

РЫБОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ КОМПЛЕКС РОССИИ: СОСТОЯНИЕ, ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

© 2026 г. К.В. Колончин (spin: 9523-5259)

ГНЦ РФ ФГБНУ «ВНИРО», Россия, Москва, 105187
E.mail: kolonchin@vniro.ru

Поступила в редакцию 13.01.2026 г.

Представлены результаты исследования многих показателей, описывающих современное состояние рыбохозяйственного комплекса Российской Федерации, а также проблемы рыбохозяйственной науки и пути их решения. Достигнутые результаты рыбной отрасли неразрывно связаны с отраслевой наукой во главе с ГНЦ РФ ФГБНУ «ВНИРО». Работа института проводится по широкому кругу исследований, касающихся решения таких проблемных вопросов как сохранение биоразнообразия и природных экосистем, что несомненно является безусловным императивом обеспечения будущих поколений рыбой и морепродуктами. Цель исследования – показать роль и значение рыбохозяйственной науки для решения проблем настоящего и будущего периода.

Ключевые слова: рыбохозяйственный комплекс, вылов, производство, душевое потребление, флот, аквакультура, селекция, комбикорма, технологии переработки.

Современное состояние рыбохозяйственного комплекса России

Рыбохозяйственная отрасль играет важную роль в поддержании продовольственной безопасности Российской Федерации, сохранении водных биологических ресурсов и улучшении качества жизни населения.

Целями развития рыбоперерабатывающей промышленности являются:

- расширение производства и реализация российской продукции из водных биологических ресурсов с высокой долей добавленной стоимости;

- обеспечение импортозамещения на внутреннем рынке и конкурентность на экспортном;

- реализация политики социального развития приморских субъектов Российской Федерации.

К основным стратегическим директивным документам относятся:

- Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации, утвержденная Указом Президента Российской Федерации от 21 января 2020 г. № 20;

- Стратегия развития агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов Российской Федерации на период до 2030 г., утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 08 сентября 2022 г. № 2567-р;

- Государственная программа Российской Федерации «Развитие рыбохозяйственного комплекса», утвержденная постановлением Правительства Российской Федерации от 15 апреля 2014 г. № 314.

Состояние сырьевой базы российского рыболовства

Согласно статистической отчетности по форме № 1-П (рыба) общий объем добычи (вылова) водных биоресурсов российскими пользователями во всех районах промысла в 2024 г. составил 4913 тыс. т, что на 8% ниже объема добычи (вылова) водных биоресурсов в 2023 г. (5369 тыс. т).

Суммарный объем добычи (вылова) водных биологических ресурсов российскими рыбаками за пределами зоны национальной юрисдикции (в исключительных экономических

Таблица 1. Объем добычи водных биологических ресурсов по видам в период с 2020 по 2024 гг. (без аквакультуры), т

№	Вид водных биоресурсов	2020	2021	2022	2023	2024
1	Минтай	1828017	1739773	1920856	1906243	1944257
2	Треска	485755	521530	470581	392771	331181
3	Пикша	89007	97805	82517	81725	64414
4	Навага	53840	43769	42625	43957	40204
5	Макрурусы	38517	27743	28546	30672	17934
6	Сельдь	505074	533102	592195	506792	527736
7	Шпрот (килька)	62759	58492	50207	50690	47159
8	Хамса	25145	18108	14750	11806	11612
9	Камбалы	109962	88807	96478	97150	87012
10	Горбуша	174709	424912	143451	476396	129295
11	Кета	82786	75571	75795	76995	52512
12	Кижуч	9913	7919	9648	12788	8124
13	Нерка	30544	31282	38625	37201	35825
14	Чавыча	318	365	493	963	321
15	Палтус	26761	23550	20361	17050	14934
16	Скумбрия	233327	271559	217851	181275	128468
17	Сайра	734	615	0	51	814
18	Терпуги	26019	26444	31135	28351	32086
19	Окунь морской	48068	46920	43375	47385	46657
20	Крабы	93392	96076	96801	92581	88837
21	Креветки	35240	22745	15440	23317	26558
22	Кальмар	124326	82570	70485	93465	108040
23	Гребешки	11066	10624	9295	9197	10501
24	Трубач	6292	6974	6495	6491	4144
25	Другие виды ВБР	872774	804134	844990	1120768	1154766
	Всего:	4974345	5061389	4922995	5346080	4913391

Примечание: Источник: Форма № 1-П (рыба) «Сведения об улове рыбы и добыче других водных биоресурсов».

ких зонах иностранных государств, в конвенционных районах и открытой части Мирового океана) в 2024 г. составил 499,9 тыс. т (88,8% к уровню 2023 г. – 562,6 тыс. т).

Таким образом, в 2024 г. основная нагрузка рыбохозяйственного комплекса легла на сырьевую базу водных биологических ресурсов исключительной экономической зоны Российской Федерации (рис. 1).

В соответствии с договоренностями, достигнутыми по итогам международных мероприятий Российской Федерации в исключительных экономических зонах иностранных государств, в конвенционных районах для освоения российскими судами в 2024 г. предоставлены квоты добычи (вылова) водных биологических ресурсов в объеме 624,3 тыс. т (97,1% к уровню 2023 г. – 643,0 тыс. т).



Рис. 1. Распределение вылова по рыбохозяйственным бассейнам.

Отставание по вылову в исключительных экономических зонах иностранных государств, в конвенционных районах и открытой части Мирового океана в 2024 г. произошло по следующим причинам:

- неблагоприятная промысловая обстановка в 200-мильной зоне, прилегающей к побережью Японии, в районе регулирования Комиссии Региональной организации по регулированию рыболовства в южной части Тихого океана;

- снижение эффективности добычи (вылова) пелагических видов рыб (путассу (северной), скумбрии и сельди атлантическо-скандинавской) в Северо-Восточной Атлантике (район регулирования Комиссии по рыболовству в северо-восточной части Атлантического океана, рыболовная зона Фарерских островов и Норвежская экономическая зона) из-за отсутствия устойчивых промысловых скоплений данных объектов рыболовства;

- уменьшение количества непосредственно находящихся в промысловых районах отечественных крупнотоннажных судов, в том числе по причине их отвлечения на переходы для выгрузки рыбной продукции в российские порты (г. Санкт-Петербург, г. Калининград и г. Мурманск).

В 2024 г. объем производства продукции товарной аквакультуры Российской Федерации составил 342 тыс. т, что ниже результата предыдущего года на 23 тыс. т (6,2%). Основное падение пришлось на марикультуру, ее результат уменьшился на 14,4% по сравнению с 2023 г.

Традиционно первые позиции в рейтинге объемов товарного выращивания объектов аквакультуры занимают Северо-Западный и Южный федеральные округа, где в 2024 г. выращено 103,4 и 94,2 тыс. т товарной продукции аквакультуры соответственно.

Дальневосточный федеральный округ с показателем объема производства продукции товарной аквакультуры в 93 тыс. т и приростом в 10,7% относительно показателя 2023 г. (84 тыс. т) вошел в тройку лидеров.

На территории Российской Федерации основными объектами товарной аквакультуры являются следующие водные биоресурсы:

- лососевые виды рыб (форель, семга). Объем производства в 2024 г. составил 146,6 тыс. т, что меньше показателя 2023 г. на 12 тыс. т (7,5%);

- карповые и растительноядные виды рыб. Объем производства в 2024 г. составил 151,5 тыс. т, улучшив показатель 2023 г. на 3,5 тыс. т (2,3%);

Таблица 2. Объем и структура товарного выращивания рыбы и других объектов аквакультуры в период с 2020 по 2024 гг. (т)

Направления аквакультуры	2020	2021	2022	2023	2024
Марикультура	102391	128824	151256	165338	141458
Пресноводная аквакультура	188803	190518	196915	199908	200999
Всего:	291194	319342	348171	365246	342457

Примечание: Источник: форма № ПР (Раздел 3) «Сведения о производстве (выращивании) продукции промышленного рыбоводства (аквакультуры)».



Рис. 2. Объем мероприятий по искусственному воспроизводству водных биоресурсов (млн шт.).

- другие ценные гидробионты. Объем производства в 2024 г. составил 68,3 тыс. т, что меньше показателя 2023 г. на 15,7 тыс. т (18,7%);

- осетровые виды рыб. Объем производства в 2024 г. составил 7 тыс. т, улучшив результат 2023 г. на 208 т (3%).

Объем мероприятий по искусственному воспроизводству водных биологических ресурсов, выполненных в 2024 г., достиг показателя 3102,5 млн шт. личинок и молоди, выпущенных в водные объекты рыбохозяйственного значения Российской Федерации для восстановления и пополнения запасов (рис. 2). В соответствии с планами, утвержденными территориальными управлениями и центральным аппаратом Росрыболовства, прогнозный объем

работ по искусственному воспроизводству в 2024 г. составил 3384,9 млн штук.

Таким образом, в целом план выполнен на 91,7%.

Более 68,1% объема работ по искусственному воспроизводству в 2024 г. осуществлено за счет бюджетных средств по государственному заданию (2115,3 млн шт. молоди и личинок). На мероприятия по компенсации ущерба водным биоресурсам и среде их обитания приходится 8% выпусков (выпущено 250,58 млн шт. молоди и личинок), порядка 23,7% мероприятий по искусственному воспроизводству выполнены за счет собственных средств (736,63 млн шт.).

Подведомственными Росрыболовству учреждениями осуществлены выпуски водных биоресурсов в рамках выполне-

ния государственного задания в количестве 2115,3 млн шт., что на 9,2% выше утвержденного планового значения (1937,51 млн шт.).

Основные мероприятия по государственному заданию выполнены в Южном федеральном округе, преимущественно в Астраханской области. На втором месте по объемам работ, направленным на сохранение и восстановление водных биологических ресурсов, находится Дальневосточный федеральный округ. Также искусственное воспроизводство осуществлялось в отношении сиговых рыб оз. Байкал. Объемы искусственного воспроизводства в остальных регионах составляют 28,9 млн шт. молоди и личинок в год.

По итогам 2024 г. объем выпусков юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями за счет собственных средств составил 736,63 млн шт., что на 29% ниже показателя 2023 г. и на 15% ниже показателя 2022 г. В отчетном году выпуски в целях компенсации ущерба водным биологическим ресурсам составили 250,58 млн шт., что на 27,6% ниже показателей 2023 г. План компенсационных мероприятий на 2024 г. выполнен на 80,1%, в 2023 г. процент выполнения плана составил 88,9%, в 2022 г. – 72,3% (рис. 3).

Причинами снижения показателей объемов производства товарной аквакультуры в

Российской Федерации, включая рыбопосадочный материал, являются:

- 1) аномальные природно-климатические условия (продолжительные низкие температуры в весенний период и высокие температуры в летний период, повлекшие снижение уровня воды, корректировку сроков и объемов кормления);
- 2) ухудшение общей противозооотической обстановки;
- 3) отсутствие отечественного посадочного материала форели (в достаточном количестве и качестве) и атлантического лосося (семги) – (полное отсутствие) и некачественные зарубежные поставки;
- 4) высокий уровень процентных ставок по кредитам.

Уровень российского самообеспечения рыбой и рыбопродуктами, установленный Доктриной продовольственной безопасности в значении не менее 85%, в 2024 г., по данным Росстата, составил около 125,4% (рис. 4).

В 2024 г. уровень потребления рыбы и рыбопродуктов, по данным Росстата по обследованию домашних хозяйств Российской Федерации, немного увеличился и в среднем на потребителя в год составил 22,8 кг. Видимое потребление рыбы и рыбопродуктов в весе сырца по России в 2024 г. составило 24,6 кг (рис. 5).

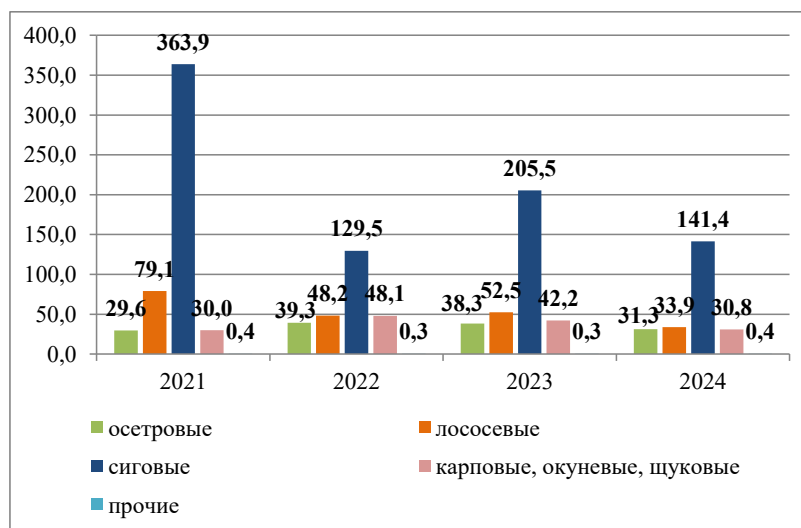


Рис. 3. Видовая структура выпусков в целях компенсации ущерба водным биоресурсам (млн шт.).

