

---

---

ПОПУЛЯЦИОННАЯ БИОЛОГИЯ

---

---

УДК 597.553.2:639.2.053.7(265.5)

**ДРИФТЕРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ МОРСКОГО ПЕРИОДА ЖИЗНИ  
ТИХООКЕАНСКИХ ЛОСОСЕЙ В ПРИКАМЧАТСКИХ ВОДАХ ИЭЗ  
РОССИИ В 1993-2006 гг.**

© 2007 г. В.Г. Ерохин

*Камчатский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства  
и океанографии, Петропавловск-Камчатский 683602*

Поступила в редакцию 25.04.2007 г.

Окончательный вариант получен 25.05.2007 г.

Рассмотрены вопросы, связанные с реализацией схем получения материала в ходе морского дрефтерного мониторинга тихоокеанских лососей для путинного анализа и оперативного регулирования рыболовства. Охарактеризованы промысловые районы ИЭЗ Дальнего Востока России в аспекте распределения и преднерестовых миграций лососей. Описаны техническое обеспечение и методы сбора информации. Представлены методы и приемы оперативных оценок величин нерестовых подходов ведущих видов камчатского лососевого промысла – горбуши и нерки. Показана практическая значимость оперативных корректировок и проблемы с ними связанные.

**ВВЕДЕНИЕ**

История масштабного промысла лососей жаберными сетями в открытых водах Северной Пацифики насчитывает восемь десятков лет. Пионерами в этой области стали японские рыбопромысловые компании, в 1927-1929 гг. модифицировав сетной лов применительно к разреженным скоплениям лососей в океане путем соединения сетей в дрейфующие порядки длиной в десятки километров. После Второй мировой войны Япония резко интенсифицировала морской дрефтерный промысел лососей в Тихом океане, наращивая численность флота и объемы вылова. Организация японского дрефтерного флота в виде судов-маток и множества обслуживающих их судов среднего тоннажа показала его высокую эффективность в условиях экспедиционного промысла в СЗТО, СВТО, Беринговом море. Японский сетной промысел в эти годы стал серьезной проблемой для СССР, США и Канады, отрицательно сказываясь на национальных уловах и объемах воспроизводства не только из-за громадного изъятия лосося российских и американских стад, но и значительных потерь в связи с выловом неполовозрелых особей в разгаре или на начальных стадиях нагула. Пик дрефтерного вылова лососей Японией пришелся на период 1951-1956 гг., когда он, достигнув 280 тыс. т, втрое превысил российский береговой вылов.

В 1956 г. между СССР и Японией была заключена «Конвенция о рыболовстве в открытом море в северо-западной части Тихого океана», тогда же была создана Советско-Японская рыболовная комиссия (СЯРК). Действиями Конвенции на протяжении двух десятилетий – до введения 200-мильной

экономической зоны СССР, японский дрейфтерный вылов лососей на советском Дальнем Востоке был стабилизирован на среднемноголетнем уровне порядка 90 тыс. т, падение запасов было приостановлено (Гриценко, 2005).

С введением 200-мильных экономических зон государств вылов лососей в американских водах стал жестко квотированным в отношении как к собственному дрейфтерному флоту, так и японскому, в российских водах временно прекращен (Вронский, Казарновский, 1979). Проблема отодвинулась от рубежей стран воспроизводства лососей, но оставалась острой в плане объемов морского вылова и изъятия незрелой рыбы в нейтральных водах. В 1989 г. иностранный дрейфтерный промысел лососей в экономзоне США был закрыт. В 1992 г. заключена четырехсторонняя Конвенция между Россией, США, Канадой и Японией «О сохранении запасов анадромных рыб в северной части Тихого океана». Основным положением ее является полный запрет дрейфтерного промысла лососей за пределами 200-мильных зон стран происхождения к северу от параллели 33° с.ш.; в пределах зон каждая страна имеет право на собственные решения относительно проведения режима промысла. Страны-участники установили сферу сотрудничества по позициям: обмен информацией о нарушениях и охранных действиях и планах; сбор, оформление и обмен биостатистической информацией, данными о вылове, биологическими образцами и другими необходимыми данными; развитие совместных программ по сбору промысловой информации; участие в семинарах, рабочих встречах и обмен учеными; обмен информацией о научно-исследовательских программах и вылове анадромных рыб. Этими же странами в 1993 г. образована Международная комиссия по анадромным рыбам северной части Тихого океана (НПАФК) с целью сохранения запасов лососей Северной Пацифики.

Начиная с 1992 г., Россия предоставляет возможность Японии осуществлять дрейфтерный промысел лососей в российской исключительной экономзоне. Юридической базой для проведения этого промысла стали двусторонние Соглашения между Правительствами СССР и Японии «О взаимных отношениях в области рыболовства у побережий обеих стран» от 7 декабря 1984 г. и «О сотрудничестве в области рыбного хозяйства» от 22 мая 1985 г. В развитие положений межправительственных соглашений в 1985 г. создана Российско-Японская смешанная комиссия (РЯСК). Были определены районы японского морского промысла в прикурильском районе Тихого океана, Беринговом, Охотском и Японском морях. Количество судов и квоты вылова определялись на ежегодных сессиях РЯСК. За использование российских лососей Япония ежегодно предоставляла денежную компенсацию. Кроме того, часть японских судов принимала на борт российские научные группы и работала в научно-промысловом режиме, поставляя биостатистическую информацию, широко использовавшуюся КамчатНИРО и СахНИРО в оперативном прогнозировании подходов и вылова лососей. Начиная с 2003 г., научное сотрудничество

прекращено, и весь японский флот работает в ИЭЗ России исключительно в режиме промысла.

С перестройкой в области международного правового регулирования добычи лососей совпал рост запасов тихоокеанских лососей, в определенной степени этим процессом и вызванный. В вековой динамике общebasейнового запаса основного объекта российского лососевого промысла – горбуши охотоморского стада, отметим два периода его высокого уровня до депрессии 60-х годов: 1912-1932 гг. (средний ежегодный улов 109,1 тыс. т, четное поколение) и 1946-1957 гг. (108,0 тыс. т, нечетное). Основу уловов в первой половине прошлого века составляла горбуша западного побережья Камчатки, вкладывая свыше 70% в общebasейновый запас. Среднегодовые выловы в р. Амур до 60-х годов не поднимались выше 10 тыс. т, на охотском побережье – 8-9 тыс. т, совокупные выловы восточного Сахалина и Курил не превышали, в среднем, 20 тыс. т, максимально – 40 тыс. т.

С ростом численности после депрессии 60-х годов выявилось ослабление «камчатской доминанты» в структуре общebasейнового запаса. На западной Камчатке с подъемом четной линии смежная теряет промысловое значение (рис. 1). В 80-х годах происходит рост численности нечетной линии на восточном Сахалине, общий подъем численности обеих линий на Курилах. Структуру охотоморского запаса на 80-90% начинают определять три стада – западнокамчатское четной линии, восточносахалинское нечетной линии и курильское обеих линий. Особенностью начавшегося периода (1972-1989 гг.) стала тенденция к стабилизации баланса бассейнового вылова горбуши по поколениям – среднегодовой вылов в четные годы составлял 38,5 тыс. т, в нечетные годы 57,5 тыс. т (заметим, что эта тенденция еще более отчетливо проявилась в последующем периоде 1990-2006 гг.: среднегодовой вылов в четные годы возрос до 112,5 тыс. т, в нечетные – до 100,5 тыс. т). Прогнозирование региональных запасов на основе инерционного принципа (логическое продолжение тенденций прошлого на развитие в будущем) в новых условиях стало давать сбои.

В 1983 г. КамчатНИРО в поисках путей совершенствования методов прогнозирования, прежде всего горбуши, основного объекта лососевого промысла, инициировал лов лососей в море на путях преднерестовых миграций с использованием среднетоннажных судов, оснащенных дрейфтерными сетями. По сути это – второй этап развития лососевых дрейфтерных ресурсных исследований на российском Дальнем Востоке. Первый этап связан с именем И.Б. Бирмана, охватывал период с 1955 г. (открыт рейсом НПС «Аметист» в тихоокеанские воды Камчатки и Северо-Курильский район) по 1980 г. и был посвящен вопросам океанического распространения и преданадромных миграций лососей (Бирман, 1958, 1967, 1985; Бирман, Коновалов, 1968; Андриевская, 1966).

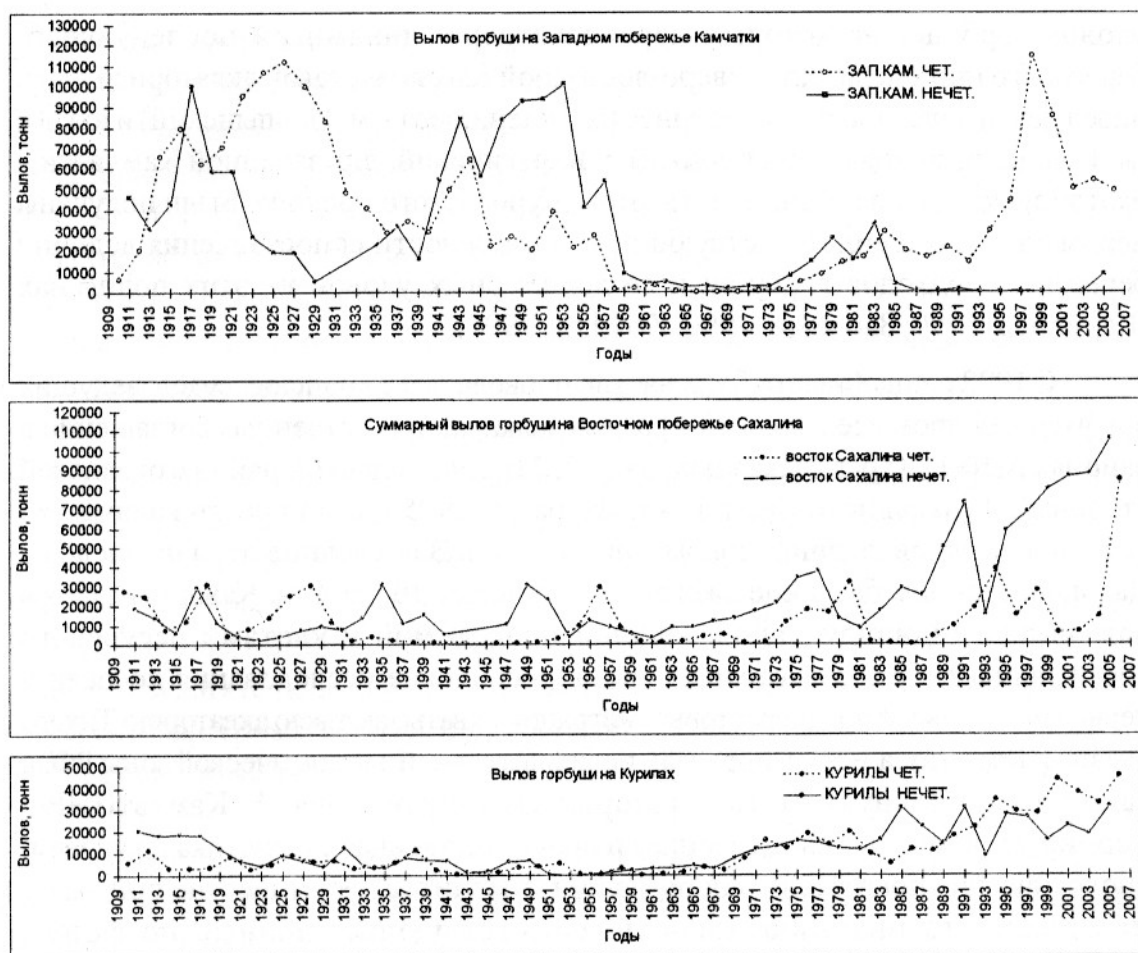


Рис. 1. Вылов горбуши в основных промысловых районах Охотского моря в период 1910-2006 гг.  
Fig. 1. Catches of pink salmon in the main commercial fishing areas of Okhotsk Sea during 1910-2006.

Методической основой возобновившихся в 1983 г. работ послужило предположение о пропорциональности уловов на усилие на путях преднерестовых миграций и величин запаса, основанное на наблюдениях 50-х годов. Задачи исследований состояли в определении районов, через которые идет основной поток рыб; оценке связи уловов на усилие в этих районах с численностью возврата; оценке времени миграции горбуши от этих районов до нерестовых рек; оценке биологических показателей горбуши и влияния гидрологических условий на характер миграций.

В 80-х-начале 90-х годов использование российских судов дрейфтерного лова ограничивалось одним-двумя единицами в сезон, специально выделяемыми для науки рыбодобывающими предприятиями. Лов рыбы проводился плавучими сетями числом от нескольких штук до двух десятков. Вылов исчислялся несколькими десятками килограммов. Ресурсного обеспечения, исходя из столь незначительного вылова, не предусматривалось. В этот период были получены первые результаты, показывающие возможность решения перечисленных задач для обоих побережий Камчатки. Были выявлены акватории, динамика дрейфтерных

уловов горбуши на которых перекликалась с динамикой последующего берегового промысла. Для северо-восточной Камчатки такой акваторией были определены воды проливов севернее (м. Голенищева – м. Ильпинский) и южнее (м. Крашенинникова – м. Озерный) о. Карагинский, для западной Камчатки – охотоморские воды в районе Четвертого Курильского пролива. Были получены первые данные, свидетельствующие о возможности сопоставления величин береговых подходов горбуши и ее дрейфтерных уловов на этих полигонах (Карманов, 1990; Заочный, 1990; Zaochny, 1996).

С 1992 г. подобные работы начали проводить и с японских судов, ведущих дрейфтерный промысел лососей в рамках межправительственных соглашений в районах №№ 1 (Карагинская подзона), 2, 3 (прикурильский район с океанской стороны), 4 (Западно-Камчатская подзона). С 1995 г. стало расти количество российских судов на дрейфтерном лове лососей. В последние годы их число на Дальневосточном бассейне ежегодно составляет 16 единиц. Каждое из судов наделяется индивидуальной научной программой и квотами ресурсного обеспечения работ. В настоящее время российские исследования лососей в период нагульных и преднерестовых миграций охватывают всю акваторию Тихого океана и Берингова моря в пределах исключительной экономической зоны РФ, а также значительную часть акватории Охотского моря. В КамчатНИРО формируется банк данных (сезонная и пространственная статистика по уловам, биологические показатели, сборы чешуи и отолитов, генетические признаки, материалы по питанию лососей, сопутствующие данные по фону), характеризующих основные стада тихоокеанских лососей, мигрирующих в 200-мильной зоне России (Свидетельство..., 2004; Koval, 2004).

С ростом масштабности дрейфтерных исследований прогрессировало пополнение базы разнопланового научного материала, оказавшее определенное влияние на формирование современных представлений о морской биологии лососей. Отметим, в числе прочих:

– определение сроков и выявление путей миграций пяти видов лососей в дальневосточных морях и СЗТО. Эта задача, требующая решения проблемы дифференциации локальных стад лососей в смешанных морских уловах, с одной стороны, стимулировала усилия по совмещению национальных реперных баз биологических маркеров, отражающих популяционную структуру азиатских и американских стад, созданию международных баз маркеров. Среди них: база чешуйных данных по нерке (Бугаев, 2003) и особенно – база данных на основе дискриминирующих генетических маркеров по горбуше, кете, нерке, кижучу, чавыче (Varnavskaya et al., 1998; Варнавская, 2005, 2006; Варнавская и др., 2005). Они охватывают в настоящее время большую часть видовых ареалов, включая азиатское и американское побережья. С другой стороны, анализ глобальной геногеографии способствовал выявлению пространственной и временной

структурированности миграционных фронтов и потоков лососей в российских водах на преднерестовой и транзитной стадиях;

– выявление акваторий (контрольных полигонов), своевременные дрейфтерные наблюдения на которых могут давать достаточную информацию к научно обоснованным заключениям о текущем запасе и оперативным характеристикам лососевой путины (Ерохин, 2000; Ерохин и др., 2006). Заблаговременность таких заключений – от одной-двух декад (Камчатка) до месяца (Сахалин) перед подходом лососей в зону действия ставных неводов.

*Место дрейфтерного мониторинга в изучении и освоении запасов лососей российского Дальнего Востока*

До начала реализации российских научных программ дрейфтерного мониторинга анадромных лососей его лов в море осуществлялся японскими рыбаками. Если в послевоенный период, до заключения между СССР и Японией «Конвенции о рыболовстве в открытом море в северо-западной части Тихого океана», Япония вылавливала в море свыше 100 тыс. т лососей, то в последующие годы в результате целого ряда дипломатических шагов СССР (России) вылов лососей дрейфтерным флотом Японии планомерно сокращался – до 70-90 тыс. т в 60-е годы, до 40 тыс. т в первой половине 80-х годов, до 19-25 тыс. т в 1993-1997 гг., до 10-15 тыс. т в 1998-2002 гг. В последние годы японский дрейфтерный вылов стабилизирован на уровне 5-7 тыс. т, сравнявшись с изъятием лососей в море российским дрейфтерным флотом. Снижение морского вылова до 40-50 тыс. т в конце 70-х годов сопровождалось оживлением береговых уловов российских рыбаков, а до 25 тыс. т и ниже – стойким ростом российских запасов лососей (рис. 2). Уровень в 25 тыс. т О.Ф. Гриценко (2004) рассматривает в качестве верхней границы допустимых объемов морского дрейфтерного промысла, каковые, по его мнению, практически не ощутимы для российского прибрежного рыболовства и воспроизводства.

