и показатель пропуска для расширенного воспроизводства ( $S_{max}$ ) вида — 364 тыс. рыб.

В бассейне р. Камчатка оценку заполнения нерестилищ кеты в основном выполняют с помощью модельных расчетов по данным уловов на усилие на РЛУ № 832



(нижнее течение реки) [Фадеев и др., 2019]. Авиачетные работы в отношении вида не имеют целевого характера. В основном это связано с относительно низкой нерестовой численностью кеты, а также большим географическим разбросом локаций ее нерестилищ внутри бассейна реки. По полученным среднесезонным данным 2001–2025 гг. пропуск кеты р. Камчатка составлял 107 тыс. рыб (максимум до 288 тыс. рыб). В 2024 г. по имеющимся оценкам на нерест было пропущено 33 тыс. рыб, а в 2025 г. — 120 тыс. рыб. Расчетный целевой ориентир пропуска вида на нерест в бассейн реки соответствует 142 тыс. рыб, а промежуточный ориентир — 51 тыс. рыб [Фельдман и др., 2016]. Как видно из представленных данных, условие о необходимом уровне пропуска кеты на нерест в бассейн р. Камчатка было выполнено только в 2025 г. В 2024 г. этот показатель был ниже буферного ориентира. Однако чем ниже численность объекта, тем выше вероятность ошибки для модельных методов учета. Следовательно, пока нет возможности дать однозначную оценку состояния нерестовых запасов кеты в 2024 г. Возможно, мы получим ответ в 2028 и 2029 гг., когда будет массовый возврат производителей от нереста этого года.

На западной Камчатке среднесезонный пропуск кеты на нерестилища по данным авиачетных работ 2001–2025 гг. составил 793 тыс. рыб (121–2251 тыс. рыб). В 2024 г. всего было пропущено 475 тыс. рыб, а в 2025 г. — 805 тыс. рыб.  $S_{msy}$  вида на нерест в регионе соответствует 638 тыс. рыб,  $S_{buf}$  — 427 тыс. рыб [Фельдман и др., 2019]. В оба года наблюдений пропуск западнокамчатской кеты на нерест превысил оптимальные показатели, практически достигнув планки  $S_{max}$  — 844 тыс. рыб.

Анализ пространственного распределения численности производителей кеты на нерестилищах Камчатки в 2024 и 2025 гг. показал достаточно стандартную схему локализации ее основных нерестовых скоплений в бассейнах реперных рек (рис. 11). На северо-восточной Камчатке в оба года наиболее продуктивными были следующие

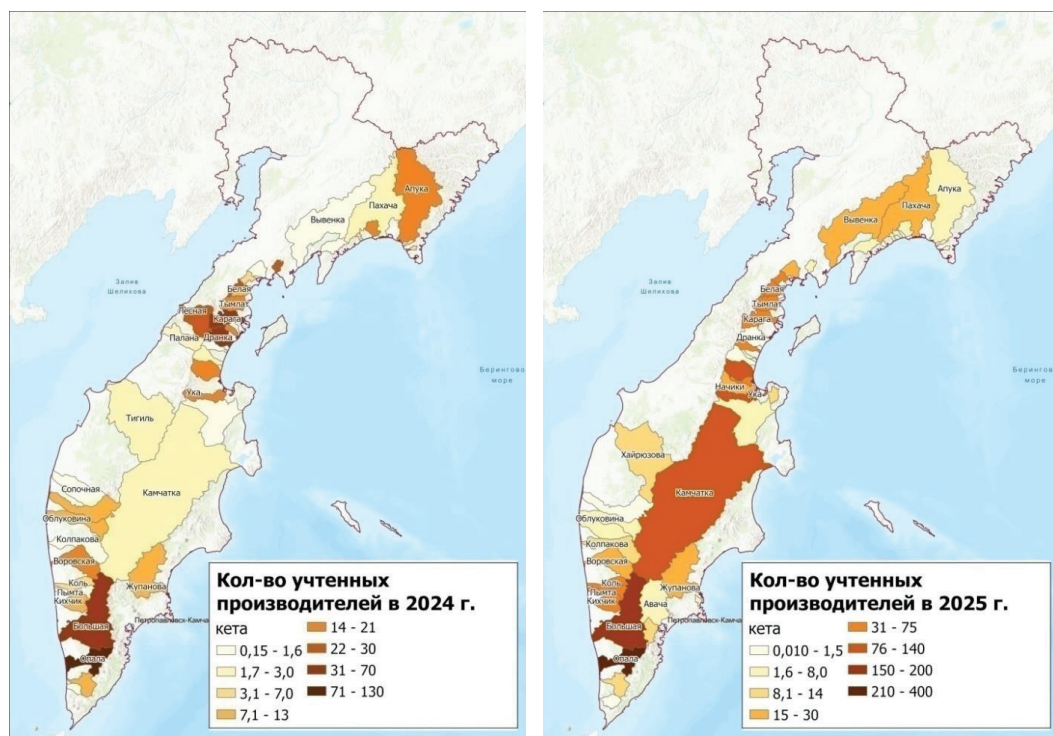


Рис. 11. Пространственное распределение численности производителей кеты на нерестилищах в бассейнах реперных рек Камчатки в 2024 и 2025 гг., тыс. рыб

Fig. 11. Abundance of chum salmon spawners in the spawning grounds of Kamchatka in 2024 and 2025, by the reference river basins,  $10^3$  ind.

реки: зал. Карагинский — Ука, Хайлюля, Дранка, Карага, Тымлат, Кичига, Белая; заливы Корфа и Олюторский — Вывенка, Култушная, Авьяваям, Пахача, Имка, Апука. В среднем заполнение их нерестилищ соответствовало приблизительно 30–40 тыс. рыб. Максимальный уровень пропуска производителей на нерест в одну реку в 2024 г. был зафиксирован на уровне 70 тыс. рыб, а в 2025 г. — на уровне 176 тыс. рыб.

На основе количественных оценок вылова и пропуска производителей на нерест была определена численность подходов кеты Камчатки в 2024 и 2025 г. По основным единицам запаса распределение численности подходов имело следующий вид:

— 2024 г. — северо-восточная Камчатка — 1942 тыс. рыб, р. Камчатка — 282 тыс. рыб, западная Камчатка — 3651 тыс. рыб;

— 2025 г. — северо-восточная Камчатка — 3011 тыс. рыб, р. Камчатка — 920 тыс. рыб, западная Камчатка — 5705 тыс. рыб.

Сравнительная многолетняя динамика численности подходов кеты Камчатки по данным 2001–2025 гг. представлена на рис. 12.

Согласно имеющимся данным среднемноголетняя численность подходов кеты Камчатки по основным единицам запаса составляла: северо-восточная Камчатка — 3532 тыс. рыб (961–6520 тыс. рыб), р. Камчатка — 940 (282–2060), западная Камчатка — 4711 тыс. рыб (1847–7691 тыс. рыб). В долевым эквиваленте многолетнее соотношение численности указанных запасов вида соответствовало 38 %, 10 и 52 %. Из представленных данных понятно, что численность подходов кеты восточной и западной Камчатки находится приблизительно на одном уровне.

Оправдываемость прогнозов подходов/вылова кеты Камчатки по основным единицам запаса в 2024 и 2025 гг. составляла соответственно:

— северо-восточная Камчатка — 70/62 % (прогноз/факт: подход — 2756/1942 тыс. рыб, вылов — 6,400/3,981 тыс. т), р. Камчатка — 36/33 % (прогноз/факт: подход — 792/282 тыс. рыб, вылов — 2,200/0,723 тыс. т), западная Камчатка — 58/60 % (прогноз/факт: подход — 6313/3651 тыс. рыб, вылов — 16,500/9,338 тыс. т);

— северо-восточная Камчатка — 107/99 % (прогноз/факт: подход — 2822/3011 тыс. рыб, вылов — 6,500/6,436 тыс. т), р. Камчатка — 183/181 % (прогноз/факт: подход — 504/920 тыс. рыб, вылов — 1,300/2,355 тыс. т), западная Камчатка — 115/138 % (прогноз/факт: подход — 4940/5705 тыс. рыб, вылов — 10,400/14,354 тыс. т).

Из полученных данных видно, что по кете прогноз подхода и вылова оправдался лишь на северо-восточной Камчатке в 2025 г. В остальные годы практически все отклонения прогнозных ожиданий обоих параметров не входили в границы стандартной методической ошибки ( $\pm 25$  %). Однако критический характер ошибок в оба года наблюдений имели лишь прогнозы кеты р. Камчатка. В 2024 г. фактические показатели подхода и вылова были значительно ниже прогнозных ожиданий, а в 2025 г., наоборот, заметно выше.

Наиболее вероятной причиной этого считаем недостаточную информативность оценок нерестовой численности кеты в бассейне р. Камчатка. Ранее было отмечено, что оценка пропуска вида в указанном водоеме получается на основе модельных расчетов, так как прямой учет производителей на нерестилищах с помощью аэровизуальных наблюдений не представляется возможным. Однако из-за низкой численности запаса кеты р. Камчатка ее модельный учет сопряжен с большой методической ошибкой. По сути, получаемые оценки вполне сопоставимы с возможной экосистемной смертностью вида, а также высоким воздействием ННН-промысла. Последнее усугубляется тем, что кета р. Камчатка в основном нерестится в притоках среднего и верхнего течения, где локализовано несколько населенных пунктов. Кроме того, численность нерестового запаса кеты р. Камчатка очень сильно зависит от интенсивности промысловой нагрузки на данное стадо. По среднемноголетним оценкам во время промысла изымается порядка 90 % рыб в подходе [Бугаев и др., 2022].

Все вышеперечисленные факторы привели к тому, что прогнозы подходов и, соответственно, вылова кеты р. Камчатка приобрели сверхпредосторожный характер.

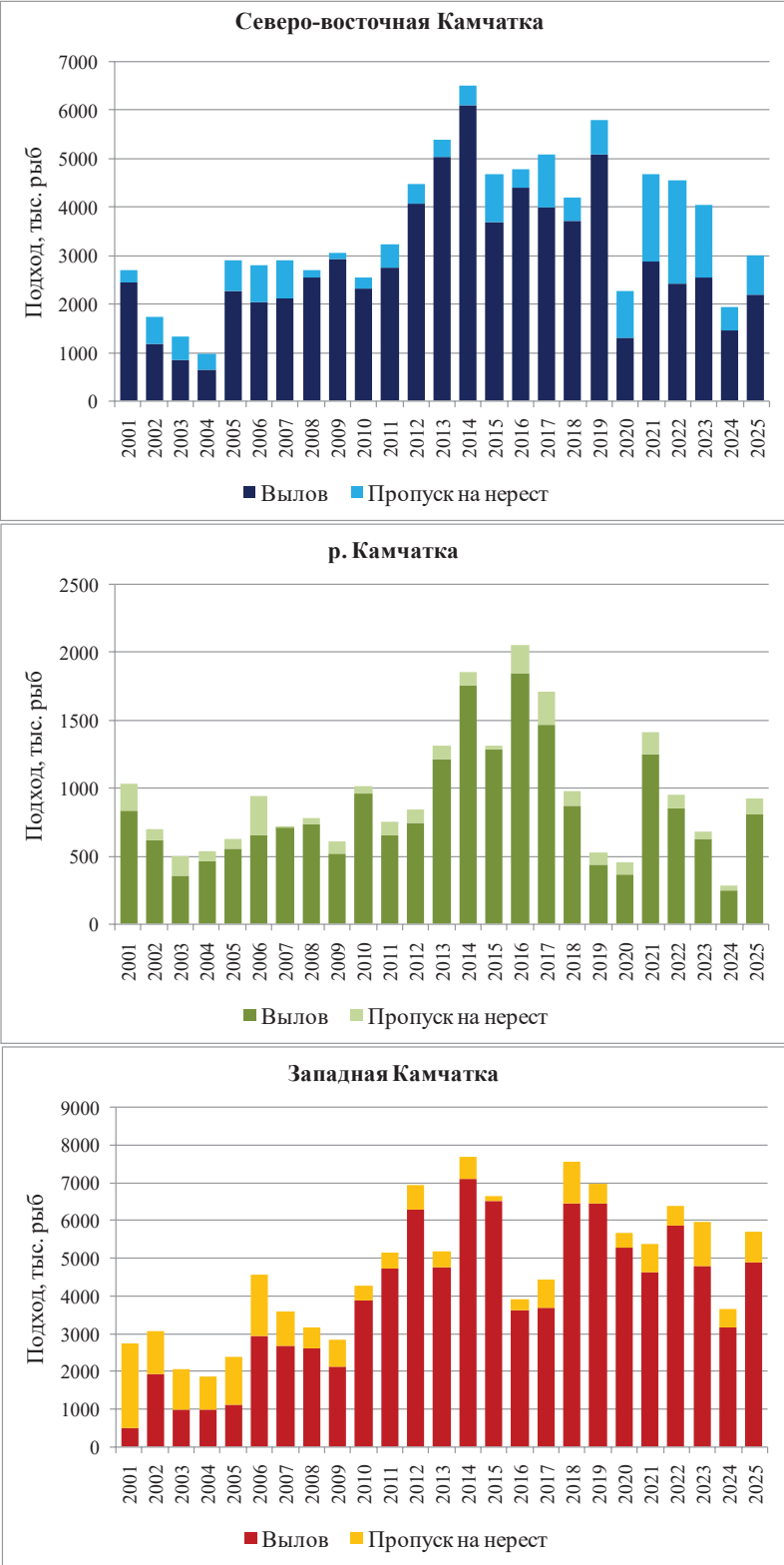


Рис. 12. Динамика численности подходов кеты Камчатки (по основным единицам запаса) в 2001–2025 гг.

Fig. 12. Dynamics of the chum salmon runs abundance in Kamchatka in 2001–2025, by major stock units

Этому четким примером является 2025 г., когда ожидалась относительно высокая численность возврата кеты в возрасте 0.3 от нереста 2021 г. Однако численность подхода и ПВ были оценены по имеющемуся тренду численности по минимальным модельным показателям.

Отдельно следует упомянуть некоторые нюансы оправдываемости прогнозов подходов и вылова кеты северо-восточной Камчатки. Несмотря на относительно низкие прогнозные ожидания (подход — 70 %, ПВ — 62 %) для данной единицы запаса вида, оцененное заполнение нерестилищ вида в регионе в 2024 г. превысило целевой ориентир пропуска (250 тыс. рыб) приблизительно в 2 раза (485 тыс. рыб), а в 2025 г. — более чем в 3 раза (833 тыс. рыб). По сути, с кетой северо-восточной Камчатки наблюдается такая же ситуация, как и с горбушей. Фактически ее освоение могло быть выше порядка 250–500 тыс. рыб, что эквивалентно приблизительно 0,750–1,500 тыс. т. Однако, принимая во внимание специфику неводного морского промысла, ориентированного на облов высокочисленных преднерестовых скоплений тихоокеанских лососей, интенсивность промысла кеты в регионе остается низкой. В значительной степени это связано с окончанием лососевой путины в прибрежной зоне северо-восточной Камчатки уже к середине августа, когда заканчивается нерестовый ход горбуши. При этом кета продолжает заходить в нерестовые реки региона до середины сентября.