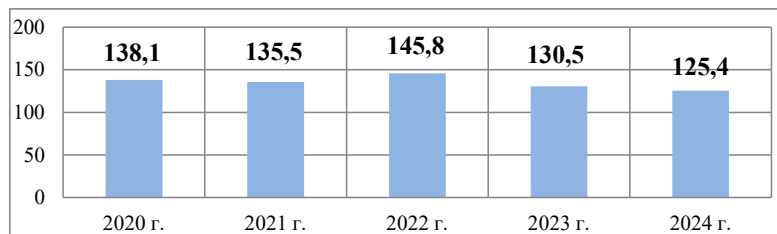


Рис. 4. Уровень самообеспечения рыбой и рыбопродуктами в Российской Федерации (%).

Таблица 3. Производство основных видов рыбопродукции в Российской Федерации 2020–2024 гг. (тыс. т)

Виды обработки	2020	2021	2022	2023	2024
Рыба и продукты рыбные, переработанные и консервированные	4306,3	4404,2	4151,9	4453,7	4288,0
Пищевая рыбная продукция, включая консервы	4128,9	4206,1	3959,3	4237,9	4016,5
Пищевая рыбная продукция	3802,8	3876,0	3636,1	3927,9	3678,5
рыба мороженая	3028,5	3005,0	2791,2	3035,0	2723,4
филе рыбное	185,4	245,4	265,7	229,4	248,1
мясо рыбы, включая фарш	43,0	63,4	89,0	100,9	118,9
рыба соленая	88,2	92,2	78,8	79,9	76,1
рыба копченая	64,8	69,8	72,2	79,2	79,5
рыба сушено-вяленая	28,9	32,9	34,3	31,0	33,2
икра	55,0	65,9	54,8	74,8	63,1
заменители икры	5,4	5,2	4,5	5,6	5,5
продукты готовые из рыбы прочие (кулинария)	92,7	99,8	88,9	97,4	107,7
прочая пищевая	18,6	23,9	21,2	23,6	21,9
Морепродукты, включая готовые блюда из ракообразных и моллюсков	192,3	172,5	135,5	171,1	201,1
Консервы и пресервы, всего	326,1	330,1	323,2	310,0	338,0
в том числе: консервы рыбные	219,0	209,4	216,3	190,9	204,5
пресервы рыбные	88,1	102,4	90,5	96,9	108,3
консервы и пресервы из ракообразных и моллюсков	19,0	18,3	16,4	22,2	25,2
Непищевая рыбная продукция	177,4	198,1	192,6	215,8	271,5
мука из рыбы, ракообразных, моллюсков и пр. водных беспозвоночных непищевая	131,3	144,5	157,9	175,2	195,3
продукты из рыбы, ракообразных, моллюсков непищевые	46,1	53,6	34,7	40,6	76,2

Примечание: Источник: Форма №1-Натура БМ «Сведения о производстве и отгрузке продукции и балансе производственных мощностей» – отчитываются предприятия, осуществляющие производство продукции независимо от ведомственной принадлежности и вида основной деятельности, включая предприятия, входящие в структуру Росрыболовства.

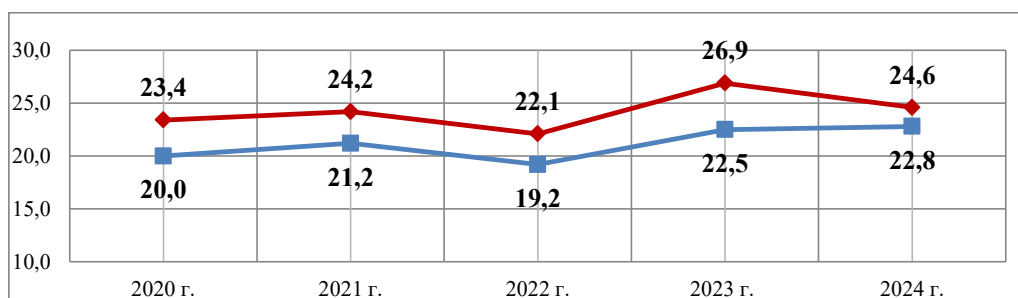


Рис. 5. Потребление рыбы и рыбопродуктов в домашних хозяйствах и по балансу потребления в Российской Федерации (в весе сырца).

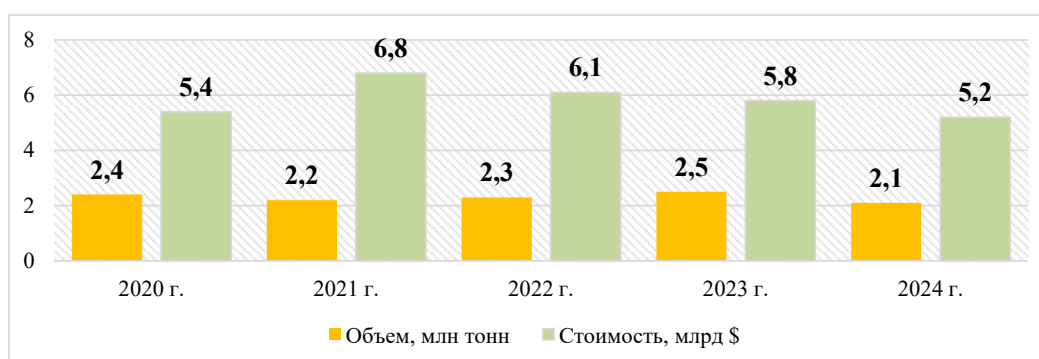


Рис. 6. Экспорт рыбной продукции (млн т/\$).

Объем производства рыбы и рыбных продуктов, переработанных и консервированных за 2024 г. уменьшился в сравнении с 2023 г. на 3,7% и составил 4,3 млн т.

Анализ средних потребительских цен на рыбную продукцию показывает, что цены неуклонно растут. За период с января 2024 г. по сентябрь 2025 г. произошло увеличение цен по всем отслеживаемым позициям в среднем на 28,9%. Самый большой прирост цены произошел у таких позиций как икра лососевых рыб, сельдь соленая, рыба мороженая неразделанная, рыба соленая, маринованная, копченая, рыба мороженая разделанная (кроме лососевых пород). Меньше всего цены выросли на креветки мороженые неразделанные и копченые деликатесные продукты из рыбы.

Объем экспорта рыбы, рыбопродуктов и морепродуктов, по данным Росстата, в 2024 г. уменьшился в сравнении с 2023 г. на 16,5% и составил 2,1 млн т. В денежном выражении

экспорт рыбной продукции в 2024 г. составил 5,2 млрд долл. США, что на 10,3% ниже уровня 2023 г. (рис. 6.).

Объем импорта рыбы, рыбопродуктов и морепродуктов, по данным ФТС России, в 2024 г. в сравнении с 2023 г. увеличился на 4,6% и составил 686 тыс. т. (рис. 7). В денежном выражении импорт в 2024 г. составил 3,0 млрд долл. США, что на 9,2% выше уровня 2023 г. (рис. 8).

В 2024 г. оборот организаций отрасли вырос по сравнению с 2023 г. на 7%, до рекордного значения в 1,1 трлн руб. Увеличение данного показателя по сравнению с прошлым годом по виду экономической деятельности «рыболовство и рыбоводство» произошло на 2% и достигло 664 млрд руб., по виду экономической деятельности «переработка и консервирование рыбы, ракообразных и моллюсков» – на 17% и составило 417 млрд руб. (рис. 9).

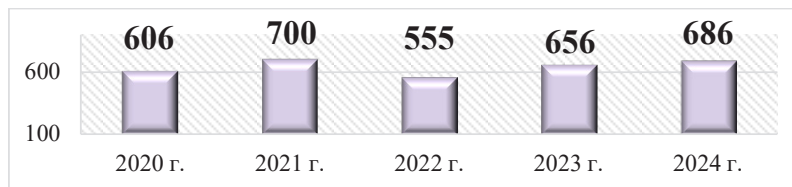


Рис. 7. Импорт рыбной продукции (тыс. т).

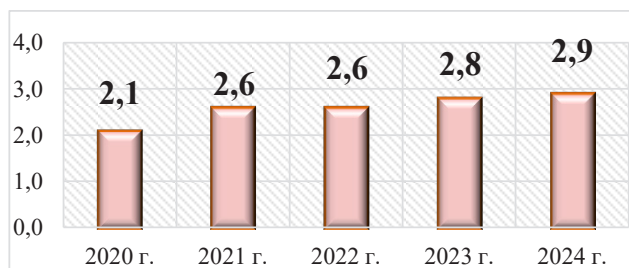


Рис. 8. Импорт рыбной продукции (млрд \$).

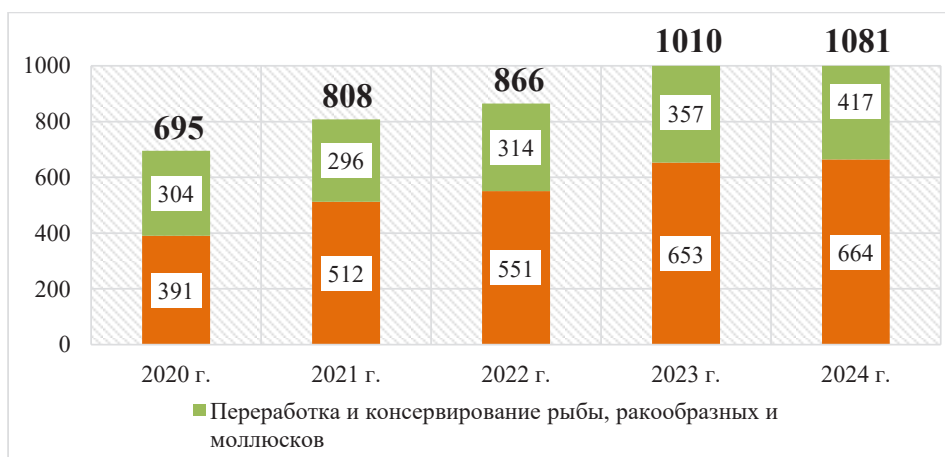


Рис. 9. Оборот организаций по отрасли в 2020–2024 гг. (млрд руб.).

В 2024 г. больше всего налогов и сборов поступило в бюджеты Дальневосточного и Северо-Западных Федеральных округов, так как они имеют наибольшую долю в общероссийских уловах.

Численность занятых в рыболовстве и рыбоводстве продолжает падать с 2021 г. В 2024 г. она уменьшилась на 1,6% относительно 2023 г. (рис. 10).

В 2024 г. количество организаций по виду деятельности «рыболовство» сократилось на 2% относительно 2023 г., по виду деятельности «переработка и консервирование рыбы,

ракообразных и моллюсков» на одну единицу, а по виду деятельности «рыбоводство» выросло на 4,3% (рис. 11).

В 2024 г. по данным Росстата насчитывается 19 морских рыбопромысловых и рыботранспортных баз и 802 морских рыболовных судна. Основная часть морских рыболовных судов приходится на суда возрастом более 30 лет (66,6%).

На основе приведенных данных можно заключить, что в настоящее время рыбохозяйственная отрасль России находится в стабильном состоянии и, несмотря на

Таблица 4. Поступление налогов и сборов в бюджетную систему Российской Федерации по виду экономической деятельности «Рыболовство, рыбоводство» (тыс. руб.).

	2020	2021	2022	2023	2024
Российская Федерация	37 566 358	43 783 807	41 524 784	53 407 192	45 489 966
Центральный Федеральный Округ	1 237 959	1 854 883	2 426 203	1 626 271	1 811 188
Северо-Западный Федеральный Округ	15 742 782	18 439 376	12 434 396	17 896 787	16 779 532
Северо-Кавказский Федеральный Округ	88 188	129 170	116 522	184 739	226 373
Южный Федеральный Округ	798 164	962 076	851 498	968 264	1 428 464
Приволжский Федеральный Округ	93 401	146 178	93 995	109 374	226 792
Уральский Федеральный Округ	377 317	414 451	313 416	384 768	452 005
Сибирский Федеральный Округ	187 222	261 189	365 325	483 409	466 985
Дальневосточный Федеральный Округ	19 041 325	21 576 484	24 923 429	31 753 580	24 095 781

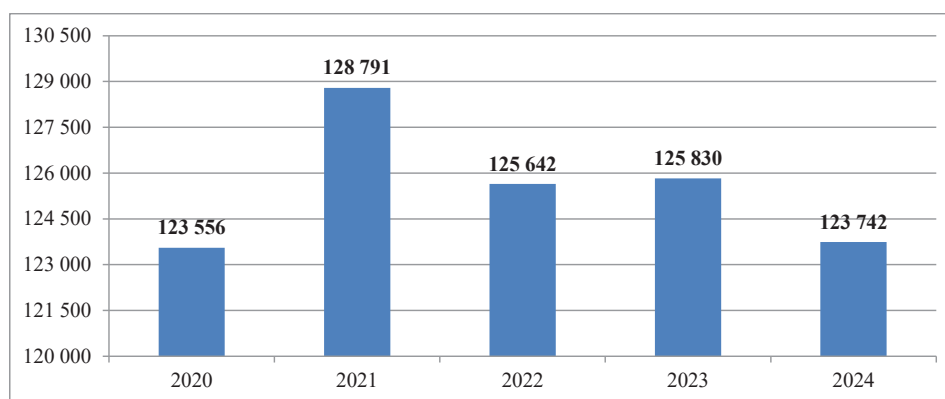


Рис. 10. Среднегодовая численность занятых в рыбоводстве и рыболовстве (расчеты на основе интеграции данных) (чел., значение показателя за год).