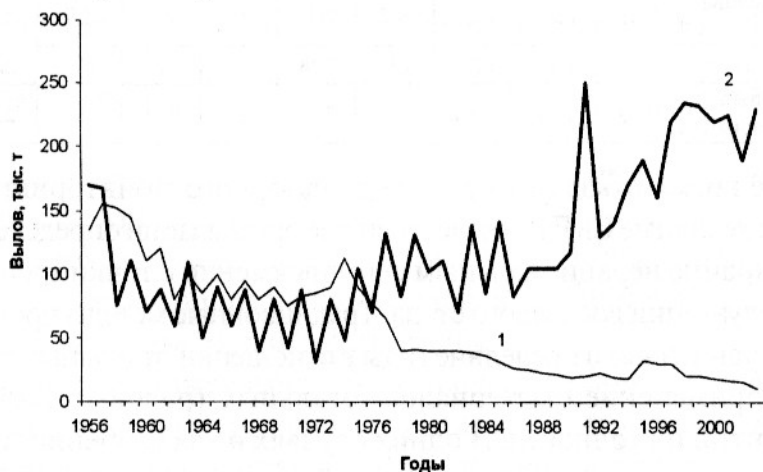


Рис. 2. Вылов японскими судами-дрейфероловами в ИЭЗ России (1) и уловы России в прибрежье и внутренних водоемах Дальнего Востока (2) (Гриценко, 2004).  
 Fig. 2. Catches of Japanese driftnetters in Russia's EEZ (1) and Russian catches in coastal area and inland water bodies of the Far East (2) (Gritsenko, 2004).

В настоящее время объемы морской добычи лососей выражаются величинами от 11 до 13,5 тыс. т, что составляет 5-7% прибрежного вылова (табл. 1). Структурно морской улов на 80% представлен неркой и кетой (табл. 2, 3, 4). При этом совокупный (Россия и Япония) вылов нерки в последние годы составляет 6-7 тыс. т, что равняется береговому вылову нерки на восточной Камчатке в середине 90-х годов и превышает нынешний (рис. 3). Прибрежный промысел в состоянии освоить этот дополнительный объем. То же относится и к 8-9 тыс. т добываемой в море кеты, ход которой в реки более длителен и нагрузка на обрабатывающие предприятия более равномерна во времени. Сложившееся на настоящий момент количество выставляемых российскими предприятиями судов дрефтерного лова – 16 единиц – в принципе удовлетворяет требованиям мониторинга основных локальных стад лососей и промысловых районов, по которым дается отдельный прогноз. Пять-семь судоединиц обеспечивают мониторинг сахалино-курильских стад, до трех судоединиц – североохотоморских и анадырских стад, остальные – западно-, восточно- и северо-восточных стад Камчатки. Квота в пределах 400-450 т на судно обеспечивает их работу от конца мая до середины августа с охватом периода массовых преднерестовых морских миграций всех видов в ИЭЗ РФ. Необходимости увеличивать квоту дрефтерного вылова в ИЭЗ России мы не видим.

Таблица 1. Вылов тихоокеанских лососей на ДВ России в 1995-2006 гг., тыс. т.

Table 1. Pacific salmon catches in Russia's Far East in 1995-2006, thous. tons.

Год	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Российский флот	6,9	9,0	6,8	4,8	5,5	6,4	7,2	5,4	6,2	5,9	6,4
Японский флот	28,1	21,9	25,3	16,0	16,5	14,6	11,4	10,5	5,7	5,2	5,6
Итого:	35,0	30,9	32,1	20,8	22,0	21,0	18,6	15,9	11,9	11,1	12,0
Доля от прибрежного вылова, %	19,1	19,7	14,5	8,9	9,7	10,5	8,4	9,5	5,3	7,0	5,4
Доля от общего вылова, %	16,1	16,4	12,7	8,2	8,8	9,5	7,7	8,7	5,1	6,5	5,1
Прибрежный вылов	183,0	157	221	234	228	201	223	167,0	223	160	221
Общий вылов (морской+прибрежный)	218,0	188	253,0	254	250	222	241	183	235	171	233

В то же время отказ от морского дрефтерного мониторинга лососей, к чему призывают многие СМИ и общественные организации определенного толка, нам видится крайне нерациональным сегодня именно с точки зрения подхода к разумной эксплуатации лососевого стада. Традиционные методы прогнозирования лососей, даже усиленные в последние годы в отношении отдельных видов новыми подходами с применением материалов тотальных траловых съемок, не дают твердых гарантий их точности. В одних случаях из-за особенностей биологии лососей (как короткоциклового вида), не исключая взрывообразный рост численности (1983 г., горбуша западной Камчатки; 2002 г., нерка курильского стада; 2006 г., горбуша восточного Сахалина) или, напротив,

обвальное ее падение (1985 г., горбуша западной Камчатки). В других случаях – из-за объективно широкого диапазона допущений, соответственно, недостаточной точности при экстраполяциях заключений по отдельным полигонам (такова практика – альтернативы нет) на обширные бассейны. Как показал С.А. Синяков (2004), в интервал относительной ошибки, меньшей 25%, попадает всего четверть первоначальных (без последующих корректировок) прогнозов ОДУ горбуши Камчатки, выполненных для периода 1980-2004 гг. Прогноз с учетом данных траловых съемок молоди повышает частоту удовлетворительных оценок втрое (Karpenko et al., 1998). До трети прогнозов по горбуше и более половины – по другим видам, нуждаются в уточнениях в год промысла. Лососевая путина скоротечна. Оценка хода путины по береговым выловам и заполнению нерестилищ не оставляет времени для маневра.

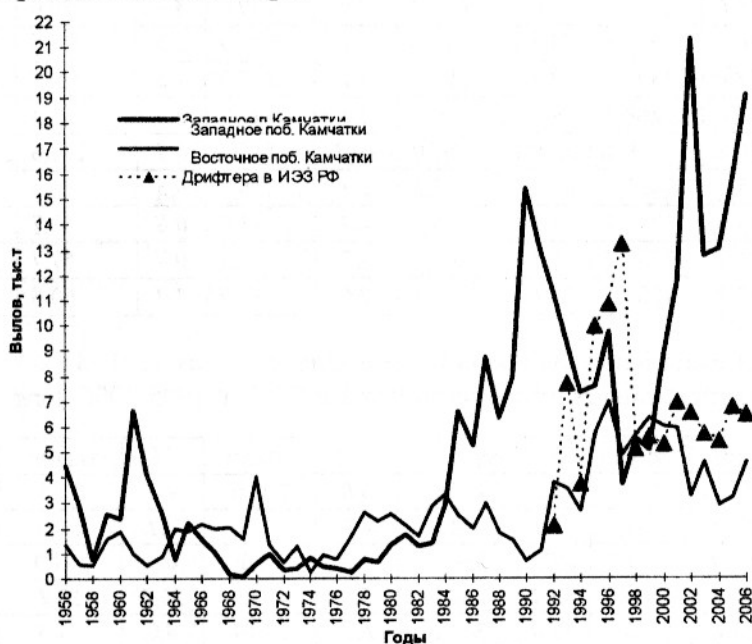


Рис. 3. Береговые уловы нерки на Камчатке и ее российско-японский дрифтерный вылов в ИЭЗ РФ.

Fig. 3. Coastal catches of red salmon in Kamchatka and its Russian-Japanese drifnet catches in Russian EEZ.

Прочную научную базу в вопросах оперативных корректировок объемов нерестовых пропусков и ОДУ дает морской мониторинг на анадромных потоках. Важнейшему из методов морского мониторинга – дрифтерному, схема которого нарабатывалась в течение двух десятилетий, посвящена данная работа. В ней рассмотрены:

- вопросы, связанные с данными по биологии и фону, с опорой на которые возможна реализация схем получения материала в ходе дрифтерного мониторинга для путинного анализа и оперативного регулирования рыболовства;
- описаны техническое обеспечение и методы сбора информации;
- охарактеризованы промысловые районы ИЭЗ Дальнего Востока России в аспекте распределения и преднерестовых миграций лососей;



– представлены методы и приемы оперативных оценок величин подходов в реки горбуши и нерки – ведущих видов камчатского лососевого промысла;  
 – охарактеризованы практическая значимость оперативных корректировок и проблемы с ними связанные.

**Таблица 2.** Вылов лососей по видам японским дрейфтерным флотом в ИЭЗ РФ в 1993-2006 гг., т.  
**Table 2.** Japanese driftnet catches by species in Russian EEZ in 1993-2006, tons.

Год	нерка	%	кета	%	горбуша	%	кижуч	%	чавыча	%	Всего
1993	7705,2	35,3	8597,0	39,3	4947,6	22,6	186,5	0,9	418,3	1,9	21854,6
1994	3699,5	19,5	14264,2	75,1	797,3	4,2	35,1	0,2	186,8	1,0	18982,9
1995	6145,8	21,9	18795,9	66,9	2785,8	9,9	233,9	0,8	125,7	0,4	28087,1
1996	5644,4	25,8	14709,9	67,3	721,4	3,3	628,1	2,9	158,5	0,7	21862,3
1997	9149,8	36,1	13487,6	53,2	1664,8	6,6	507,6	2,0	532,8	2,1	25342,6
1998	2645,0	16,6	11646,0	73,0	623,0	3,9	709,0	4,4	329,0	2,1	15952,0
1999	2659,5	16,1	12667,3	76,5	518,1	3,1	481,9	2,9	222,5	1,3	16549,3
2000	2091,6	14,4	11398,9	78,3	597,3	4,1	369,9	2,5	99,1	0,7	14556,8
2001	2715,9	23,9	7868,4	69,1	260,5	2,3	447,6	3,9	91,4	0,8	11383,8
2002	3190,9	30,3	5569,1	52,9	1087,0	10,3	548,7	5,2	131,8	1,3	10527,5
2003	2017,6	35,6	3432,9	60,6	156,3	2,8	18,0	0,3	36,4	0,6	5661,2
2004	2534,3	48,9	2341,7	45,1	225,9	4,4	43,6	0,8	41,7	0,8	5187,2
2005	2591,7	46,4	2708,0	48,5	203,3	3,7	23,6	0,4	57,7	1,0	5584,3
2006	2742,1	37,8	4206,8	58,1	143,3	2,0	93,0	1,3	60,6	0,8	7245,8

**Таблица 3.** Вылов лососей по видам российскими дрейфтероловами в ИЭЗ РФ в 1995-2006 гг., т.  
**Table 3.** Russian driftnet catches by species in Russian EEZ in 1995-2006, tons.

Год	нерка	%	кета	%	горбуша	%	кижуч	%	чавыча	%	Всего
1995	3805,7	55,1	2367,3	34,3	416,6	6,0	287,6	4,2	33,5	0,5	6910,7
1996	5154,0	57,3	2981,6	33,1	444,0	4,9	367,0	4,1	54,0	0,6	9000,6
1997	4087,0	60,4	2129,7	31,5	386,7	5,7	64,1	0,9	101,3	1,5	6768,8
1998	2480,1	51,2	1560,6	32,2	280,2	5,8	491,9	10,2	28,7	0,6	4841,5
1999	2932,4	53,6	1914,5	35,0	344,0	6,3	220,7	4,0	55,0	1,0	5466,6
2000	3226,0	50,2	2608,5	40,6	236,2	3,7	332,6	5,2	26,8	0,4	6430,1
2001	4222,0	58,8	2504,2	34,9	160,7	2,2	252,8	3,5	44,6	0,6	7184,3
2002	3334,3	61,4	1746,8	32,2	105,2	1,9	213,7	3,9	27,7	0,5	5427,7
2003	3675,8	59,1	2013,4	32,3	102,7	1,7	385,2	6,2	42,3	0,7	6219,4
2004	2876,7	48,6	2104,1	35,6	91,9	1,6	811,2	13,7	33,6	0,6	5917,5
2005	4167,1	65	1677,8	26,3	105,9	1,7	380,9	6,0	35,8	0,6	6367,5
2006	3719,3	58,6	1676,5	26,4	650,8	10,2	131,5	2,1	172,2	2,7	6350,3

*Биолого-методические основы дрейфтерного мониторинга лососей*

*Выход из зимовки, преданадромный нагул и миграции лососей в ИЭЗ России.* Сопряженность северной и южной границы океанического распространения стад лососей с изотермами 3-4° и 15 °С очерчивает пределы их биокинетической зоны (Бирман, 1985; Nagasawa et al., 2005). В зимние месяцы 3-4°-изотермы проходят от о. Хоккайдо к приалеутскому району субарктической

зоны и далее к побережью Центральной Америки, практически полностью оставляя за пределами нагульной области лососей акваторию дальневосточной российской исключительной экономзоны в СЗТО, Охотском и Беринговом морях. В этот период наиболее благоприятными для нагула лососей являются открытые океанские воды: в СЗТО – зоны круговоротов течения Ойясио, западного субарктического круговорота и мезомасштабных вихрей различных ориентаций, образующихся в результате дивергенции Северотихоокеанского течения восточнее 155° в.д.; в СВТО – аляскинского круговорота (Бирман, 1985; Ерохин, 1990; Ерохин и др., 1990; Myers et al., 1996; Глебов, Рассадников, 1997; Старцев, Рассадников, 1997; Ueno et al., 1997, 1998; Nagasawa et al., 2005; Варнавская, 2006). Для азиатских стад горбуши и кеты в период зимовки, при выходе из зимовки и на преданадромных миграциях первостепенное значение имеют западные акватории общего ареала – зона западного субарктического круговорота и прилегающих вод (Бирман, 1985; Nagasawa et al., 2005). С весенним потеплением их стада продвигаются на север, северо-запад, оккупируя воды ИЭЗ России вдоль Курильской гряды и у восточной Камчатки, и начиная заходить в Охотское и Берингово моря в марте-апреле. Кроме того, кета – частью, а азиатская нерка – преимущественно, мигрируют в 200-мильную зону восточной и северо-восточной Камчатки в сходные сроки вдоль островов Алеутской гряды с востока, из центральной субарктической области (Атлас ..., 2002; Варнавская, 2006).

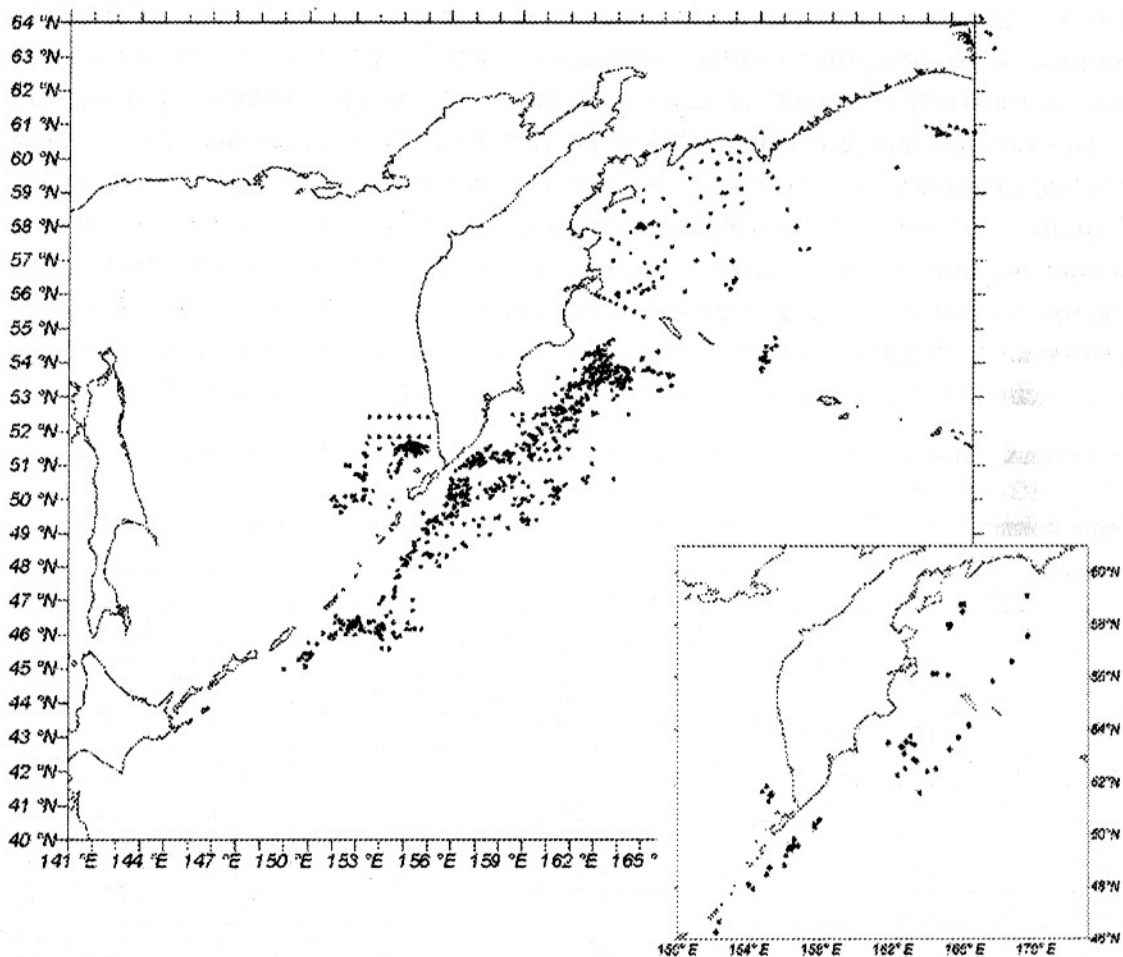
Таблица 4. Вылов лососей по видам российско-японским дрейфтерным флотом в ИЭЗ РФ в 1993-2006 гг., т.

