

УДК 597.553.2:639.2.053.8

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРОМЫСЛА ЛОСОСЕЙ В САХАЛИНО-КУРИЛЬСКОМ РЕГИОНЕ

© 2007 г. А.М. Каев

*Сахалинский научно-исследовательский институт рыбного
хозяйства и океанографии, Южно-Сахалинск 693023*

Поступила в редакцию 26.06.2007 г.

Окончательный вариант получен 31.07.2007 г.

Показана история становления и современное функционирование мониторинга состояния запасов стад горбуши и кеты на о. Сахалин и южных Курильских островах. Ежегодно собираются данные по динамике хода лососей и их биологическим показателям (контрольные ставные невода в морском побережье, закидные невода в устьях рек), статистике промысла, заходу производителей в реки (учет на нерестилищах и статистика отлова рыб на рыбоводных заграждениях), численности покатной молоди (учет в контрольных реках, статистика выпуска мальков с лососевых рыборазводных заводов). Собранные материалы используются для разработки прогнозов с годичной заблаговременностью и оперативных рекомендаций по управлению промыслом.

Промысел тихоокеанских лососей имеет большое значение в экономике Сахалинской области. Их среднегодовой вылов здесь, начиная с 1971 г., составил 42,5% от суммарной добычи этих рыб на Дальнем Востоке. Ежегодно вылавливали от 6,9 до 137,2 тыс. т горбуши и от 2,1 до 14,8 тыс. т кеты, остальные виды весьма малочисленны. Разница в уловах достигает у кеты семикратного, а у горбуши – почти 20-кратного значения.

Прогнозирование подходов для тихоокеанских лососей имеет свою специфику, поскольку они являются проходными и моноциклическими рыбами. При достижении половой зрелости все лососи мигрируют из морских вод в реки. Часть производителей, необходимую для воспроизводства, пропускают в реки, а остальную вылавливают. В отличие от полициклических видов рыб, при эксплуатации запасов тихоокеанских лососей нет возможности компенсировать ошибки от прогноза усилением или ослаблением интенсивности промысла на следующий год. Для этих видов рыб требуется оперативная коррекция прогноза, чтобы в процессе управления промыслом обеспечивать постепенный в течение нерестового хода пропуск оптимального количества производителей в реки, так как их избыток на нерестилищах точно так же, как и недостаток, ведет к снижению уровня воспроизводства. Иными словами, для рациональной эксплуатации запасов лососей необходима разработка как можно более точных перспективных прогнозов, учитывающих большие межгодовые изменения численности, а также оперативное регулирование промысла. В этой связи во всех бассейновых рыбохозяйственных институтах на Дальнем Востоке созданы

специализированные лаборатории, занимающиеся вопросами динамики численности тихоокеанских лососей.

Прогнозирование вероятной численности возврата тихоокеанских лососей основано на концепции хоминга, постулирующей, что лососи после нагула в морских водах возвращаются преимущественно в «родные» реки, а величина возврата определяется исходя из показателей воспроизводства ряда предыдущих поколений. С учетом продолжительности морского периода жизни лососей, прогноз по горбуше рассчитывают для одного поколения, по другим видам – для нескольких поколений разных годов рождения. Многие исследователи считают невозможным использовать для прогностических целей связи между численностью родителей и возврата потомства, так как в ряде районов отсутствует корреляция даже между численностью рыб на нерестилищах и урожаем покатной молоди. Поэтому прогноз строится в основном на оценке связи между численностью покатной молоди и возврата взрослых рыб соответствующих поколений.