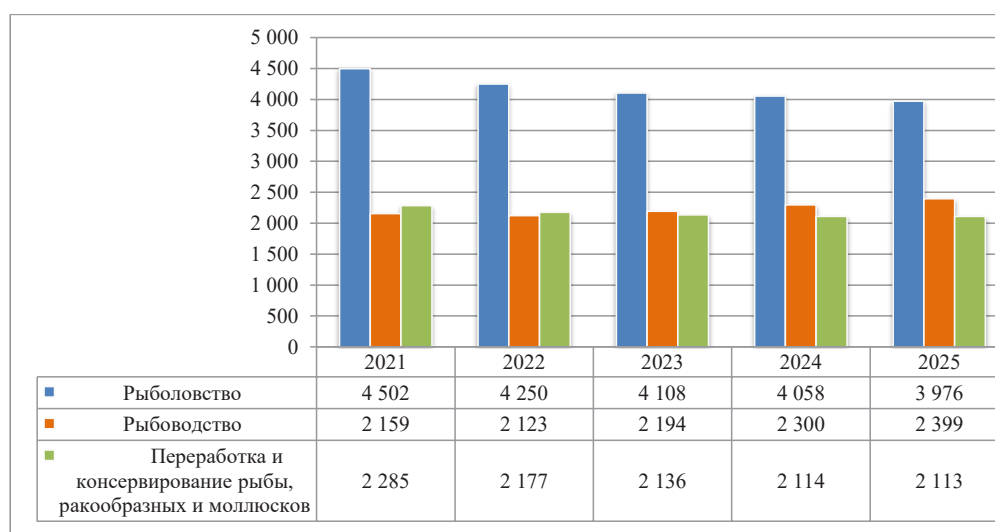


Рис. 11. Количество организаций по данным государственной регистрации на 1 января (единица, всего по организационно-правовым формам).

Таблица 5. Наличие морских рыбопромысловых баз и рыботранспортных судов (ед.)

Возраст судов	2020	2021	2022	2023	2024
16–20 лет	1	0	0	0	0
21–25 лет	5	4	3	2	2
26–30 лет	5	7	5	4	3
более 30 лет	9	10	16	17	14
Всего:	20	21	24	23	19

Таблица 6. Наличие морских рыболовных судов (ед.)

Возраст судов	2020	2021	2022	2023	2024
0–5 лет	26	28	35	38	56
6–10 лет	7	10	8	10	8
11–15 лет	7	6	4	5	7
16–20 лет	46	40	33	24	13
21–25 лет	77	68	77	70	72
26–30 лет	222	186	170	145	112
более 30 лет	451	487	505	528	534
Всего:	836	825	832	820	802

отдельные проблемы последних лет, обусловленные перестройкой глобальных политических и экономических взаимоотношений, имеет хороший потенциал для последующего роста.

Проблемы рыбохозяйственной науки и пути их решения

1.1. Сырьевая база и регулирование рыболовства

Россия в настоящее время занимает 4–5 место в Мире по добыче водных биологических ресурсов, освоение которых является одним из ключевых государственных приоритетов для развитых стран. Растущее внимание к энергетическим, минеральным и биологическим ресурсам океана обусловлено истощением запасов на суше, ростом населения и потребления. Эти ресурсы уже давно являются предметом геополитической конкуренции.

Существующий мировой уровень добычи традиционных водных биоресурсов (около

95–110 млн т в год) приблизился к максимальному современному уровню технологий промысла и не увеличивается последние 25 лет. Неохваченными современным промыслом остаются значительные запасы ряда пелагических видов, таких как антарктический криль (возможный ежегодный вылов не менее 4 млн т), мезопелагические рыбы (по современным оценкам ежегодно не менее 200–300 млн т), а также в меньшей мере пелагические кальмары. Однако в настоящее время отсутствуют экономически рентабельные технологии вылова и переработки этих видов биоресурсов. Для их освоения необходимы значительные инвестиции в исследования и разработку технологий промышленного рыболовства, а также в рыболовный флот. Это стратегический запас водных биоресурсов для всего человечества в будущем.

Многолетний опыт ГНЦ РФ ФГБНУ «ВНИРО» позволил установить закономерности функционирования морских экосистем

с определением пороговых значений их рыбопродуктивности и выявлением трендов изменений запасов основных объектов промысла, включая климатические факторы.

Создана схема планирования рыбохозяйственных исследований в рамках ежегодных комплексных программ изучения российских морей и важных в рыбохозяйственном отношении районов Мирового океана. Основу государственного рыбохозяйственного мониторинга составляют учетные работы, направленные на бонитировку запасов – оценку их текущего состояния и прогнозирование динамики численности популяций водных биоресурсов.

В водах российской юрисдикции насчитывается около 200 видов водных биоресурсов, образующих более 3000 единиц запаса, изучение и эксплуатация которых ведутся в рамках биостатистического районирования исключительной экономической зоны (ИЭЗ) Российской Федерации.

На протяжении последних 20 лет ежегодный вылов России имел устойчивую тенденцию к росту. Если в начале века годовой вылов водных биоресурсов не превышал 4,0 млн т, то к середине 2010-х годов он достиг 5,0 млн т и в настоящее время держится на этом уровне с небольшими колебаниями. Максимальный объем вылова водных биоресурсов достигнут в 2023 году – 5,3 млн т.

Наибольшая доля приходится на вылов водных биоресурсов в исключительной экономической зоне России – 71,3% или в среднем за 20 лет 2,938 млн т ежегодно. Далее идут исключительные экономические зоны иностранных государств – 16,9% или 700,7 тыс. т. На открытую часть Мирового океана и внутренние воды России приходится примерно равная доля – около 6% или 244,2 и 229,3 тыс. т соответственно (рис. 12).

На величину ежегодного вылова водных биоресурсов оказывает влияние ряд факторов. В первую очередь, это состояние запасов водных биоресурсов, обусловленное природными (в том числе климатическими) измене-

ниями и ННН-промыслом. В начале нынешнего века было отмечено снижение ежегодного вылова России с 4,0 млн т в 2000 г. до 2,9 млн т в 2004 г. Такое снижение было связано с резким падением запасов минтая в Дальневосточном рыбохозяйственном бассейне. В середине 2010-х годов прирост российского вылова обеспечило хорошее состояние запасов трески и пикши в Баренцевом море. Кроме того, с 2009 г. тихоокеанские лососи в Дальневосточном рыбохозяйственном бассейне вышли на высокий уровень запасов и в настоящее время вносят высокий вклад в годовой вылов России на уровне 350–600 тыс. т.

Принятие в 2004 г. Федерального Закона 166-ФЗ «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов» и многолетнее закрепление за пользователями долей на вылов водных биоресурсов дало толчок к более полному использованию сырьевой базы рыболовства. Введение в Законе двух режимов управления рыболовством – через установление общих допустимых уловов (ОДУ) и закрепление их долей на длительный для высоколиквидных видов ВБР, и установление рекомендованного вылова (РВ) для мало востребованных видов, промысел которых осуществлялся по заявительному принципу – способствовало повышению эффективности освоения сырьевой базы и вовлечению в промысел ряда новых видов.

Несколько примеров научного сопровождения российского рыболовства. Благодаря развитию технологии искусственного воспроизводства и углубленного анализа факторов среды России удалось занять лидирующую позицию в мире по объему добычи тихоокеанских лососей. В рамках научного сопровождения лососевой путины в 2025 г. специалистами ВНИРО были выполнены учетные траловые съемки распределения лососей в море, где площадь района работ составила 1,75 млн км². Исследования сырьевой базы включали в себя изучение особенностей биологии, миграционного цикла и

Таблица 7. Вылов водных биологических ресурсов Российской Федерацией в 2000–2024 гг. (по данным статистической отчетности ИП-Рыба)

Год	Всего	Океаническое рыболовство	ИЭЗ России	Экономические зоны зарубежных стран	Открытая часть районов	Атлантический океан	Индийский океан	Тихий океан	Арктика
2000	4036,0	3744,4	2623,5	916,1	204,7	1417,4		2326,9	
2001	3704,6	3446,0	2474,2	718,6	253,2	1308,1	0,2	2137,5	
2002	3290,1	3036,5	2130,3	619,2	287,0	1310,4	0,1	1725,9	
2003	3306,2	3057,1	2205,9	518,2	331,7	1089,9	0,2	1967,0	
2004	2953,8	2725,2	1829,3	562,6	333,2	1020,2		1705,0	
2005	3230,1	3000,3	2064,1	668,8	267,4	1069,0		1929,0	
2006	3299,9	3079,1	2146,7	659,0	273,5	1095,3		1983,8	
2007	3437,2	3218,0	2377,5	590,7	249,8	1016,0		2202,0	
2008	3348,7	3155,4	2347,4	597,3	210,3	965,9		2189,1	0,5
2009	3801,4	3592,4	2771,1	659,3	162,0	1105,5		2486,9	
2010	4027,9	3787,4	2837,7	785,8	163,3	1223,5		2563,3	0,6
2011	4264,8	4022,6	3117,4	754,2	151,0	1158,1	0,2	2864,2	
2012	4269,8	4042,5	3119,8	771,4	151,3	1124,9		2917,6	
2013	4309,1	4107,6	3122,8	810,6	174,2	1279,4		2828,2	0,0
2014	4235,1	4021,0	3005,8	807,3	207,9	1264,5		2749,8	0,0
2015	4505,3	4239,8	3184,2	802,5	253,1	1399,0		2840,8	0,0
2016	4812,0	4475,2	3442,7	782,2	250,4	1389,9		3085,2	0,1
2017	4955,2	4658,0	3500,9	807,5	313,9	1493,1		3128,7	0,5
2018	5109,8	4866,3	3781,7	787,1	265,7	1351,8		3482,4	0,3
2019	4998,2	4831,2	3786,8	652,9	357,9	1321,6		3475,3	0,7
2020	4974,8	4804,8	3911,6	568,0	287,1	1176,9		3589,5	0,3
2021	5061,4	4906,2	3942,8	655,8	250,3	1213,4		3631,4	4,2
2022	4923,0	4762,8	3864,6	620,9	217,2	1098,0		3585,7	18,9
2023	5346,1	5194,0	4413,7	437,5	283,0	1058,7		4055,5	19,9
2024	4913,4	4770,6	4023,7	482,3	209,7	971,6		3727,6	16,5

динамики численности популяций, также специалистами отбирались образцы для выполнения популяционно-биологического и молекулярно-генетического анализов в ходе морского мониторинга лососей, оценки динамики покотной миграции молоди из рек в

море и степени заполнения нерестилищ производителями лососей.

В работе нашли свое применение: беспилотные летательные аппараты, фотоловушка, наблюдения в режиме реального времени и внедрение элементов искусственного

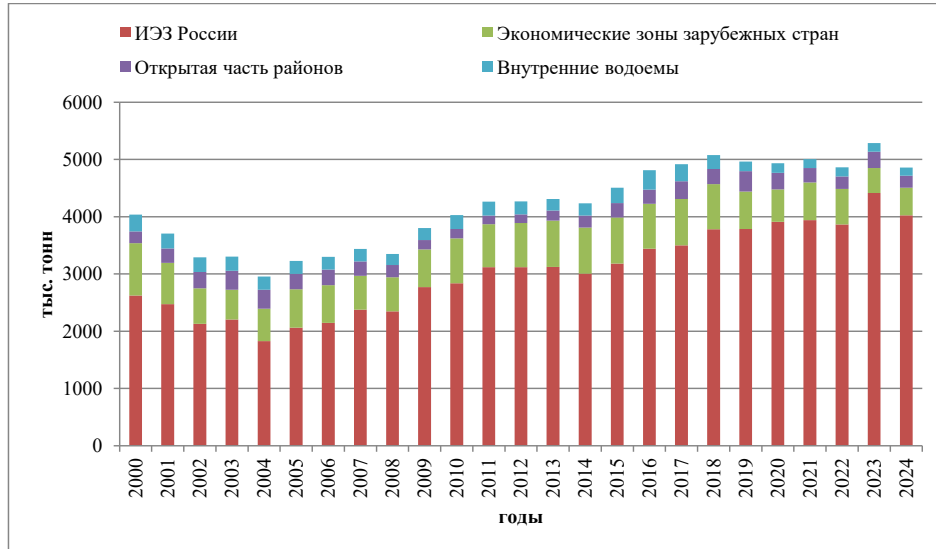


Рис. 12. Структура отечественного рыболовства в 2000–2024 гг.

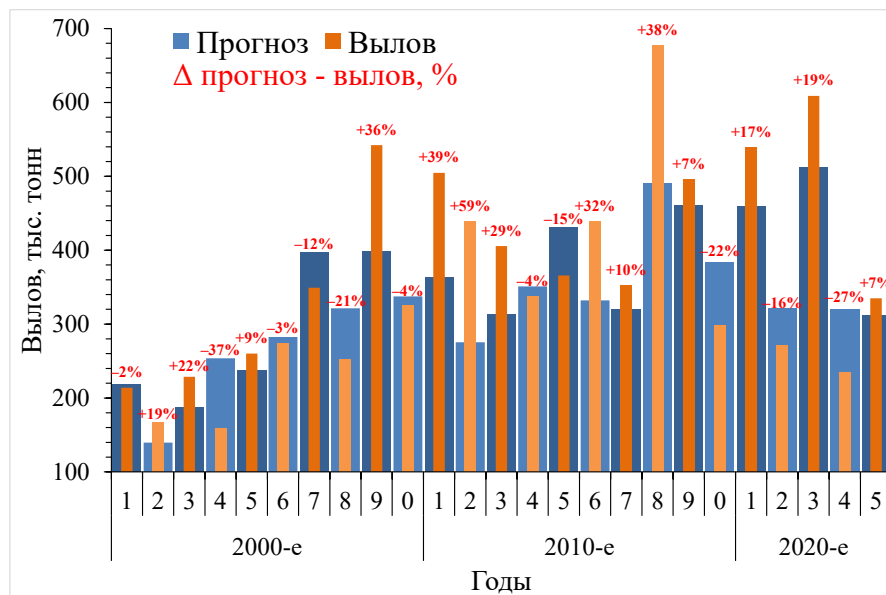


Рис. 13. Динамика прогнозируемого и фактического объема вылова лососей (тыс. т.).