Table 4. Russian and Japanese driftnet catches by species in Russian EEZ in 1993-2006, tons.

Год	нерка	%	кета	%	горбуша	%	кижуч	%	чавыча	%	Всего
1993	7705,2	35,3	8597,0	39,3	4947,6	22,6	186,5	0,9	418,3	1,9	21854,6
1994	3699,5	19,5	14264,2	75,1	797,3	4,2	35,1	0,2	186,8	1,0	18982,9
1995	9951,5	28,4	21163,2	60,5	3202,4	9,2	521,5	1,5	159,2	0,5	34997,8
1996	10798,4	35,0	17691,5	57,3	1165,4	3,8	995,1	3,2	212,5	0,7	30862,9
1997	13236,8	41,2	15617,3	48,6	2051,5	6,4	571,7	1,8	634,1	2,0	32111,4
1998	5125,1	24,6	13206,6	63,5	903,2	4,3	1200,9	5,8	357,7	1,7	20793,5
1999	5591,9	25,4	14581,8	66,2	862,1	3,9	702,6	3,2	277,5	1,3	22015,9
2000	5317,6	25,3	14007,4	66,7	833,5	4,0	702,5	3,3	125,9	0,6	20986,9
2001	6937,9	37,4	10372,6	55,9	421,2	2,3	700,4	3,8	136,0	0,7	18568,1
2002	6525,2	40,9	7315,9	45,9	1192,2	7,5	762,4	4,8	159,5	1,0	15955,2
2003	5693,4	47,9	5446,3	45,8	259,0	2,2	403,2	3,4	78,7	0,7	11880,6
2004	5411,0	48,7	4445,8	40,0	317,8	2,9	854,8	7,7	75,3	0,7	11104,7
2005	6758,8	56,6	4385,8	36,7	309,2	2,6	404,5	3,4	93,5	0,8	11951,8
2006	6461,4	47,5	5883,3	43,3	794,1	5,8	224,5	1,7	232,8	1,7	13596,1

Важной деталью является практически фронтальный вход скоплений всех видов лососей в российскую 200-мильную зону на почти трехтысячекилометровом протяжении от 44° с.ш. в СЗТО до Анадырского шельфа в Беринговом море. В практике дрейфтерного мониторинга сложилась

схема адекватной расстановки флота, складывающаяся из прицельной дислокации части судоединиц на выявленных миграционных потоках основных объектов добычи и «закрытия» остальной акватории контрольными полигонами и ихтиологическими разрезами, ориентированными вдоль фронта миграции лососей (рис. 4). Распределение наблюдений от южных Курил до Корякского шельфа дает материал, позволяющий моделировать «мгновенные» срезы по тем или иным биостатистическим параметрам, характеризующих рыбные скопления и фон, почти по всему фронту с любым временным шагом при нижнем пределе в одни сутки. Из серии срезов складывается динамика параметров в 3-месячном временном диапазоне.



**Рис. 4.** Тотальная схема дрейфтерного мониторинга в июне-августе 2005 г. и схема пятидневного дрейфтерного мониторинга лососей в период 16-20 июля 1999 г. (врезка). Точками обозначена суточная работа дрейфтероловов.

**Fig. 4.** General scheme of the drifnet monitoring in June-August, 2005 and scheme of the five-day drifnet salmon monitoring in July, 16-20, 1999 (insertion). Points mark day's work of driftnetters.

Миграции лососей эшелонированы, тыльные части потоков представлены – за исключением горбуши и кижуча – незрелыми рыбами, совершающими кормовые миграции к районам шельфа и позднее возвращающимися на океанические пастбища (Бугаев, 2003; Варнавская, 2006;

Кловач, 2003; Myers et al., 1996). Арьергардный характер миграций незрелых рыб имеет значение в интерпретациях данных мониторинга. Появление и нарастание количества незрелых рыб в преднерестовых нагульных скоплениях в юго-западной части Берингова моря, в Петропавловск-Командорском, прикурильском районах является признаком истощения текущего запаса зрелой части стад в море, динамика показателя дает основание для оперативных суждений о длительности и сроках завершения береговых подходов и о величине подходов.

#### *Техническое обеспечение и методы сбора информации*

Основным орудием лова при мониторинге лососей на путях анадромных миграций в пределах исключительной экономической зоны России являются дрейфтерные сети. Дрейфтерные сети относятся к объецаивающим орудиям лова и представляют собой прямоугольное сетное полотно, посаженное на верхнюю и нижнюю подборы. Принцип лова ими заключается в том, что рыба, при попытке пройти сквозь сеть застревает в ячее (Войникайнис-Мирский, 1983). Для лова лососей в открытом море используются сети, изготовленные из окрашенного полиамидного моноволокна диаметром 0,2-0,5 мм. Дрейфтерные сети обозначаются длиной по верхней подборе и высотой в посадке в метрах. Длина сетей в посадке колеблется от 30 до 50 м, а высота в посадке, как правило, не превышает 10 м. Лов лососей осуществляется дрейфом сетей в верхней части морской толщи на путях миграций и нагула. Для увеличения площади облова дрейфтерные сети последовательно соединяются в порядок сетей. Согласно «Правилам промысла водных биоресурсов для российских юридических лиц и граждан в исключительной экономической зоне, территориальном море и на континентальном шельфе Российской Федерации в Тихом и Северном Ледовитом океанах», длина одного порядка должна составлять не свыше 4 км, расстояние между порядками во всех направлениях не менее 4 км, а общая длина порядков, выставляемых одним судном за сутки, не должна превышать 32 км. Разрешено использовать сети с размером ячее по диагонали не менее 110 мм. Практически используемый диапазон размеров ячее составляет 110-132 мм. Как правило, дрейфтерный лов лососей производится с судов среднего класса, оснащенных специальным промысловым устройством, обеспечивающим механизированную постановку и выборку сетей.

Для вертикального лова мезо- и макропланктона используются большая сеть Джеди и икорная сеть ИКС-80. Отбор фитопланктона производится опрокидывающимися батометрами.

При каждой постановке и выборке сетей производится зондирование верхнего слоя эпипелагиали для определения температуры и солёности воды, прежде всего, по стандартным горизонтам (0, 5, 10, 20, 30, 40, 50 м), толщины верхнего квазиоднородного слоя, глубины залегания термо- и галоклина. Выполняются термосолезондами типа STD 200...1000, укомплектованными

принтерами, с прямой распечаткой значений температуры и солености, электротермосолезондом SBE-19 plus (Sea Bird Electronics Inc.) с последующей обработкой получаемых данных по температуре, электропроводности и давлению с использованием специализированного программного обеспечения Sea Term и Data Processing. Ведутся наблюдения за состоянием моря, направлением и скоростью ветра, облачностью.

Всего за период 1983-2006 гг. по научным программам КамчатНИРО осуществлено 148 дрейфтерных рейсов. В период 1983-1990 гг. в перечень наблюдений входила берингоморская стандартная гидрологическая съемка (рис. 5) и серии сетепостановок в районе о. Карагинский в Беринговом море и восточнее и северо-восточнее о. Парамушир (Охотское море). Ихтиологические наблюдения, как правило, производились без привязки к каким либо стандартным точкам. С 1993 г. в рейсовые программы специально выделяемых Японской стороной трех-пяти судов были введены по две контрольных точки в Беринговом море и Северо-Курильской подзоне, на которых сетепостановки производились ежедневно в течение июля. С ростом числа российских судов и расширением акватории наблюдений, появилась возможность выполнения: с 1995 г. – Камчатского, Авачинского и Охотоморских стандартных гидрологических разрезов, с 1997-1998 гг. – меридионального ихтиологического разреза в Петропавловск-Командорской подзоне, продолженного с 1999 г. на север (Берингово море), с 2000 г. – широтных ихтиологических разрезов в этой же подзоне и в Охотском море.

Современная схема наблюдений при работе дрейфтерных судов в ИЭЗ России приведена на рисунке 5. Из контрольных точек, помеченных на этом рисунке квадратами, в настоящее время выполняются только две берингоморские с борта российских дрейфтероловов.

*Комплекс обязательной информации, собираемой в морских лососевых экспедициях.* Ежедневно выставляется один или более сетных порядков, один из которых – контрольный с ячейей 110 мм. Время дрейфа сетей контрольного порядка должно составлять 10 ч с отклонением в любую сторону не более чем на 1 ч. Каждый улов разбирается по видам, просчитывается и провешивается, рассчитывается улов на усилие контрольными и коммерческими сетными порядками. Расчет улова на усилие проводится на стандартную сеть длиной 50 м.

На каждую сетепостановку заводится учетная (дрейфтерная) карта, куда заносятся сведения по местоположению станции, уловам основных объектов и по прилову, данные биологических анализов, гидрометеорологические данные.

Биологическому анализу подвергаются выборки рыб, формируемые случайным образом. Биологический анализ включает измерение длины (АС, АД), определение веса целой рыбы и без внутренностей, пола и стадии зрелости половых продуктов по 6-балльной шкале, степень наполнения желудков по

5-балльной шкале (Правдин, 1966). В качестве регистрирующих возраст структур собираются слуховые косточки (отолиты) и чешуя рыб. Отмечается количество травмированных рыб с указанием рода травмы (укусы, следы вторичного обьячеивания и т.п.), количество больных рыб с указанием характера клинических проявлений – язвы, опухоли, аномалии развития, зараженность паразитами. Для полноты представления динамики питания отбор трофологических проб производится в выбранные дни в течение всего промыслового цикла – с утра до вечера, дополняясь суточными станциями (Коваль, 2006). Суточные станции представляют собой серию постановок в течение полных суток небольшого сетного порядка с короткой, около трех часов, экспозицией.

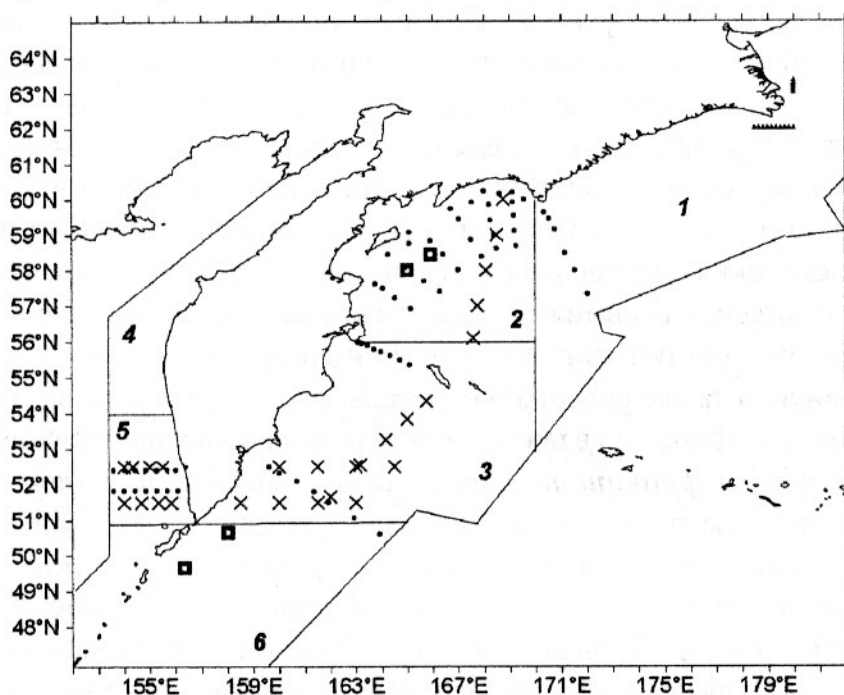


Рис. 5. Стандартные съемки и разрезы, выполняемые в ходе государственного мониторинга тихоокеанских лососей судами дрейферного лова по программам КамчатНИРО, ТИНРО-центра, ВНИРО, ЧукотТИНРО и ФГУП «Напрыбресурсы» в водах Камчатки и Чукотки: ● – гидрологические разрезы; X – ихтиологические разрезы; Δ – ихтиологические разрезы в водах Чукотки; ■ – контрольные точки, выполняемые на японских судах в 1993-2002 гг. (в Беринговом море в современный период выполняются российскими судами); 1 – Западно-Беринговоморская рыбопромысловая зона; 2 – Карагинская подзона; 3 – Петропавловск-Командорская подзона; 4 – Западно-Камчатская подзона; 5 – Камчатско-Курильская подзона; 6 – Северо-Курильская зона.

Fig. 5. Standard surveys and cross-sections, according to the state monitoring of Pacific salmon using driftnetters based on the programs of KamchatNIRO, the TINRO-Center, VNIRO, ChukotTINRO and «Natsrybresursy» in waters of Kamchatka and Chukotka: ● – hydrological cross-sections; X – ichthyological cross-sections; Δ – ichthyological cross-sections in waters of Chukotka; ■ – points of control, executed by the Japanese ships in 1993-2002 (it is currently carried out by Russian ships in the Bering sea); 1 – western Bering Sea fishing area; 2 – Karaginskaya subarea; 3 – Petropavlovsk-Komandorskaya subarea; 4 – West Kamchatka subarea; 5 – Kamchatka-Kuril subarea; 6 – North Kuril area.

Обязательным является: сбор информации по прилову сопутствующих видов рыб, включающий количественный учет и биологические анализы; полный количественный повидовой учет птиц, попадающих в контрольный порядок; полный количественный повидовой учет морских млекопитающих, попадающих в сети всех выставленных порядков; ведение журналов учета живых и павших морских млекопитающих, карточек регистрации встреч китов в море. При обнаружении животных или птиц с метками фиксируется (описание, рисунок, фото, видео) номер, форма, цвет метки или тавра. Определяются координаты встречи с помеченным животным, его биологический вид, по возможности – размеры, масса, пол животного.

*Специальные виды работ.* Помимо описанного общего комплекса наблюдений и сбора материалов, суда дрейферного лова снабжаются программами индивидуального плана, представляющие собой варианты сочетаний специальных видов работ: сбор проб для определения плодовитости самок и проб к гистологическому анализу половых продуктов с целью изучения этапов ово- и сперматогенеза лососей на различных стадиях онтогенетического развития; биохимические пробы (мышечная и генеративная ткань) для последующего лабораторного анализа их химического состава и калориметрии; сбор материала для популяционно-генетических исследований с целью идентификации лососей Азии и Америки, а также региональных дальневосточных стад в смешанных уловах. Материал собирается в пределах всех рыбопромысловых районов в ИЭЗ ДВ России для: а) *фракционирования белков методом электрофореза.* Отбираются образцы тканей скелетных мышц, сердца, печени, фиксируются быстрой заморозкой, по возможности – фиксацией жидким азотом; б) *молекулярно-генетического анализа.* Материалом для последующего выделения суммарной ДНК являются: кровь, фрагменты плавников, мышечная ткань, внутренние органы (кроме кишечника), генеративная ткань с фиксацией 96% этиловым спиртом.

*Стандартные съемки и разрезы.* С целью охвата как можно более широкой акватории в единицу времени предусмотрено рассредоточение дрейферных судов (рис. 5). Достигается оно ротацией судов при выполнении ихтиологических, гидрологических разрезов, и при наблюдениях на стандартных участках (в так называемых «контрольных точках») в определенные временные периоды. С 2005 г. решениями лососевого совета НТО «ТИНРО» предусмотрено выполнение стандартных съемок и разрезов в прикамчатских водах общими усилиями научных групп и судов, работающих по региональным разделам Программы дрейферного мониторинга тихоокеанских лососей.

В рейсах ежегодно собирается разноплановый научный материал, обеспечивающий дальнейшую работу подразделений КачатНИРО по различным направлениям (табл. 5).

Таблица 5. Материалы, собранные на судах, работавших по камчатским программам дрейфтерного мониторинга лососей в 1999-2006 гг.

Table 5. Data collected by ships based on the Kamchatka programs of driftnet salmon monitoring in 1999-2006.

П/п	Годы	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
1	Количество судов	12	10	13	13	6	6	5	5
2	Количество сетедрейфов	660	597	711	712	351	398	286	339
3	Биоанализ (рыб)	33600	28641	31333	28026	15855	15868	11966	13637
4	Генетические материалы (рыб)	968	600	350	3880	4243	3557	1136	894
5	Биохимия (рыб)	-	228	246	222	1099	484	575	480
6	Гистология (рыб)	-	72	143	132	189	182	191	240
7	Плодовитость (рыб)	-	-	131	231	147	68	485	411
8	Желудков (шт.)	2085	1598	1983	1680	1501	596	890	1886
9	Отолиты (пар)	2095	2140	1491	2249	1483	4641	2971	3035
10	Гидробиологические пробы (шт.)	63	34	65	36	36	34	32	36
11	Гидрологические станции (шт.)	866	800	819	779	542	418	442	642

*Общая характеристика весенне-летних миграций лососей в ИЭЗ России и промысловая обстановка по ведущим видам*

Государственный мониторинг азиатских стад тихоокеанских лососей в период их анадромных миграций к нерестовым водотокам российского Дальнего Востока осуществляется в исключительной экономической зоне России за пределами территориальных вод. Работа в каждом из промысловых районов обеспечивает мониторинг определенных региональных группировок лососей.