Урожай покатной молоди определяют на основе статистики выпускаемых с лососевых рыборазводных заводов (ЛРЗ) мальков и учета молоди, скатывающейся с естественных нерестилищ в контрольных реках. Численность взрослых рыб рассчитывают на основе статистики промысла (биомасса вылова делится на среднюю навеску рыб в соответствии с биологическими анализами) и данных по заходу производителей в реки. Заход складывается из количества рыб, учтенных на нерестилищах и отловленных на рыбоводных заграждениях ЛРЗ. В течение нерестовой миграции исследуют размерный состав рыб, их возраст, плодовитость и соотношение полов. Возраст позволяет судить о темпе полового созревания рыб отдельных поколений. По плодовитости и соотношению полов определяют общее количество икринок у лососей, пропущенных в реки для нереста. По этим данным рассчитывают коэффициент ската как процентное отношение количества учтенных покатников в контрольных реках к суммарной плодовитости самок, являющийся результирующим показателем эффективности воспроизводства лососей в пресноводном цикле жизни. На основе значений этого показателя результаты учета покатной молоди в контрольных реках экстраполируют на остальные реки в соответствии с величиной захода в них производителей. Коэффициент возврата рассчитывают как процентное отношение численности взрослых рыб в возврате поколения к суммарной величине ската из рек района молоди дикого и заводского происхождения. Этот показатель характеризует выживаемость рыб отдельных поколений в течение морского периода жизни.

Основы такого прогнозирования запасов лососей в Сахалинской области заложены более полувека тому назад. В 40-х годах были получены первые системные сведения о биологии местных лососей (Двинин, 1949, 1952), а в начале

50-х годов определены основные районы нереста горбуши и кеты в реках южной части Сахалина и южных Курильских островов (Павлов, 1955, 1962), что позволило с 1954 г. начать разработку прогнозов их вылова. Развитию прогнозной базы способствовало создание, по рекомендации П.А. Двинина, сети контрольно-наблюдательных станций, а также накопление данных по особенностям воспроизводства местных стад горбуши и кеты (Ландышевская, 1967, 1970; Иванков, 1968; Воловик, Ландышевская, 1968; Иванков, Андреев, 1969, 1971, 1972; Воловик, Гриценко, 1970; Воловик и др., 1972). Особо следует отметить результаты изучения покатной миграции, позволившие отработать методы учета численности скатывающейся молодежи применительно к небольшим рекам региона (Воловик, 1967).

Становлению системы прогнозирования способствовало изучение популяционной структуры сахалинских лососей. Первые шаги в этом направлении сделаны П.А. Двининым (1950), а в 60-х годах на результатах экологических и морфологических исследований было показано наличие локальных стад у горбуши и кеты, приуроченных к одним и тем же районам воспроизводства (Воловик, 1967а; Иванков, 1967, 1968а, 1970, 1972). На Сахалине это юго-западное, северо-западное, северо-восточное и юго-восточное побережье острова, побережья заливов Терпения и Анива, на южных Курилах наиболее крупные локальные стада горбуши и кеты воспроизводятся в реках и озерах островов Итуруп и Кунашир. Именно здесь находятся основные районы промысла сахалинских лососей (рис. 1). Отмеченная локализация стад подтверждена более поздними исследованиями (Алтухов и др., 1983; Иванков и др., 1996; Вялова и др., 1999; Иванкова и др., 2000; Каев, 2001; Каев, Ромасенко, 2001). С ее учетом организован современный мониторинг состояния запасов этих видов.

ГОРБУША. Рыбы, подходящие к берегам Сахалинской области, различаются по районам зимовки. Она проходит в Японском море или в Тихом океане (Гриценко, 1981). Первой начинают облавливать япономорскую горбушу, которая образует с конца мая по середину июля у юго-западного побережья Сахалина нагульное скопление из рыб, мигрирующих затем как в разные реки западного и восточного побережья Сахалина, так и в реки материкового побережья (Ivanova, 2000). Только у юго-западного Сахалина ее вылов достигал 10-16 тыс. т (рис. 2). Заметное влияние это скопление оказывало на ход промысла у северо-западного побережья Сахалина и в заливах Анива и Терпения. Однако в последние годы запас япономорской горбуши сократился настолько, что ее добычу в сахалинских водах вели в основном у юго-западного побережья Сахалина в режиме контрольного лова (2-3 ставных невода), получая данные по динамике ее хода и биологическим показателям.