**Нерка.** В пределах Камчатского края в современный период вид занимает второе место по численности запасов. При этом порядка 80–90 % нерки воспроизводится в двух водоемах — реки Камчатка (Петропавловско-Командорская подзона) и Озерная (Камчатско-Курильская подзона) [Бугаев, 2011; Бугаев и др., 2023б], поэтому данные стада рассматриваются как основные единицы запаса вида. Причем это относится как к Камчатке, так и ко всему Дальнему Востоку России, поскольку более 95 % запасов нерки в пределах азиатского ареала сосредоточено в камчатском регионе [Бугаев, Бугаев, 2003]. Помимо указанных единиц запаса, имеются еще 3 региональных центра воспроизводства вида, расположенные на северо-восточной (Карагинская подзона), юго-западной (Камчатско-Курильская подзона) и северо-западной (Западно-Камчатская подзона) Камчатке. Данные центры образованы комплексами второстепенных стад нерки. Из них по уровню численности вида наиболее значимыми являются стада рек Большая (юго-западная Камчатка) и Палана (северо-западная Камчатка). Принимая во внимание высокий промысловый статус нерки рек Камчатка и Озерная, мы акцентируем анализ итогов путины в Камчатском крае в 2024 и 2025 гг. именно на данных единицах запаса.

Общий фактический вылов нерки Камчатского края по всем районам промысла в 2024 и 2025 гг. составил соответственно 34191,107 и 41255,885 т (табл. 2 и 3).

По среднемноголетним данным 2001–2025 гг. ежегодный вылов камчатской нерки составлял 32,643 тыс. т (15,954–49,452 тыс. т) (рис. 13). По основным единицам запаса аналогичные показатели выглядели следующим образом: р. Камчатка — 7,763 тыс. т (2,218–15,088 тыс. т); р. Озерная — 21,409 тыс. т (11,554–31,341 тыс. т). Их суммарная среднемноголетняя доля составляет около 89 %.

Сравнительный анализ многолетних уловов нерки Камчатки показал, что после 2018 г. наметился тренд на снижение запасов вида. Однако в 2024 и 2025 гг. ситуация изменилась в лучшую сторону. При этом рост уловов вида в основном происходил за счет высоких подходов стада р. Озерной. Состояние запасов нерки р. Камчатка в последние годы демонстрирует устойчиво низкий уровень.

Динамика суточных и нарастающих уловов нерки рек Камчатка и Озерная в период путин 2020–2025 гг. представлена на рис. 14.

В 2024 и 2025 гг. уловы нерки р. Камчатка находились на самом низком уровне за весь рассматриваемый период лет. Это отразилось на показателях как суточного, так и нарастающего вылова. Максимальную интенсивность анадромного хода нерки р. Камчатка традиционно фиксировали в июне, когда осуществляет миграцию ранняя форма данного стада. В этот период средние суточные уловы в 2024 г. достигали порядка 50 т, а в 2025 г. — 80 т. Незначительный рост уловов в начале августа был связан

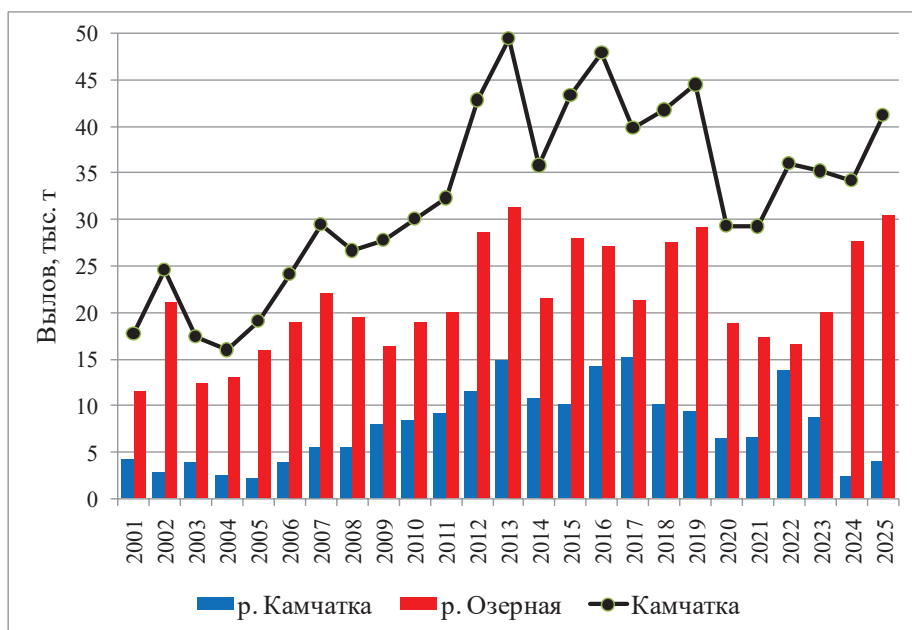


Рис. 13. Динамика уловов нерки Камчатки (общая и по основным единицам запаса) в 2001–2025 гг.

Fig. 13. Dynamics of the sockeye salmon catches in Kamchatka in 2001–2025, totally and by major stock units

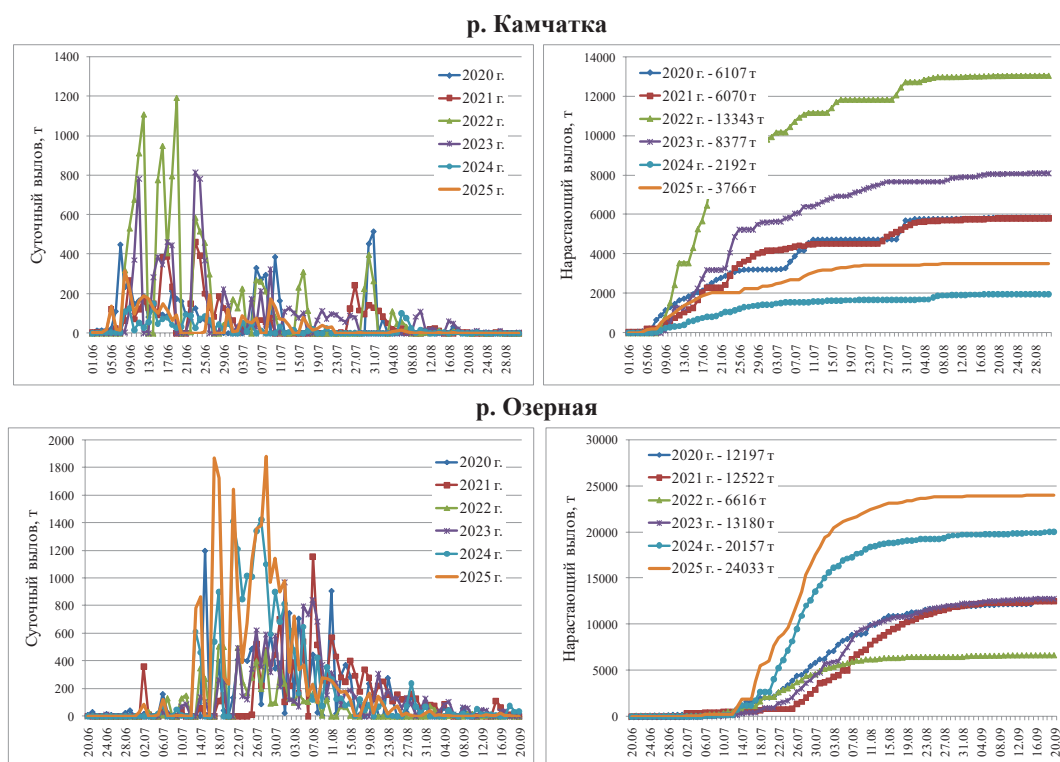


Рис. 14. Динамика суточных и нарастающих уловов нерки Камчатки (по основным единицам запаса) по данным промышленного рыболовства 2020–2025 гг.

Fig. 14. Dynamics of daily catches and cumulative catches of sockeye salmon in Kamchatka in 2020–2025, by the commercial fishery statistics



с подходами поздней расы нерки. В середине августа анадромный ход вида в бассейне р. Камчатка заканчивался.

Нерка р. Озерной в 2024 и 2025 гг., наоборот, показывала наиболее высокие суточные и нарастающие уловы в течение периода 2020–2025 гг. В оба года наиболее высокий уровень анадромного хода вида приходился на 2-ю декаду июля — 1-ю декаду августа. В этот период суточные уловы нерки в среднем достигали 700–800 т. В 2025 г. уровень суточного и нарастающего вылова был несколько выше. В оба года в конце августа анадромный ход нерки р. Озерной заканчивался.

Анализ динамики численности нерестовых запасов нерки рек Камчатка и Озерная показал, что по среднемноголетним данным 2001–2025 гг. пропуск на нерест производителей указанных стад составляет соответственно 429 тыс. рыб (112–925 тыс. рыб) и 1871 тыс. рыб (1114–4910 тыс. рыб) (рис. 15).

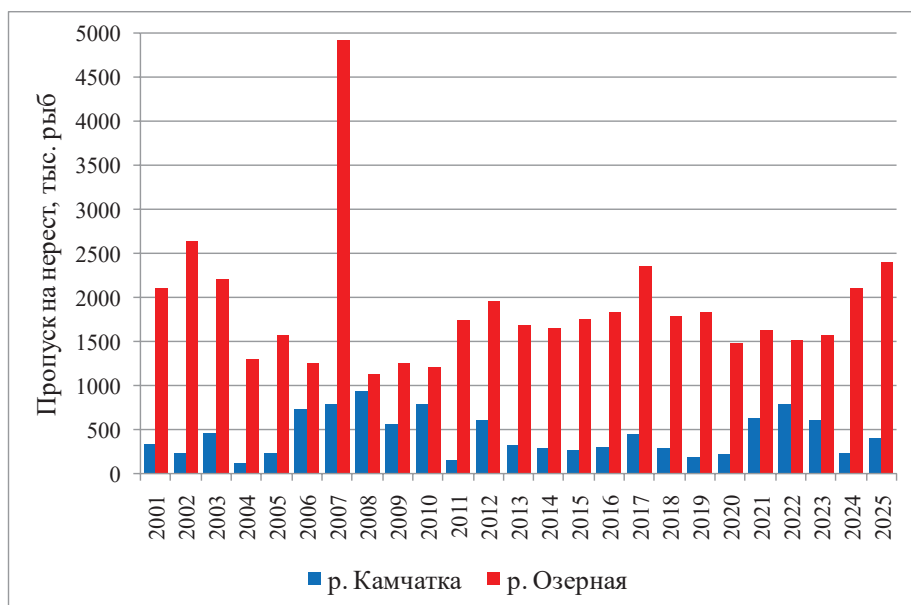


Рис. 15. Динамика нерестовой численности нерки Камчатки (по основным единицам запаса) в 2001–2025 гг.

Fig. 15. Dynamics of the sockeye salmon spawning stock in Kamchatka in 2001–2025, by major stock units

В 2024 и 2025 гг. заполнение нерестилищ нерки р. Камчатка было оценено на уровне 237 и 384 тыс. рыб. Обращаем внимание, что данный вид является доминирующим среди тихоокеанских лососей, воспроизводящихся в бассейне р. Камчатка, поэтому в отношении этой единицы запаса ежегодно проводятся авиаучетные работы для оценки нерестовой численности.

Расчетный целевой ориентир пропуска на нерест нерки р. Камчатка соответствует 460 тыс. рыб, а промежуточный ориентир — 187 тыс. рыб [Фельдман и др., 2016]. В 2024 и 2025 гг. пропуск на нерест производителей данной единицы запаса превысил граничный ориентир. Однако сформированный нерестовый запас нерки р. Камчатка в эти годы был далек от оптимальных показателей. Уточним, что расчетная величина пропуска производителей вида для расширенного воспроизводства составляет 850 тыс. рыб. При этом анализ многолетних данных динамики численности пропуска и подходов показал, что оптимальным для эффективного воспроизводства обеих рас нерки р. Камчатка был бы пропуск на нерест на уровне 650 тыс. рыб (450 тыс. рыб — ранняя раса, 200 тыс. рыб — поздняя раса) [Бугаев и др., 2022].

Пропуск на нерест нерки р. Озерной в 2024 и 2025 гг. составил соответственно 2109 и 2400 тыс. рыб. В этом случае учет пропущенных на нерестилища произво-

лей осуществляется на рыбоучетном заграждении (РУЗ), которое установлено в истоке р. Озерной [Дубынин и др., 2021]. Данный метод позволяет учитывать нерку, которая мигрирует на нерест в оз. Курильское, где воспроизводится более 95 % бассейновых запасов вида.

Для нерки р. Озерной также определен  $S_{msy}$ , который составляет 1100 тыс. рыб [Фельдман и др., 2019]. При этом ориентиры  $S_{buf}$  и  $S_{max}$  соответствуют 750 и 1900 тыс. рыб. Однако принятая величина оптимума заполнения нерестилищ оз. Курильского составляет 1500 тыс. рыб [Дубынин, 2012]. Именно этот уровень нерестового запаса позволяет обеспечить стабильное эффективное воспроизводство данной промысловой единицы вида. Отметим, что в 2024 и 2025 гг. заполнение нерестилищ нерки р. Озерной превышало даже максимальный ориентир пропуска.

Анализ пространственного распределения численности производителей нерки на нерестилищах основных промысловых рек Камчатки показал характерную для региональных запасов вида картину (рис. 16). Основные места нереста включали бассейны рек Камчатка и Озерная. Достаточно высокий уровень заполнения нерестилищ наблюдался в бассейнах рек Большая (юго-западная Камчатка) и Палана (северо-западная Камчатка). При этом значительные нерестовые запасы нерки в 2024 и 2025 гг. фиксировали в водных объектах северо-восточной Камчатки (реки Вывенка, Пахача и Апука). Здесь сосредоточен комплекс стад вида, воспроизводящихся в нагульных озерах указанных речных бассейнов [Шубкин, Бугаев, 2021].

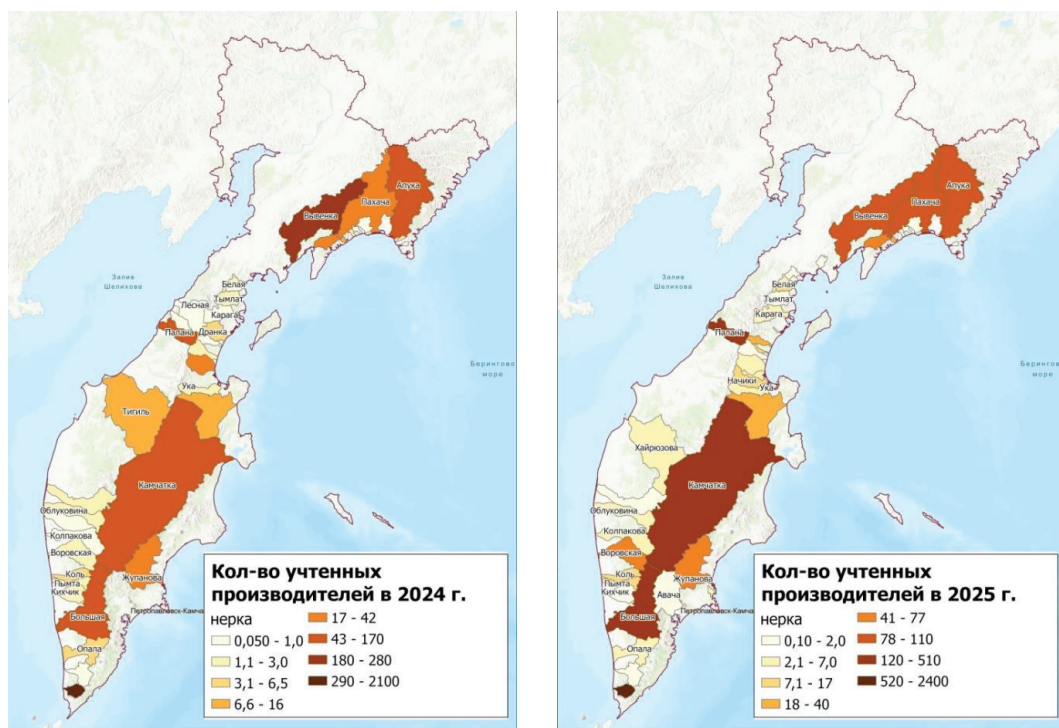


Рис. 16. Пространственное распределение численности производителей нерки на нерестилищах в бассейнах реперных рек Камчатки в 2024 и 2025 гг., тыс. рыб

Fig. 16. Abundance of sockeye salmon spawners in the spawning grounds of Kamchatka in 2024 and 2025, by the reference river basins,  $10^3$  ind.