*Западно-Берингоморская зона.* Северная часть зоны является районом преднерестовой миграции лососей из водоемов северо-востока Камчатки и Чукотки, южная, граничащая с Петропавловск-Командорской подзоной – важна как район преднерестового нагула и миграций лососей обоих побережий Камчатки. Через южную часть зоны пролегает, в частности, основной миграционный коридор нерки р. Камчатка в мае-июне и нерки западной Камчатки в июле, следующей из Центральной Пацифики как севернее, так и южнее Алеутской гряды и Командорской островной группы.

*Карагинская подзона.* Является районом преднерестовой миграции и нагула лососей, нерестующих в водоемах северо-востока Камчатки. Она также важна для мониторинга стада нерки р. Камчатка, в значительной степени осуществляющей преднерестовый нагул в юго-западной части Берингова моря. Здесь это стадо попадает в зону широкомасштабного японского дрейфтерного промысла (район №1).

*Петропавловск-Командорская подзона.* Основной район преднерестового нагула и миграции лососей обоих побережий п-ова Камчатка в течение длительного срока:



май-июнь – чавыча, горбуша, нерка, кета северо-востока и востока Камчатки; июль-август – нерка, кета, кижуч востока Камчатки, нагул и транзит преднерестовых стад нерки, кеты, горбуши западного побережья Камчатки; с августа – транзитные стада (неполовозрелые рыбы) тихоокеанских лососей Азии и Америки, кроме кижуча и горбуши.

*Зона Северо-Курильская.* Через воды района проходят основные миграционные пути всех видов тихоокеанских лососей охотоморских группировок. А для озерновской нерки и западнокамчатской горбуши Северные Курильские проливы являются магистральным коридором входа в Охотское море. В южной части зоны с тихоокеанской стороны осуществляется широкомасштабный японский дрейфтерный промысел (район №3А).

*Зона Южно-Курильская.* Здесь в массе проходят в Охотское море стада горбуши южноохотоморских популяций и кеты как российского, так и японского происхождения. Обобщенные данные из Северо-Курильской, Южно-Курильской зон и Охотского моря позволяют составить общую картину преднерестового распределения и миграций стад лососей охотоморского бассейна на обширных акваториях. С тихоокеанской стороны также ведется японский дрейфтерный промысел (район №2).

*Зона Охотское море:*

*в Камчатско-Курильской подзоне* завершаются морские миграции озерновской нерки и горбуши юго-запада Камчатки. Здесь же пролегают основные пути миграций западнокамчатской горбуши и кеты, а также североохотоморской кеты и периферические миграционные траектории части стад горбуши южноохотоморских популяций;

*в Западно-Камчатской подзоне* завершаются морские миграции третьего по величине стада азиатской нерки бассейна оз. Палана, кеты западной Камчатки. Здесь же пролегают периферические миграционные траектории североохотоморской кеты;

*в Восточно-Сахалинской и Северо-Охотоморской подзонах* пролегают основные пути миграций на их завершающей стадии северо- и южноохотоморских стад лососей. В восточно-Сахалинской подзоне ведется промысел маломерным дрейфтерным флотом Японии (район №2А).

Ресурсное обеспечение дрейфтерного мониторинга лососей осваивается главным образом за счет двух видов – нерки и кеты. Они же определяют промысловую обстановку в весенне-летний период в ИЭЗ РФ. В приводимой ниже общей характеристике промысловой обстановки по нерке в прикамчатских водах ИЭЗ России в разные периоды уловы означены в тоннах на один сетной порядок (длиной 4 км) коммерческих сетей с ячеей 130-132 мм.

*Май.* В последней декаде или пентаде мая дрейфтерный мониторинг проводили в 1995 (Карагинская подзона), 1996 (Петропавловск-Командорская подзона), 1997-2002 гг. (обе указанные подзоны).

В Карагинской подзоне уловы нерки наблюдались в южной ее части, колеблясь, в среднем, от 0,09 до 0,3 т на 1 порядок. Максимум в отдельных точках достигал 0,4 т нерки (1997 г.).

В Петропавловск-Командорской подзоне нерку ловили в северо-восточной части ( $53^{\circ}30' - 55^{\circ}$  с.ш.) близ границы с Западно-Берингоморской зоной. Средний улов здесь варьировал от 0,6 до 1,28 т на порядок, максимально – 2,0 т/порядок (1996 г.) и 1,8 т/порядок (1999 г.) на небольших участках, в основном, восточнее Поднятия Обручева.

Облавливалась авангардная часть стада нерки р. Камчатка.

**Июнь.** В первой половине месяца (рис. 6а) лов в море базируется также на нерке стада р. Камчатка. Товарное качество рыбы хорошее, рыба зрелая, навеска 2,6-3 кг.

Районы:

- примыкающий к Петропавловск-Командорской подзоне участок Западно-Берингоморской зоны. Уловы 0,6-1,1 т/порядок;
- южная часть Карагинской подзоны (0,3-1,4 т/порядок, на отдельных участках до 2 т);
- северная часть Петропавловск-Командорской подзоны (1-1,5 т/порядок, на отдельных участках до 2-2,5 т);
- южная часть Петропавловск-Командорской подзоны (0,5-1,0 т/порядок);
- Северо-Курильская зона. Уловы такого же уровня, как и в водах юго-восточной Камчатки (0,5-1,0 т/порядок), преимущественная локализация – близ северной границы зоны на удалении 300-400 км от Северных Курильских островов и м. Лопатка в сторону океана.

Во второй половине июня (рис. 6), наряду с неркой стада р. Камчатка, в промысел вступает авангардная часть западнокамчатского (преимущественно курильского) стада нерки, подходящей со стороны океана. Границы акватории с хорошей промысловой обстановкой расширяются за счет вовлечения средней части Петропавловск-Командорской подзоны к югу до  $51-52^{\circ}$  с.ш.

Районы:

- в примыкающем к Петропавловск-Командорской подзоне участке Западно-Берингоморской зоны уловы остаются примерно на прежнем уровне (0,6-1,1 т/порядок);
- в южной части Карагинской подзоны уловы начинают снижаться (0,3-1 т/порядок), появляется незрелая транзитная нерка, совершающая кормовые миграции в высокие широты и позднее возвращающаяся на океанические пастбища;
- на траверзе зал. Камчатский уловы все еще значительны. В целом же, в северной части Петропавловск-Командорской уловы снижаются, особенно ближе к внешней (восточной) границе подзоны – до 0,5-0,7 т на порядок. Появляется незрелая транзитная нерка. В средней части подзоны уловы начинают расти, достигая величин 1,3-1,6 т/порядок, и увеличиваясь вдвое к концу месяца;

- в южной части Петропавловск-Командорской уловы также нарастают примерно до 1,5 т/порядок;
- Северо-Курильская зона. На удалении 350-400 км от проливов в океан уловы выше (0,6-0,7 т на порядок), в западной части района вдвое ниже.

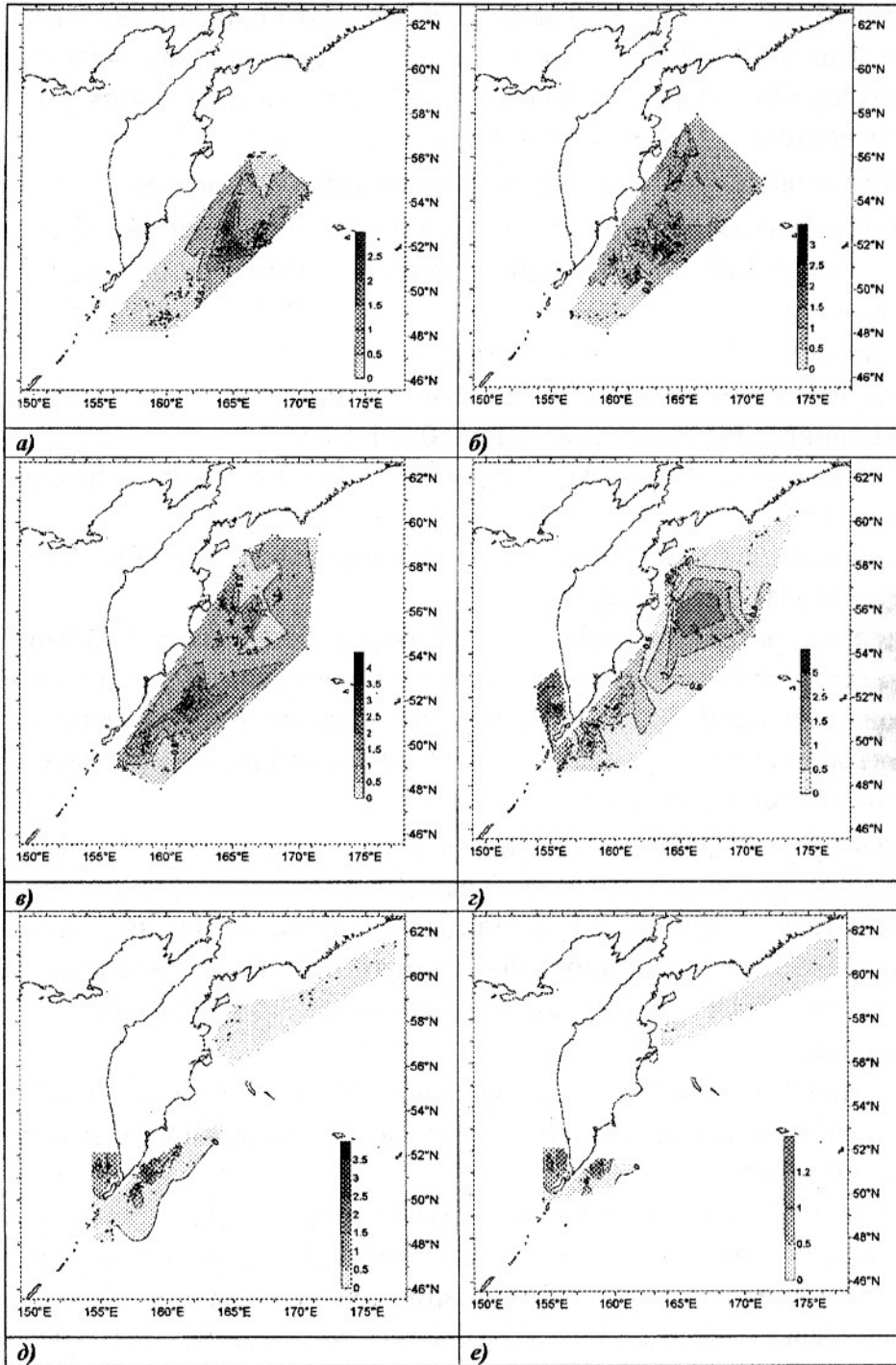


Рис. 6. Уловы нерки в тоннах на 1 сетной порядок в 2001 г.: а) 1-15 июня, б) 16-30 июня; в) 1-15 июля; г) 16-31 июля; д) 1-15 августа; е) 16-31 августа.

Fig. 6. Catches of red salmon in tons per 1 net panel in 2001: а) June, 1-15; б) June, 16-30; в) July, 1-15; г) July, 16-31; д) August, 1-15; е) August, 16-31.

**Июль.** Карагинская подзона и северная часть Петропавловск-Командорской подзоны теряют промысловое значение из-за миграции стада нерки р. Камчатка на нерестилища. На этой акватории зрелая часть стада замещается незрелой транзитной неркой. В средней части Петропавловск-Командорской подзоны, а во второй половине месяца – в южной, идет накопление и активный нагул курильского стада нерки.

Районы:

- примыкающий к Петропавловск-Командорской подзоне участок Западно-Берингоморской зоны теряет промысловое значение. Крупная нерка чукотского побережья (навеска превышает 3 кг) появляется в северной части (58-60° с. ш.) этой зоны;

- в Карагинской подзоне уловы резко падают, снижаются навеска нерки и качество рыб. Доля незрелых и молоди к середине июля достигает 50%, а к концу – 70-80%;

- аналогичная обстановка и в северной части Петропавловск-Командорской подзоны. К середине первой декады месяца наибольшее значение приобретает средняя часть подзоны, с конца первой декады и до 20-х чисел – южная часть подзоны и район Северных Курильских проливов (уловы до 2,5-4 т на порядок);

- в Камчатско-Курильской подзоне уловы ко второй половине июля выходят на уровень уловов в северо-курильских и юго-восточно-камчатских водах (рис. 6 г).

**Август.** В августе зрелая нерка в море отсутствует, за исключением охотоморских вод у юго-западного берега Камчатки, где до середины месяца может держаться скопление, постепенно мигрирующее в р. Озерная (бассейн оз. Курильское) и р. Большая (рис. 6 д, бе). Во всех иных районах нагуливается незрелая транзитная рыба.

*Составляющие оперативных корректировок возвратов нерки и горбуши по материалам дрейфтерного мониторинга их анадромных потоков*

Опираясь на многолетнюю информацию по дрейфтерным уловам лососей, их динамике по промрайонам с учетом миграционных путей основных стад, данным береговой промысловой статистики, можно оценить перспективы путины с точки зрения обилия подходящих на нерест производителей. Такая оценка основана на пропорциональной зависимости уловов на усилие от общего количества мигрировавших через район исследований рыб. Здесь важен выбор ключевых районов, в которых улов дрейфтерного судна выступал бы в качестве критерия, характеризующего численность лососей. В отношении нерки р. Камчатка такому условию удовлетворяют дрейфтерные наблюдения в северной части Петропавловск-Командорской подзоны в июне-июле, нерки оз. Курильское – в южной части Петропавловск-Командорской подзоны и в Северо-Курильской зоне в июле (Бугаев, 2003). Для горбуши восточного побережья Камчатки ключевым

районом выступает юго-западная часть Берингова моря, горбуши бассейна Охотского моря – прикурильский район Тихого океана (Zaachny, 1996; Шубин, Коваленко, 2000; Ерохин, 2000; Ерохин и др., 2006). Оценки характера нерестовых подходов строятся на анализе трех основных составляющих: 1 – пространственного распределения уловов и других характеристик в море; 2 – динамики уловов на усилие; 3 – динамики биологических показателей рыб.

Для горбуши Камчатки, преданадромные миграции которой в обоих ключевых районах носят пиковый характер, введена четвертая составляющая – 4 – количественная связь уловов на усилие на исследовательском полигоне с численностью подходов производителей к нерестовым водоемам.

### Нерка

*Пространственное распределение показателей.* Распределение уловов выявляет общую картину плотности скоплений в море, а представленное с определенной дискретностью (на практике, обычно – с шагом в пять дней) вскрывает тенденцию ее развития с течением времени. Рисунок 7 дает четкое представление о динамике хода нерки западной Камчатки северными Курильскими проливами на завершающей стадии ее преданадромного нагула в восточнокамчатских водах в июле и августе.

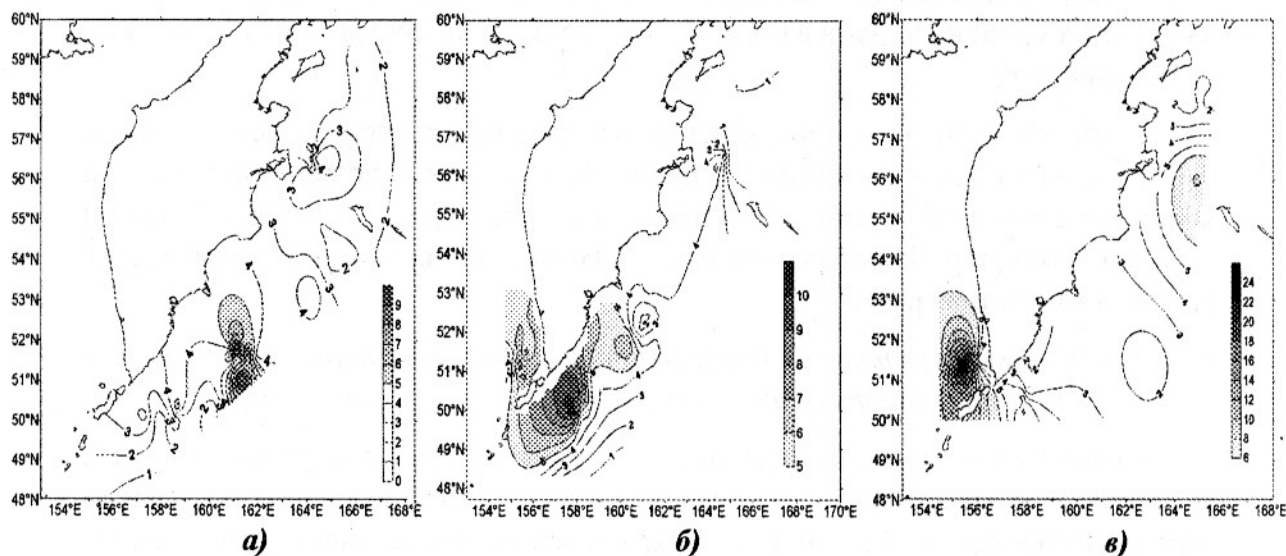


Рис. 7. Уловы нерки в 2001 г., экз./сеть (контрольные сети): а – 11-15 июля, б – 16-20 июля, в – 26-31 июля.