интеллекта. Успешно создана сегментационная модель компьютерного зрения на основе метода глубокого обучения, которая способна обнаруживать рыбу на фоне дна реки. Модель определяет область изображения, связанную с интересующими объектами, и рассчитывает их координаты.

Динамика вылова лососей за последние три года демонстрировала существенные колебания (рис. 13). В 2023 г. было добыто

609 тыс. т, и это новый рекорд вылова в ряду нечетных лет за весь период наблюдений, уступая лишь показателям 2018 г. (677 тыс. т). В 2024 г. вылов составил всего лишь 235 тыс. т и был наименьшим за 20-летний период. В 2025 г. объем вылова российскими рыбаками составил 335 тыс. т.

В настоящее время глобальный тренд на снижение запасов тихоокеанских лососей подтверждается, что связано с перестройками,

происходящими в океанических экосистемах на фоне прогрессирующего изменения климата.

В Азовском море в связи со снижением пресноводного стока рек произошло резкое осолонение вод, что сказалось на видовом составе сырьевой базы. Стали доминировать морские рыбы, такие как бычки, хамса, в то же время произошло снижение доли рыб пресноводного комплекса.

В Баренцевом море произошло значительное снижение численности мойвы. На Дальнем Востоке России в Беринговом море значительно увеличились запасы трески и сельди, что позволило нарастить их вылов. В водах Южных Курил после более чем 40-летнего перерыва вновь появились запасы сардины иваси и скумбрии, но произошло снижение вылова сайры.

Сырьевую базу беспозвоночных гидробионтов и водорослей в Российской Федерации составляют 227 единиц запасов 74 видов водных биологических ресурсов, для которых, ежегодно устанавливаются объемы общего допустимого улова (ОДУ) или определяются рекомендованные объемы добычи (вылова). В начале 2000 г. объем сырьевой базы нерыбных объектов промысла превышал 1,5 млн т, даже приближаясь к 2 млн т, тогда как через 20 лет этот объем стал значительно ниже – около 700–800 тыс. т. Однако за последние 5 лет суммарный объем сырьевой базы промысловых беспозвоночных и водорослей находился на относительно стабильном уровне, в диапазоне 720–790 тыс. т.

Освоение объемов сырьевой базы, для которых устанавливается ОДУ традиционно высокое (более 70%), а для ценных видов водных биоресурсов (крабов, креветок, морских гребешков и трубачей), как правило, превышает 90%. Неквотируемые объекты осваиваются в значительно меньшей степени. Начиная с 2008 г., наблюдается постепенное увеличение объемов вылова беспозвоночных и водорослей, за последние пять лет вылов составляет около 250 тыс. т в год.

В настоящее время угроза перелома для этих видов минимальна. Суммарная, доступная для промыслового изъятия величина запаса беспозвоночных и водорослей во всех морях Российской Федерации превышает 6,5 млн т. Из этого объема к вылову ежегодно рекомендуется около 10–20% от суммарного запаса.

Ежегодно сотрудники «ВНИРО» выполняют около 250 морских и пресноводных экспедиций во всех рыбохозяйственных бассейнах нашей страны, а также за пределами исключительной экономической зоны Российской Федерации и в районах юрисдикции иностранных государств. Исследования выполняются различными методами, включая комплексные траловые съемки, водолазные съемки, дночерпательные станции, авиаучеты, береговые наблюдения, мониторинг промысла и другие. Это комплексная и многоэтапная процедура, базирующаяся на принципах экосистемного подхода, а также математической концепции максимального устойчивого улова (MSY).

Результаты рыбохозяйственного мониторинга являются основой для разработки мер регулирования промысла – Правил рыболовства и ограничений рыболовства, разрабатываемых ВНИРО и принимаемых Приказами Минсельхоза России с целью сохранения и рационального использования водных биологических ресурсов.

Дополнительно эти же данные служат основой для определения необходимых объемов искусственного воспроизводства водных биологических ресурсов, запасы которых по тем или иным причинам находятся в депрессивном состоянии.

Таким образом, у нас есть все основания заключить, что рыбохозяйственная наука обеспечила современному российскому рыболовству достаточную сырьевую базу для поступательного развития, а также разработала гибкие методы для регулирования рыболовства, сохранения водных биоресурсов и среды их обитания.

Дальнейший прогресс рыбохозяйственной науки в среднесрочной перспективе будет определяться совершенствованием методов сбора первичных данных в ходе рыбохозяйственного мониторинга, разработке новых методов математического моделирования динамики природных популяций гидробионтов, в том числе учитывающих глобальные и региональные климатические изменения, а также совершенствование инструментов регулирования рыболовства.

Научные основы развития аквакультуры

1.2. Создание условий для развития научных разработок в селекции и генетике промысловых рыб и аквакультуры

В структуре товарной аквакультуры Российской Федерации выделены три основных направления в соответствии с базовыми технологическими принципами: пастбищная – экстенсивная аквакультура, базирующаяся на естественных условиях выращивания, без применения кормления и методов интенсификации, прудовая – полуинтенсивная и индустриальная – высокоинтенсивная.

Индустриальная аквакультура включает технологии садкового и бассейнового выращивания с разными вариациями, включая системы замкнутого водоснабжения, позволяющими достигать в управляемых условиях уровня производства продукции более 120 кг м³.

Выращивание лососевых рыб (форель и атлантический лосось) является основой, обеспечивающей интенсивный рост производства продукции аквакультуры в последнее время. Производство продукции аквакультуры лососевых рыб возросло с 20 тыс. т (2010 г.) до 159 тыс. т (2023 г.), превысив уровень производства традиционных объектов аквакультуры – карпа и растительноядных рыб.

В целом, объем производства продукции аквакультуры в период с 2010 по 2023 гг. практически удвоился, достигнув 402 тыс. т. Однако, в последние два года имеет место тен-

денция к некоторому снижению в 2024 г. (на 5,4%). Причиной является комплекс факторов, к которым могут быть отнесены дефицит посадочного материала высокопродуктивных линий, узкий спектр и дефицит лекарственных и профилактических препаратов, доступных для применения в аквакультуре, а также климатические и экологические изменения.

Исследования ГНЦ РФ ФГБНУ «ВНИРО» в области аквакультуры отвечают на большую часть вызовов, стоящих перед отраслью и сосредоточены на следующих основных направлениях:

- обеспечение продовольственной безопасности за счет увеличения общего уровня производства продукции аквакультуры;
- уход от импортозависимости по базовым составляющим работы отрасли – обеспечению товарных лососевых хозяйств высокопродуктивным, конкурентоспособным посадочным материалом, обеспечению индустриального направления аквакультуры высокоэффективными комбикормами;
- снижение потерь от заболеваний выращиваемых объектов.

Также ведутся исследования по расширению спектра культивируемых видов, снижению негативного воздействия аквакультуры на водные объекты и рациональному использованию их потенциала.

В области повышения продуктивности объектов аквакультуры осуществляются работы с карповыми, лососевыми, осетровыми, сиговыми видами и породами рыб по созданию высокопродуктивных пород, кроссов с использованием методов генетики, селекции, гибридизации, криобиологии.

Также есть темы, направленные на поиск генетических маркеров хозяйственно-значимых признаков, таких как повышенный темп роста и устойчивость к заболеваниям для лососевых рыб, короткий межнерестовый интервал и высокая плодовитость для осетровых рыб. Проводится разработка генетических основ межлинейного разведения растительноядных рыб.

Традиционные работы в области селекции карповых рыб направлены на получение и промышленные испытания высокопродуктивных кроссов карпа, адаптированных к климатическим условиям различных регионов и технологиям выращивания.

С 2015 г. на основании генетического маркирования проводится оценка эффективности искусственного воспроизводства осетровых видов рыб на рыбопроизводных заводах Волжско-Каспийского рыбохозяйственного бассейна. В ходе реализации Программы «Осетровые Каспия: поколение 2015» проведено генотипирование более 5 тыс. производителей русского осетра, белуги и севрюги. Для более 300 млн молоди русского осетра имеется система прослеживания происхождения за счет уникального набора генетических маркеров каждой особи, что позволяет определять происхождение не только в территориальных водах, но и во всем бассейне Каспийского моря.

Крупнейший в России криобанк спермы рыб, находящийся в Филиале по пресноводному рыбному хозяйству ФГБНУ «ВНИРО» («ВНИИПРХ»), был создан в 1989 г. и содержит более чем 30 видов и пород рыб. Особую ценность представляют образцы редких видов рыб, полученные от самцов из естественных водоемов. Ведется работа по совершен-

ствованию состава криосред для различных объектов аквакультуры, режимов хранения и использования криоматериала и постоянное пополнение криобанка. Перспективным направлением применения материалов криобанка является возможность расширения использования спермы представителей высокопродуктивных селекционных линий вне зависимости от сезонности нереста и географических ограничений.

Снижение производства продукции лососевых рыб, наблюдаемое в последние два года, является следствием снижения доступности импортного рыбопосадочного материала. Степень зависимости от импорта оплодотворенной икры и молоди форели составляет более 90%, атлантического лосося – 100%. В 2022 г. из-за рубежа было ввезено около 100 млн икринок, в 2023 г. – более 145 млн. В 2024 г. количество ввезенной икры форели выросло на 16,2%, составив 168,5 млн икринок (рис. 14).

Это обусловлено тем, что в связи с предпочтением промышленным сектором импортного посадочного материала, селекционно-племенная работа с лососевыми рыбами в Российской Федерации велась крайне ограниченно. Сегодня мощность отечественных питомников и качество выращиваемого в них посадочного материала существенно отстает от импортных аналогов.

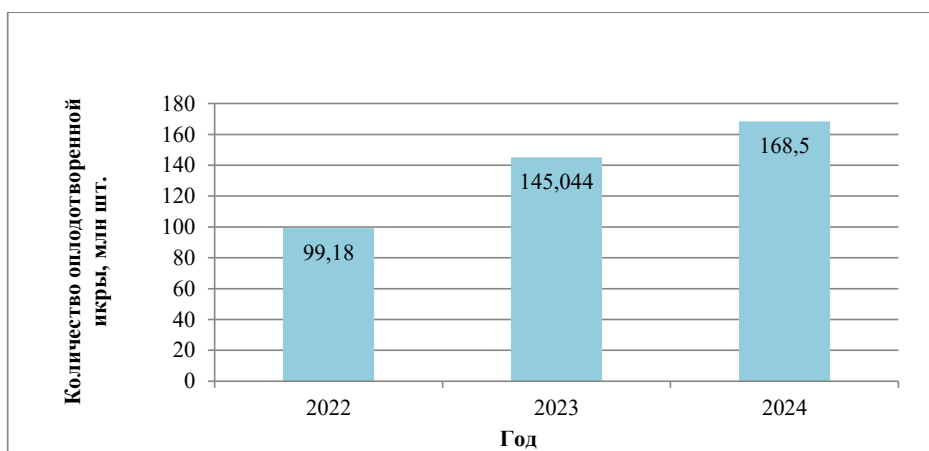


Рис. 14. Сведения о количестве оплодотворенной икры форели, ввезенной в Российскую Федерацию в 2022–2024 гг.).

Доля отечественной икры форели, из которой выращивают посадочный материал, а в дальнейшем товарную рыбу, составляет менее 20%. Большая часть икры поставлялась из Дании, Италии, Испании, Франции и Польши.

При этом использование современных генетических методов позволяет существенно сократить сроки их выполнения. Для доведения доли отечественной рыбоводной икры радужной форели до 80% или 100–150 млн шт., необходимо решить две задачи: создание селекционных достижений и их тиражирование в достаточном объеме. Однако с учетом технологического отставания в области селекции, проявляющееся в отсутствии конкурентоспособного отечественного посадочного материала, а также с нормативно-правовыми аспектами это проблематично.

Современные генетические технологии влияют на повышение продуктивности и представляют интерес для селекционера в отношении фенотипических признаков (продуктивность, эффективность усвоения корма, устойчивость к конкретным заболеваниям), однако селекция объектов аквакультуры в мировой практике началась значительно позже с представителей животноводства (птица, свиньи).

Селекционная программа по атлантическому лососю началась в Норвегии в 1970-х годах и привела к двукратному росту продуктивности селекционных линий по сравнению с природной формой. Именно селекционные достижения сделали аквакультуру лососевых рентабельной и востребованной в мире.

В России селекционная работа основана на выведении и регистрации в ГосСортКомиссии новых пород, включая дальнейшее поддержание. В мировой практике происходит массовый переход к линиям и межлинейным кроссам, улучшение которых проводится каждое поколение. Селекционные достижения в России требуют поддержания данной породы без изменений. А это неизбежно приводит к тому, что через

короткое время эта порода по привлекательности для товарной аквакультуры начинает уступать посадочному материалу из активно работающих мировых селекционных центров, и с каждым поколением это отставание нарастает.