Оценки численности подходов нерки р. Камчатка в 2024 и 2025 гг. составили 1404 и 2231 тыс. рыб (рис. 17). По среднемноголетним данным 2001–2025 гг. ежегодный возврат производителей этого стада соответствовал 4038 тыс. рыб (1033–8007 тыс. рыб). Понятно, что уровень подходов в 2024 и 2025 гг. практически в 2–3 раза был ниже этого показателя. На графиках видно, что максимальная численность подходов вида наблю-

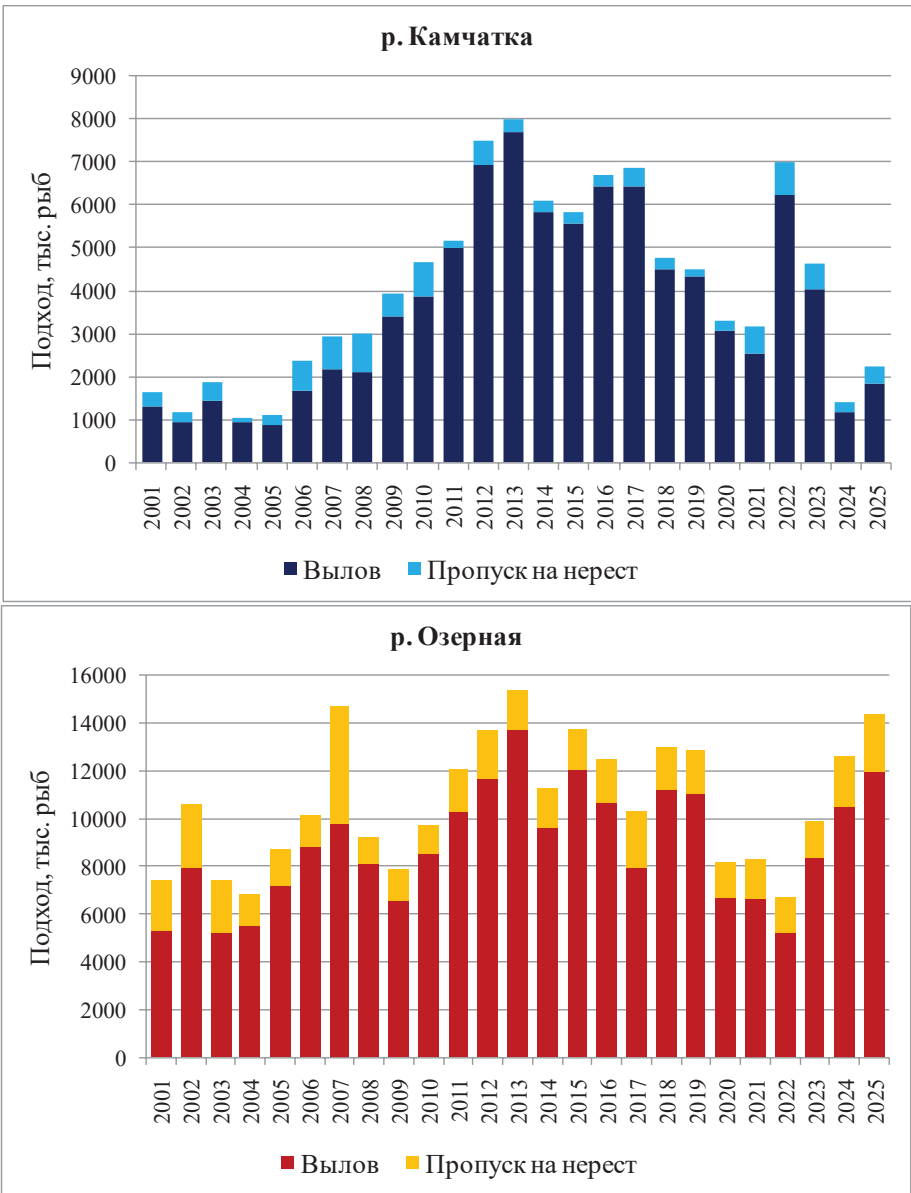


Рис. 17. Динамика численности подходов нерки Камчатки (по основным единицам запаса) в 2001–2025 гг.

Fig. 17. Dynamics of the sockeye salmon runs abundance in Kamchatka in 2001–2025, by major stock units

далась в 2012–2017 гг., а также в 2022 г. При этом в 2024 и 2025 гг. были зафиксированы минимальные подходы нерки р. Камчатка, близкие к уровню 2001–2005 гг.

У нерки р. Озерной численность подходов намного меньше подвержена межгодовой изменчивости. Несомненно, это напрямую связано со стабильным и достаточным многолетним уровнем пропуска производителей на нерест. По среднееголетним данным 2001–2023 гг. ежегодный подход вида составил 10700 тыс. рыб (6727–15432 тыс. рыб). В 2024 и 2025 гг. уровень подходов соответствовал 12621 и 14379 тыс. рыб. После 2019 г. было заметно снижение общей численности нерки р. Озерной. Однако начиная с 2023 г. снова наблюдалось увеличение численности ее подходов.

Оправдываемость прогнозов подходов/вылова нерки Камчатки по основным единицам запаса в 2024 и 2025 гг. соответствовала:

— 2024 г. — р. Камчатка — 42/35 % (прогноз/факт: подход — 3362/1404 тыс. рыб, вылов — 6,200/2,192 тыс. т), р. Озерная — 165/191 % (прогноз/факт: подход — 7639/12621 тыс. рыб, вылов — 12,600/24,122 тыс. т);

— 2025 г. — р. Камчатка — 88/86 % (прогноз/факт: подход — 2545/2231 тыс. рыб, вылов — 4,400/3,766 тыс. т), р. Озерная — 129/138 % (прогноз/факт: подход — 11104/14379 тыс. рыб, вылов — 19,800/27,396 тыс. т).

Из представленных данных следует, что в отношении рассматриваемых единиц запасов вида прогнозы не оправдались только в 2024 г. Причем для стада нерки р. Камчатка наблюдается отрицательная разница прогнозируемого и фактического подхода/вылова, а для стада р. Озерной, наоборот, положительная.

На наш взгляд, тут абсолютно разные причинно-следственные связи несоответствий. В случае с неркой р. Камчатка, полагаем, первопричиной ошибки является низкий уровень ее нерестовой численности, который, как правило, наблюдался в течение последних 15 лет. В основном это связано с высокой интенсивностью промысла, осваивающего до 90–95 % рыб от подхода и нарушенной внутривидовой структурой запаса [Бугаев и др., 2022]. Так, в рассматриваемые годы практически полностью был утрачен воспроизводственный потенциал группировки нерки р. Камчатка верхнего течения, и поддержание численности запаса ограничивалось группировками производителей, нерестующих в бассейне р. Еловка и оз. Азабачье. Исходя из потенциально низкой эффективности нереста, прогноз подхода/вылова нерки априори дается заниженный. Этому четкий пример, когда объем ПВ в 2025 г. был снижен по сравнению с 2024 г. на 1,800 тыс. т, что по итогам путины оказалось полностью оправданным. Это было сделано в рамках предосторожного подхода в связи с наличием тренда потенциального снижения общей численности нерки р. Камчатка на ближайшие годы. Возможно, некоторые относительно высокочисленные поколения, например от нереста 2021–2023 гг., смогут обеспечить повышенный возврат производителей в соответствующие годы созревания рыб в возрасте 1.3 и 2.3, но, наиболее вероятно, это будет краткосрочное явление, так как нерестовые запасы вида, сформированные в 2024 и 2025 гг., также находятся на низком уровне.

У нерки р. Озерной, как отмечено выше, наоборот, в последние годы наблюдается рост численности подходов. В 2024 г. по инерции прогноз строился в преосторожном ключе, ориентированном на относительно низкие подходы 2022 и 2023 гг. Однако в 2025 г. тренд на увеличение численности подхода был учтен. Понятно, что всегда существует искусственное занижение прогноза (особенно объема ПВ), учитывая возможность его оперативной корректировки на основе данных фактических подходов рыб в течение путины. Тем не менее возможной причиной увеличения численности запасов нерки может быть общее сокращение запасов камчатской горбуши, которое наблюдалось в 2024 и 2025 гг. Учитывая, что формирование нерестовых запасов нерки р. Озерной стабильно на протяжении достаточно продолжительного периода времени, полагаем, что только естественные причины могут лимитировать ее численность. Одной из подобных причин могут быть конкурентные пищевые отношения с горбушей. Ранее специалистами КамчатНИРО неоднократно указывалась взаимосвязь колебаний численности камчатских стад нерки и горбуши [Бугаев, 2011; Дубынин, 2023]. Это может быть напрямую связано с повышением пищевой конкуренцией видов из-за сходства спектров питания в морской/океанический период жизни [Карпенко и др., 2013].

Отдельно следует упомянуть о состоянии запасов второстепенных стад нерки Камчатки в 2024 и 2025 гг. По итогам двух путин были получены достаточно обнадеживающие результаты. В 2024 г. группировки стад северо-восточной (Карагинская подзона) и северо-западной (Западно-Камчатская подзона) Камчатки показали освоение ПВ на уровне соответственно 69 и 123 %. В 2025 г. в этих же районах этот показатель достиг 196 и 219 %. Аналогичная ситуация наблюдалась и при промысле второстепенных стад нерки Камчатско-Курильской подзоны (включая р. Большую). По сути, в 2024 г. рост численности подходов нерки был зафиксирован для всех стад западной Камчатки, а

в 2025 г. эта тенденция проявилась и для стад северо-восточной Камчатки. Похоже, в настоящее время в течение морского/океанического периода жизни складываются благоприятные условия нагула для всех стад камчатской нерки. Исключением является стадо нерки р. Камчатка, но это прежде всего связано с антропогенным влиянием.

В заключение раздела отметим, что по современным запасам нерки Западно-Беринговоморской зоны ничего достоверно определить нельзя. В 2024 и 2025 гг. активный промысел вида в районе не велся. Лов осуществляли всего на 9 (2024 г.) и 6 (2025 г.) РЛУ. Для сравнения уточним, что в 2018–2021 гг. в регионе функционировали около 20–30 РЛУ, поэтому фактический вылов нерки в Западно-Беринговоморской зоне в 2024 и 2025 гг. был априори ниже прогнозируемого уровня, так как прогноз был инерционно ориентирован на среднесноголетние показатели вылова прошлых лет.

**Кижуч.** Вид повсеместно распространен в водных объектах Камчатки. По численности запасов кижуч занимает 4-е место в регионе, после горбуши, нерки и кеты. Вид считается относительно малочисленным [Зорбиди, 2010]. Относительно высокочисленные промысловые запасы кижуча формируются только в бассейне р. Камчатка и группировке рек западной Камчатки [Бугаев и др., 2023б]. Суммарно обе указанные единицы запаса составляют около 90–95 % вылова вида на Камчатке. Поэтому анализ итогов путин 2024 и 2025 гг. в отношении кижуча представлен на примере их динамики численности.

Общий фактический вылов кижуча Камчатского края по всем районам промысла в 2024 и 2025 гг. составил соответственно 6946,675 и 8645,479 т (табл. 2 и 3).

По среднесноголетним данным 2001–2025 гг. вылов вида на Камчатке составлял 5,734 тыс. т (0,647–13,026 тыс. т) (рис. 18). Ежегодный вылов кижуча стада р. Камчатка в среднем соответствовал 1,493 тыс. т (0,437–3,552 тыс. т), а группировки стад западной Камчатки — 4,040 тыс. т (0,201–9,637 тыс. т). Представленные данные подтверждают, что основной единицей запаса вида на Камчатке в современный период является западнокамчатский комплекс стад. На долю стада р. Камчатка приходится около 26 % среднесноголетних показателей изъятия камчатского кижуча, а на долю стад западной Камчатки — более 70 %.

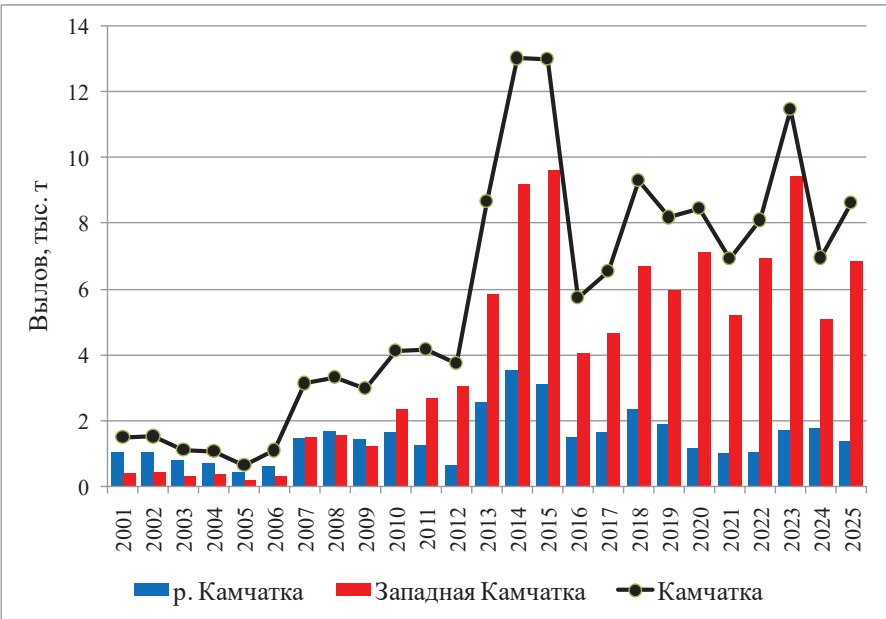


Рис. 18. Динамика уловов кижуча Камчатки (общая и по основным единицам запаса) в 2001–2025 гг.

Fig. 18. Dynamics of the coho salmon catches in Kamchatka in 2001–2025, totally and by major stock units



Анализ многолетней динамики промысла кижуча Камчатки показал, что значительное увеличение его численности отмечено с начала 2010-х гг. Причем рост улова был зафиксирован уже в середине 2000-х гг. Увеличение численности наблюдалось для обеих основных единиц запаса вида. Однако доля западнокамчатских стад в уловах стала доминирующей. Пики уловов кижуча стада р. Камчатка были зафиксированы в 2014 и 2015 гг., а комплекса стад западной Камчатки — в 2014, 2015 и 2023 гг. При этом в период 2013–2025 гг. уловы западнокамчатского кижуча находились на очень высоком для этого вида уровне, ежегодно составляя в среднем порядка 6 тыс. т. В 2024 и 2025 гг. уровень добычи (вылова) кижуча р. Камчатка и западной Камчатки был выше среднемноголетних показателей 2001–2025 гг.