Fig. 7. Catches of red salmon in 2001, fish/net (control nets): а – July, 11-15; б – July, 16-20; в – July, 26-31.

*Динамика уловов на усилие.* Суда дрефтерного лова начинают работать в Петропавловск-Командорской подзоне преимущественно в ее северной части и ближе к внешней границе, ориентируясь на вдольалеутский миграционный поток нерки. С развитием миграций и накоплением рыбы в ИЭЗ перед заходом в реки флот продвигается ближе к побережью. В период береговой путины на восточном

побережье – в конце июня и начале июля, дрефтерный лов нерки оказывается наиболее результативным вблизи внутренней границы ИЭЗ на траверзе Камчатского залива, на преданадромных уплотненных скоплениях. На рисунке 8а, рост пятидневных уловов в период с 21 июня по 5 июля отражен кривой 1996-2001 гг. Уловы нерки сетными порядками в море и биологические показатели сгруппированы по периодам до и после 2002 г., когда проявился всплеск численности нерки оз. Курильское.

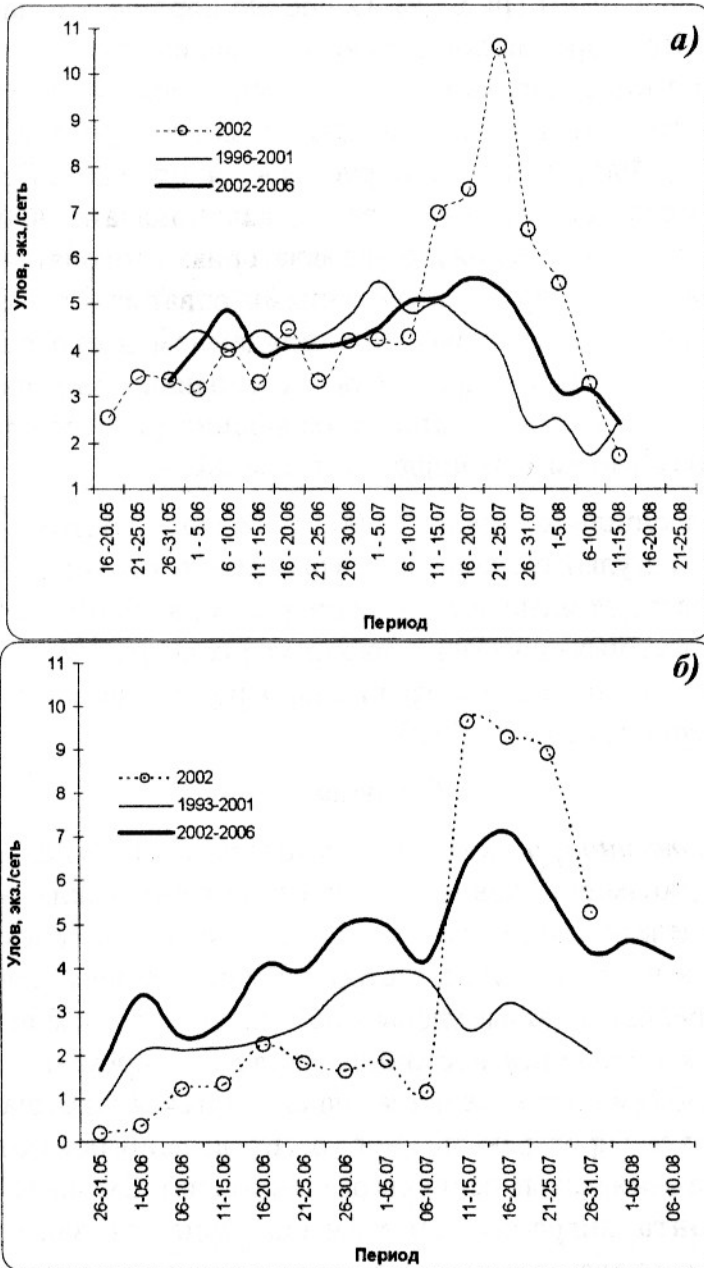


Рис. 8. Среднегодовое значения пентадных уловов нерки контрольными сетями в Петропавловск-Командорской подзоне (а) и Тихоокеанской подзоне Северо-Курильской зоны (б) в 1996-2006 гг.

Fig. 8. Mean multi-year values of five day catches of red salmon using control nets in Petropavlovsk-Komandorskaya subarea (a) and Pacific subarea of North-Kuril area (b) in 1996-2006.

*Динамика биологических показателей.* Данные за 1996-2001 гг. отражают работу судов в июне на однородном скоплении, преимущественно представленным неркой стада р. Камчатка относительно ровной по зрелости и размерам (рис. 8). В июле в подзоне появляется и наращивает свою численность западнокамчатская нерка, более мелких размеров и менее зрелая (рис. 8). Неоднородность рыб в смешанном стаде отражается на средневзвешенных значениях ГСИ и индивидуальной массы рыб за три первых пятидневки июля, которые весьма варьируют (рис. 9а). Особенно хорошо это наблюдается на годовых кривых. Во второй половине июля в северной части Петропавловск-Командорской подзоны, еще ранее в Карагинской подзоне нарастает подход неполовозрелых транзитных рыб, которые позднее вернутся на океанские пастбища (рис. 10). Флот передислоцируется в южную часть Петропавловск-Командорской подзоны (наряду с этим, как показано выше, на мало предпочтительных с точки зрения рыбака акваториях проводятся специальные наблюдения – разрезы и др.). Наблюдениями охватывается относительно однородное стадо с абсолютным преобладанием в его составе нерки оз. Курильское. Уловы неполовозрелых рыб, как правило, снижаются (рис. 10), кривая зрелости рыб выравнивается, уменьшение размеров рыб (рис. 9б) обусловлено подтягиванием арьергардных скоплений.

Рост запаса курильской нерки с 2002 г. обусловил резкое увеличение ее доли в смешанных нагульных скоплениях в прикамчатских водах СЗТО в июне и июле, что выражается, помимо роста уловов (рис. 8), в значительном снижении значений рассматриваемых биологических характеристик рыб на стадии смешения стад, и их выравнивании после миграции на нерестилища стада р. Камчатка (рис. 9, кривые периода 2002-2006 гг.).

### Горбуша

*Пространственное распределение показателей.* Рисунок 11 показывает резкое различие динамики уловов горбуши в прикамчатских водах СЗТО и Берингова моря в нечетные и четные годы. Баланс плотности морских скоплений в июле сдвинут в первом случае в сторону повышения в северной части миграционного ареала (суточные уловы 40-50 экз. на сеть и выше при подходах высокочисленных поколений восточнокамчатской горбуши), во втором – повышения в южной (многочисленна западнокамчатская горбуша). На рисунке 12 представлена схема пространственного распределения показателя зрелости самцов горбуши в одинаковые периоды различных лет. Схема демонстрирует расширение фронта миграции (об этом еще будет сказано ниже) более многочисленного стада: в нечетные годы – менее зрелой в июле, чем западнокамчатская, горбуши южных популяций Охотского моря на северные акватории прикурильских вод, прилегающие к югу Камчатки, а в четные годы, напротив – высокочисленной горбуши Камчатки на южнее лежащие акватории.

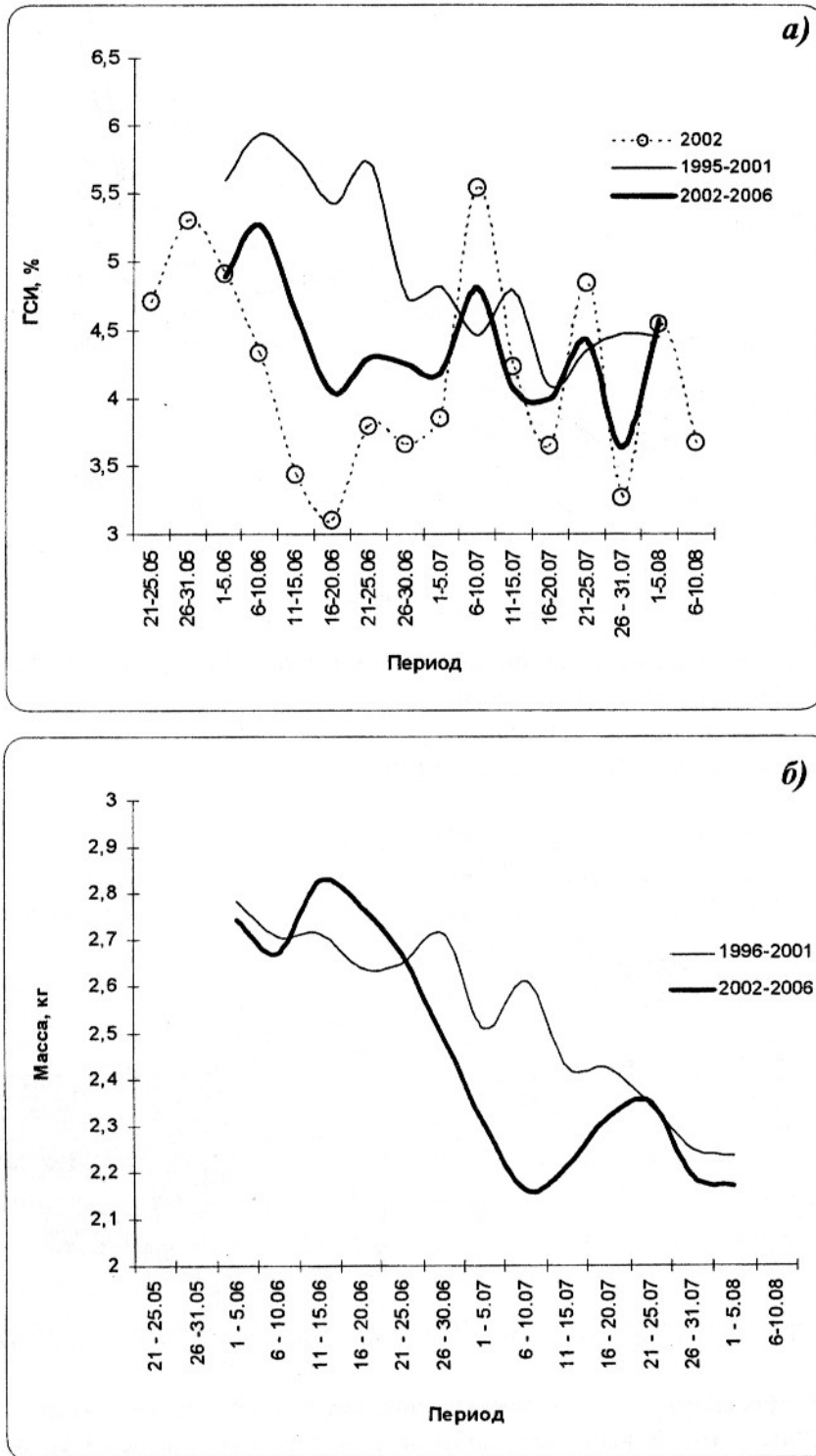
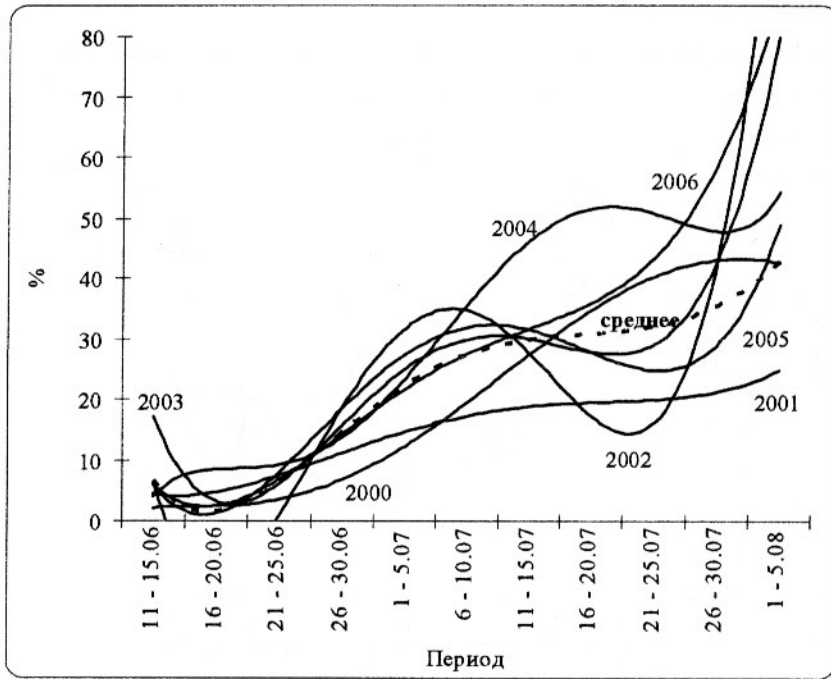


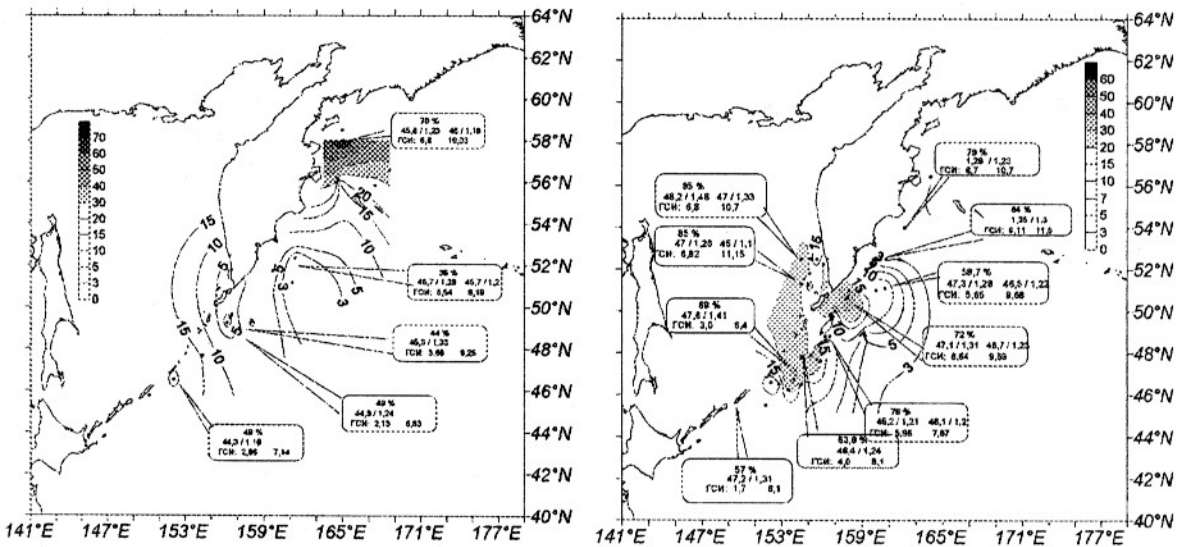
Рис. 9. Среднемноголетние значения ГСИ самок нерки (а) и массы тела самцов нерки (б) в Петропавловск-Командорской подзоне в уловах контрольных сетей в 1996-2006 гг.

Fig. 9. Mean multi-year values of gonadosomatic index of red salmon females (a) and weight of red salmon males (b) in Petropavlovsk-Komandorskaya subarea caught using control nets in 1996-2006.

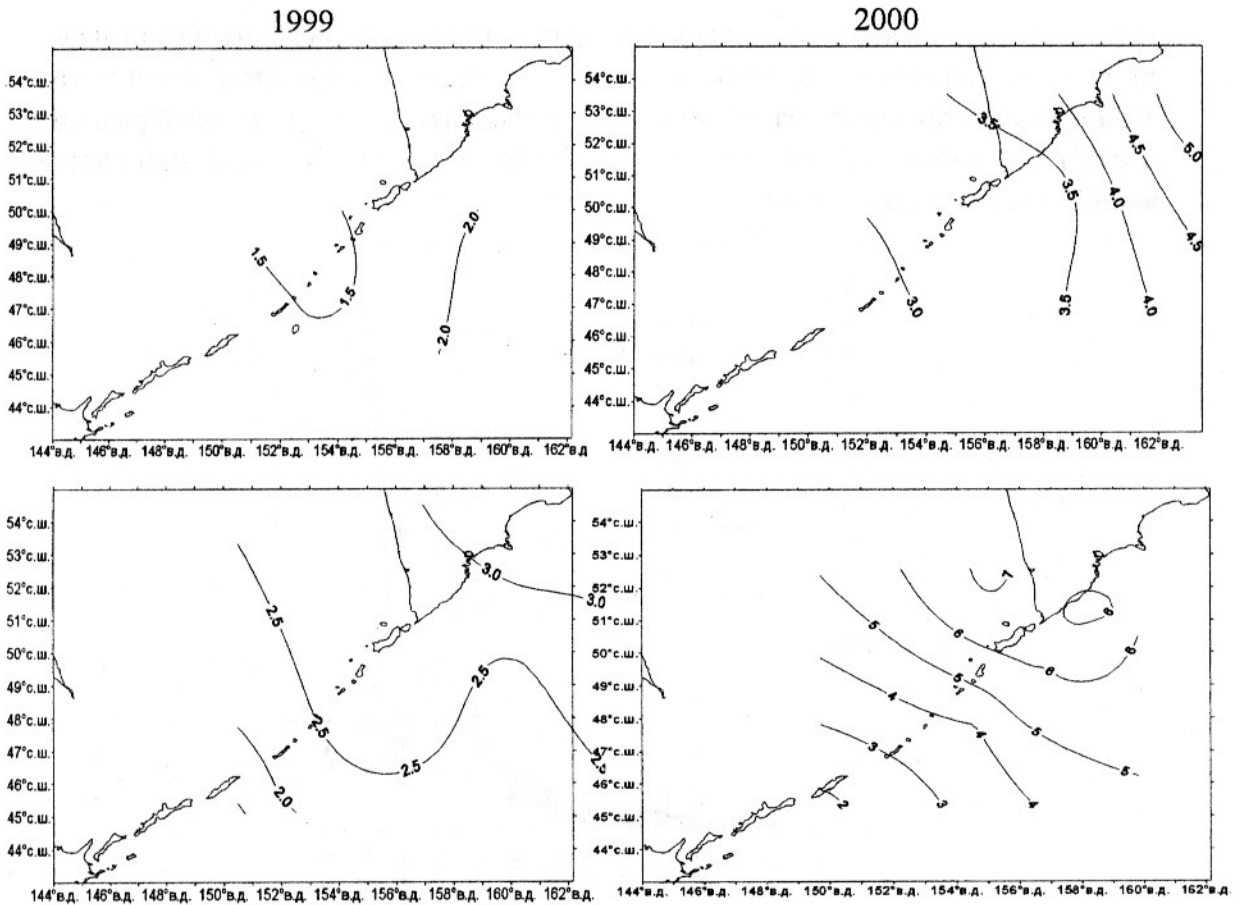




**Рис. 10.** Тренды доли незрелых самцов в уловах нерки в Петропавловск-Командорской подзоне в 2000-2006 гг. (контрольные сети).  
**Fig. 10.** Proportion trends of immature males of red salmon catches in Petropavlovsk-Komandorskaya subarea in 2000-2006 (control nets).