Одним из решений может стать создание Центра генетических водных биологических ресурсов, в котором будет создано селекционное ядро. Предусмотрено строительство племенного репродуктора для ключевых видов аквакультуры (карпообразные, атлантический лосось, сиговые и др.) и изменены правила регистрации селекционных достижений с целью стимулирования непрерывного поступательного цикла селекции, предполагающего непрерывное улучшение товарных и рыбоводных признаков.

В отношении научных подходов тоже есть важные вопросы, на которые стоит обратить внимание. Так технология CRISPR/Cas9 произвела революцию в технологиях редактирования генов. При этом в отличие от традиционных методов генной инженерии, в геном не привносится никаких чужеродных генетических элементов.

Наибольший положительный эффект геномное редактирование может дать в селекции рыб, поскольку в отличие от сельскохозяйственных животных, большой размер икринки и внешнее оплодотворение позволяет проводить редактирование непосредственно после оплодотворения, что значительно удешевляет и ускоряет процесс.

В России регулирование генетически модифицированных организмов (ГМО) опирается на Федеральный закон № 86-ФЗ от 1996 г., который определяет ГМО как организмы, чья генетическая программа изменена методами генной инженерии, фокусируясь на процессе, а не на характере изменений или их последствиях. Это приводит к тому, что генно-редактированные организмы, полученные с помощью CRISPR/Cas9 без вставки чужеродных генов, формально приравниваются к трансгенным, подлежащим строгим ограни-

чениям, включая запрет на культивирование в коммерческих целях.

В международной практике все складывается иначе, данные генно-редактированных организмов не подпадают под ГМО-регулирование, поскольку подобные изменения могли возникнуть естественно, и приравниваются к традиционной селекции (США, Япония, Аргентина, Бразилия, Австралия). Кроме того, без чужеродной ДНК такие изменения практически неотличимы от спонтанных мутаций, что делает запрет неэффективным.

Переход к оценке по свойствам и рискам, а не к методу, и разрешение генно-редактированных организмов, созданных на территории России, позволило бы стимулировать науку, повысить конкурентоспособность агросектора и обеспечить продовольственную безопасность, не отставая от глобальных тенденций.

Одним из решений могло бы стать внесение изменений в Федеральный закон от 5 июля 1996 г. № 86-ФЗ «О государственном регулировании в области генно-инженерной деятельности», в том числе введение отдельных определений для Генно-инженерно-модифицированный организм (ГМО) и Генно-инженерно-редактированный организм (ГИРО), а также разработка подзаконных актов, регулирующих процедуру по оценке рисков использования ГИРО-организмов в сельском хозяйстве и аквакультуре.

Однако стоит отметить, что в настоящий момент сделан важный задел на будущее в отношении развития генетики и селекции. Осенью 2025 г. на базе ГНЦ РФ ФГБНУ «ВНИРО» создана Биоресурсная коллекция морских и пресноводных водных животных (БРК), включающая выращиваемые в аквакультуре виды, породы и линии рыб в живом разведении, банк криоконсервированных половых продуктов и коллекцию эталонных генетических материалов водных биологических ресурсов. БРК является уникальным центром сохранения и изучения генетического

разнообразия ценных аквакультурных пород и хозяйственно ценных видов рыб из природных популяций, содержит более 40 видов и пород в живом разведении, а также более 164 тысяч генетических образцов, являющихся источником информации об особенностях различных линий и пород товарной аквакультуры, а также видов – объектов промышленного и любительского рыболовства, редких, исчезающих или уже исчезнувших видов рыб и других водных животных.

На настоящий момент коллекция рыб в живом разведении включает в себя более сорока пород и видов – представителей осетровых, карповых, сиговых и окуневых видов рыб, в том числе представителей видов, занесенных в Красную Книгу. БРК рыб в живом разведении создана на базе Центрального института, а также четырех филиалов: Филиал по пресноводному рыбному хозяйству ФГБНУ «ВНИРО» («ВНИИПРХ») (коллекция осетровых видов и пород карпа), Волжско-Каспийский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («КаспНИРХ») (коллекция осетровых Волжско-Каспийского бассейна), Тюменский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («Госрыбцентр») (коллекция семи видов сиговых рыб) и Тихоокеанский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («ТИНРО») (коллекция дальневосточных осетровых и растительноядных видов рыб).

Коллекция эталонных генетических материалов водных биоресурсов состоит из 18 каталогов (систематических групп), в число которых входят такие важные промысловые группы как лососеобразные, трескообразные, сельдеобразные, камбалообразные, а также редкие группы рыб, не являющихся промысловыми, но важные для изучения устойчивости океанов и биоразнообразия. Состав коллекции эталонных образцов на 2025 г. насчитывает 164 320 образцов и является крупнейшей в России (и одной из наиболее крупных в мировой практике).

Коллекция криоконсервированных гамет рыб (Криобанк) включает в себя замороженные половые продукты 30 различных видов

рыб, в том числе занесенных в Красную Книгу: шип, сахалинский осетр, адриатический осетр, белорыбица, а также виды, перспективные в использовании в селекционной работе и введении новых объектов в аквакультуру Российской Федерации.

Проводимые работы с использованием БРК являются научно-технологическим заданием для поддержания или восстановления численности природных популяций, совершенствования методов прогноза численности и регулирования рыболовства при формировании общих допустимых уловов или рекомендуемом вылове для объектов рыболовства.

Преодоление основных проблемных вопросов позволит обеспечить полное импортозамещение ввозимого посадочного материала и повышение технологического суверенитета России, а именно:

- увеличит долю отечественного посадочного материала лососевых рыб с 15% (2024 г.) до 80% (2030 г.);

- сократит потери от заболеваний на 20–50%;

- увеличит выход товарной продукции на 30–40%.

Совершенствование современных средств и методов диагностики заболеваний гидробионтов для разработки ветеринарных препаратов

В настоящее время ассортимент лечебных и профилактических препаратов для аквакультуры не превышает двух десятков и не может удовлетворить потребности сектора в препаратах, отвечающих специфике заболеваний, видовым особенностям объектов и технологиям их выращивания. В этом направлении ФГБНУ «ВНИРО» проводит сбор возбудителей болезней объектов аквакультуры, работы по поиску и изучению свойств вирулентных штаммов, экспериментальные исследования на культурах клеток рыб, разработку средств и протоколов для инактивации возбудителей, доклинические испытания на рыбах.

На базе Филиала по пресноводному рыбному хозяйству ФГБНУ «ВНИРО»

(«ВНИИПРХ») в рамках темы «Создание и развитие центра геномной селекции радужной форели» начата эксплуатация ихтиопатологического стенда, который используется также для проведения доклинических испытаний на рыбах лечебных и профилактических препаратов. Совместно с индустриальным партнером успешно проведены испытания эффективности вакцины для лосося, разработанной ФГБУ «ВНИИЗЖ».

В рамках работы с возбудителями заболеваний в ГНЦ РФ ФГБНУ «ВНИРО» проводится комплекс исследований по формированию и пополнению научно-исследовательской коллекции патогенов и изучению их свойств. Разработаны шаблоны паспорта коллекционных образцов, алгоритм работы коллекции – ее пополнения, учета, хранения, культивирования образцов.

Также проводятся исследования по разработке методов прижизненной экспресс-диагностики вирусносительства у производителей лососевых рыб. Начаты работы по поиску противовирусных препаратов, используемых в здравоохранении и ветеринарии для борьбы с вирусными инфекциями, по определению их воздействия на репликацию вирусов рыб на перевиваемых линиях клеток.

Для решения задач контроля физиологического состояния рыб при выращивании в условиях аквакультуры, проведении исследований различного рода, в том числе, токсикологической направленности, проводится разработка справочника референсных гематологических показателей для различных объектов аквакультуры и технологий их выращивания.

На основе гранта ФНТП «Развитие генетических технологий» будут получены результаты по исследовательской программе на тему «Геномная селекция как инструмент интенсификации создания новых отечественных пород и линий лососевых рыб для товарной аквакультуры». В работе принимают участие ИБР РАН и ИоГЕН РАН (Москва), а также индустриальный партнер – ООО «Федо-

ренко Н.В.» – крупнейший производитель форели на Онежском озере (республика Карелия).

При выполнении исследовательской программы с помощью генетических технологий (геномная и маркерная селекция, геномное редактирование) будут получены новые селекционные линии форели, с улучшенными хозяйственно-ценными свойствами, как устойчивые к самым распространенным вирусным и/или бактериальным заболеваниям, так и имеющие высокие показатели значимых рыбохозяйственных признаков (повышенная икорность, скорость роста, коэффициент утилизации корма и др.).

Для создания таких линий будут созданы базы данных *in silico* для поиска эффективных биомаркеров, как основы для проведения маркерной селекции для решения задач аквакультуры.

Таким образом, это позволит разработать отечественные тест-системы для оперативной постановки диагноза и создать модели оценки воздействия патогенов на объекты аквакультуры при разных условиях содержания, включая расчеты потерь и алгоритмы их сокращения с использованием искусственного интеллекта.

При разработке новых лекарственных средств и вакцин с научной точки зрения в РФ имеется достаточно компетенций и лабораторий, но любая разработка нуждается в доклинических и клинических испытаниях. Однако в отношении испытания на рыбах далеко не все институты, специализирующиеся на разработке препаратов, имеют возможности проводить такие массовые испытания, поскольку для этого требуются достаточно мощные установки по выращиванию рыб с системой замкнутого водооборота и соответствующие уровню биобезопасности.

Вторым барьером является проведение клинических испытаний. Если клинические испытания на людях проводятся в рамках программ в больницах, то проведение испытаний в аквакультурных хозяйствах не пред-

ставляется возможным, поскольку при выявлении ветеринарной службой заболевания на хозяйстве объявляется карантин, и все стадо рыбы может быть уничтожено.

Кроме того, подавляющее число аквакультурных хозяйств расположены на природных водоемах, и любые работы с патогенами несут неприемлемый риск распространения заболеваний в природную среду и на другие аквафермы.

Также для разработки вакцин и препаратов необходимо проводить системную работу с живой коллекцией патогенов, осуществлять мониторинг для выявления и генотипирования новых штаммов бактерий и вирусов, появляющихся на аквакультурных хозяйствах, поскольку выявление новых патогенов открывает возможность к эффективному сотрудничеству с фармбизнесом, заинтересованном в создании вакцин и лекарств для аквакультуры.

Одним из способов решения такой проблемы может стать создание Центра испытания вакцин и лекарственных препаратов для аквакультурных видов рыб, позволяющее проводить испытания: на всех стадиях жизненного цикла – от икры до товарной рыбы в пилотных и приближенных к промышленным условиям. Местоположение данного объекта должно быть удалено от хозяйств товарной аквакультуры и крупных водных артерий, а также построено с учетом обеспечения полной биобезопасности и недопущения выхода патогенов во внешнюю среду.

Результатами использования разработок по диагностике заболеваний станет сокращение потерь хозяйств от болезней объектов на 40–60% к 2030 г. и сроков разработки, внедрения и расширения спектра доступных препаратов в 2–3 раза.

Производство комбикормов для объектов аквакультуры с использованием критически важных ферментных препаратов, пищевых и кормовых добавок, технологических вспомогательных средств

Успешное развитие индустриальной аквакультуры во многом связано с примене-

нием полноценных специализированных комбикормов, с учетом видового и возрастного разнообразия, и технологий выращивания.

До 2022 г. 80% комбикормов для аквакультуры импортировалось в Российскую Федерацию из Норвегии, Дании, Финляндии, Франции и других европейских стран, затем ряд зарубежных компаний приостановили поставки рыбных кормов.

Для снижения зависимости от импортных комбикормов и стимулирования отечественного производства Постановлением Правительства Российской Федерации от 14.09.2022 г. № 611 были утверждены меры государственной поддержки, предусматривающие возмещение прямых понесенных капитальных затрат на создание и (или) модернизацию объектов по производству кормов для аквакультуры в размере 20% стоимости объекта (на данный момент – 25%).

Благодаря этому российскими инвесторами построен ряд новых объектов по производству специализированных рыбных кормов в Курской, Нижегородской, Астраханской областях, Республике Карелия.

В результате объемы производства комбикормов для рыб в Российской Федерации в 2022 г. составили около 35 тыс. т, в 2023 г. – 50 тыс. т. В 2024 г. по экспертной оценке произведено более 100 тыс. т отечественных рыбных комбикормов (рис. 15).

Потенциальный объем производства действующих комбикормовых заводов превышает 250 тыс. т, помимо этого, в ближайшее время планируется открытие новых производств мощностью свыше 200 тыс. т.

Таким образом, к 2030 г. обеспеченность аквакультуры отечественными рыбными комбикормами может достичь 90%.

В 2023 г. был утвержден план мероприятий («дорожная карта») по развитию производства отечественных рыбных кормов и рыбопосадочного материала на 2023–2030 г. (от 16.02.2023 г. № 1673п-П1), положения которого предусматривают проведение научных исследований в данной сфере, а также

внедрение их результатов на отечественных предприятиях по производству рыбных кормов и посадочного материала.