Оценивая динамику суточных и нарастающих уловов кижуча по основным единицам запаса в 2024 и 2025 гг., следует уточнить, что вид относится к тихоокеанским лососям, которые являются поздненерестующими (в основном в сентябре). Поэтому активизация его анадромного хода в районах промысла наблюдается в 3-й декаде июля или 1-й декаде августа (рис. 19). Общий период массового хода для всех единиц запаса вида включает 1-ю декаду августа — 1-ю декаду сентября. У кижуча р. Камчатка интенсивность уловов возрастает уже в конце июля. Во время массового хода (1–3-я декады августа) уровень уловов вида в 2024 и 2025 гг. достигал порядка 100–150 т. Кижуч западной Камчатки наиболее интенсивно мигрирует несколько позднее — во 2-й декаде августа — 1-й декаде сентября. В этот период его суточные уловы в 2024 и 2025 гг. составляли приблизительно до 150–200 т, в отдельных случаях достигая порядка 400 т.

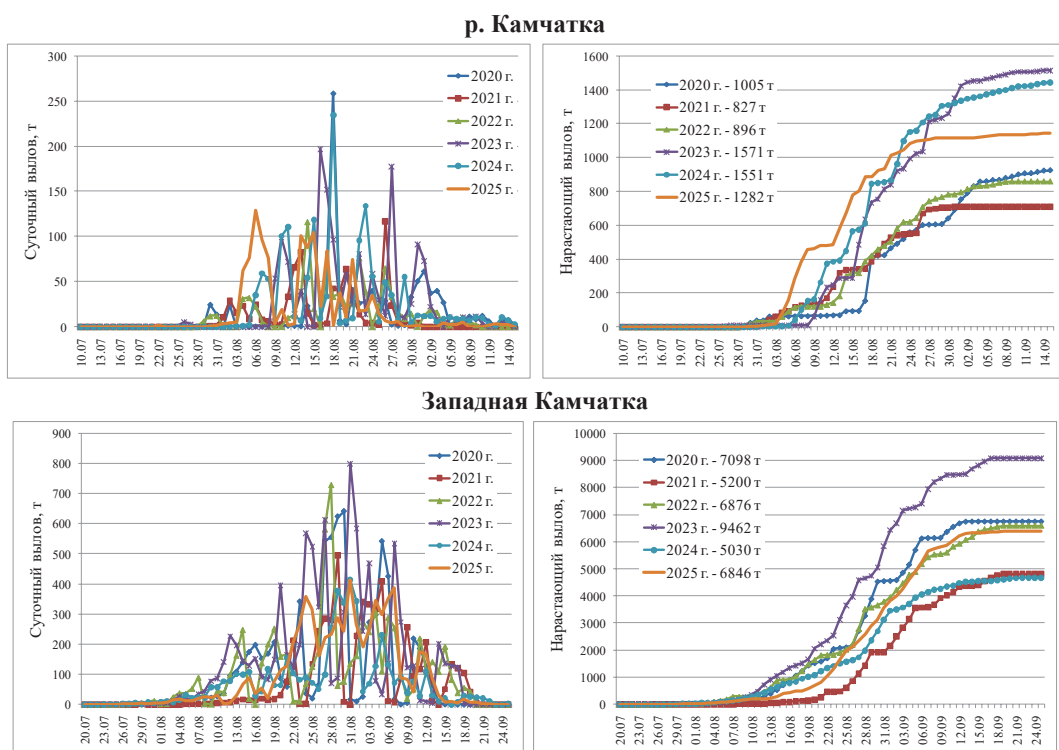


Рис. 19. Динамика суточных и нарастающих уловов кижуча Камчатки (по основным единицам запаса) по данным промышленного рыболовства 2020–2025 гг.

Fig. 19. Dynamics of daily catches and cumulative catches of coho salmon in Kamchatka in 2020–2025 by the commercial fishery statistics, by major stock units

Наиболее близким по интенсивности анадромного хода в 2024 и 2025 гг. для кижуча р. Камчатка был 2023 г. Это четко прослеживается по динамике нарастающих

уловов. У кижуча западной Камчатки в 2024 г. наблюдалась сходная динамика уловов с 2021 г., а в 2025 г. — с 2020 и 2022 гг. В принципе характер анадромного хода вида всегда согласуется с общей численностью подхода и, соответственно, фактическими уловами, поэтому наиболее близки по динамике суточных и нарастающих уловов те годы, итоговый вылов которых приблизительно сходен.

По среднемноголетним данным 2001–2025 гг. пропуск на нерест кижуча стада р. Камчатка составлял 96 тыс. рыб (5–279 тыс. рыб), а группировки стад западной Камчатки — 257 тыс. рыб (53–748 тыс. рыб) (рис. 20). При анализе динамики нерестового запаса вида можно отметить высокую вариабельность величин пропуска рыб на нерестилища для обеих единиц запаса. При минимальных годовых показателях заполнения нерестилищ кижуча, как правило, происходит недоучет производителей на нерестилищах. В рассматриваемый период подобная ситуация возникала в 2000-е гг. В основном это связано с организацией проведения авиаучетных исследований вида. Дело в том, что кижуч, как вид с поздним периодом нереста и относительно низкой численностью запасов, нередко недоучитывался из-за финансовых соображений, так как вертолетное время стоит дорого (в 2025 г. порядка 200 тыс. руб. за 1 летный час вертолета Ми-2). В качестве исправления этой ситуации, например для кижуча р. Камчатка, с 2016 г. осуществляется модельный учет пропуска рыб на нерест на основе данных уловов на усилие на РЛУ № 832 [Фадеев и др., 2019], а на западной Камчатке определен перечень водотоков, которые подлежат обязательному ежегодному авиаучету. Это позволило стабилизировать получение информации о нерестовых запасах вида в данном водном объекте.



Рис. 20. Динамика нерестовой численности кижуча Камчатки (по основным единицам запаса) в 2001–2025 гг.

Fig. 20. Dynamics of the coho salmon spawning stock in Kamchatka in 2001–2025, by major stock units

При этом на рис. 20 четко видно, что в отдельные годы, например на западной Камчатке, численность нерестового запаса кижуча достигала порядка 400–700 тыс. рыб. Подобный уровень заполнения нерестилищ в этом регионе характерен для такого массового вида тихоокеанских лососей, как кета. Это происходит не только по причине высокочисленных подходов вида, но и из-за недоосвоения вида промыслом. Дело в том, что кижуч не формирует концентрированных высокочисленных запасов, что значительно усложняет его промысел с помощью ставных морских неводов. В дан-

ном случае срабатывает экономика организации рыбодобывающей промышленности, так как рыболовство малочисленных объектов не окупает производственных затрат. Особенно это касается использования ставных морских неводов. Поэтому зачастую большинство предприятий заканчивает лососевый промысел, не проявляя полноценного коммерческого интереса к этому виду. Те предприятия, которые продолжают промысел кижуча, в основном его добывают на речных РЛУ с помощью жаберных сетей.

Непосредственно в 2024 и 2025 гг. оцененная численность производителей кижуча на нерестилищах составила: р. Камчатка — соответственно 200 и 130 тыс. рыб, группировки рек западной Камчатки — 300 и 277 тыс. рыб. Целевой ориентир пропуск на нерест вида в бассейн р. Камчатка рассчитан на уровне 108 тыс. рыб, промежуточный — 62 тыс. рыб, а максимальный — 187 тыс. рыб [Фельдман и др., 2016]. Аналогичные показатели ориентиров пропуск для стад кижуча западной Камчатки:  $S_{msy} = 247$  тыс. рыб,  $S_{buf} = 144$  тыс. рыб,  $S_{max} = 319$  тыс. рыб [Фельдман и др., 2019]. Исходя из представленных оценок, в 2024 и 2025 гг. пропуск на нерест кижуча обеих единиц запаса был близок к показателям для расширенного воспроизводства вида.

Карта-схема пространственного распределения численности кижуча на нерестилищах основных промыслово-значимых рек Камчатки представлена на рис. 21, на котором видно, что на восточной Камчатке наиболее значимые нерестовые запасы вида сосредоточены в реках Камчатка и Жупанова. На западной Камчатке традиционно максимальная нерестовая численность вида отмечена в кластере рек Большая — Ича. В среднем наполняемость нерестилищ основных западнокамчатских рек производителями кижуча составляла порядка 20–30 тыс. рыб.

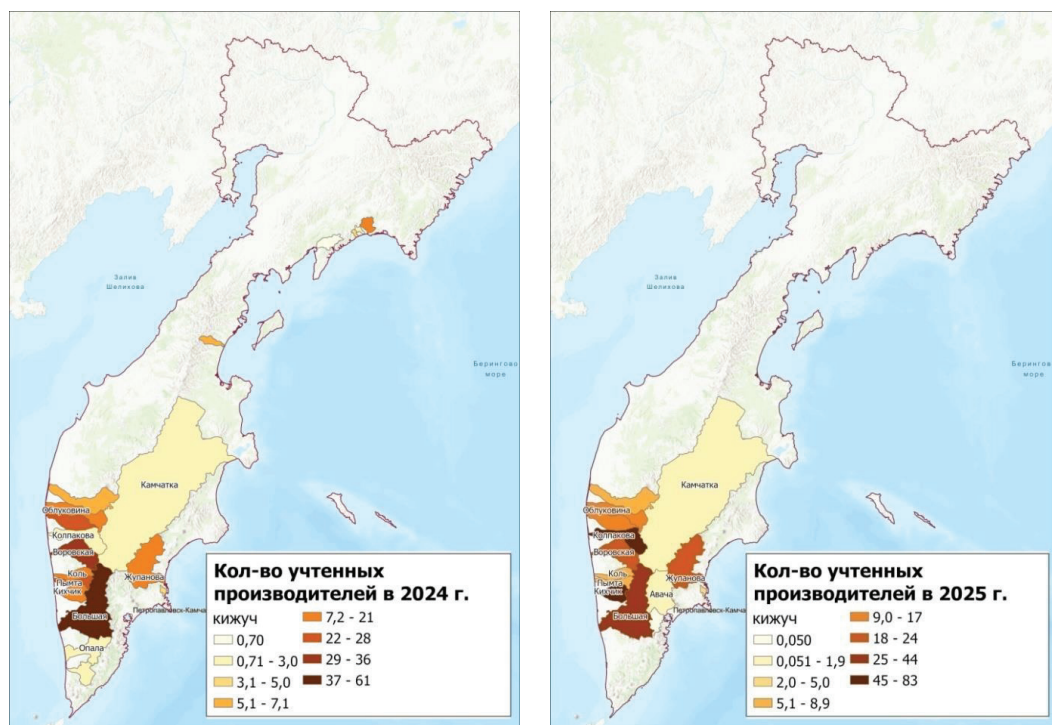


Рис. 21. Пространственное распределение численности производителей кижуча на нерестилищах в бассейнах реперных рек Камчатки в 2024 и 2025 гг., тыс. рыб

Fig. 21. Abundance of coho salmon spawners in the spawning grounds of Kamchatka in 2024 and 2025, by the reference river basins,  $10^3$  ind.

Оценки среднеемноголетних подходов кижуча р. Камчатка и группировки рек западной Камчатки составили 638 (212–1558) и 1688 тыс. рыб (186–3738 тыс. рыб). На рис. 22 видно, что пиковые подходы стада р. Камчатка были зафиксированы в 2014 и

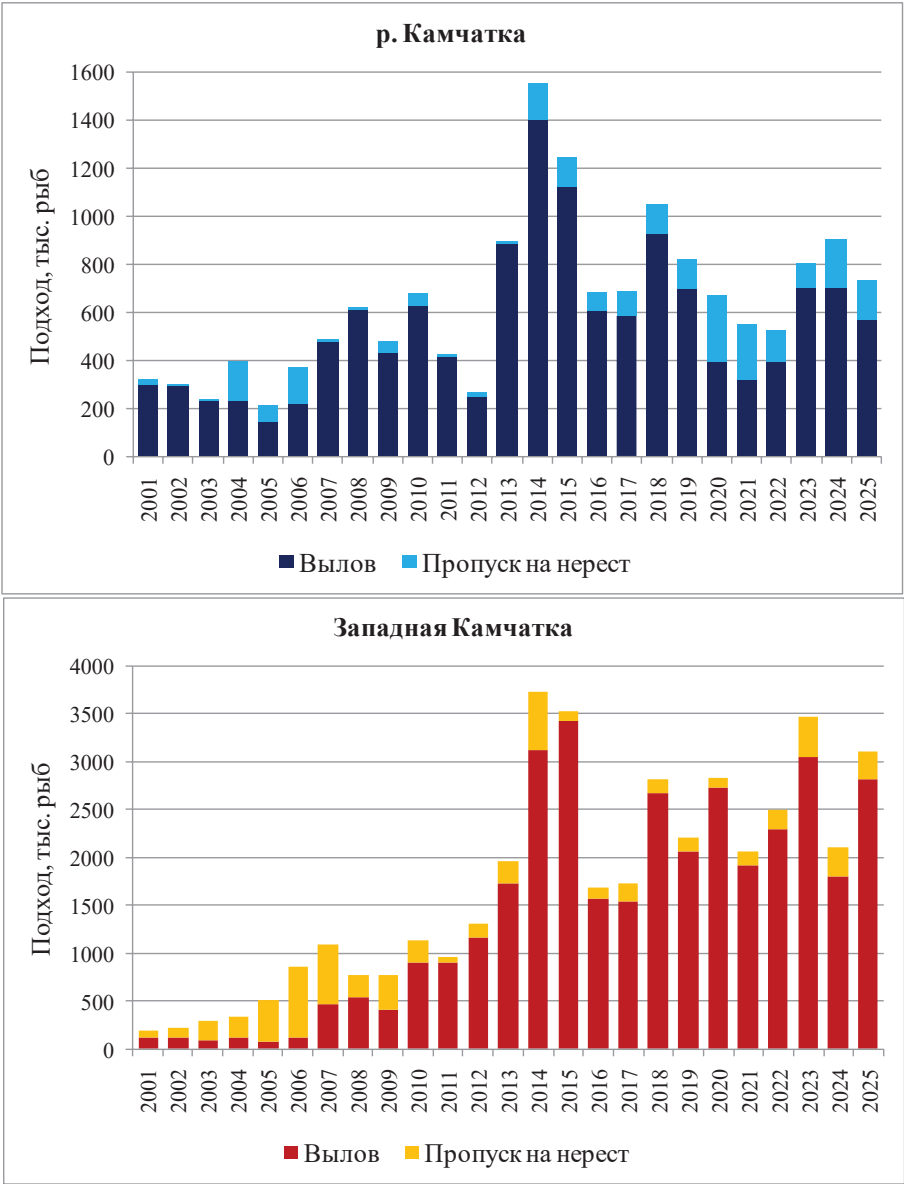


Рис. 22. Динамика численности подходов кижуча Камчатки (по основным единицам запаса) в 2001–2025 гг.

Fig. 22. Dynamics of the coho salmon runs abundance in Kamchatka in 2001–2025, by major stock units

2015 гг. В целом со второй половины 2010-х и в первой половине 2020-х гг. подходы вида к данному водоему оставались относительно стабильными — порядка 600–800 тыс. рыб. На западной Камчатке наблюдается достаточно схожая динамика численности подходов кижуча. Уровень запасов вида остается очень высоким с середины 2010-х гг. — колебания подходов в пределах 1500–3500 тыс. рыб.

Непосредственно в 2024 и 2025 гг. подходы кижуча р. Камчатка были оценены на уровне 905 и 696 тыс. рыб. Аналогичные показатели для комплекса стад западной Камчатки в данные годы составляли 2103 и 3106 тыс. рыб. Указанные количественные оценки пропуска кижуча в 2024 и 2025 гг. заметно превосходят среднемноголетний уровень. Это свидетельствует о хорошем современном состоянии запасов вида на Камчатке.