**Рис. 11.** Уловы (экз./сеть) и биологические показатели горбуши 11-15 июля 1999 г. (а) и 16-20 июля 2000 г. (б). В выносках: средние значения доли самцов (%), длины/массы (см, кг) самцов и самок (либо общая), ГСИ самцов и самок, соответственно; точки – места проведения ловов.  
**Fig. 11.** Catches (fish/net) and biological indices of pink salmon on July, 11-15, 1999 (a) and July, 16-20, 2000 (b). Note: mean values of males proportion (%), length/weight (cm, kg) of both males and females (or total), gonadosomatic index of males and females, relatively; points mark fishing spots.



**Рис. 12.** Пространственное распределение значений ГСИ самцов горбуши 16-20 июня (вверху) и 16-20 июля (внизу) в 1999 и 2000 гг. Северо-Курильская зона.

**Fig. 12.** Spatial distribution of values of gonadosomatic index of pink salmon males in June, 16-20 (above) and July, 16-20 (below) in 1999 and 2000 North Kuril area.

*Динамика уловов на усилие и биологических показателей.* Сопряженность данных по уловам и биологическим показателям в течение сезона и их сравнение с многолетней динамикой дают возможность судить о направленности, интенсивности миграций рыб, региональной принадлежности скоплений, отмечаемых на конкретных участках акватории. Отличие динамики дрефтерных уловов горбуши охотоморского бассейна четных лет (многочисленно западнокамчатское стада) от нечетных (многочисленно восточносахалинское стадо) в Северо-Курильском районе хорошо видно на рисунке 13. Более высокие уловы в июне нечетных лет свидетельствуют об эффекте расширения фронта миграции многочисленного стада сахалино-курильской горбуши за северные пределы ее магистрального пути. Во второй половине июля четных лет численность мигрантов резко возрастает с соответствующим ростом уловов: пентадных до 60-70 экз./сеть, суточных до 80-100 экз./сеть. В явном соответствии с динамикой отмеченного процесса изменяется и соотношение полов (рис. 14). В период начала роста уловов (фронт подходов) доля самцов превышает 80%.

При прохождении ядра, а затем арьергарда стада доля самцов в течение примерно недели снижается до 40% и менее. Момент хода ядра скоплений западнокамчатского стада весьма четко определяется и по скачкообразному росту ГСИ рыб – до 8-10% у самцов и 12-14% – у самок, что примерно вдвое выше, чем в смежные годы.

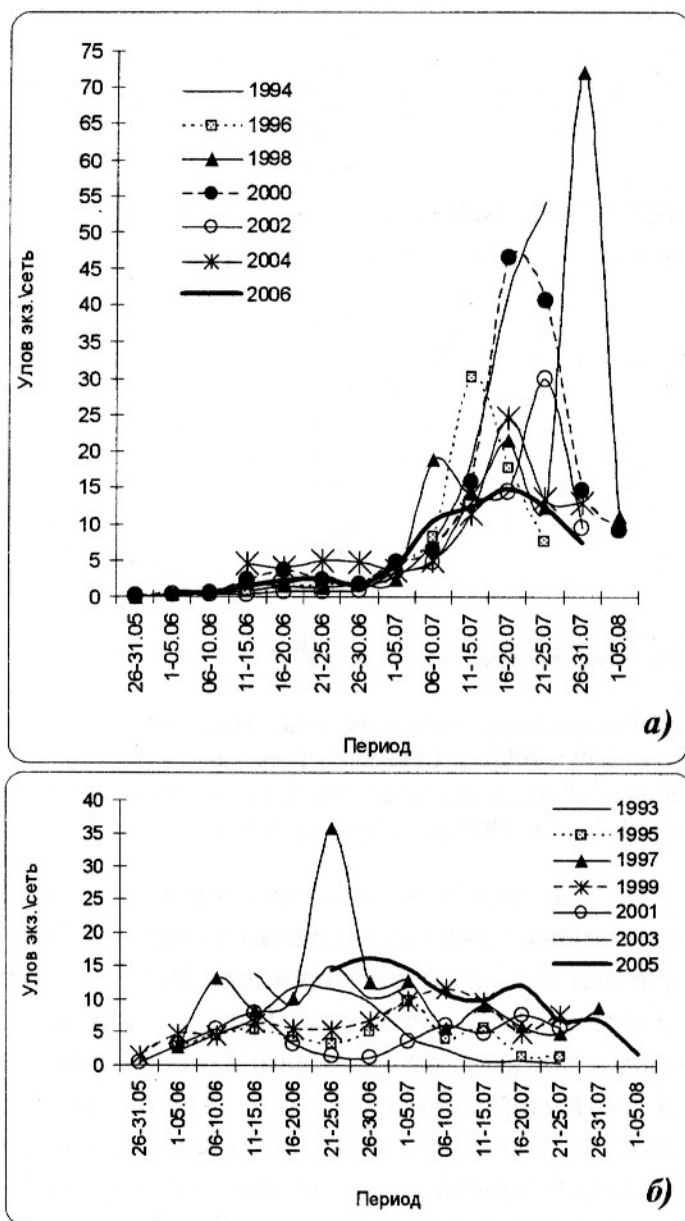


Рис. 13. Среднепятидневные уловы горбуши дрейфтерными сетями в Тихоокеанской подзоне Северо-Курильской зоны в четные (а) и нечетные (б) годы.

Fig. 13. Mean catches over five days of pink salmon using driftnets in Pacific subarea of North Kuril area in even (a) and odd (б) years.

В нечетные годы столь явно выраженного закономерного изменения в соотношении полов и зрелости рыб, соответствующего прохождению авангарда, ядра и арьергарда крупного стада не наблюдается. Доля самцов в сахалино-

курильском миграционном потоке в районе проливов снижается постепенно в течение 2-2,5 месяцев со 100-90% в конце мая до 30-40% в первой половине августа (Шубин, Коваленко, 2000). Средний ГСИ у рыб на акватории от 45° до 48° с.ш. хотя и растет от начала июня к концу июля, но практически не превышает 3% у самцов и 7% – у самок на протяжении всего периода миграции (Шунтов и др., 1993; Темных и др., 1994; Шубин, Коваленко, 2000).

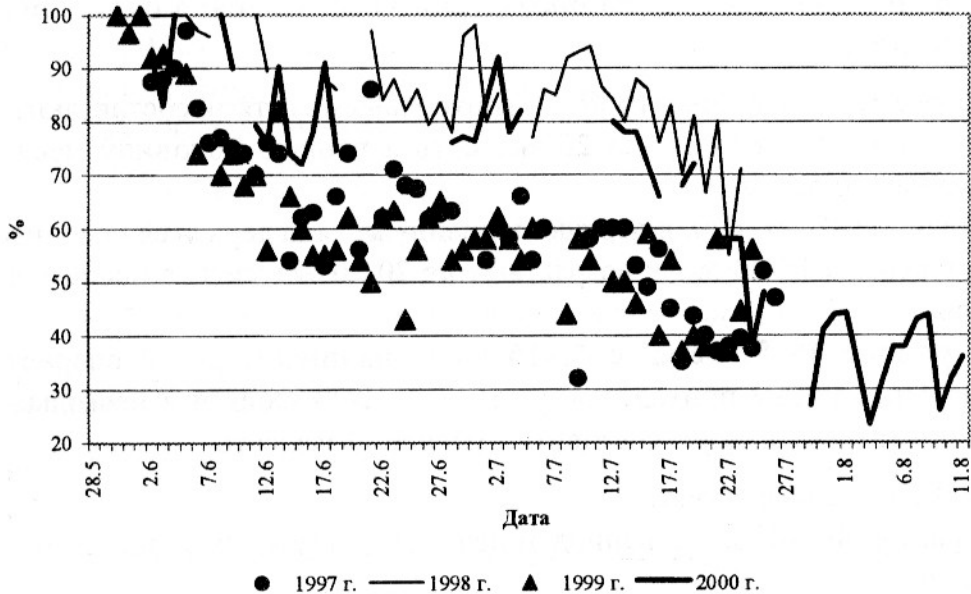


Рис. 14. Динамика доли (%) самцов горбуши в Северо-Курильской подзоне в четные и нечетные годы.

Fig. 14. Dynamics of pink salmon males proportion (%) in North Kuril subarea in even and odd years.

Эти факты свидетельствуют о длительной миграции сахалино-курильской горбуши с относительно ровной интенсивностью. В западнокамчатском потоке динамика всех показателей исключительно высока. Массовую миграцию в Охотское море во второй декаде-середине июля открывают самцы, спустя всего лишь неделю их доля снижается вдвое, к концу месяца – втрое. Сходными темпами увеличивается зрелость рыб. Такая динамика, характерная для июля четных лет, отражает: во-первых, накопление западнокамчатского стада в океане восточнее проливов на преднерестовый донагул и, по достижении горбушей определенной физиологической стадии, быстрый проход проливами с последующим заходом в нерестовые водоемы; во-вторых, массовые подходы горбуши в реки западной Камчатки, расположенные южнее 54° с.ш. – в этом регионе нерестится до 80-90% горбуши всего побережья (Варнавская и др., 1996).

При оперативных оценках характера миграции горбуши в Охотское море КамчатНИРО руководствуется алгоритмами определения доминирующего в конкретный год стада горбуши на бассейне (*ключ 1*) и определения мощности подхода западнокамчатской горбуши (*ключ 2*).

*Ключ 1. Определение стада горбуши, Доминирующего в данном году в бассейне Охотского моря*

- 1 (4). В июне суточные уловы горбуши контрольными сетями составляют:  
 в районе 46-48° с.ш. не выше 20 экз./сеть в конце месяца, среднепентадные могут достигать 15 экз./сеть;  
 в районе 48-49° с.ш. ниже 10 экз./сеть, чаще не превышают 5 экз./сеть;  
 в районе 49-51° с.ш. на протяжении всего месяца очень низки – ниже 5 экз./сеть.
- 2 (5). В июле суточные уловы горбуши контрольными сетями составляют:  
 в районе 46-48° с.ш. до 20 экз./сеть в первую половину месяца, в последующем снижаются;  
 в районе 48-49° с.ш. в первую половину месяца держатся на июньском уровне, в период 15-20 июля возрастают до 20-30 экз./сеть, в последующем снижаются;  
 в районе 49-51° с.ш. с 11-15 июля начинают резко возрастать. Максимальные уловы приходятся на период 21-28 июля и в несколько раз превышают таковые в июне, составляя не менее 30 экз./сеть.
- 3 (6). ГСИ самцов возрастает:  
 в районе 46-48° с.ш. в период от начала к концу июля от значений 2-3% до 5% и более;  
 в районе 49-51° с.ш. от значений 2-3% в начале июля до 5-7% в середине месяца и до 8-11% – в период максимальных уловов в конце июля. Многочисленна западнокамчатская горбуша. Численность сахалино-курильского стада невелика. Четные годы периода 80-е годы XX в. - начало XXI в.
- 4 (1). В июне суточные уловы горбуши контрольными сетями составляют:  
 в районе 46-48° с.ш. к концу месяца 30-35 экз./сеть, пентадные – 20-25 экз./сеть;  
 в районе 48-49° с.ш. могут превышать 10 экз./сеть;  
 в районе 49-51° с.ш. достигают значений: суточные – 20 экз./сеть, среднепентадные – 15 экз./сеть.
- 5 (2). В водах Курильской гряды южнее 48° с.ш. в первой половине месяца могут сохраняться столь же высокие уловы, как и в конце июня. Севернее же выраженного всплеска уловов в июле, многократно превышающего июньский уровень, нет.
- 6 (3). ГСИ самцов в период от начала к концу июля возрастает незначительно:  
 в районе 46-48° с.ш. – от значений 2-3% до 4-5%;  
 в районе 49-51° с.ш. – с 2-3% в начале месяца до 3-6% в конце. Многочисленна горбуша сахалино-курильского стада, малочисленна – западнокамчатская. Нечетные годы периода 80-е годы XX в. - начало XXI в.

*Ключ 2. Определение мощности подходов горбуши западнокамчатского происхождения в годы ее доминирования в охотоморском бассейне*

1 (4). Масса тела рыб на 49-51° с.ш. в середине июля составляет: самцов 1,1-1,3 кг, самок – 0,9-1,2 кг.

2 (5). Доля самцов на 49-51° с.ш. снижается до 60% в третьей декаде июля.

3 (6). Максимальные суточные уловы на 49-51° с.ш. достигают или могут превышать 100 экз./сеть. Подходы свыше 100 млн. рыб, что при оптимальном пропуске производителей на нерест (30-40 млн. рыб) обеспечивает промысловый запас порядка 100 тыс. т и выше.

*1998 год: подход 127 млн. рыб, вылов 114 тыс. т. Под этот пункт также подпадает 1994 г. с общим подходом 101 млн. рыб. Хотя вылов горбуши на западной Камчатке в этот год составил 30 тыс. т, на нерест было пропущено 78 млн. рыб. При пропуске 30 млн. производителей оставшиеся 48 млн. рыб (65 тыс. т) можно было изъять промыслом без ущерба для воспроизводства, т.е. вылов мог быть втрое выше.*

4 (1). Масса тела рыб на 49-51° с.ш. в середине июля высока и составляет свыше 1,3 кг у самцов и свыше 1,2 кг – у самок.

5 (2). Доля самцов на 49-51° с.ш. снижается несколько раньше, достигая уровня 60% к середине июля.

6 (3). Максимальные суточные уловы на 49-51° с.ш. не достигают 100 экз./сеть.

7 (8). Максимальные суточные уловы на 49-51° с.ш. составляют 50-70 экз./сеть. При подходах ниже 100 млн. рыб и оптимальном пропуске производителей промысловый запас западнокамчатской горбуши может составить 50-60 тыс. т.

*1996 (подход 80 млн. рыб, вылов 45 тыс. т) и 2000 (подход 87 млн. рыб) гг. В 2000 г. пропуск производителей в реки составил 20 млн. рыб, что в 1,5-2 раза ниже оптимального. При оптимальном уровне пропуска в данном году было бы выловлено около 55-60 тыс. т вместо фактических 85 тыс. т.*

8 (7). Максимальные суточные уловы не достигают 50 экз./сеть. При подходах ниже 100 млн. рыб и оптимальном пропуске производителей промысловый запас западнокамчатской горбуши составит менее 50 тыс. т.