В рамках этого ГНЦ РФ ФГБНУ «ВНИРО» осуществляет сотрудничество с предприятиями по направлениям:

- исследование показателей питательности, качества кормовых компонентов и оценка их биологического эффекта с установлением норм их ввода;
- разработка и апробация рецептов комбикормов для объектов аквакультуры;
- проведение рыбоводно-биологических испытаний комбикормов для аквакультуры;
- научное сопровождение заводов по производству комбикормов для аквакультуры.

Основными российскими производителями кормовых компонентов, добавок, комбикормов являются: ООО «Мелькомбинат», ПАО «Инарктика», ООО «ЛимКорм», ООО «Агроветзащита», ООО «Биокол», ООО «Гипробиосинтез», ООО «Остров Аквакультура», ООО «Технология переработки пивной дробины», ООО «АСК», ООО «ИмпактБио», ООО «Капри», ООО «ДБК» и многие другие.

В 2022 г. в рамках лицензионного договора по научному сопровождению комбикормового завода «AQUAREX» была введена линейка комбикормов «ВНИРО-Aquagex» для радужной форели, тихоокеанских лососей, осетровых и сиговых рыб, выпускаемых по рецептам и под контролем специалистов института.

В 2023 г. проведена апробация вышеуказанных кормов более чем на 60 рыбоводных хозяйствах, что позволило увеличить число потребителей и объемы производства до 6 тыс. т (более 6% от общего объема комбикормов для ценных видов рыб в Российской Федерации).

В 2025 г. общий объем комбикормов, выпускаемых под контролем института, составил более 10 тыс. т, а также начата работа по разработке специализированных комбикормов для выращивания товарного атлантического лосося в условиях установки

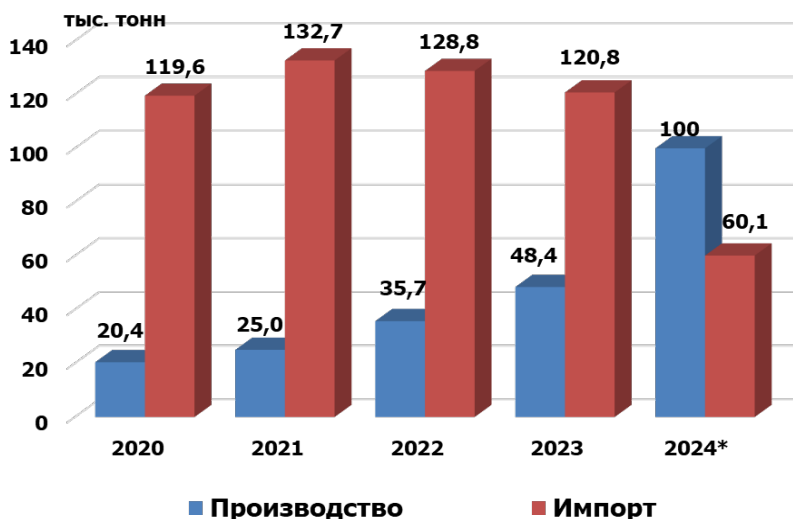


Рис. 15. Производство и импорт комбикормов для объектов аквакультуры (тыс. т).

замкнутого водоснабжения с соленой водой и привело к выпуску партии комбикормов объемом 150 т.

Существует ряд проблем, с которыми сталкиваются производители рыбных комбикормов.

Дефицит кормовой рыбной муки – почти 90% от объемов производства в Российской Федерации экспортируется (173 тыс. т.) преимущественно в страны Юго-Восточной Азии. Оставшиеся – 10% (20–30 тыс. т) используются в комбикормах для других сельскохозяйственных животных (мука с низким уровнем сырого протеина и высокой зольностью). Аналогичная проблематика по рыбьему жиру.

Недостаток качественных кормовых добавок – в период с 2022 г. по настоящее время существует зависимость от импорта аминокислот (лизина, метионина, треонина, триптофана, лейцина и др.) и витаминов: А, Е, D₃, С в термостабильной форме и витаминов группы В. Практически отсутствует производство хелатных минеральных добавок (цинка, меди, марганца, железа, селена), которые влияют на биодоступность и усвояемость микроэлементов в организме рыб.

Каротиноиды (астаксантин), придающие мясу рыб окрас и улучшающие иммуни-

тет, особенно в лососеводстве, также импортного производства (Швейцария, Голландия, КНР). Производство ферментных препаратов (фитаза) довольно ограничено.

Существуют проблемы с производством ряда высокотехнологичных продуктов:

- стартовые корма с размером гранулы от 0,5 до 1,5 мм (пептиды, нуклеиновые кислоты);
- высокоэнергетические корма с уровнем жира 25–35 (для садкового выращивания лососевых рыб в пресной и морской воде);
- репродукционные комбикорма с функциональными добавками (для жизнестойкой молоди и высокого выхода икры);
- лечебно-профилактические корма (для иммуностимуляции).

В настоящее время для замены рыбной муки и рыбного жира проводятся исследования различных белковых компонентов, полученных с применением технологии глубокой переработки мяса сельскохозяйственных животных и птиц, зерна и бобовых. Дополнительно развиваются продукты микробиального синтеза (компании: «Иннопрактика», «Гипробiosинтез», «Акрон Инжиниринг», «ИмпактБио»).

ГНЦ РФ ФГБНУ «ВНИРО» получил результаты по оценке:

- эффективности высокофункционального коллагенового белка при замене до 50% рыбной муки в составе продукционных комбикормов для радужной форели, которые обеспечили высокий рыбоводно-биологический эффект;

- использования стартовых комбикормов с продуктами микробного синтеза при выращивании лососевых, сиговых и осетровых рыб и их гибридов дающих наилучший рыбоводный эффект при использовании инактивированных микроорганизмов *Methylococcus capsulatus* (от 25–40% в составе стартового комбикорма);

- эффективности применения высокобелковых концентратов на растительной и животной основе при выращивании лососевых, осетровых и сиговых рыб разного возраста, которые способны заменить до 40% рыбной муки в составе комбикормов;

- влияния различного соотношения липидов животного и растительного происхождения на рыбоводные показатели и физиологическое состояние для радужной форели и сиговых видов рыб, когда максимальные ростовые показатели достигаются при выращивании на комбикормах с заменой до 80% рыбьего жира на смесь льняного и рапсового масел.

Важным остается и качество продукции аквакультуры, а именно гастрономические характеристики мышечной ткани рыб и ее питательная ценность, обеспечивающая физиологическую норму потребления, а их включение в линейку комбикормов обеспечивает синтез и накопление незаменимых омега-3 жирных кислот (ЭПК и ДГК) в мышечной ткани форели.

Активно исследуются различные кормовые функциональные добавки, которые влияют на реологические показатели и качество гранул комбикорма, физиологическое состояние, иммунный статус и здоровье рыбы при критических условиях их содержания.

Для дальнейшего расширения возможностей отечественного производства комбикормов для рыб необходимо заняться:

- созданием современной инфраструктуры и техническим переоснащением отечественных предприятий по производству высококачественных рыбных кормов и альтернативных источников белка;

- импортозамещением критически важных кормовых добавок: необходимо локализовать производство важнейших компонентов кормов, аминокислоты, витаминов, минеральных веществ, каротиноидов;

- инвестированием в научные исследования по разработке специализированных функциональных и лечебно-профилактических комбикормов, а также комбикормов для ремонтно-маточного стада;

- международным сотрудничеством по трансферу технологий.

Данные решения в дальнейшем приведут к:

1) увеличению доли использования комбикормов отечественного производства с 60% до 90% (к 2030 г.);

2) повышению качества и потребительских свойств отечественных комбикормов, снижению затрат на производство;

3) замене до 50% рыбной муки и рыбного жира на продукты микробиосинтеза, растительного белка и масел, белка насекомых;

4) увеличению объемов продукции различных объектов аквакультуры (карповые, осетровые, сиговые, судак, ракообразные и др.).

1.3. Технологии переработки гидробионтов

Техническая и технологическая независимость в отношении переработки водных биоресурсов и объектов аквакультуры

Технология переработки водных биоресурсов и объектов аквакультуры обусловлена необходимостью создания современных биотехнологических решений и научно обоснованных требований безопасности, включая стандарты на продукцию, методы идентификации и новые химико-технологические регламенты.

Динамично развивается производство товарной рыбы на рыбоводных фермах.

За десятилетие выпуск продукции аквакультуры вырос более чем вдвое: с 186 тыс. т (2013 г.) до 402 тыс. т (2023 г.), а общий объем глубокой переработки превысил 529,7 тыс. т в 2024 г.

Наблюдается интенсивное наращивание объемов производства глубокой переработки: выпуск филе, фарша, сурими, рыбной муки, БАД. Так, например, с 2017 г. выпуск рыбной муки увеличился вдвое (до 193,5 тыс. т в 2024 г.). В 2024 г. Россия вошла в тройку крупнейших экспортеров высококачественного мороженого рыбного филе (поставлено 161 тыс. т филе на мировой рынок), которое дешевле американского и норвежского.

На Дальнем Востоке разработаны биологически активные добавки (БАД) из водорослей, трепангов, кальмаров и других гидробионтов, а также технологии производства охлажденных кулинарных рыбных полуфабрикатов с улучшенными свойствами. В Карелии компания «Биомедицинские инновационные технологии» строит завод по переработке морских водорослей (ламинарии, фукуса) мощностью 500 т в год для выпуска БАД, косметики и детского питания. Показательный пример – старейший «Архангельский водорослевый комбинат» (более 100 лет работы), который применяет современные «мягкие» технологии поэтапной экстракции ценных веществ из водорослей – липидов, пигментов, полисахаридов и пр.

Несмотря на позитивные сдвиги в области переработки остается ряд системных проблем, которые связаны с техническим оснащением, хранением логистикой, обеспеченностью биотехнологическими средствами, стандартизацией и нормативно-правовым регулированием.

Высокая зависимость пищевой промышленности от иностранного оборудования от линии филетирования, фарша, консервирования до холодильных установок на судах (преимущественно европейского и японско-норвежского производства). В сегменте переработки минтая, сельди, трески домини-

рует оборудование немецкого, норвежского, исландского производства; лосось аквакультурный режется на немецких и исландских линиях, а тихоокеанский дикий лосось – на установках из Японии и Южной Кореи.

Российское оборудование используется лишь при простых операциях – обезглавливание и потрошение рыбы, а выпуск высокотехнологичных рыбоборозделочных машин развит недостаточно.

По данным Ассоциации «Росспецмаш», импорт пищевого оборудования в РФ за январь-август 2025 г. составил \$1,28 млн, из которых \$0,84 млн приходится на Китай, а доля российского оборудования на внутреннем рынке снижается.

Импортозамещение возможно за счет расширения сотрудничества с альтернативными внешними поставщиками со смещением в сторону Турции, Белоруссии и Южной Кореи или интеграции с крупными российскими машиностроительными компаниями, работающими в других сегментах АПК (мясопереработка, сельхозтехника).

В рамках национального проекта «Техническое обеспечение продовольственной безопасности» и федеральной инициативы «Техника и оборудование для АПК» отечественным предприятиям предоставляют льготные кредиты и лизинг для приобретения современного отечественного оборудования, чтобы нарастить долю российского оборудования в пищевой промышленности до 60–85% к 2030 г.

Проблемы с хранением и транспортировкой рыбной продукции остаются одним из наиболее значимых ограничителей развития рыбохозяйственного комплекса и вносят существенный вклад в риски продовольственной безопасности страны. Удаленность основных районов промысла (Дальний Восток, Север) от крупнейших центров потребления ставит серьезный вопрос по сохранению качества продукции.

Согласно оценке Восточного центра государственного планирования на Дальнем Вос-

токе и в Сибири наблюдается острый дефицит холодильных складов и рефрижераторных мощностей, поскольку портовые холодильные склады составляют порядка 171 тыс. т, при этом расчетная потребность достигает около 800 тыс. т.

Помимо этого, мощности распределены крайне неравномерно. До 86–88% всех холодильных мощностей ДФО сосредоточено в Приморском крае (Владивосток, Находка и др.), тогда как Камчатка, Сахалин и Чукотка испытывают хроническую нехватку морозильных складов. Дополнительной сложностью выступает недостаточное количество рефрижераторных поездов, вагонов, контейнеров и специализированных судов для вывоза рыбы.

Отсутствие должной инфраструктуры проявляется в потерях рыбного сырья и неритмичности поставок. Характерным примером стали лососевые путины на Камчатке в 2018 и 2021 гг.: вследствие рекордного захода и высокой загрузки холодильников рыбаки были вынуждены выбирать только икру, тогда как значительные объемы тушек горбуши и кеты оставались без возможности хранения и портились в прибрежной зоне. Массовая порча рыбы привела к сильному запаху, жалобам населения и предупреждениям санитарных служб о риске эпидемиологических угроз.

Это приводит к тому, что значительная часть дальневосточной рыбы, либо вообще не поступает на внутренний рынок, либо поступает с дополнительным удорожанием.

Для решения данных проблем в рамках инвестиционных инициатив рыбопромышленных компаний и инфраструктурных программ развития портовой отрасли будут вводиться в эксплуатацию новые хранилища в городах – Находке, Владивостоке, Петропавловске-Камчатском и Советской Гавани.

Для развития транспортной составляющей РЖД формирует обновленный парк рефрижераторных вагонов, специализированных секций для перевозки скоропортящихся гру-

зов, контейнерных поездов, способных обеспечивать беспересадочную доставку рыбы.