Для приведения оценок оправдываемости прогнозов подходов и вылова для основных единиц запаса кижуча восточной Камчатки необходимо небольшое уточнение. Прогноз для восточнокамчатских стад кижуча (включая р. Камчатка) готовится в едином формате. При этом порядка 70 % региональных запасов вида сосредоточено в бассейне р. Камчатка. По прогнозам на 2024 и 2025 гг. суммарная численность подходов этого стада была оценена на уровне 946 и 869 тыс. рыб. Таким образом, оправдываемость прогнозов подходов кижуча р. Камчатка в рассматриваемые годы — приблизительно 96 и 80 %.

Оправдываемость прогнозируемого и фактического вылова для кижуча р. Камчатка логично оценивать по данным промысловой статистики вида в Петропавловско-Командорской подзоне. По сути, обстановка с промыслом кижуча в этом районе отражает ситуацию с состоянием запасов вида именно в р. Камчатка. Таким образом, оправдываемость освоения объемов ПВ кижуча в Петропавловско-Командорской подзоне в 2024 и 2025 гг. составила 112 и 87 % (табл. 2 и 3).

На западной Камчатке прогнозы численности подходов кижуча в 2024 и 2025 гг. — 2968 и 1964 тыс. рыб. Оправдываемость данных прогнозов достигала 71 и 158 %. Освоение объемов ПВ составило в 2024 г. около 66 %, а в 2025 г. — 137 %.

Подводя итог данному разделу, отметим, что в большинстве случаев оценки оправдываемости прогнозов подходов и вылова кижуча Камчатки были выше 100 %-ного уровня или близки к нему. Наиболее вероятно, что основной причиной этого является недоучет производителей на нерестилищах из-за более продолжительного нерестового хода вида. Причем это касается не только прямого аэровизуального учета рыб на нерестилищах, но и модельных расчетов пропуска, как в бассейне р. Камчатка. Дело в том, что в конце августа — начале сентября в бассейне данного водоема промышленное рыболовство (включая РЛУ № 832) кижуча практически заканчивается, поэтому информация о пропуске производителей вида в бассейн р. Камчатка в сентябре уже недостаточна.

**Чавыча.** В пределах азиатского ареала вид является малочисленным [Зикунова, 2022]. Причем практически 100 % запасов чавычи сосредоточено на Камчатке. Здесь основные запасы вида формируются в бассейне р. Камчатка, реках северо-восточной и западной Камчатки [Бугаев и др., 2007; Зикунова, 2022]. Однако в современный период промышленное и традиционное КМНС рыболовство чавычи осуществляется только на восточной Камчатке (Петропавловско-Командорская и Карагинская подзоны). Доля стада р. Камчатка в регионе превышает 90 %. На западной Камчатке лов вида ведется исключительно в режиме любительского рыболовства.

Общий фактический вылов чавычи Камчатского края по всем районам промысла в 2024 и 2025 гг. составил соответственно 321,041 и 235,096 т (табл. 2 и 3).

Многолетняя динамика уловов чавычи Камчатки в 2001–2025 гг. представлена на рис. 23, где видно, что имеются два достаточно хорошо обозначенных пика вылова вида в 2005–2011 и в 2015–2016 гг. По среднемноголетним данным вылов чавычи р. Камчатка составлял 440,400 т (155,500–814,400 т), что около 82 % общего изъятия вида на Камчатке. Аналогичные показатели вылова для комплекса стад западной Камчатки — 42,000 т (23,900–88,900 т), или 8 %. На долю стад чавычи северо-восточной Камчатки приходилось приблизительно 10 % общего среднемноголетнего вылова вида на Камчатке — 524,769 т (224,570–929,724 т). Из приведенных данных понятно, что в 2024 и 2025 гг. уловы вида были заметно ниже средних показателей 2001–2025 гг.

При этом основная единица запаса (стадо р. Камчатка) в 2025 г. демонстрирует максимальное снижение уловов до уровня 2003 г. Уровень вылова в 2024 г. является третьим по минимальным объемам после 2003 и 2025 гг. Данный факт указывает на неудовлетворительное состояние запасов чавычи р. Камчатка в современный период. При этом после понижения добычи (вылова) вида на западной Камчатке после 2010 г. (введение ограничений на промышленное и традиционное КМНС рыболовство) в 2020-е гг. наметился тренд на



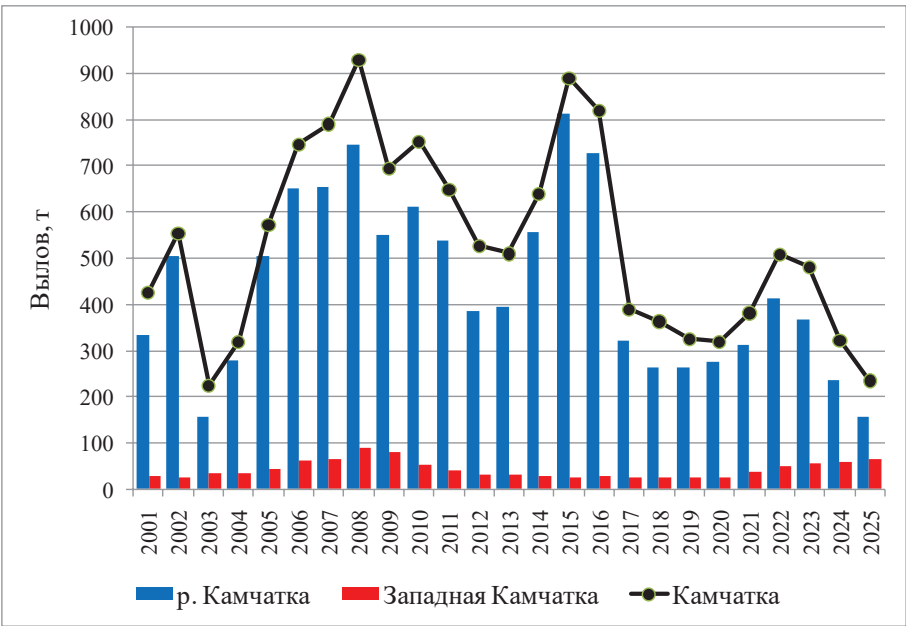


Рис. 23. Динамика уловов чавычи Камчатки (общая и по основным единицам запаса) в 2001–2025 гг.

Fig. 23. Dynamics of the chinook salmon catches in Kamchatka in 2001–2025, totally and by major stock units

увеличение уловов. Поэтому увеличение объемов ПВ чавычи западной Камчатки до 70 т в 2024 и 2025 гг. (в период 2011–2023 гг. ПВ около 30–40 т) было обусловлено реальным увеличением численности ее региональных подходов.

Анализ многолетней динамики суточных и нарастающих уловов чавычи р. Камчатка выявил, что в 2024 и 2025 гг. наблюдались минимальные показатели их динамики (рис. 24). Причем если 2024 г. по уровню суточных и нарастающих уловов был относительно близок 2020 г., то 2025 г. имел минимум этих показателей в рассматриваемом ряду наблюдений 2020–2025 гг.

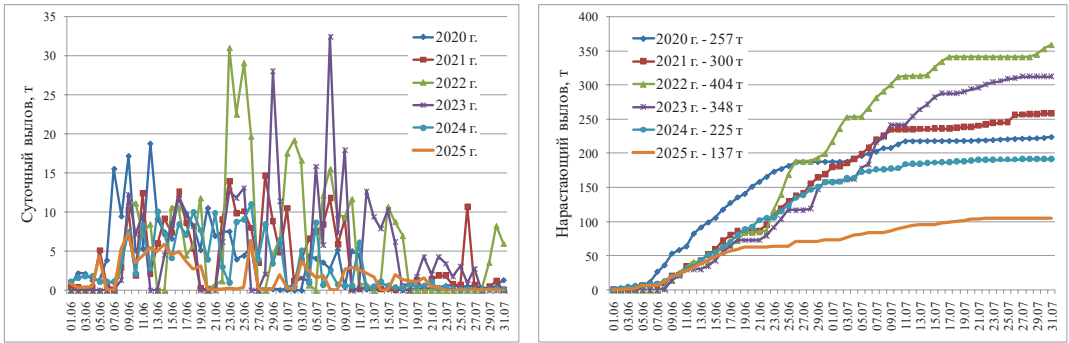


Рис. 24. Динамика суточных и нарастающих уловов чавычи р. Камчатка по данным промышленного рыболовства 2020–2025 гг.

Fig. 24. Dynamics of daily catches and cumulative catches of chinook salmon in Kamchatka in 2020–2025 by the commercial fishery statistics

Отметим, что анадромный ход чавычи на Камчатке начинается приблизительно с середины мая. Однако в бассейне р. Камчатка промысел открывается в начале июня. Поэтому динамику ее уловов можно проследить только с этого периода. В 2024 и 2025 гг. первые значимые уловы чавычи традиционно фиксировали в 1-й декаде июня. Мас-

совый ход вида приходился на 2–3-ю декады июня. К середине июля анадромный ход чавычи р. Камчатка, как правило, заканчивался. Имеющиеся данные о вылове вида во второй половине июля, вероятно, могут относиться к поздней расе вида, которая отличается малочисленностью.

По среднемноголетним данным пропуск на нерест чавычи р. Камчатка в 2001–2025 гг. составлял около 58 тыс. рыб (30–139 тыс. рыб) (рис. 25). По динамике нерестового запаса вида можно определить, что начиная с 2011 г. наблюдается некая стагнация ее численности на уровне приблизительно 40 тыс. рыб. В 2024 и 2025 гг. оцененный пропуск чавычи р. Камчатка составил 50 и 30 тыс. рыб. Уточним, что этот вид, так же как кета и кижуч, в данном водном объекте с 2016 г. оценивается модельным методом [Фадеев и др., 2019]. Поэтому оценки современной нерестовой численности вида даются достаточно приблизительно. В первую очередь это связано с малочисленностью вида, а во вторую — с ранними сроками нереста чавычи, что не позволяет осуществлять ее авиаучет на нерестилищах в полном объеме.

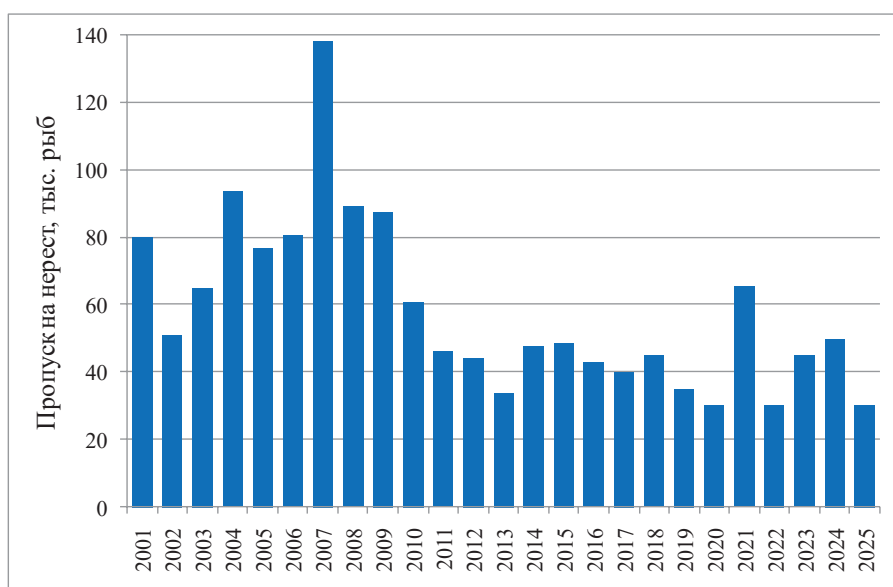


Рис. 25. Динамика нерестовой численности чавычи р. Камчатка в 2001–2025 гг.  
Fig. 25. Dynamics of the chinook salmon spawning stock in Kamchatka in 2001–2025

При этом рассчитанные ориентиры пропуска для стада чавычи р. Камчатка —  $S_{msy} = 72$  тыс. рыб,  $S_{buf} = 45$ ,  $S_{max} = 108$  тыс. рыб [Фельдман и др., 2016]. По сути, оцененный пропуск вида на нерест в 2024 и 2025 гг. близок к буферному ориентиру. Однако вероятность методической ошибки подобных оценок остается высокой.

Пространственное количественное распределение чавычи на нерестилищах реперных рек Камчатки в 2024 и 2025 гг. показывает, что на восточном побережье ее нерестовая численность наиболее высока в бассейнах рек Камчатка и Апука (рис. 26). На западной Камчатке основное воспроизводство сосредоточено в кластере рек Большая — Колпакова. Здесь заполнение в каждой реке в среднем составляет около 1,5 тыс. рыб.

Среднемноголетний уровень подходов чавычи р. Камчатка по данным 2001–2025 гг. составляет около 136 тыс. рыб (63–264 тыс. рыб) (рис. 27). Заметно снижение численности подходов после 2016 г. В период 2017–2024 гг. наблюдается определенная стабилизация подходов на ежегодном уровне — порядка 100 тыс. рыб или немногим выше. Как правило, подходы чавычи в последнее десятилетие были ниже среднемноголетнего уровня. При этом в 2025 г. отмечена минимальная численность подхода в течение 2001–2025 гг.

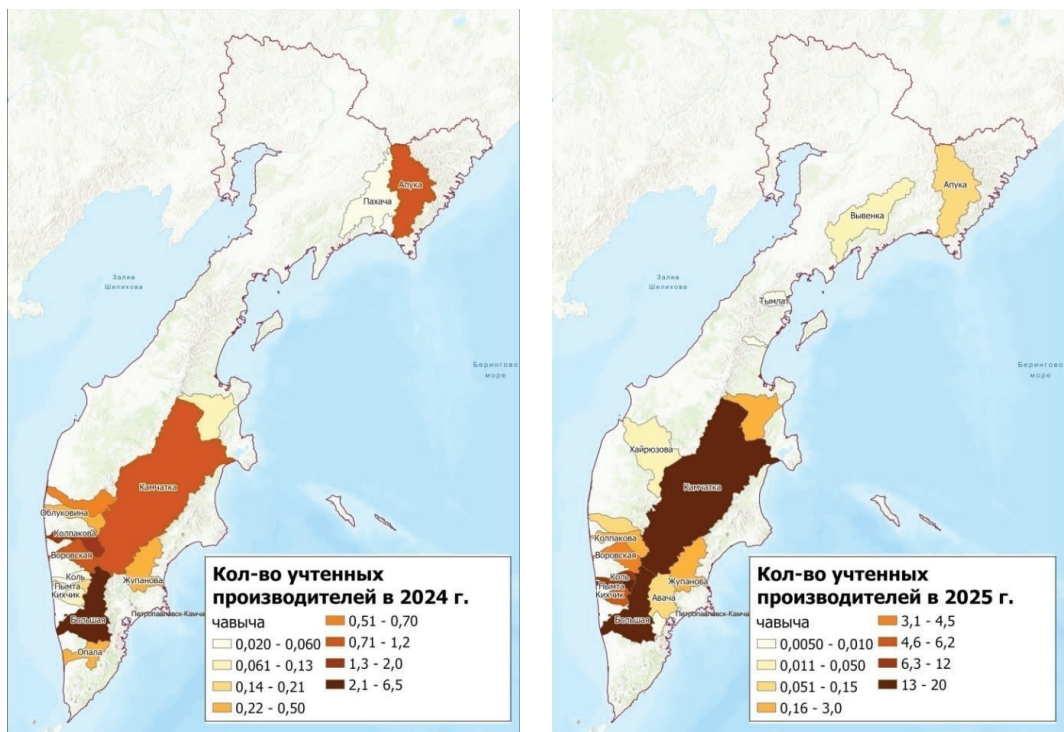


Рис. 26. Пространственное распределение численности производителей чавычи на нерестилищах в бассейнах реперных рек Камчатки в 2024 и 2025 гг., тыс. рыб

Fig. 26. Abundance of chinook salmon spawners in the spawning grounds of Kamchatka in 2024 and 2025, by the reference river basins,  $10^3$  ind.