*2002 г. с общим подходом 85 млн. рыб, пропуском на нерест 48 млн. рыб и выловом 50 тыс. т. 2006 год с общим подходом 72 млн. рыб, пропуском 40 млн. рыб и выловом 48,5 тыс. т.*

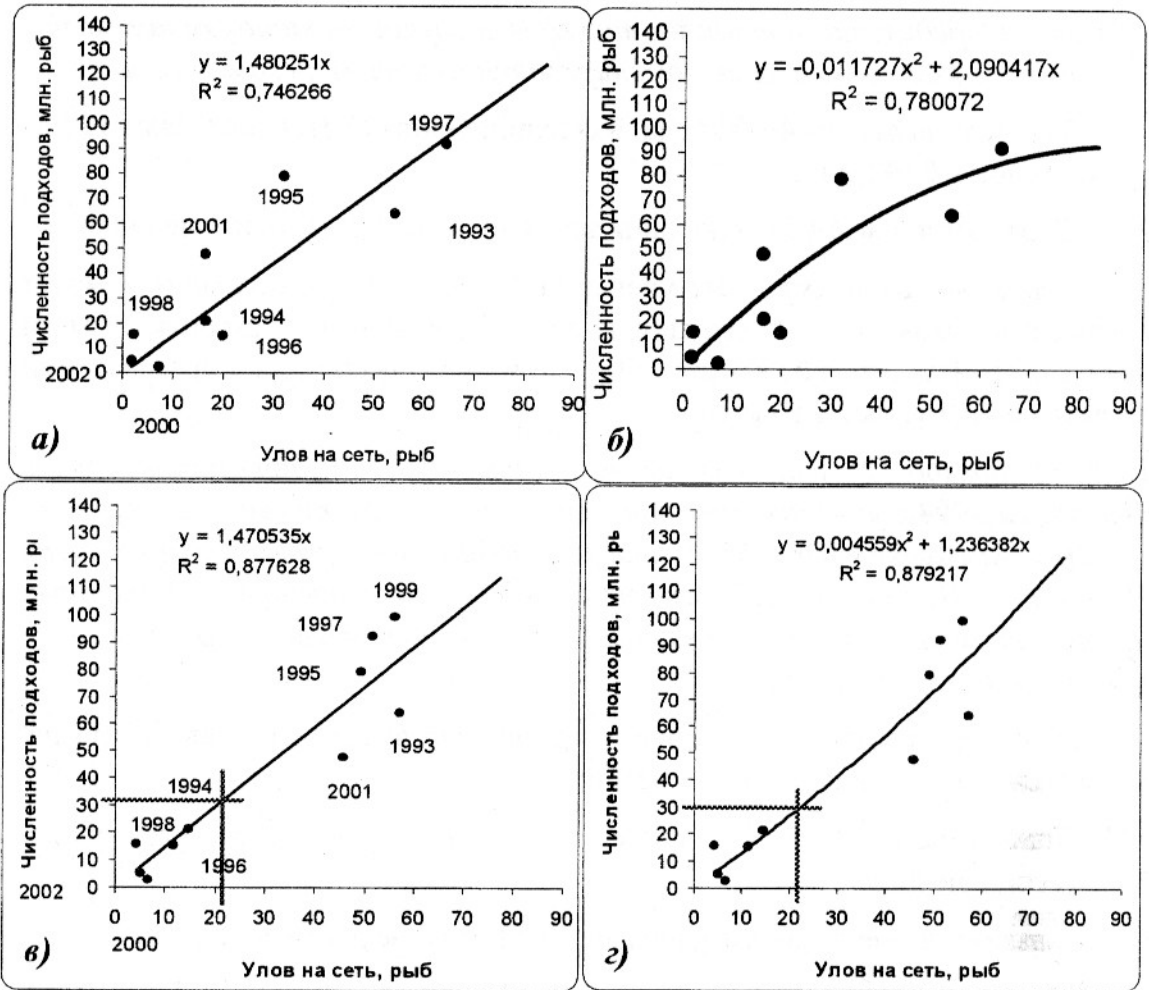


Рис. 15. Связь дрифтерных уловов горбуши в юго-западной части Берингова моря с численностью подходов к восточному берегу Камчатки: линейная (а, в) и полиномиальная (б, г): а, б – северная точка; в, г – южная точка (перекрещенные линии – оперативные оценки 2006 г.).

Fig. 15. Relationship between driftnet pink salmon catches in South-West Bering Sea and runs abundance to East Kamchatka: linear (а, в) and polynomial (б, г): а, б – north point; в, г – south point (the crossed lines are effective estimates in 2006).

Связь среднего улова на пике миграции через контрольные точки с мощностью подходов производителей горбуши северо-восточной Камчатки к нерестовым водоемам. Миграции стад горбуши северо-востока Камчатки различной численности через юго-западную часть Берингова моря протекают в сходные сроки. Горбуша начинает отмечаться в дрифтерных уловах восточнее о. Карагинский в конце мая или начале июня, заканчиваются миграции в начале августа. Однако, в четные годы (малочисленное стадо) уловы в июне более или менее плавно выходят на плато, уровень которого варьирует около средней отметки наибольших уловов, обычно от 5 до 10 экз./сеть, на протяжении почти месяца. В нечетные годы (стадо высокой численности) в течение первых двух декад июня величины морских уловов очень мало отличаются от таковых четных лет, но к концу месяца или в начале июля быстро возрастают. Темп нарастания

достигает 5-10 экз./сеть за сутки, а на пике суточные уловы достигают величин, превышающих 55 экз./сеть, в 1993 и 1997 гг. они составили 76 шт./сеть. В многолетнем плане период максимальных уловов укладывается в две первые декады июля, внутрисезонная же длительность такого периода весьма невелика – пентада, иногда две. Спад уловов столь же стремителен, и к концу июля уловы снижаются до единичных значений.

Для вывода математических зависимостей между морскими уловами и береговыми подходами горбуши восточного побережья Камчатки (рис. 15) выбраны только уловы японскими дрейфероловами на контрольных точках в 1993-2002 гг. Такое предпочтение объяснимо единообразием промысловых операций (следовательно – получаемых данных), так как в течение всего сезона на точках беспрерывно работают только два судна, специально выделяемые Японской стороной для проведения мониторинга. Возложение такой функции на суда российского флота повлекло за собой необходимость их ротации, что, во-первых, из-за некоторых различий в сетеворужии судов не дает такого полного единообразия научного материала. Во-вторых, из-за недостатка судов (занятых выполнением и иных исследовательских задач – выполнением разрезов, стандартных съемок и др.), наблюдения на контрольных точках не несут непрерывный характер, перерывы могут превышать пять суток.

В качестве среднего улова на пике миграции принято среднее значение между тремя максимальными смежными, или близкими по времени суточными уловами на каждой из двух контрольных берингоморских точек. Проанализирована связь максимальных уловов в море с мощностью возвратов по южной и северной точкам отдельно. Исследованы линейная регрессия, степенная и полиномиальная второй степени. Наилучшую сходимость фактических и теоретических значений показывают полином второй степени и линейная функция (рис. 15).

Являясь параболой, функция  $y=ax^2+bx$ , где  $y$  – возврат, млн. рыб;  $x$  – усредненный максимальный улов;  $a, b$  – коэффициенты, требует описания точки перегиба кривой, с целью определения пределов практического применения значений аргумента. Перегиб кривой по данным с южной точки (рис. 15г) лежит в отрицательном квадранте системы координат, далеко отстоя от нулевых значений ( $x=-135,6; y=-83,9$ ). Ветвь параболы, лежащая в области положительных значений аргумента, близка к прямой. Опыт дрейферных исследований показывает, что при высокой плотности скоплений, когда уловы на усилии приближаются к значениям близким к 100 экз./сеть, забитые уловом сети теряют плавучесть, сбиваются и прекращают работать. Для этого случая верхние ограничения практических значений аргумента накладываются техническими условиями лова и лежат в районе 100 экз./сеть. Экстремум кривой для северной контрольной точки ( $x=89,0; y=93,1$ ), лежит в области критических, с позиции технических особенностей лова лососей, значений уловов (рис. 15б).



Нижний предел значений переменных функции  $y=ax^2+bx$ , применительно к данным с южной контрольной точки к диапазону 15-20 (экз./сеть – морские уловы и млн. экз. – береговые подходы). Указанные значения лежат в области, характеризующей подходы поколений переходной, между низкой и средней, численности горбуши. Отмеченные нижние пределы справедливы также для линейной функции.

*К вопросу о практической значимости и востребованности дрефтерного мониторинга*

Рисунки 16 и 17а показывают, что разрыв во времени между максимальной плотностью стад горбуши: восточнее о. Карагинский и массовым подходом ее к устьям рек северо-востока Камчатки; восточнее Четвертого Курильского пролива и подходом в реки юго-западной Камчатки составляет около 15-20 дней. Такой заблаговременности достаточно для корректировки выбора берегового ОДУ, при ее необходимости и наличии условий для оперативного принятия и исполнения решений. Эти условия существовали до 2003 г.

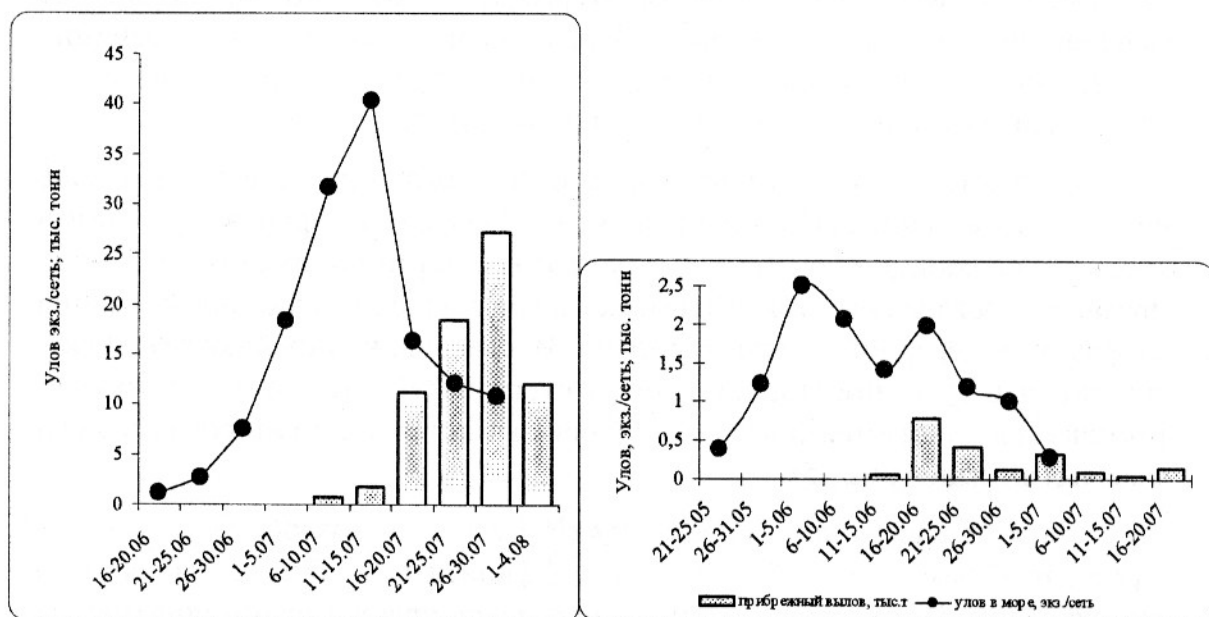


Рис. 16. Динамика средних пятидневных уловов в море и берегового вылова горбуши северо-востока Камчатки в 1999 (а) и 2002 (б) гг.

Fig. 16. Dynamics of mean five day marine catches and coastal pink salmon catches northeast of Kamchatka in 1999 (a) and 2002 (b).

Анализ научной информации с соответствующими рекомендациями постоянно поступал в Рабочую группу Рыбохозяйственного Совета Камчатской области и КАО, наделенного правом оперативного вынесения решений по корректировке выбора берегового ОДУ лососей, немедленно принимавшихся к исполнению. Понятно, что при такой постановке работы естественна определенная последовательность в рекомендациях ученых, которая отражает меру прояснения складывающихся в море и на прибрежном промысле процессов. В 1987, 1995,

2000 г. информация с судов позволила к середине июля (Берингово море) и началу августа (Охотское) сразу рекомендовать увеличение берегового ОДУ от 15 до 40%, а в 1997 г. – вдвое по отношению к утвержденному, и рекомендованные объемы практически совпали с итоговым выловом (табл. 6, 7). Однако чаще процесс корректировок продолжительнее и несет пошаговый характер. Казалось бы, несложный – при ретроспективном взгляде – вопрос о выделении пика миграции горбуши через контрольные полигоны по уловам, оказывается совсем не простым в режиме ежедневно пополняемых данных. Если пик пока не определен, а на стадии, предшествующей его уверенной фиксации, уловы указывают на более высокий предполагаемый подход, чем по прогнозу, институт дает промежуточную рекомендацию к корректировке вылова. И таких моментов в ходе путины может сложиться несколько. Например, в 1999 г. корректировка ОДУ восточнокамчатской горбуши протекала в три этапа: в начале июля квоты вылова были повышены до 50 тыс. т, в середине июля – до 60 тыс. т и в начале августа – до 80 тыс. т; итоговый береговой вылов составил 83,9 тыс. т (табл. 6).

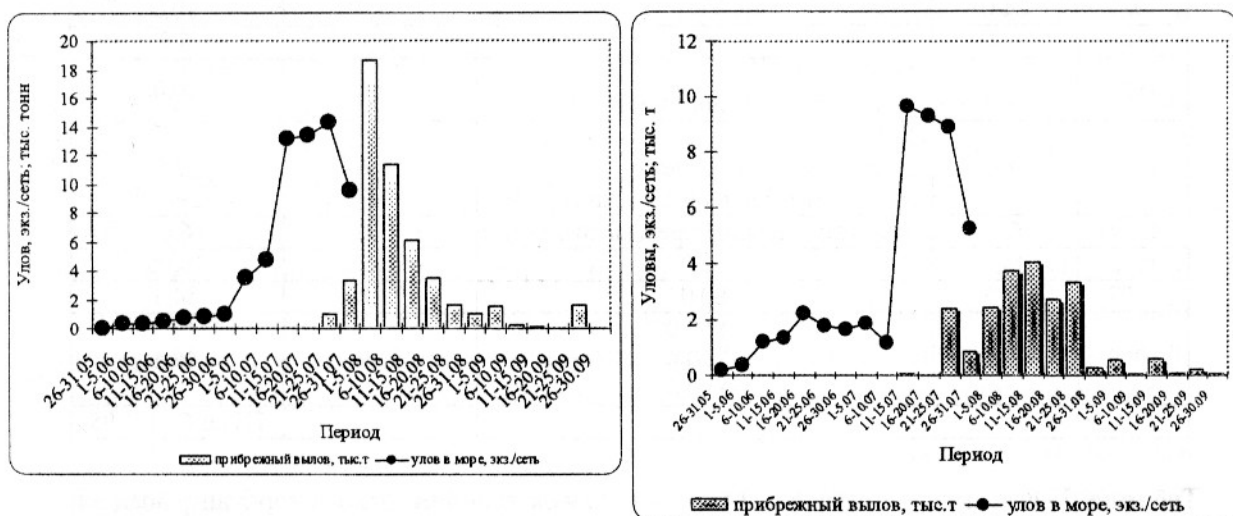


Рис. 17. Динамика берегового вылова горбуши (а) и нерки (б) на юго-западной Камчатке и их дрефтерных уловов в Северо-Курильской зоне в 2002 г.

Fig. 17. Dynamics of coastal pink salmon (a) and red salmon (б) catches near South-West Kamchatka and their drifnet catches in North Kuril area in 2002.

В целом, во многом благодаря оперативным корректировкам с использованием данных дрефтерного мониторинга, дополнительный вылов горбуши на Камчатке с 1987 г. превысил общесейный среднегодовой вылов всех видов лососей в истекшем 10-лети (201,5 тыс. т), составив 214,79 тыс. т.

Временной разрыв между нарастанием морских и береговых уловов в случае с неркой также достаточен для корректировок ее вылова (рис. 17 б). Ярким примером значимости данных дрефтерного мониторинга является 2002 год. Подходы нерки к западному побережью оказались значительно выше прогнозируемого, а вылов (21,3 тыс. т) почти впятеро превысили утвержденный

ОДУ (4,5 тыс. т). Отметим, что сходные по величине объемы уловов озерновской нерки наблюдались трижды в конце 20-х годов прошлого века (20,6 тыс. т в 1928 г., 21,5 – 1929 г. и 22,2 – 1930 г.), в 1990-1992 гг. колебались в пределах 11-15 тыс. т. В остальные годы после 30-го не превышали 10 тыс. т (от 0,080 тыс. т в 1969 г. до 9,7 тыс. т – в 1996 г). Таким образом, в чреде лет, начиная с 1930 г., случай столь мощного подхода, наблюдавшийся в 2002 г. является единичным. Предпринятые Рабочей группой Рыбхозхозяйственного Совета оперативные корректировки, не поспевающие за собственно выловом, в течение нескольких дней привели к пониманию необходимости полного пересмотра ОДУ с перспективой безлимитного лова.

**Таблица 6.** Результаты оперативных корректировок величин вылова горбуши восточной Камчатки в 1987-1999 гг.

**Table 6.** Results of effective adjustments of pink salmon catches of East Kamchatka in 1987-1999.

Год	Прогноз, тыс. т	Корректировка по дрефтерам, тыс. т	Фактический вылов, тыс. т	Дополнительный вылов, тыс. т
1987	24,0	33,0	34,0	10,0
1988	0,2	4,0	6,0	5,8
1991	54,0	1) 60,0 2) не лимитированный лов	64,0	10,0
1993	28,8	1) 40,0 2) некоторое превышение откорректированной величины	51,6	22,8
1994	6,4	возможно двойное превышение ОДУ	13,0	6,6
1995	35,0	50,0	51,05	16,05
1997	37,5	80,0	71,8	34,3
1999	37,5	1) 50,0 2) 60,0 3) 80,0	83,9	46,4
				ИТОГО: 151,95

**Таблица 7.** Результаты оперативных корректировок величин вылова горбуши западной Камчатки в 1994-2002 гг.

**Table 7.** Results of effective adjustments of pink salmon catches of West Kamchatka in 1994-2002.

Год	Прогноз, тыс. т	Корректировка по дрефтерам, тыс. т	Фактический вылов, тыс. т	Дополнительный вылов, тыс. т
1994	19,2	50,0	30,0 (пропуск 78 млн. производителей)	10,8 (упущенный дополнительный вылов не менее 60 тыс. т)
1998	82,0	возможное превышение ОДУ, задержка подходов	116,74 задержка подходов	34,74
2000	75,0	85,0	86,0	11,0
2002	43,8	возможное превышение ОДУ за счет высоких навесок	51,6	6,3
				ИТОГО: 62,84

Основным документом, регламентирующим рыболовство, являются «Правила промысла водных биоресурсов для российских юридических лиц и граждан в исключительной экономической зоне, территориальном море и на континентальном шельфе Российской Федерации в Тихом и Северном Ледовитом океанах». Пункт 10.3 «Правил...»: «Бассейновым управлениям рыбоохраны предоставляется право: разрешать по согласованию с наукой, вылов лососевых сверх лимитов, установленных для данной реки, если возникает угроза переполнения нерестилищ».