В стратегических планах государственной политики также предусмотрено создание сети оптово-распределительных центров (ОРЦ), которые включают холодильные мощности, сортировочные линии и комплексы для подготовки продукции к распределению. Эти центры должны сократить число перегрузок, уменьшить потери продукции и обеспечить равномерное распределение рыбы по внутреннему рынку.

Ожидается, что расширение мощностей позволит сократить потери при транспортировке, уменьшить ценовые колебания и обеспечить более стабильное присутствие дальневосточной продукции в центральных регионах страны.

Параллельно с переработкой рыбы развивается переработка морских водорослей и морских трав, являющихся ценным сырьем для получения антимикробных, антикоагулянтных, адсорбционных, пищевых, кормовых продуктов, биополимеров и биоудобрений, используемых в косметической, фармацевтической, сельскохозяйственной сфере и кулинарии.

В рамках выпуска продуктов нового поколения с улучшенными потребительскими свойствами и пролонгированными сроками годности требуется не только использование ресурсной базы, но и развитие технологий совместного использования водных биоресурсов с растительным сырьем, функциональными ингредиентами и ферментными препаратами.

Особое значение имеет использование биологически активных веществ и биополимеров из морского сырья, биологические свойства которых в меньшей степени исследованы. Сложностью же являются высокие требования к технологиям их выделения – экологичность, безотходность, безопасность и экономическая эффективность использования.

Одним из федеральных проектов является «Обеспечение АПК критически важ-

ными ферментными препаратами, пищевыми и кормовыми добавками, технологическими вспомогательными средствами», где цель – это создание и модернизация отечественных мощностей производства, способных поставлять ферменты, пищевые и технологические добавки.

По экспертным оценкам российских исследователей, средняя доля импорта на рынке ферментов и ферментных препаратов составляет около 70%, что ставит под угрозу технологическую безопасность страны в условиях внешних ограничений. При этом официальные прогнозы предполагают снижение этой доли примерно до 32% к 2034 г., что возможно только при масштабных инвестициях в отечественные биотехнологические мощности и инфраструктуру микробиологического синтеза.

Ежегодно Россия импортирует порядка 441 тыс. т пищевых добавок, включая антиоксиданты, органические кислоты, пектины, стабилизаторы и ароматизаторы, совокупным объемом около 1,45 млрд. долл. США. Согласно расчетам российских исследователей, отказ от ферментов вызовет 1,5–2-кратный рост расхода сырья в аграрном производстве, что ведет к росту себестоимости, снижению рентабельности и ослаблению продовольственной устойчивости во всех отраслях, включая рыбопереработку.

Более того, прекращение поставок импортных ферментов способно приводить к существенным сбоям в производстве этилового спирта (до 15%), комбикормов, специализированных продуктов питания, а также ряда компонентов, критических для рыбоперерабатывающей промышленности — протеаз, липаз, амилолитических ферментов, стабилизаторов и технологических вспомогательных средств.

Для предприятий рыбной отрасли эта ситуация означает повышенные технологические риски, поскольку рыбопереработка структурно включена в пищевую промышленность. А снизить зависимость от импортных

поставок можно только за счет развития отечественного производства ферментных препаратов, пищевых и технологических добавок, работы с научными организациями, расширения биотехнологических центров и пилотных производств, а также создания национальной сырьевой базы для ферментов, включая: протеолитические ферменты (для гидролизатов, рыбных соусов, ферментированных рыбных продуктов), ферментные системы текстурирования (сурими- и реструктурированные изделия), технологические вспомогательные средства (ферменты для обезжиривания, осветления, экстракции) и пищевые ингредиенты (органические кислоты, антиоксиданты, стабилизаторы, модифицированные крахмалы, ароматизаторы).

Научно-производственные проекты, такие как создание Центра биокаталитических технологий СО РАН, демонстрируют, что развитие собственных компетенций способно обеспечить существенный экономический эффект: суммарная выгода от внедрения отечественных ферментов в России оценивается в 4,5 трлн руб. за период 2023–2034 гг.

Биологически активные добавки из водных биоресурсов представляют собой широкую и научно обоснованную группу продуктов, получаемых из сырья морского и пресноводного происхождения. Они используются для профилактики дефицитных состояний, поддержки иммунитета, здоровья сердечно-сосудистой системы, суставов, кожи, когнитивных функций, а также для повышения общей стрессоустойчивости организма. Уникальность БАД из ВБР заключается в высоком содержании природных пептидов, полиненасыщенных жирных кислот, минералов, полисахаридов и специфических метаболитов морских организмов.

Ключевые категории БАД из ВБР:

- липидные продукты (рыбий жир, масло криля, масло кальмара и концентраты омега-3 (EPA, DHA));
- продукты из морских водорослей (источник органического йода, кальция,

калия, магния, витаминов и пищевых волокон, фукоидан, ламинаран, альгинаты);

- белковые и пептидные продукты (коллаген, желатин и белковые гидролизаты)

- полисахариды (хитозан, глюкозамин и хондроитин)

- экстракты других морских организмов (БАД из морских ежей, трепангов, голотурий, рапаны и др.).

За последние годы научные учреждения рыбохозяйственного комплекса выполнили значительный объем исследований по технологиям переработки ВБР и получения БАД:

1) получены научные данные о химическом составе, размерно-массовых характеристиках и способах переработки морского бекаса (на их основе разработаны технологические подходы к производству технического и ветеринарного жира, кормовых сухих гидролизатов и рыбной муки);

2) разработаны рекомендации по переработке отходов рапаны и созданы технологии получения органических солей кальция (сукцинат, цитрат), кальциевых кормовых добавок и оксида кальция, решена проблема снижения объемов отходов при обеспечении дополнительной прибыли;

3) изучены питательные среды на основе ферментативных гидролизатов коллагена на культуре *Escheriachia coli* и показана возможность использования рыбных гидролизатов для микробиологического культивирования;

4) разработаны рекомендации по выделению жира из голов балтийской сельди и антарктического криля с применением протеиназ (технология направлена на рациональное использование малоценных фракций сырья);

5) разработан способ получения антимикробного экстракта из *Phyllophora fucoides*, обладающего активностью против *Listeria monocytogenes* и *Staphylococcus aureus* (экстракт рекомендован как компонент медицинского и пищевого назначения);

6) усовершенствована технология получения ферментативного гидролизата колла-

гена без стадии выделения чистого коллагена (технология применима к отходам камчатского краба и морских голотурий);

7) создана усовершенствованная технология получения альгината натрия из *Fucus vesiculosus*, *F. distichus*, *Ascophyllum nodosum* и полученные образцы признаны безопасными и пригодными как пищевые добавки;

8) разработана технология получения ферментных препаратов с протеолитической и хитинолитической активностью;

9) разработаны рекомендации по применению микронизированных водорослевых порошков в пищевой и косметической промышленности;

10) создан способ получения одонталана из *Odonthalia corymbifera* – нового загустителя и структурообразователя;

11) разработан способ получения биологически активного экстракта из красной водоросли *Vertebrata fucoides* для пролонгации сроков годности пищевой продукции;

12) разработаны параметры ферментативного гидролиза мышечной ткани анадары и получен гидролизат с содержанием белка около 30%, пригодный в качестве пищевой добавки;

13) разработана технология получения агароподобного полисахарида из водорослей *Ptilota serrata* и *Ptilota gunneri* для использования как пищевой добавки.

Несмотря на наличие научно-технического задела переход к промышленному масштабированию осложняется рядом ограничений:

- ограниченная доступность качественного сырья, пригодного для пищевой и пищевой переработки (фрагменты разделки, обрезь, отходы, вторичное сырье);

- соответствие сырья санитарным требованиям (если фрагменты документально классифицируются как «отходы», а не как «вторичное сырье», их невозможно использовать для пищевой продукции, что сужает доступную сырьевую базу и тормозит развитие производства БАД).

Для обеспечения безопасности и стабильности качества продукции при хранении и реализации важным является использование вспомогательных к холоду средств, индивидуальных защитных покрытий, антиоксидантных и антимикробных систем, что требует отдельных нормативно-правовых документов.

Именно стандартизация формирует доказательную базу необходимую для выпуска инновационной продукции и ее вывода на рынок. Актуализация и создание межгосударственных и национальных стандартов, терминов и определений, технологических инструкций и методов исследования, обеспечивающих соответствие требованиям технических регламентов ТР ТС 021/2011, ТР ТС 022/2011, ТР ТС 005/2011, ТР ТС 029/2012 и ТР ЕАЭС 040/2016 одно из важнейших направлений отрасли.

В частности, Технический регламент ТР ЕАЭС 040/2016 устанавливает обязательные требования безопасности (по микробиологии, токсичным элементам, гистамину, паразитам и т.д.), требования к санитарии процессов переработки, а ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки» к упаковке и маркировке продукции, чтобы бороться с фальсификатом и повышать доверие потребителей.

Несмотря на введение санкционных ограничений, Россия расширяет присутствие в Китае, Юго-Восточной Азии, на Ближнем Востоке. Россельхознадзор в 2023–2024 гг. согласовал новые ветеринарные сертификаты на поставки рыбы и морепродуктов в Объединенные Арабские Эмираты, а также сообщил об открытии рынка Египта.

Происходит и обновление ключевой правовой базы: утверждение новых правил рыболовства и пересмотр технических регламентов по рыбной и пищевой продукции. Так, Минсельхоз России приказом от 6 мая 2022 года № 285 утвердил новые «Правила рыболовства для Дальневосточного рыбохозяйственного бассейна» (вступили в силу 1 сентября

2022 г.) – документ определяет рамки промысла, переработки и обращения уловов в указанном бассейне.

Параллельно на уровне таможенного союза/ЕАЭС были внесены изменения в технический регламент «ТР ТС 029/2012 – Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств».

Существуют и проблемные зоны в сертификации:

- малым предприятиям сложно соблюдать строгие нормативы из-за недостатка ресурсов (например, сельским рыбоконсервным цехам требуются лабораторные исследования по каждому виду продукции, дорогостоящие системы прослеживаемости);

- нормативная база иногда не успевает за появлением новых технологий и продуктов;

- для получения доступа предприятия обязаны соответствовать требованиям стран-импортеров – ветеринарным, санитарным и сертификационным (НАССР, ISO 22000), а также специальные требования отдельных рынков, включая нормы халяль для мусульманских стран и китайские регламенты регистрации экспортеров.

1.4. Научно-исследовательский флот

Устойчивое управление рыболовством невозможно без надежной и современной системы рыбохозяйственного мониторинга и научных ресурсных исследований. Решение существующих проблем требует комплексного подхода, сочетающего технологический прорыв, укрепление нормативной правовой базы и международное взаимодействие.

Исследования, направленные на оценку запасов и прогнозирование состояния водных биоресурсов, сталкиваются с комплексом взаимосвязанных проблем, которые можно подразделить на две группы.

1. Методологические. В современных условиях традиционные методы исследований не могут учесть все элементы экосистемы Мирового океана. Зачастую биостатис-

тическая информация, например, по молодежи и личинкам водных биоресурсов, часто носит фрагментарный характер, что искажает общую картину. Отсутствует детальная информация по физиологическим пределам устойчивости видов к изменению температуры, кислотности воды и другим стресс-факторам, что критически важно в условиях меняющегося климата. Это же справедливо и в отношении методов математического моделирования, когда модели с большим числом параметров оказываются «слишком шумными», что в конечном итоге может привести к некорректной оценке запасов.

2. Организационно-технические. В первую очередь, это дефицит и нерегулярность наблюдений. Масштабные научно-исследовательские исследования требуют значительных финансовых затрат, что приводит к их нерегулярности и сокращению их географии. Сюда же можно отнести и износ материально-технической базы, острая необходимость обновления научно-исследовательского флота.

Решение может быть найдено путем технологической модернизации и внедрение инноваций, к которым в первую очередь относятся применение новых методов мониторинга и анализа получаемых данных, в том числе и использование элементов искусственного интеллекта.

Дополнительно в части организационно-управленческих мер требуется активизация мер по государственно-частному партнерству, привлечению рыбопромышленных компаний для софинансирования исследований.

В части международного сотрудничества перспективой может стать разработка и внедрение единых стандартов исследований, создание международных платформ для оперативного обмена данными в рамках региональных организаций по управлению рыболовством, а также развитие кадрового и инфраструктурного потенциала.

При этом для качественного мониторинга водных биологических ресурсов необ-

ходимо не только наличие квалифицированных научных кадров, но и обновление, и модернизация научно-исследовательского флота (НИФ).

В 1950–1980-е гг. шло широкое развитие Научно-Исследовательского Флота (НИФ), когда СССР создал такой крупнейший в мире флот из сотен судов, у большинства которых имена традиционно начинались со слов «Академик» и «Профессор». Это было прямым следствием государственной политики, направленной на завоевание лидерства в изучении и освоении Мирового океана.

Общее количество научно-исследовательских судов (НИС) морского класса оценивалось в несколько сотен единиц, а в научно-рыболовном флоте составляло 187 судов, которые подразделялись на:

- крупные универсального и специализированного назначения суда океанского класса (флагманы);
- малые НИС и суда обеспечения.

На пике своего развития советский НИФ был не просто совокупностью судов, а мощным, системно организованным инструментом для решения широчайшего спектра научных и народно-хозяйственных задач, что обеспечивало СССР статус ведущей морской и океанской державы.