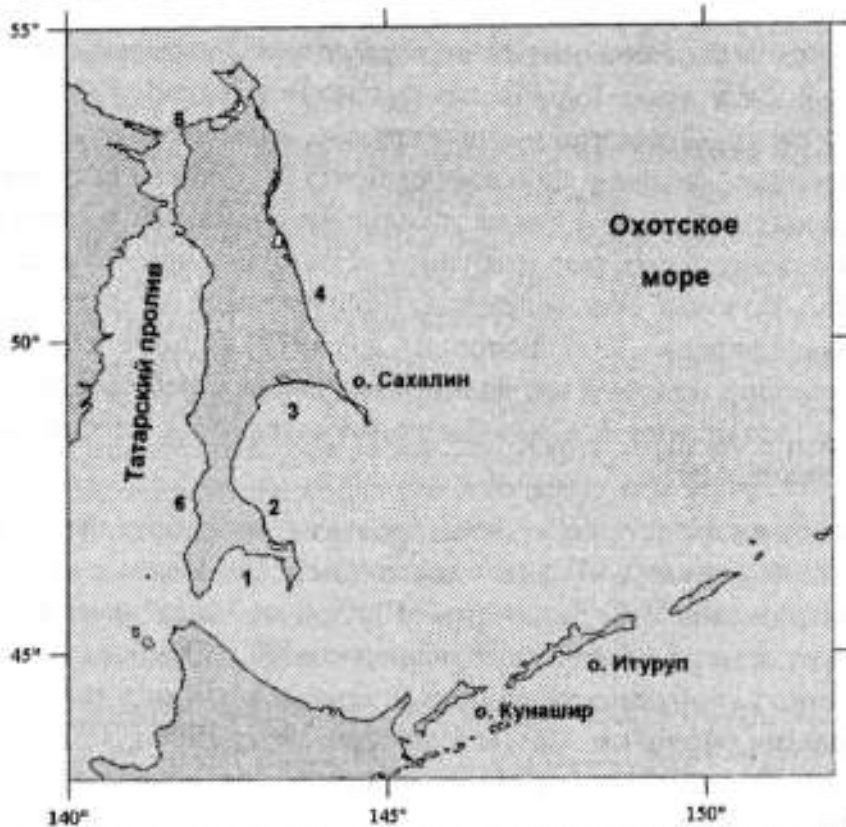


Рис. 1. Основные районы промысла лососей в Сахалинской области: острова Сахалин (1 – зал. Анива, 2 – юго-восточное побережье, 3 – зал. Терпения, 4 – северо-восточное побережье, 5 – северо-западное побережье, 6 – юго-западное побережье), Итуруп и Кунашир.
Fig. 1. Basic areas of salmon fishing in Sakhalin region: Sakhalin Island (1 – Aniva Bay, 2 – south-eastern coast, 3 – Terpenia Bay, 4 – north-eastern coast, 5 – north-western coast, 6 – south-western coast), Iturup and Kunashir Islands.

Для оценки запаса местного стада горбуши сотрудники ФГУ «Сахалинрыбвод» обследуют на юго-западном побережье Сахалина в отдельные годы до 17 рек (1 млн. м² нерестилищ при общей их площади в реках района 4,19 млн. м²), а также проводят учет покатной молоди в реках Покосная (104 тыс. м² нерестилищ) и Б. Уанди (13 тыс. м²). Кроме того, сотрудники СахНИРО для коррекции расчета общей численности покатной молоди из рек этого побережья проводили эпизодические наблюдения за скатом мальков в р. Красноярка (200 тыс. м²). Увеличение численности производителей в реках района в 2006 г. (средняя плотность скоплений рыб на нерестилищах составила 0,69 экз./м² в сравнении с 0,31, 0,13 и 0,17 экз./м² в 2003-2005 гг.) является, возможно, предвестником очередного цикла роста запаса япономорской горбуши.