В сложившейся ситуации объемы дополнительного изъятия далеко выходили за рамки сверхлимитных добавок, обусловив проблематичность утверждения камчатским управлением Рыбвода разрешения на вылов без распоряжения вышестоящего органа. Федеральное управление Рыбвода со ссылкой на отсутствие прецедента не торопилось давать распоряжение на вылов, многократно превышающий утвержденный ОДУ, без его пересмотра и нового утверждения Правительством. Именно оперативные морские сводки позволили губернатору Камчатской области волевым решением обеспечить дальнейший лов нерки Курильского стада. Распоряжение губернатора квалифицированное органами надзора за правопорядком как превышение полномочий, оказалось, однако в полном соответствии с современными нормами управления рыболовством, складывающимися в мировом сообществе, с учетом принятого ФАО ООН в 1995 г. «Кодекса ведения ответственного рыболовства». Предпринятые областной властью действия предотвратили заход в Курильское озеро почти 7 млн. избыточных производителей, что в сумме с фактически зашедшими на нерест 2,6 млн. – при оптимуме порядка 2 млн. особей (Бугаев, Дубынин, 2002), несомненно, привело бы к катастрофическим последствиям.

Вернемся к «Правилам...». В редакции 2003 г. в пункте 10.3 появилась формулировка: «...Разрешать в установленном порядке по согласованию...». В отсутствие специальных разъяснений по поводу формулировки «установленный порядок», управления рыбоохраны и научно-исследовательские организации вынуждены пользоваться постановлением Правительства РФ №390 от 21.05.2001 г. «Об утверждении положения об определении общих допустимых уловов водных биологических ресурсов», согласно которому все корректировки ОДУ должны проходить всю цепочку утверждения первоначального прогноза. То есть, для того, чтобы получить добавку любого, даже минимального (скажем, 10 т) объема, необходимо ее научно обосновать и проделать заново весь путь утверждения ОДУ. Включая и заключение государственной экологической экспертизы (ФЗ №174 от 21.11.1995 г. «Об экологической экспертизе»), как обязательной процедуре при утверждении ОДУ Правительством РФ. Установленные этим законом сроки рассмотрения документов в экологической экспертизе составляют до 30 дней.

Оперативная корректировка вылова нерки курильского стада в 2003 г. регламентировалась уже «Правилами...» в новой редакции. В начале августа 2003 г. пропуск производителей через рыбоучетное заграждение на нерестилища оз. Курильского превысил 1 млн. особей. Около 500 тыс. рыб находились в среднем течении р. Озерная и вышли из под пресса промысла. В то же время в море оставался еще определенный запас, превышающий оставшуюся к вылову часть ОДУ. Таким образом, было констатировано, что заполнение нерестилищ нерки Курильского озера в 2003 г. будет обеспечено на оптимальном уровне около 2 млн. особей. С целью предотвращения дальнейшего пропуска нерки на нерестилища и их переполнения было подготовлено обоснование увеличения ОДУ нерки озерновского стада, утвержденное в Правительстве 14 августа. По завершению нерестового хода в оз. Курильское было пропущено около 2,2 млн. рыб, но все же, по мнению института, его было бы желательным сохранить на уровне 1,5-2,0 млн. особей. В результате разработки обоснования на добавку лимитов нерки р. Озерная и его утверждения было выловлено дополнительно свыше 2,45 тыс. т нерки (итоговый вылов по западной Камчатке составил 124,2% от первоначального ОДУ) и не допущено на нерестилища избыточных 980 тыс. производителей. Если к этому прибавить излишний пропуск в результате поздней отмены проходных дней 200-700 тыс. особей, дополнительный вылов мог бы составить от 3 до 4,2 тыс. т.

Такой результат мог быть реально достигнут, если бы пункт 10.3 «Правил...» читался в прежней редакции, как регламентирующий оперативное регулирование промысла лососей штабами лососевой путины на местах, в соответствии с чем необходимые шаги по регулированию могли быть реализованы на декаду раньше.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Оперативная оценка характера преданадромных миграций лососей и, при необходимости, корректировка прогнозов берегового изъятия на основе данных морских дрейфтерных наблюдений, стала практиковаться с 1983 г. Начальная тактика, выражавшаяся в точечных наблюдениях на ограниченных полигонах, обеспечивала наблюдения за двумя стадами горбуши – северо-восточной и юго-западной Камчатки. В этой ранней фазе своего развития метод был ограничен решением вопросов оценки сроков и относительной мощности подходов этих двух стад.

Два взаимозависимых процесса: расширение базы знаний о динамике морских миграций лососей, выявление сезонных локализаций скоплений в водах экономзоны, и расширение материально-технических возможностей морского мониторинга с ростом числа судов и качества научного оснащения, стимулировало развитие методической основы исследований. Практика ограниченных точечных наблюдений сменилась широким использованием как биологических данных, так и характеристик фона с прилегающих акваторий. Были разработаны схемы

рассредоточения дрейфтерных судов, позволяющие моделировать «мгновенные» срезы, характеризующие по различным параметрам рыбные скопления и фон с охватом почти всей исключительной экономзоны Дальнего Востока России. Из серии срезов складывается динамическая картина по многим параметрам рыбных скоплений и характеристик среды в широком временном диапазоне, по сути – аналог широкомасштабной площадной съемки с повторностями.

На базе анализа составляющих получаемой динамической картины выявлены устойчивые закономерности, имеющие прогностическое значение, оценивается характер нерестовых подходов и перспективы развития предстоящей путины. Построены и нашли практическое применение пространственно-временные модели миграций горбуши охотоморского стада в целом и западного побережья, горбуши северо-востока Камчатки, нерки обоих камчатских побережий, налажена оперативная качественная и количественная оценка нерестовых подходов. Заблаговременность оценок составляет до полумесяца для горбуши и нерки полуострова. Во многом благодаря оперативным корректировкам на основе данных дрейфтерного мониторинга, дополнительный вылов горбуши на Камчатке с 1987 г. превысил общебассейновый среднегодовой вылов всех видов лососей в истекшем 10-лети, составив 214,8 тыс. т.

Заключения, получаемые на основе данных с дрейфтероловов, дают обоснованную базу для оперативных мероприятий по оптимизации берегового лососевого промысла и пропуска необходимого количества производителей на нерест через оперативное регулирование их изъятия. В определенной степени открытым остается вопрос о возможности оперативного административного реагирования хозяйствующих субъектов с опорой на упомянутую базу, а отсюда – о степени ее востребованности.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

*Андриевская Л.Д.* Пищевые взаимоотношения тихоокеанских лососей в море // Вопросы ихтиологии. 1966. Т. 6. Вып. 1 (38). С. 84-90.

Атлас распространения в море различных стад тихоокеанских лососей в период весенне-летнего нагула и преднерестовых миграций (Под ред. О.Ф. Гриценко). М.: ВНИРО, 2002. 190 с.

*Бирман И.Б.* О распространении и миграциях камчатских лососей в северо-западной части Тихого океана // Мат. по биолог. мор. периода жизни дальневосточ. лососей. М.: ВНИРО, 1958. С. 31-51.

*Бирман И.Б.* Лососи в морском периоде жизни // Биология Тихого океана. Рыбы открытых вод. М.: Наука, 1967. С. 67-87.

*Бирман И.Б.* Морской период жизни и вопросы динамики стада тихоокеанских лососей. М.: Агропромиздат, 1985. 208 с.

*Бирман И.Б., Коновалов С.М.* Распределение и миграции в море локального стада красной *Oncorhynchus nerka* (Walbaum) Курильского озера // Вопросы ихтиологии. 1968. Т. 8. Вып. 4 (51). С. 728-736.

Бугаев А.В. Идентификация локальных стад нерки *Oncorhynchus nerka* по чешуйным критериям в юго-западной части Берингова моря и сопредельных водах Тихого океана в период преднерестовых миграций. Сообщение 1 (Формирование реперных баз данных) // Изв. ТИНРО. 2003. Т. 132. С. 154-177.

Бугаев В.Ф., Дубынин В.А. Факторы, влияющие на биологические показатели и динамику численности нерки *Oncorhynchus nerka* рек Озерной и Камчатка // Изв. ТИНРО. 2002. Т. 130. С. 679-757.

Варнавская Н.В. Геногеография по аллозимным локусам у тихоокеанских лососей // Популяционная биология, генетика и систематика гидробионтов. Сб. науч. тр. Т. 1. Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО, 2005. С. 28-62.

Варнавская Н.В. Генетическая дифференциация популяций тихоокеанских лососей. Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО, 2006. 488 с.

Варнавская Н.В., Маслов А.В., Савин В.А. Региональные комплексы популяций дальневосточных лососей // Популяционная биология, генетика и систематика гидробионтов. Сб. науч.тр. Т. 1. Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО, 2006. С. 8-27.

Войниканис-Мирский В.Н. Техника промышленного рыболовства. 4-е изд., перераб и доп. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983. 488 с.

Вронский Б.Б., Казарновский М.Я. Регулирование морского промысла тихоокеанских лососей в новых условиях введения 200-мильных рыболовных зон в северной части Тихого океана. Обзорная информация // Сер.Мировое рыболовство. М., 1979. Вып. 2. С. 15-30

Глебов И.И., Рассадников О.А. Некоторые особенности распределения кижуча *Oncorhynchus kisutch* в зимне-весенний период в северо-западной части Тихого океана // Вопросы ихтиологии. 1997. Т. 37. №4. С. 558-562.

Гриценко О.Ф. Можно ли ловить тихоокеанских лососей в море без ущерба для их воспроизводства и берегового промысла? // Рыбное хозяйство. 2004. №3. С. 26-28.

Гриценко О.Ф. О дрейферном промысле лососей без гнева и пристрастия // Рыбное хозяйство. 2005. №1. С. 38-42.

Ерохин В.Г. Распределение и биологическое состояние горбуши *Oncorhynchus gorbuscha* в океане // Вопросы ихтиологии. 1990. Т. 30. Вып. 6. С. 1031-1036.

Ерохин В.Г. Особенности анадромных миграций горбуши и нерки в пределах 200-мильной зоны России. Отчет НИР, ГР №01980008756. Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО, 2000. 59 с.

Ерохин В.Г., Королев А.В., Рассадников О.А., Чигиринский А.И. Оценка запасов тихоокеанских лососей на местах зимовок в северо-западной части Тихого океана методом траловых съемок // Сб. Междунар. симп. по тихоокеан. лососям 9-17 сентября 1989 г., г. Южно-Сахалинск. Тез. докл. Владивосток: ТИНРО, 1990. С. 53-54.

Ерохин В.Г., Декштейн А.Б., Синяков С.А. Опыт оперативного прогнозирования подходов горбуши и нерки Камчатки по материалам морского дрейферного мониторинга их анадромных потоков // Бюллетень №1 реализации «Концепции дальневосточной бассейновой программы изучения тихоокеанских лососей». Владивосток: ТИНРО-центр, 2006. С. 237-247.

*Заочный А.Н.* О некоторых причинах динамики сроков нерестовых подходов горбуши к северо-восточному побережью Камчатки // *Международ. Симпозиум по тихоокеанским лососям: Тез. Докл. (Южно-Сахалинск, 9-17 сентября 1989 г.)*. Владивосток: ТИНРО, 1990. С. 81-82.

*Карманов Г.Е.* О волновой структуре преднерестовой миграции западнокамчатской горбуши // *Международ. Симпозиум по тихоокеанским лососям: Тез. Докл. (Южно-Сахалинск, 9-17 сентября 1989 г.)*. Владивосток: ТИНРО, 1990. С. 87-88.

*Кловач Н.В.* Экологические последствия крупномасштабного разведения кеты. М.: ВНИРО, 2003. 164 с.

*Коваль М.В.* Суточный ритм питания и рационы тихоокеанских лососей рода *Oncorhynchus* в период морских преднерестовых миграций // *Вопросы ихтиологии*. 2006. Т. 46. №1. С. 87-100.

*Правдин И.Ф.* Руководство по изучению рыб. М.: Пищевая промышленность, 1966. 376 с.

Свидетельство №2004620132 об официальной регистрации базы данных лаборатории МИЛ ФГУП КамчатНИРО по численности, распределению и условиям обитания тихоокеанских лососей в море (RDBaseMIL). Автор Коваль М.В. М.: Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам. 2004.

*Синяков С.А.* Методическая обеспеченность прогноза по лососям (возможности и ограничения). Ч. 1. Горбуша. Отчет НИР, ГР №01200308035. Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО, 2004. 46 с.

*Старцев А.В., Рассадников О.А.* Особенности зимнего распределения охотоморской горбуши *Oncorhynchus gorbuscha* в водах Северной Пацифики // *Вопросы ихтиологии*. 1997. Т. 37. №3. С. 323-328.

*Темных О.С., Питрук Д.Л., Радченко В.И., Ильинский Е.Н.* Морфологическая и экологическая дифференциация горбуши в период анадромных миграций // *Изв. ТИНРО*. 1994. Т. 116. С. 60-74.

*Темных О.С., Малинина М.Е., Подлесных А.В.* Дифференциация анадромных миграционных потоков горбуши четных поколений в Охотском море в 90-е гг. // *Изв. ТИНРО*. 1997. Т. 122. С. 131-151.

*Шубин А.О., Коваленко С.А.* О временной структуре охотоморской горбуши *Oncorhynchus gorbuscha* в океане на путях ее преднерестовой миграции // *Вопросы ихтиологии*. 2000. Т. 40. №5. С. 648-654.

*Шунтов В.П., Радченко В.И., Ланко В.В., Полтев Ю.Н.* Распределение лососей в водах сахалино-курильского региона в период анадромных миграций // *Вопросы ихтиологии*. 1993. Т. 33. №3. С. 348-358.

*Karpenko V.I., Erokhin V.G., Smorodin V.P.* Abundance and biology of Kamchatkan salmon during the initial year of ocean residence. *Bull. NPAFC* №1. 1998. Pp. 352-366.

*Koval M.V.* A Relational Database on the Abundance, Distribution, and Environmental Conditions of Pacific Salmon at Sea // *NPAFC International Workshop «BASIS-2004: Salmon and Marine Ecosystems in the Bering Sea and Adjacent Waters»*. Technical Report №6. 2004. Pp. 112-113.



*Myers K.W., Aydin Y.K., Walker R.V., Fowler S., Dahlberg M.L.* Known ocean ranges of stocks of Pacific salmon and steelhead as shown by tagging experiments, 1956-1995 / NPAFC Doc. 1996. №192. 12 p.

*Nagasawa T., Azumaya T., Fukuwaka M.* Which salmon are using the Bering Sea as Feeding area? / Proc. NPAFC Intern. Workshop. NPAFC Tech. Rep. №6. 2005. Vancouver. Canada. Pp. 8-10.

*Ueno Y., Ishida Y., Nagasawa K., Watanabe T.* Winter distribution of pacific salmon // Salmon Report Series №43. Fisheries Agency of Japan. 1997. Pp. 41-60.

*Ueno Y., Ishida Y., Shiimoto A. et al.* Japan-Russian-U.S. cooperative survey on overwintering salmonids in the western and central North Pacific Ocean and Bering Sea aboard the Kaiyo-maru, 3 February-2 March, 1998 // NPAFC Doc. №329. 1998. 18 p.

*Varnavskaya N.V., Wilmot R., Kondzella C. et al.* III. Genetic variation in Asian populations of chum salmon *Oncorhynchus keta* (Walbaum) // NPAFC Bull. №1. 1998. P. 504.

*Zaochny A.N.* Short-time forecast of the time and of the intensity of pink salmon prespawning migration in North-East of Kamchatka. NPAFC International Symposium. Abstracts. Tokyo. 1996. P. 78.

**RESEARCH OF MARINE LIFECYCLE OF THE PACIFIC SALMON  
CONDUCTED BY DRIFT CATCHES IN THE KAMCHATKA WATERS  
OF THE EXCLUSIVE ECONOMIC ZONE OF RUSSIA IN 1993-2006**

© 2007 y. V.G. Erokhin

*Kamchatka Research Institute of Fisheries and Oceanography,  
Petropavlovsk-Kamchatsky*

Some problems connected with the realization of data obtaining schemes during drift catch monitoring of the pacific salmon were considered for fishing season analysis and operative fishing regulation. Some fishing areas of the Exclusive Economic Zone of the Russian Far East were characterized concerning distribution and before spawning salmon migrations. Technical support and methods of data obtaining were described. Methods and ways for operative estimations of abundance of the main Kamchatka fishery species – pink and sockeye – during spawning runs were presented. Practical importance of operative corrections and the associated problems were shown.