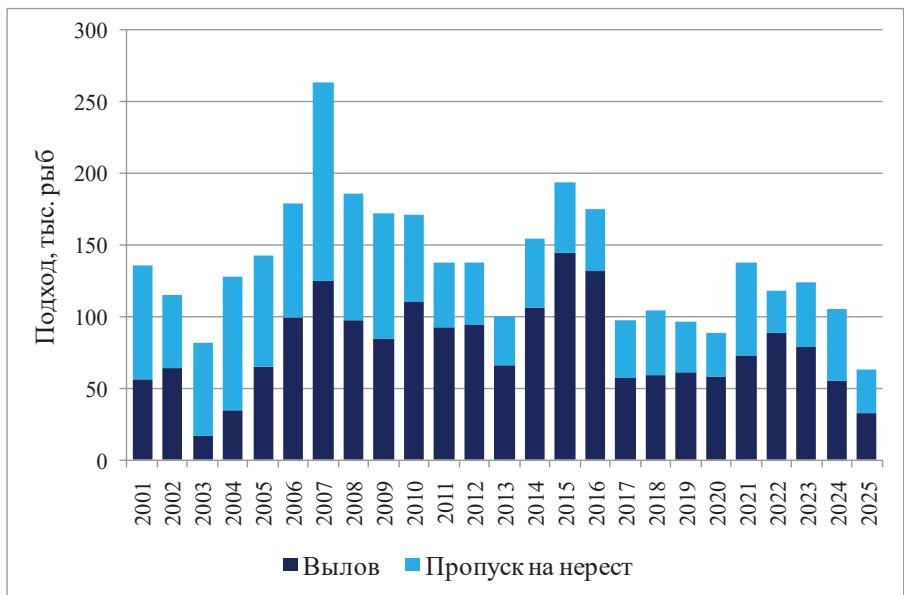


Рис. 27. Динамика численности подходов чавычи р. Камчатка в 2001–2025 гг.

Fig. 27. Dynamics of the abundance of Chinook salmon runs in the Kamchatka in 2001–2025

Оценка оправданности подходов чавычи р. Камчатка не очень показательна, учитывая отсутствие полноценной информации о численности ее нерестовых запасов. Более аргументированным представляется анализ освоения объемов ПВ вида в Петропавловско-Командорской подзоне, где стадо р. Камчатка обеспечивает порядка

95 % ее вылова. Таким образом, по данным 2024 и 2025 гг. оправдываемость ПВ в этом промысловом районе составила соответственно 78 и 38 %.

Понятно, что в 2025 г. прогноз вылова чавычи р. Камчатка не оправдался. Вторым, что наиболее вероятной причиной этого является системный многолетний характер недостаточности данных о нерестовом запасе вида. Это не позволяет получить репрезентативные ряды численности ее подходов, что необходимо для прогнозирования динамики запасов любых видов тихоокеанских лососей. Следует дополнительно отметить, что аналогичная ситуация с чавычей наблюдается и в реках северо-восточной и западной Камчатки. Кроме того, обстановка с нерестовыми запасами вида на Камчатке усугубляется ее масштабным ННН-промыслом, так как чавыча является излюбленным объектом браконьерского рыболовства. В связи с этим уточним, что в настоящее время, пожалуй, наиболее защищенными являются запасы западнокамчатской чавычи. В основном это связано с запретом промышленного и традиционного КМНС рыболовства, а также заинтересованностью пользователей любительских РЛУ в сохранении запасов чавычи в водных объектах, где осуществляется их хозяйственная деятельность.

**Сима.** Самый малочисленный вид тихоокеанских лососей в пределах Камчатки. Воспроизводство симы сосредоточено только на западном побережье — в Камчатско-Курильской и Западно-Камчатской подзонах. В период 2010–2024 гг. вид добывали только в качестве объекта любительского рыболовства. Начиная с 2025 г. была разрешена добыча (вылов) симы в режимах промышленного и традиционного КМНС рыболовства.

Общий фактический вылов симы Камчатского края по всем районам промысла в 2024 и 2025 гг. составил соответственно 10,217 и 13,159 т (табл. 2 и 3).

Оценивая многолетнюю промысловую статистику симы Камчатки в 2010–2025 гг., можно отметить четкий тренд на увеличение ее уловов до уровня 10–13 т (рис. 28). В настоящее время трудно судить о фактической динамике запасов камчатской симы. Промысловая статистика во многом зависит от заинтересованности пользователей РЛУ в данном объекте для осуществления рыболовства. Вид относится к ранненерестующим, поэтому начинает заходить в водные объекты западной Камчатки уже в мае, когда рыболовство в регионе еще не разрешено. В значительной степени это связано с необходимостью сохранения запасов западнокамчатской чавычи, которая заходит в

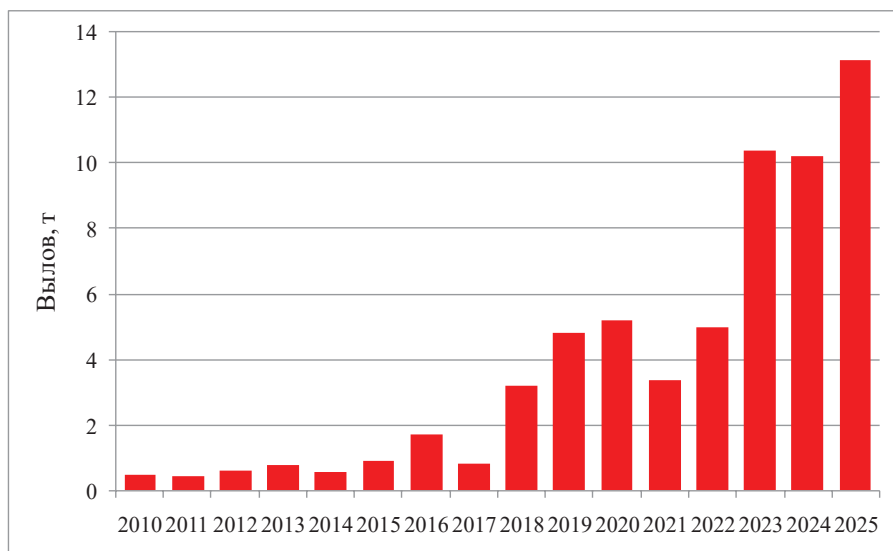


Рис. 28. Динамика уловов симы западной Камчатки в 2010–2025 гг.

Fig. 28. Dynamics of the masu salmon catches in West Kamchatka in 2010–2025

нерестовые водоемы приблизительно в одно и то же время. Поэтому долгие годы поимки симы носили достаточно случайный характер. Начиная с 2023 г. видом всерьез заинтересовались предприниматели, осуществляющие любительское рыболовство. Это привело к заметному росту объемов вылова симы. В результате в 2025 г. были принято решение о разрешении промышленного и традиционного рыболовства по отношению к этому виду.

Нерестовый запас симы западной Камчатки начали системно оценивать с 2019 г. (рис. 29). Однако информацию о вылове вида нельзя считать полной. В связи с этим мы в работе не приводим данные о многолетних подходах вида. Приблизительно с 2019 г. сима стала целевым объектом любительского рыболовства, поэтому мониторинг ее запасов приобрел системный характер.

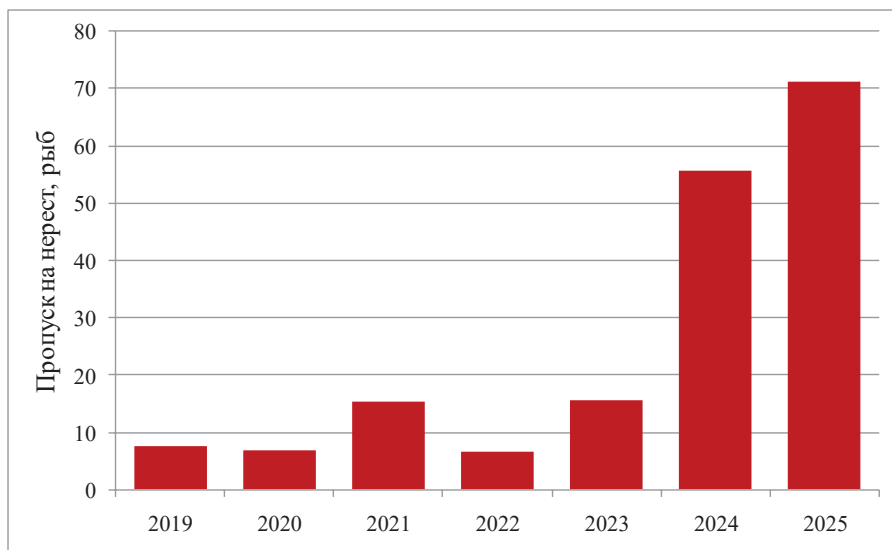


Рис. 29. Динамика нерестовой численности симы западной Камчатки в 2019–2025 гг.  
Fig. 29. Dynamics of the masu salmon spawning stock in West Kamchatka in 2019–2025

Непосредственно в 2024 и 2025 г. заполнение нерестилищ симы в водных объектах западной Камчатки было оценено на уровне соответственно 56 и 71 тыс. рыб. Вылов в эти же годы составил приблизительно 4 и 9 тыс. рыб. Следовательно, уровень подходов симы западной Камчатки в 2024 и 2025 гг. достиг 60 и 80 тыс. рыб. Из этих данных понятно, что интенсивность добычи (вылова) вида крайне низкая — порядка 10 %.

Пространственное распределение численности симы на нерестилищах в водных объектах Камчатки представлено на рис. 30. Наиболее высока численность производителей симы в бассейне р. Большой. Кроме того, в заметных количествах вид встречается в реках Кихчик, Пымта, Коль, Воровская и Колпакова. Имеется информация о присутствии симы в р. Тигиль (Западно-Камчатская подзона). Однако достоверных сведений, подтверждающих эти данные, у КамчатНИРО пока не имеется.

Анализ оправдываемости прогнозов подходов и вылова симы западной Камчатки пока неактуален. Определение объемов ПВ вида осуществляется инерционным путем на основе данных предыдущих лет. По факту в 2024 г. освоение ПВ симы в регионе составило 102 %, а в 2025 г. — 33 %. Следует отметить, что в 2025 г., как мы ранее указывали, был проведен эксперимент по разрешению всех видов рыболовства в отношении данного запаса. По-видимому, вид еще не стал объектом промышленного и традиционного КМНС рыболовства в полной мере, что отразилось на оправдываемости освоения объемов ПВ в этом году.



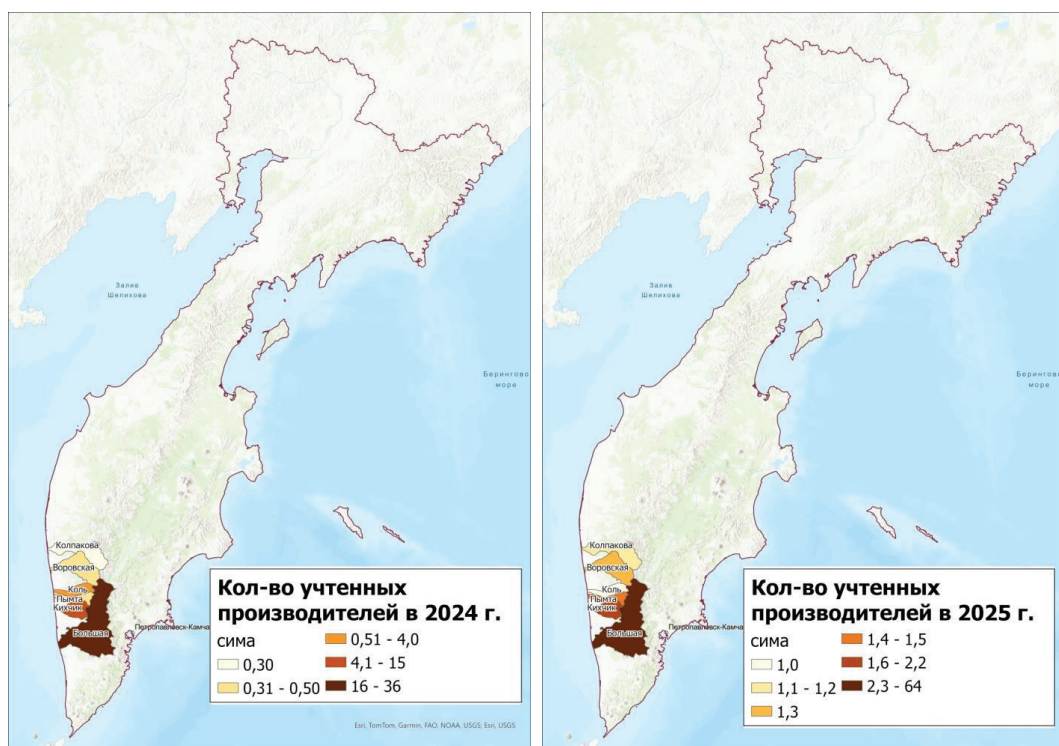


Рис. 30. Пространственное распределение численности производителей сими на нерестилищах в бассейнах реперных рек Камчатки в 2024 и 2025 гг., тыс. рыб

Fig. 30. Abundance of masu salmon spawners in the spawning grounds of Kamchatka in 2024 and 2025, by the reference river basins,  $10^3$  ind.

### Закключение

В работе подведены итоги лососевых путин в Камчатском крае в 2024 и 2025 гг. Приведена подробная статистика вылова, оценок численности пропуска на нерест и подходов основных единиц промысловых запасов для всех видов тихоокеанских лососей. Выполнен анализ многолетней динамики численности лососевых запасов по данным 2001–2025 гг. Определены оправдываемость прогнозов подходов и вылова тихоокеанских лососей Камчатки в современный период.

По результатам проведенных исследований в 2024 и 2025 гг. отмечено некоторое общее снижение численности запасов тихоокеанских лососей по сравнению с 2018–2023 гг. Особенно большую роль в этом сыграло сокращение подходов горбуши северо-восточной и западной Камчатки. Причем в большей степени это касается урожайного поколения 2025 г. Однако по другим видам тихоокеанских лососей в эти же годы фиксировали разнонаправленную динамику численности запасов. Так, у кеты низкий уровень запаса наблюдается на северо-восточной Камчатке и в бассейне р. Камчатка. На западной Камчатке, наоборот, фиксируется увеличение подходов и вылова вида. У нерки в депрессивном состоянии находятся запасы р. Камчатка. На северо-восточной и западной Камчатке, напротив, наблюдается значительное увеличение численности запасов вида. У кижуча отмечены стабильно высокий уровень уловов и подходов для обоих побережий Камчатки. Запасы чавычи восточной Камчатки заметно сокращаются в последние годы. На западной Камчатке, наоборот, наблюдается относительно небольшой рост нерестовой численности. У сими состояние запасов находится на достаточно высоком уровне для развития всех видов рыболовства.