На северо-западном побережье Сахалина сложно прогнозировать подходы горбуши, так как здешний промысел базируется на смешанных скоплениях рыб из разных районов происхождения. В последнее 10 лет вылавливали от 0,29 до 1,91 тыс. т горбуши. В уловах представлены мигранты из Японского моря и Тихого океана, которые, в свою очередь, являются представителями разных стад, воспроизводящихся в реках северо-западного Сахалина и материкового

побережья Амурского лимана. В этом удаленном районе с неразвитой инфраструктурой основным источником данных об особенностях миграции горбуши является контрольный лов (один ставной невод). Достоверных данных о заходах горбуши в реки района и площади ее нерестилищ нет. В этой связи большое значение для оценки межгодовых изменений запаса горбуши имеет учет покатной молоди в р. Лангры, организованный в 80-х годах совместными усилиями сотрудников СахНИРО и Сахалинрыбвода.

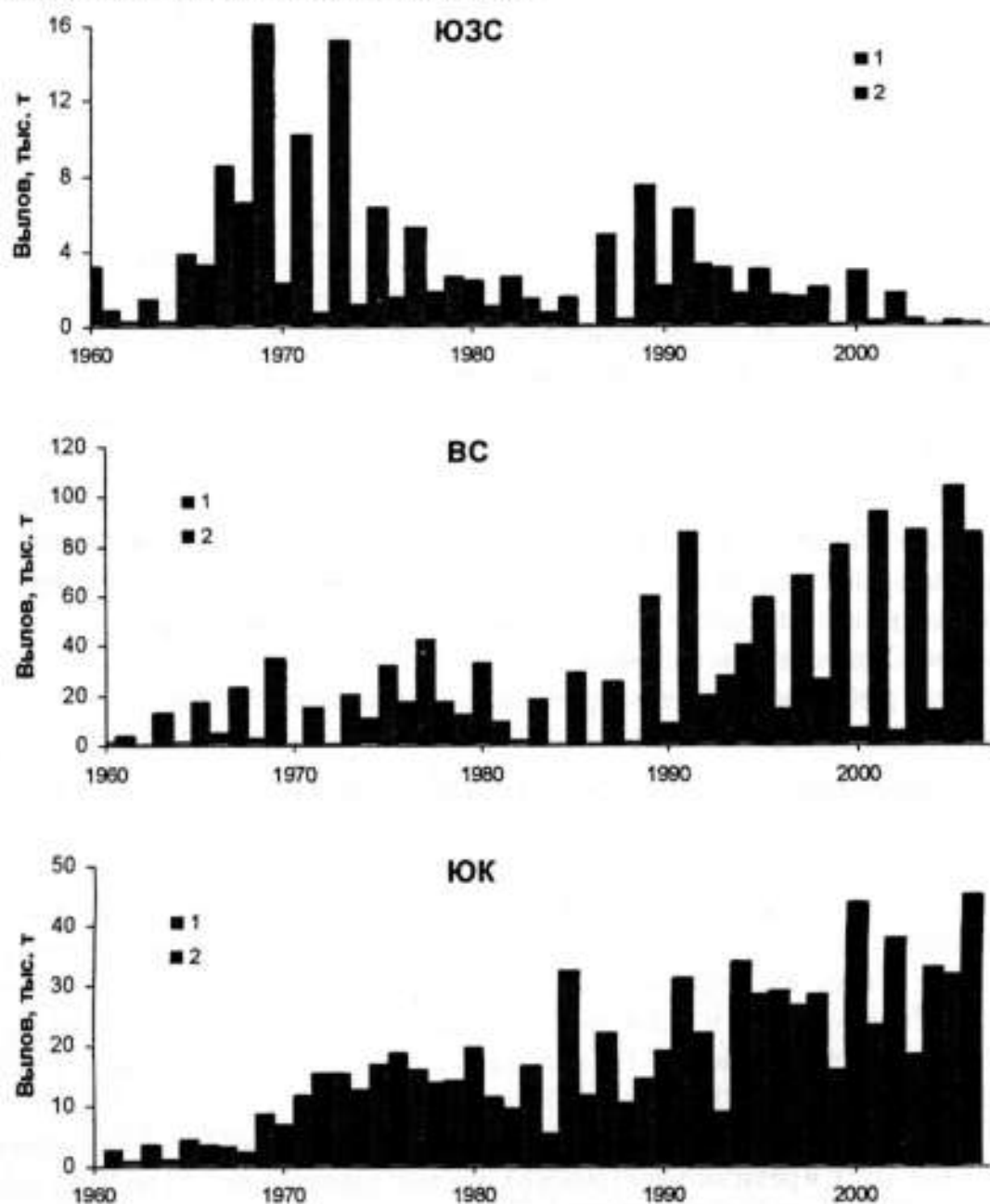


Рис. 2. Вылов горбуши на юго-западном (ЮЗС) и восточном Сахалине (ВС), южных Курильских островах (ЮК) в нечетные (1) и четные (2) годы.

Fig. 2. Hunchback salmon catches in South-Western (SWS) and Eastern Sakhalin (ES), the Southern Kuril Islands (SK) in odd (1) and even (2) years.

Наибольшие уловы горбуши фиксируют на восточном побережье Сахалина и южных Курильских островах. Основу составляет тихоокеанская горбуша. Причем, на южных Курильских островах 90% ее добычи приходится на о. Итуруп, а на восточном побережье Сахалина – 77% на юго-восточный Сахалин и зал. Анива. Естественно, что основные усилия при проведении мониторинга сконцентрированы в этих трех районах. Например, в течение нерестового хода горбуши в 2006 г. в них было собрано 46 из 71 проб, предназначенных для изучения биологических показателей рыб. Из 10 контрольных рек, на которых проводят учет покатной молоди горбуши, по две расположены в каждом из трех указанных районов.