Эпоха процветания НИФ завершилась с распадом СССР в 1991 г. Финансирование науки было сокращено, что привело к массовой продаже, утилизации и консервации легендарных научных судов. Могущественный флот, который ранее господствовал в океанах, за считанные годы сократился на большую часть, а его деятельность свелась к минимуму. Распад единого народно-хозяйственного комплекса и резкое сокращение государственного финансирования привели к коллапсу системы.

Процесс усугублялся организационным хаосом: флот был физически разделен между новыми государствами (Россия, Украина, страны Балтии). Российская Федерация стала правопреемником основной части НИФ, но

оказалась не в состоянии его содержать, а оставшиеся в России суда оказались в ведении различных институтов, не имевших средств на их содержание.

В период с 1991 по 2000 гг. флот сократился катастрофически, с огромной флотилии до нескольких десятков судов, что напрямую ударило по способности России участвовать в мировой повестке по исследованию океана, а значит и влиять на квотирование промысла биоресурсов, которое напрямую зависит от размера, качества флота и вклада в совместные научные исследования.

Страна, которая предоставляет собственные, собранные ее флотом данные о состоянии запасов, миграциях рыб, условиях среды, имеет гораздо более весомый голос при распределении квот. Если страна не ведет собственных исследований, она вынуждена полагаться на данные других, что ставит ее в заведомо проигрышную позицию.

Россия вынужденно сократила свое присутствие в рабочих органах международных комиссий. Количество российских ученых, руководящих проектами и группами в МОК и других структурах, резко уменьшилось. Страна перестала быть генератором научных идей и данных в океанологии, превратившись в пассивного наблюдателя.

Не имея возможности проводить масштабные независимые исследования в ключевых промысловых районах (например, в открытых частях Атлантики или Антарктике), Россия лишилась весомого аргумента в переговорах о квотах. По оценкам отраслевых экспертов, сокращение объема вылова по ряду объектов в международных зонах за последние 30 лет сократился с 4,7 млн т до 1 млн т. Это бесспорно нанесло удар по репутации отечественного рыбопромышленного комплекса РФ.

Доля России в мировом объеме публикаций по океанологии, особенно основанных на данных собственных экспедиций, резко упала. Если в 1980-е годы советские ученые были среди лидеров по числу публикаций в ведущих

журналах (Nature, Science, Deep-Sea Research и др.), то сегодня их присутствие, несмотря на признанный авторитет научного мнения, не определяет общемировую повестку.

В условиях ограниченных ресурсов российская наука была вынуждена сконцентрироваться на нескольких ключевых, часто геополитически значимых направлениях, а именно:

1. Арктические исследования, как абсолютный приоритет и экспедиции в Северном Ледовитом океане, на архипелаге Шпицберген и Земле Франца-Иосифа стали основными (конкуренция с Норвегией, Канадой, США).

2. Исследования в Антарктиде, направленные на поддержание работ российских антарктических станций по фундаментальным исследованиям в Южном океане.

3. Работы во внутренних и прибрежных морях (Балтийском, Баренцевом, Охотском и Японском) в рамках национальных или ограниченных международных проектов.

Несмотря на текущее положение, российский НИФ продолжает вносить вклад в мировую науку, прежде всего, данными долговременных мониторинговых наблюдений в Арктике и Антарктике и запасов ВБР, которые были начаты еще десятилетия назад.

В отношении НИФ в составе крупных судов мировых лидеров на текущий момент по анализу выглядит следующим образом:

- США – более полусотни крупных НИС;
- Китай – более 40 крупных НИС, включая ледокол «Сюэлун» и новейшие суда для глубоководных исследований;
- Европейский Союз (совокупно) – более 60 крупных НИС;
- Япония и Южная Корея – по 15–20 крупных НИС у каждой;
- Россия – 15–20 крупных и средних НИС (постройки 80-х годов).

Системная работа по восстановлению НИФ РФ началась после того, как проблема была озвучена на самом высоком уровне. Ключевым моментом стало Поручение Президента

Российской Федерации Д.А. Медведева от 27 августа 2010 г. (№ Пр-2478) по «разработке и реализации комплекса мер по сохранению и развитию научно-исследовательского флота».

Для преодоления системных проблем и ускорения темпов судостроения в 2020 г. была образована Межведомственная комиссия по вопросам развития судостроения, которую возглавил Секретарь Совета Безопасности РФ Н.П. Патрушев. Комиссия стала ключевым координационным органом, курирующим, в том числе, и вопросы строительства НИС.

С 2010 г. была принята серия документов по обновлению НИФ:

1. Федеральная целевая программа (ФЦП) «Развитие гражданской морской техники» на 2009–2016 гг. (утверждена Постановлением Правительства РФ от 15.08.2008 № 619);

2. Морская доктрина Российской Федерации на период до 2020 г. (утверждена Президентом РФ 27.07.2001) и ее актуализированная версия до 2030 г. (утверждена Президентом РФ 26.07.2022);

3. Государственная программа Российской Федерации «Развитие судостроения на 2013–2030 гг.» (утверждена Постановлением Правительства РФ от 30.12.2012 № 1484);

4. Стратегия развития рыбохозяйственного комплекса Российской Федерации на период до 2030 г. (утверждена Распоряжением Правительства РФ от 10.11.2018 № 2449-р);

5. Стратегия развития морской портовой инфраструктуры, судостроения и морской техники на период до 2030 г. (утверждена Распоряжением Правительства РФ от 12.08.2022 № 2233-р).

Реальные результаты по вводу новых крупных НИС за последние 10–12 лет достаточно скромны, одним из них является введение в эксплуатацию крупного экспедиционного судна («Академик Трёшников») плюс несколько ведомственных/военных исследовательских и гидрографических судов.

С 2010-х по начало 2020-х гг. основные усилия были направлены на модернизацию

старых советских НИС, а не на массовое новое строительство.

Начиная с 2021–2024 гг. намечается разворот к системному обновлению флота. Заложены два среднетоннажных НИС проекта 17050 для Росрыболовства, два крупных НИС проекта 123 для РАН.

Для примера Китай с начала 2010 г. ввел в строй ряд крупных НИС (15–25 крупных и средних, без учета малых судов и катеров). В США за этот период ввели не менее 5–7 крупных и средних НИС (океанский и региональный класс). В ЕС и ассоциированных странах построены десятки новых судов различного класса (от крупных океанских до прибрежных). Япония и Корея сделали суда с акцентом на промысловые, глубоководные, буровые и экологические исследования (3–6 новых крупных и средних НИС).

Таким образом, в сравнении с другими морскими державами Россия сохранила флот «на старом заделе», тогда как другие участники исследования Мирового океана провели полноценное обновление своих научных судов, сформировав новые требования к условиям исследований, которые базируются на современных технологиях, которым наш флот сильно уступает.

Общие темпы и объемы строительства пока не позволяют говорить о полноценном «возрождении» или «ренессансе» флота, поскольку для реального прорыва требуются беспрецедентные объемы финансирования, ускорение темпов строительства и четкая долгосрочная стратегия, выходящая за рамки текущих геополитических ограничений.

Для устойчивого присутствия в топ морских держав по исследованию океана России нужен флот не меньше 60–80 единиц полноценных НИС, из которых не менее трети должны быть суда глобального и океанского класса с высокой сменяемостью поколений каждые 25–30 лет.

Ориентировочно, для достижения этой цели, на первое время для РФ требуется:

- Крупнотоннажные суда (длина 80–110 м): 6–8 единиц;

- Среднетоннажные суда (длина 55–80 м): 12–16 единиц;

- Малотоннажные суда (длина 30–55 м): 20–25 единицы.

Масштабы обновления НИФ и ограниченность ресурсов диктуют разработку поэтапной и многоуровневой концепции, которая позволит снизить средний срок флота до 20–25 лет.

Для этого на первом этапе предлагается рассмотреть возможность замены судов, чей срок эксплуатации достиг возраста 40 и больше, где остаточный ресурс корпуса и главных механизмов минимален, а эксплуатационные расходы и аварийные риски максимальны.

На этот этап потребуется не менее 5–7 лет. Принципиальным станет строительство флагманских судов по ключевым направлениям исследования (рыбопромысловые, океанологические, климат, Арктика/Антарктика).

После решения первоочередной задачи, вторым этапом, предлагается увеличение численности НИФ минимум на 50–60 единиц за счет строительства среднетоннажных и прибрежных судов, на это потребуется 10–15 лет. Это позволит развить сеть прибрежных и специализированных судов для мониторинга, отработки методик и технологий, чтобы разгрузить крупные НИС и удешевить рутинные наблюдения.

В вопросе обновления необходимо отметить, что относительно крупнотоннажных НИС (глобальный и океанский класс) оправдано исключительно новое строительство, здесь модернизация не заменяет строительного цикла.

Для судов, чье состояние корпуса и энергетической установки позволяет продлить срок службы, должна применяться политика глубокой модернизации (сроком 20–30 лет службы). При этом возможна частичная замена элементов пропульсии. Это не косме-

тический ремонт, а реновация – переоснащение новыми системами навигации, связи, энергетики и научными комплексами. Такое решение дешевле и быстрее, чем новое строительство.

Также следует относиться внимательно к вопросу списания судов. Несмотря на большой возраст, они часто оснащены оборудованием высокого уровня, что предполагает не просто утилизацию, а экспертизу и использование отдельных судовых систем и механизмов для других нужд (например, дооборудование вспомогательных или учебных судов).

Даже при ограниченном количестве судов эффективность НИФ можно значительно повысить за счет гибридной схемы «судно + сеть автономных средств». Это еще один способ вернуть мировое преимущество. Сейчас основные тенденции научного судостроения говорят о том, что новые суда должны становиться научными платформами, способными:

- работать с надводными, подводными и летательными автономными аппаратами (дронами);

- нести сменные модули научного оборудования (контейнерные лаборатории, сменные комплексы ГАС, буровые модули и др.);

- быстро менять профиль экспедиции без глубоких переделок судна.

Автономные системы и аппараты позволяют снизить требования к размеру и числу судов (часть задач выполняется «роями» автономных средств), увеличить пространственное и временное покрытие измерений при тех же рейсах, при снижении времени на выполнение каждой отдельной задачи.

Беспилотные надводные и дрейфующие системы позволяют поддерживать длительный мониторинг (метео, гидрофизика, биология) в регионах, где постоянное присутствие судна экономически неэффективно.

Вопрос обновления НИФ целесообразно рассматривать в связке с локализацией производств научного оборудования и морских

систем, особенно остро этот вопрос встал с начала 2022 г., когда геополитические ограничения внесли существенные изменения в стоимость и сроки строительства всех судов. Наиболее критическими направлениями являются создание:

научного оборудования – океанографические зонды, STD-комплексы, флуориметры, сейсмо- и гидроакустические системы, глубоководные камеры, пробоотборники, автоматические анализаторы проб;

мореходные технологии – специализированные системы динамического позиционирования, энергоэффективные дизель-электрические силовые установки, системы обеспечения ледового плавания;

электроника и автоматизация – отечественные ГНСС-приемники, спутниковые системы связи, судовые АСУТП, программное обеспечение для обработки больших массивов океанологических данных.

Развитие этих компетенций снижает стоимость жизненного цикла НИФ, уменьшает зависимость от санкций и повышает не только экспортный потенциал российской судостроительной и приборостроительной отрасли, но и повышает технологический суверенитет страны и даст импульс для развития смежных отраслей промышленности.

Научно-исследовательский флот является не только инструментом фундаментальной и прикладной науки, но и стратегическим активом государства, обеспечивающим его присутствие в Мировом океане, реализацию экономических интересов (шельфовые проекты) продовольственную безопасность (рыболовство) и общую национальную безопасность.

Дальнейший прогресс рыбохозяйственной науки в долгосрочной перспективе будет определяться совершенствованием методов сбора и анализа данных о водных биоресурсах и среде их обитания в открытых и конвенционных районах Мирового океана, разработкой нового поколения синтетических моделей прогнозирования динамики

запасов гидробионтов и их промысловых подходов, научной реорганизацией основных промыслов России (минтаевого, трескового, сельдевого, сига, лосося, осетрового).

Достижение глобального лидерства в рыболовстве и преодоление голода в Мире невозможно без выхода рыболовного флота России в Мировой океан для разработки практически неисчерпаемых запасов мезопелагических рыб и антарктического криля, что требует возрождения в полном объеме Научно-Исследовательского Флота России, тесной кооперации с дружественными странами и дальнейшего развития рыбохозяйственной науки.

**THE FISHERY INDUSTRY IN THE RUSSIA:
THE CURRENT STATE, PROBLEMS
AND THEIR SOLUTIONS**

© 2026 г. К.В. Kolonchin

*State Scientific Center of the «VNIRO»,
Russia, Moscow, 105187*

This article presents the results of a study examining multiple indicators describing the current state of the Russian Federation's fisheries industry, as well as the challenges facing fisheries science and their solutions. The achievements of the fishing industry are inextricably linked to the research conducted by the Russian State Research Center of Fisheries and Oceanography (VNIRO). The institute conducts a wide range of research related to addressing such pressing issues as the conservation of biodiversity and natural ecosystems, which is undoubtedly essential for ensuring future generations have sufficient fish and seafood. The purpose of the study is to demonstrate the role and importance of fisheries science in addressing current and future challenges.

Keywords: fisheries complex, catch, production, per capita consumption, fleet, aquaculture, selection, compound feed, processing technologies.