В целом для основных единиц запасов тихоокеанских лососей Камчатки оправдываемость прогнозов подходов и вылова находится на хорошем уровне. Как прави-

ло, освоение объемов ПВ у массовых видов превосходит изначальные ожидаемые величины. В основном это связано с предосторожным подходом при определении численности потенциальных подходов и вылова. Изначально прогнозные оценки берутся по минимальным показателям прогностических моделей. Это связано с возможностью оперативной корректировки объемов ПВ от изначальной величины по данным оперативного мониторинга подходов тихоокеанских лососей в основные районы воспроизводства.

В случаях, когда прогнозные оценки ниже фактических показателей численности подходов или вылова, рассматриваются различные методические причины имеющихся несоответствий. Наиболее распространенной причиной подобных ошибок является недостаток информации о нерестовых запасах той или иной единицы запаса. Особенно это касается малочисленных видов или тех их стад/группировок стад, которые подвержены высокому антропогенному воздействию (ННН-промысел).

Из естественных причин, влияющих на величину подходов и, соответственно, вылова, можно отметить меняющиеся климато-океанологические условия, а также воздействие плотностного фактора. Последнее особенно актуально для второй половины 2010-х и первой половины 2020-х гг., когда численность массовых видов лососей достигала своих исторических значений. Полагаем, совокупное влияние природных факторов обусловило зафиксированное снижение размерно-массовых показателей практически всех видов тихоокеанских лососей, что в отдельные годы могло отражаться на их выживаемости во время морского/океанического нагула. Но в рамках данной работы подробный анализ взаимодействия указанных причинно-следственных связей не проводили, так как это отдельное большое исследование.

### **Благодарности (ACKNOWLEDGEMENTS)**

Авторы выражают благодарность сотрудникам КамчатНИРО, занимающимся прогнозированием численности тихоокеанских лососей Камчатского края, — В.А. Дубынину, А.М. Бирюкову, канд. биол. наук В.А. Рябчун, канд. биол. наук Е.А. Кирилловой, В.А. Савину. Кроме того, благодарим группу авиаучетных исследований лососевых нерестилищ — А.М. Бирюкова и И.Н. Киреева.

The authors are grateful to their colleagues in KamchatNIRO involved in forecasting of pacific salmon abundance in Kamchatka: V.A. Dubynin, A.M. Biryukov, V.A. Ryabchun, E.A. Kirillova, and V.A. Savin and particular to the group of aerial surveys of salmon spawning grounds formed by A.M. Biryukov and I.N. Kireev.

### **Финансирование работы (FUNDING)**

Исследование не имело спонсорской поддержки.

The study was not sponsored.

### **Соблюдение этических стандартов (COMPLIANCE WITH ETHICAL STANDARDS)**

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

Авторы заявляют, что у них нет конфликта интересов.

All applicable international, national and/or institutional guidelines for care and use of animals were implemented.

The authors state that they have no conflict of interest.

### **Информация о вкладе авторов (AUTHOR CONTRIBUTIONS)**

А.В. Бугаев — обобщение и анализ материалов, подготовка демонстрационных материалов, написание статьи; О.В. Зикунова — анализ материалов, подготовка демонстрационных материалов и методического раздела статьи; Н.Б. Артюхина — подготовка и предоставление данных промысловой и биологической статистики;

С.В. Шубкин — подготовка демонстрационных материалов; В.Н. Баева — подготовка и предоставление данных промысловой и биологической статистики.

A.V. Bugaev — data generalization and analysis, writing and illustrating the text; O.V. Zikunova — data analysis, illustrating the text and writing the methodological section; N.B. Artyukhina — fishery statistics and biological data processing; S.V. Shubkin — illustrating the text; V.N. Baeva — fishery statistics and biological data processing.

### Список литературы

**Бугаев А.В., Бугаев В.Ф.** Многолетние тенденции промысла и динамики численности азиатских стад нерки *Oncorhynchus nerka* // Изв. ТИНРО. — 2003. — Т. 134. — С. 101–119.

**Бугаев А.В., ЗикунOVA О.В., Артюхина Н.Б., Шубкин С.В.** Итоги лососевой путины в Камчатском крае в 2023 г. // Бюл. изучения тихоокеанских лососей на Дальнем Востоке. — Владивосток : ТИНРО, 2024а. — № 18. — С. 19–41. DOI: 10.26428/losos\_bull18-2024-19-41. EDN: CAXNEI.

**Бугаев А.В., Тепнин О.Б., Шпигальская Н.Ю., Кулик В.В.** Описание регрессионных моделей для прогнозирования динамики численности горбуши Камчатского края на основе климато-океанологических и популяционно-генетических данных // Изв. ТИНРО. — 2024б. — Т. 204, вып. 2. — С. 477–508. DOI: 10.26428/1606-9919-2024-204-477-508. EDN: KJUSG.

**Бугаев А.В., ЗикунOVA О.В., Тепнин О.Б. и др.** Основные принципы формирования и интерпретация оправдываемости промысловых прогнозов тихоокеанских лососей Камчатского края в современный период (аналитический обзор 2010–2020-х гг.) // Изв. ТИНРО. — 2024в. — Т. 204, вып. 4. — С. 964–1002. DOI: 10.26428/1606-9919-2024-204-964-1002. EDN: UWVHLB.

**Бугаев А.В., ЗикунOVA О.В., Тепнин О.Б. и др.** Оценка комплексного воздействия промысла и гидрологических условий Камчатского залива на формирование нерестовых запасов тихоокеанских лососей р. Камчатка // Исслед. водн. биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана. — 2022. — Вып. 66. — С. 5–51. DOI: 10.15853/2072-8212.2022.65.5-51.

**Бугаев А.В., ЗикунOVA О.В., Шпигальская Н.Ю. и др.** Аналитический обзор итогов лососевых путин в Камчатском крае на рубеже 2010–2020-х гг. (прогнозы, промысел, запасы). Сообщение 1 (горбуша, кета) // Исслед. водн. биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана. — 2023а. — Вып. 68. — С. 5–41. DOI: 10.15853/2072-8212.2023.68.5-41.

**Бугаев А.В., ЗикунOVA О.В., Артюхина Н.Б., Шубкин С.В.** Аналитический обзор итогов лососевых путин в Камчатском крае на рубеже 2010–2020-х гг. (прогнозы, промысел, запасы). Сообщение 2 (нерка, кижуч, чавыча) // Исслед. водн. биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана. — 2023б. — Вып. 68. — С. 42–62. DOI: 10.15853/2072-8212.2023.68.42-62.

**Бугаев А.В., Тепнин О.Б.** Климат и тихоокеанские лососи : моногр. — Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО, 2024. — 280 с.

**Бугаев А.В., Шевляков Е.А.** Флюктуации численности горбуши *Oncorhynchus gorbuscha* западной и восточной Камчатки на рубеже XX и XXI веков // Бюл. № 3 реализации «Концепции дальневосточной бассейновой программы изучения тихоокеанских лососей». — Владивосток : ТИНРО-Центр, 2008. — С. 63–74.

**Бугаев В.Ф.** Азиатская нерка–2 (биологическая структура и динамика численности локальных стад в конце XX — начале XXI вв.) : моногр. — Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс, 2011. — 380 с.

**Бугаев В.Ф., Вронский Б.Б., Заварина Л.О. и др.** Рыбы реки Камчатка : моногр. — Петропавловск-Камчатский : КамчатНИРО, 2007. — 494 с.

**Дубынин В.А.** Изменчивость биологических показателей и динамика численности нерки *Oncorhynchus nerka* (Walbaum) стада р. Озерной в современный период (1971–2020 гг.) // Исслед. водн. биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана. — 2023. — Вып. 71. — С. 60–79. DOI: 10.15853/2072-8212.2023.71.60-79.

**Дубынин В.А.** Об оптимуме производителей нерки на нерестилищах бассейна р. Озерная в современный период // Мат.-лы Всерос. науч. конф. «Водные биологические ресурсы северной части Тихого океана: состояние, мониторинг, управление», посвящ. 80-летию юбилею ФГУП «КамчатНИРО». — Петропавловск-Камчатский : КамчатНИРО, 2012. — С. 302–308.

**Дубынин В.А., Лепская Е.В., Кириллова Е.А.** Методика визуального учета производителей нерки, заходящих на нерест в озеро Курильское (Камчатка) // Исслед. водн. биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана. — 2021. — Вып. 63. — С. 73–81. DOI: 10.15853/2072-8212.2021.63.73-81.

Дубынин В.А., Шевляков Е.А., Ильин О.И. К методике прогнозирования численности поколений нерки *Oncorhynchus nerka* стада р. Озерной // Изв. ТИНРО. — 2007. — Т. 149. — С. 219–225.

Зикунцова О.В. Основные аспекты биологии и принципы рационального использования запасов чавычи *Oncorhynchus tshawytscha* Камчатки : автореф. дис. ... канд. биол. наук. — Петропавловск-Камчатский : КамчатНИРО, 2022. — 23 с.

Зикунцова О.В., Дубынин В.А., Заварина Л.О. и др. Тенденции изменения численности, прогноз, управление запасами нерки (*Oncorhynchus nerka*) и кеты (*Oncorhynchus keta*) в Камчатском крае // Вопр. рыб-ва. — 2021. — Т. 22, № 4. — С. 75–85. DOI: 10.36038/0234-2774-2021-22-4-75-85.

Зорбиди Ж.Х. Кижуч азиатских стад : моногр. — Петропавловск-Камчатский : КамчатНИРО, 2010. — 308 с.

Карпенко В.И., Андриевская Л.Д., Коваль М.В. Питание и особенности роста тихоокеанских лососей в морских водах : моногр. — Петропавловск-Камчатский : КамчатНИРО, 2013. — 303 с.

Коцюк Д.В., Свиридов В. В., Поваров А.Ю. Опыт реализации и способы дальнейшей автоматизации беспилотного учета тихоокеанских лососей в Охотском районе Хабаровского края // Изв. ТИНРО. — 2024. — Т. 204, вып. 3. — С. 705–721. DOI: 10.26428/1606-9919-2024-204-705-721. EDN: SJRXIS.

Кровнин А.С. Роль крупномасштабных климатических факторов Северного полушария в многолетних колебаниях запасов основных объектов российского промысла : дис. ... канд. биол. наук. — М. : ВНИРО, 2019. — 149 с.

Остроумов А.Г. Нерестовый фонд и состояние запасов дальневосточных лососей в водоемах п-ова Камчатка и Корякского нагорья в 1957–1971 гг. (по материалам авиаучетов и аэрофотоъемок) // Тр. ВНИРО. — 1975. — Т. 106. — С. 21–33.

Остроумов А.Г. Опыт применения аэрометодов для оценки заполнения нерестилищ лососями // Лососевое хозяйство Дальнего Востока. — М. : Наука, 1964. — С. 90–99.

Остроумов А.Г. Опыт применения аэрометодов учета тихоокеанских лососей в реках Камчатки. — Петропавловск-Камчатский : Книжная редакция «Камчатской правды», 1962. — 41 с.

Потапов А.С., Фадеев Е.С., Малых К.М. Применение методов компьютерного зрения для аэровизуального учета производителей нерки с борта беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) в бассейне оз. Азабачье в 2024 г. // Вопр. рыб-ва (в печати).

Свиридов В.В., Коцюк Д.В., Подорожнюк Е.В. Беспилотный фотограмметрический учет тихоокеанских лососей посредством БПЛА потребительского класса // Изв. ТИНРО. — 2022а. — Т. 202, вып. 2. — С. 429–449. DOI: 10.26428/1606-9919-2022-202-429-449.

Свиридов В.В., Подорожнюк Е.В., Никитин В.Д., Скорик А.В. Модификации беспилотного учета производителей тихоокеанских лососей в реках Сахалинской области и Хабаровского края // Изв. ТИНРО. — 2022б. — Т. 202, вып. 4. — С. 1015–1031. DOI: 10.26428/1606-9919-2022-202-1015-1031. EDN: JULFRV.

Свиридов В.В., Поваров А.Ю. Применение методов искусственного интеллекта для автоматизации беспилотного учета отнерестившихся особей кеты в Хабаровском крае // Вопр. рыб-ва. — 2024. — Т. 25, № 4. — С. 113–124. DOI: 10.36038/0234-2774-2024-25-4-113-124.

Фадеев Е.С., Шевляков Е.А., Фельдман М.Г. Комплексный мониторинг пропуска производителей тихоокеанских лососей р. Камчатка в режиме реального времени // Изв. ТИНРО. — 2019. — Т. 197. — С. 3–20. DOI: 10.26428/1606-9919-2019-197-3-20.

Фельдман М.Г., Бугаев А.В. Современные принципы управления запасами горбуши *Oncorhynchus gorbuscha* Камчатского края (динамика численности, прогнозирование, регулирование промысла) // Вопр. рыб-ва. — 2021. — Т. 22, № 4. — С. 86–95. DOI: 10.36038/0234-2774-2021-22-4-86-95.

Фельдман М.Г., Бугаев А.В., Зикунцова О.В. и др. Обоснование правил регулирования лососевого промысла Камчатки с учетом концепции предосторожного подхода и обеспечения максимального устойчивого вылова // Исслед. водн. биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана. — 2022. — Вып. 64. — С. 5–34. DOI: 10.15853/2072-8212.2022.64.5-34.

Фельдман М.Г., Шевляков Е.А. Выживаемость камчатской горбуши как результат совокупного воздействия плотностной регуляции и внешних факторов среды // Изв. ТИНРО. — 2015. — Т. 182. — С. 88–114. DOI: 10.26428/1606-9919-2015-182-88-114.

Фельдман М.Г., Шевляков Е.А., Артюхина Н.Б. Оценка ориентиров пропуска производителей тихоокеанских лососей *Oncorhynchus* в бассейнах рек Восточной и Юго-Восточной Камчатки // Исслед. водн. биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана. — 2016. — Вып. 41. — С. 51–80. DOI: 10.15853/2072-8212.2016.41.51-80.



**Фельдман М.Г., Шевляков Е.А., Артюхина Н.Б.** Оценка ориентиров пропуска производителей тихоокеанских лососей в бассейнах рек Северо-Восточной Камчатки // Исслед. водн. биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана. — 2018а. — Вып. 51. — С. 5–26. DOI: 10.15853/2072-8212.2018.51.5-26.

**Фельдман М.Г., Шевляков Е.А., Дубынин В.А.** Оценка величины, прогноз и управление запасами тихоокеанских лососей в Камчатском крае // Современное состояние и перспективы лососевого хозяйства на Дальнем Востоке России : мат-лы науч. конф. — Южно-Сахалинск : СахНИРО, 2018б. — С. 38–48.

**Фельдман М.Г., Шевляков Е.А., Артюхина Н.Б.** Оценка ориентиров пропуска производителей тихоокеанских лососей *Oncorhynchus* в бассейнах рек Западной Камчатки // Исслед. водн. биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана. — 2019. — Вып. 52. — С. 50–78. DOI: 10.15853/2072-8212.2019.52.50-78.

**Шевляков Е.А., Маслов А.В.** Реки, определяющие воспроизводство тихоокеанских лососей на Камчатке, как реперы для оценки заполнения нерестового фонда // Изв. ТИНРО. — 2011. — Т. 164. — С. 114–139.

**Шевляков Е.А., Островский В.И.** Вековая динамика запасов и средней индивидуальной массы тихоокеанских лососей Дальнего Востока России через призму климатических циклов и трендов // Изв. ТИНРО. — 2025. — Т. 205, вып. 2. — С. 199–222. DOI: 10.26428/1606-9919-2025-205-199-222. EDN: BZQPIL.

**Шубкин С.В., Бугаев А.В.** Динамика запасов нерки *Oncorhynchus nerka* северо-восточной Камчатки в XX и начале XXI века // Исслед. водн. биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана. — 2021. — Вып. 62. — С. 5–25. DOI: 10.15853/2072-8212.2021.62.5-25.

## References

**Bugaev, A.V. and Bugaev, V.F.**, Long-term tendencies of fishery and abundance dynamics of asian stocks of sockeye salmon *Oncorhynchus nerka*, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2003, vol. 134, pp. 101–119.

**Bugaev, A.V., Zikunova, O.V., Artyukhina, N.B., and Shubkin, S.V.**, Results of the salmon fishery season in Kamchatka Region in 2023, *Bull. study of Pacific Salmon in the Far East*, Vladivostok: TINRO, 2024, no. 18, pp. 19–41. doi 10.26428/losos\_bull18-2024-19-41. EDN: CAXNEI.

**Bugaev, A.V., Tepnin, O.B., Shpigalskaya, N.Yu., and Kulik, V.V.**, Description of regression models for predicting the dynamics of pink salmon returns in the Kamchatka region based on climate-oceanological and population-genetic data, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2024, vol. 204, no. 2, pp. 477–508. doi 10.26428/1606-9919-2024-204-477-508. EDN: KKJUSG.

**Bugaev, A.V., Zikunova, O.V., Tepnin, O.B., Artyukhina, N.B., and Shpigalskaya, N.Yu.**, Basic principles of developing and interpretation of validity for fishery forecasts of pacific salmon in the Kamchatka Region in the modern period (analytical review for 2010–2020s), *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2024, vol. 204, no. 4, pp. 964–1002. doi 10.26428/1606-9919-2024-204-964-1002. EDN: UWVHLB.

**Bugaev, A.V., Zikunova, O.V., Tepnin, O.B., Shubkin, S.V., Koval, M.V., Soshin, A.V., Fadeev, E.S., Artyukhina, N.B., and Malykh, K.M.**, Assessment of the complex effects of fisheries and hydrological conditions in Kamchatsky Gulf on formation of the pacific salmon spawning stocks in Kamchatka River, *Issled. Vodn. Biol. Resur. Kamchatki Sev.-Zapadn. Chasti Tikhogo Okeana*, 2022, vol. 66, pp. 5–51. doi 10.15853/2072-8212.2022.65.5-51

**Bugaev, A.V., Zikunova, O.V., Shpigalskaya, N.Yu., Artyukhina, N.B., Shubkin, S.V., Kovalenko, M.N., and Lozovoy, A.P.**, Analytical review of the results of salmon fisheries in Kamchatka territory in 2018–2022 (forecasts, fisheries, stocks). Communication 1 (pink salmon, chum salmon), *Issled. Vodn. Biol. Resur. Kamchatki Sev.-Zapadn. Chasti Tikhogo Okeana*, 2023, vol. 68, pp. 5–41. doi 10.15853/2072-8212.2023.68.5-41

**Bugaev, A.V., Zikunova, O.V., Artyukhina, N.B., and Shubkin, S.V.**, Analytical review of the results of salmon fisheries in Kamchatka territory in 2018–2022 (forecasts, fisheries, stocks). Communication 2 (sockeye salmon, coho salmon, chinook salmon), *Issled. Vodn. Biol. Resur. Kamchatki Sev.-Zapadn. Chasti Tikhogo Okeana*, 2023, vol. 68, pp. 42–62. doi 10.15853/2072-8212.2023.68.42-62

**Bugaev, A.V. and Tepnin, O.B.**, *Klimat i tikhookeanskiye lososi* (Climate and Pacific salmon), Petropavlovsk-Kamchatsky: KamchatNIRO, 2024.

**Bugaev, A.V. and Shevlyakov, E.A.**, Fluctuations in the abundance of pink salmon *Oncorhynchus gorbuscha* in western and eastern Kamchatka at the turn of the 20<sup>th</sup> and 21<sup>st</sup> centuries, in *Byull. N 3 realizatsii "Kontseptsii dal'nevostochnoi basseinovoï programmy izucheniya tikhookeanskikh*



*lososei*” (Bull. no. 3 Implementation “Concept of the Far Eastern Basin Program for the Study of Pacific Salmon”), Vladivostok: TINRO-Tsentr, 2008, pp. 63–74.

**Bugaev, V.F., Aziatskaya nerka–2 (biologicheskaya struktura i dinamika chislennosti lokal’nykh stad v kontse XX — nachale XXI vv.)** (Asian Sockeye Salmon–2 (Biological Structure and Abundance Dynamics of Local Stocks in the Late 20<sup>th</sup> and the Early 21<sup>st</sup> Century)), Petropavlovsk-Kamchatsky: Kamchatpress, 2011.

**Bugaev, V.F., Vronsky, B.B., Zavarina, L.O., Zorbidi, Zh.Kh., Ostroumov, A.G., and Tiller, I.V., Ryby reki Kamchatka** (Fish of the Kamchatka River), Petropavlovsk-Kamchatsky: KamchatNIRO, 2007.

**Dubynin, V.A.**, Variability of biological indices and abundance dynamics of the Ozernaya River sockeye salmon *Oncorhynchus nerka* (Walbaum) stock in the modern period (1971–2020), *Issled. Vodn. Biol. Resur. Kamchatki Sev.-Zapadn. Chasti Tikhogo Okeana*, 2023, vol. 71, pp. 60–79. doi 10.15853/2072-8212.2023.71.60-79

**Dubynin, V.A.**, On the optimum of sockeye salmon spawners in the spawning grounds of the Ozernaya River basin in the modern period, in *Mater. Vseross. nauchn. konf. posvyashch. 80-letnemu yubileyu FGUP “KamchatNIRO” “Vodnye biologicheskie resursy severnoi chasti Tikhogo okeana: sostoyanie, monitoring, upravlenie”* (Proc. All-Russ. Sci. Conf. Commem. 80<sup>th</sup> Aniv. FGUP KamchatNIRO “Aquatic Biological Resources of the Northern Pacific Ocean: Status, Monitoring, and Management”), Petropavlovsk-Kamchatsky: KamchatNIRO, 2012, pp. 302–308.

**Dubynin, V.A., Lepskaya, E.V., and Kirillova, E.A.**, Method of quantitative visual assessment of abundance of sockeye salmon spawners running to Kurile Lake (Kamchatka) for reproduction, *Issled. Vodn. Biol. Resur. Kamchatki Sev.-Zapadn. Chasti Tikhogo Okeana*, 2021, vol. 63, pp. 73–81. doi 10.15853/2072-8212.2021.63.73-81

**Dubynin, V.A., Shevlyakov, E.A., and Ilyin, O.E.**, On the forecast method of sockeye salmon *Oncorhynchus nerka* generation abundance for the Ozernaya River stock, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2007, vol. 149, pp. 219–225.

**Zikunova, O.V.**, Basic aspects of biology and principles of rational use of chinook salmon *Oncorhynchus tshawytscha* stocks in Kamchatka, *Extended Abstract of Cand. Sci. (Biol.) Dissertation*, Petropavlovsk-Kamchatsky: KamchatNIRO, 2022.

**Zikunova, O.V., Dubynin, V.A., Zavarina, L.O., Shubkin, S.V., and Bugaev, A.V.**, Trends in abundance, prediction, fishery management sockeye salmon (*Oncorhynchus nerka*) and chum salmon (*Oncorhynchus keta*) in Kamchatka territory, *Vopr. Rybolov.*, 2021, vol. 22, no. 4, pp. 75–85. doi 10.36038/0234-2774-2021-22-4-75-85

**Zorbidi, J.H.**, *Kizhuch aziatskikh stad* (Coho salmon of Asian herds), Petropavlovsk-Kamchatsky: KamchatNIRO, 2010.

**Karpenko, V.I., Andrievskaya, L.D., and Koval’, M.V.**, *Pitaniye i osobennosti rosta tikhookeanskikh lososei v morskikh vodakh* (Feeding Habits and Pattern of Growth of Pacific Salmon in Marine Waters), Petropavlovsk-Kamchatsky: KamchatNIRO, 2013.

**Kotsyuk, D.V., Sviridov, V.V., and Povarov, A.Yu.**, Experience of implementation and approaches for further automation in unmanned aerial counting of pacific salmon in the Okhotsk district of Khabarovsk Region, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2024, vol. 204, no. 3, pp. 705–721. doi 10.26428/1606-9919-2024-204-705-721. EDN: SJRXIS.

**Krovnin, A.S.**, The role of large-scale climatic phenomena of the Northern Hemisphere in long-term fluctuations in the reserves of the main objects of the Russian fishery, *Cand. Sci. (Biol.) Dissertation*, Moscow: VNIRO, 2019.

**Ostroumov, A.G.**, Spawning stock and status of Far Eastern salmon reserves in the waters of the Kamchatka Peninsula and the Koryak Highlands in 1957–1971 (based on aerial surveys and aerial photography), *Tr. Vses. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 1975, vol. 106, pp. 21–33.

**Ostroumov, A.G.**, The experience of using aerial methods to assess the filling of spawning grounds with salmon, in *Lososevoye khozyaystvo Dal’nego Vostoka* (Salmon farming in the Far East), Moscow: Nauka, 1964, pp. 90–99.

**Ostroumov, A.G.**, *Opyt primeneniya aerometodov ucheta tikhookeanskikh lososey v rekakh Kamchatki* (The experience of using aeromethods of Pacific salmon accounting in the rivers of Kamchatka), Petropavlovsk-Kamchatsky: Book edition of Kamchatka Pravda, 1962.

**Potapov, A.S., Fadeev, E.S., and Malykh, K.M.**, Application of computer vision methods for aerial visual accounting of sockeye salmon producers from an unmanned aerial vehicle (UAV) in the basin of Lake Azabachye in 2024, *Vopr. Rybolov.* (in press).

**Sviridov, V.V., Kotsyuk, D.V., and Podorozhnyuk, E.V.**, Photogrammetric counts of pacific salmon using consumer-grade unmanned aerial vehicles, *Russ. J. Mar. Biol.*, 2022, vol. 48, no. 7, pp. 587–600. doi 10.1134/s1063074022070136

**Sviridov, V.V., Podorozhnyuk, E.V., Nikitin, V.D., and Skorik, A.V.**, Modifications of unmanned aerial survey on spawners of pacific salmon in the rivers of Sakhalin and Khabarovsk Regions, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2022, vol. 202, no. 4, pp. 1015–1031. doi 10.26428/1606-9919-2022-202-1015-1031. EDN: JULFRV.

**Sviridov, V.V. and Povarov, A.Yu.**, Application of artificial intelligence methods to automate post-spawn chum salmon individuals enumeration by means of unmanned aerial vehicles in Khabarovsk Territory, *Vopr. Rybolov.*, 2024, vol. 25, no. 4, pp. 113–124. doi 10.36038/0234-2774-2024-25-4-113-124

**Fadeev, E.S., Shevlyakov, E.A., and Feldman, M.G.**, Integrated Monitoring of Escapement of Pacific Salmon Spawners to the Kamchatka River in Real-Time Mode, *Russ. J. Mar. Biol.*, 2019, vol. 45, no. 7, pp. 546–559. doi 10.1134/S1063074019070022

**Feldman, M.G. and Bugaev, A.V.**, Modern principles of pink salmon (*Oncorhynchus gorbuscha*) stocks management in the Kamchatka region (population dynamics, forecasting, fishing regulation), *Vopr. Rybolov.*, 2021, vol. 22, no. 4, pp. 86–95. doi 10.36038/0234-2774-2021-22-4-86-95

**Feldman, M.G., Bugaev, A.V., Zikunova, O.V., Shubkin, S.V., and Dubynin, V.A.**, Substantiation of the harvest control rules for salmon fishery in Kamchatka in view of the concept of precautionary approach and providing the maximum sustainable yield, *Issled. Vodn. Biol. Resur. Kamchatki Sev.-Zapadn. Chasti Tikhogo Okeana*, 2022, vol. 64, pp. 5–34. doi 10.15853/2072-8212.2022.64.5-34

**Feldman, M.G. and Shevlyakov, E.A.**, Survival of Kamchatka pink salmon as result of combined influence of density regulation and environmental factors, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2015, vol. 182, pp. 88–114. doi 10.26428/1606-9919-2015-182-88-114

**Feldman, M.G., Shevlyakov, E.A., and Artukhina, N.B.**, An assessment of the Pacific salmon *Oncorhynchus* adult escapement parameters for the river basins on east and southeast Kamchatka, *Issled. Vodn. Biol. Resur. Kamchatki Sev.-Zapadn. Chasti Tikhogo Okeana*, 2016, vol. 41, pp. 51–80. doi 10.15853/2072-8212.2016.41.51-80

**Feldman, M.G., Shevlyakov, E.A., and Artukhina, N.B.**, Evaluation of pacific salmon spawning escapement parameters for the river basins of North-East Kamchatka, *Issled. Vodn. Biol. Resur. Kamchatki Sev.-Zapadn. Chasti Tikhogo Okeana*, 2018, vol. 51, pp. 5–26. doi 10.15853/2072-8212.2018.51.5-26

**Feldman, M.G., Shevlyakov, E.A., and Dubynin, V.A.**, Estimation of the size, forecast and management of Pacific salmon stocks in Kamchatka Krai, in *Mater. nauch. konf. "Sovremennoye sostoyaniye i perspektivy lososevogo khozyaystva na Dal'nem Vostoke Rossii"* (Proc. Sci. Conf. "Current state and prospects of salmon farming in the Russian Far East"), Yuzhno-Sakhalinsk: SakhNIRO, 2018, pp. 38–48.

**Feldman, M.G., Shevlyakov, E.A., and Artukhina, N.B.**, Evaluation of Pacific salmon *Oncorhynchus* spawning escapement landmarks for the river basins of West Kamchatka, *Issled. Vodn. Biol. Resur. Kamchatki Sev.-Zapadn. Chasti Tikhogo Okeana*, 2019, vol. 52, pp. 50–78. doi 10.15853/2072-8212.2019.52.50-78

**Shevlyakov, E.A. and Maslov, A.V.**, The rivers determining reproduction of pacific salmon in Kamchatka as indicators of spawning grounds filling, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2011, vol. 164, pp. 114–139.

**Shevlyakov, E.A. and Ostrovsky, V.I.**, Century-long dynamics of stocks and average body weight of pacific salmon in the Russian Far East through the prism of climate cycles and trends, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2025, vol. 205, no. 2, pp. 199–222. doi 10.26428/1606-9919-2025-205-199-222. EDN: BZQPIL.

**Shubkin, S.V. and Bugaev, A.V.**, Dynamics of sockeye salmon *Oncorhynchus nerka* stock of northeast Kamchatka in the XX — early XXI centuries, *Issled. Vodn. Biol. Resur. Kamchatki Sev.-Zapadn. Chasti Tikhogo Okeana*, 2021, no. 62, pp. 5–25. doi 10.15853/2072-8212.2021.62.5-25

*Losos'–2024 (putinnyy progniz)*, Salmon-2024 (preseason forecast), Vladivostok: TINRO, 2024.

*Losos'–2025 (putinnyy progniz)*, Salmon-2025 (preseason forecast), Vladivostok: TINRO, 2025.

Поступила в редакцию 21.10.2025 г.

После доработки 11.11.2025 г.

Принята к публикации 3.12.2025 г.

The article was submitted 21.10.2025; approved after reviewing 11.11.2025;

accepted for publication 3.12.2025