Запас горбуши зал. Анива формируется за счет ее воспроизводства в 60 реках с суммарной площадью нерестилищ 1 670 тыс. м². Большинство из этих рек впадают в залив на его западном и северо-западном побережьях. Поэтому основной массив проб горбуши отбирают из уловов ставных неводов у северо-западного побережья залива, а также закидных неводов во впадающих здесь реках. Численность производителей подсчитывают в 21 реке, в которых сосредоточено 74% нерестилищ горбуши (Каев и др., 2004). Учет покатной молоди ведут сотрудники СахНИРО в р. Кура (10,5% нерестилищ) и Сахалинрыбвода в р. Брянка (6,8% нерестилищ).

В 1975-2005 гг. в реки анивского побережья заходило от 0,33 до 6,93 млн., в среднем 2,63 млн. рыб, от нереста которых скатывалось от 25,7 до 486,2 млн., в среднем 163,5 млн. мальков. С ЛРЗ выпускали от 17,7 до 101,0 млн., в среднем 60,0 млн. заводской молоди. Возврат горбуши на нерест после годовичного нагула в морских водах за годы наблюдений составлял от 0,43 до 34,45 млн., в среднем 8,97 млн. рыб, из которых при промысле вылавливали от 0,02 до 29,84 млн., в среднем 6,38 млн. рыб.

Запас горбуши юго-восточного Сахалина формируется за счет ее воспроизводства в 29 реках с суммарной площадью нерестилищ 1 494 тыс. м². Треть нерестового фонда сосредоточена в р. Найба, однако основная часть скатывающейся дикой молоди является результатом нереста производителей в небольших реках. Большинство проб горбуши собирают в традиционных районах – из уловов ставных неводов в центральной части побережья (район пос. Стародубское) и закидных неводов в р. Фирсовка. Численность производителей учитывают в 13 реках, в которых сосредоточено 67% нерестилищ горбуши (Каев и др., 2004). Учет покатной молоди ведут сотрудники СахНИРО в р. Дудинка (2,0% нерестилищ) и Сахалинрыбвода в р. Бахура (2,5% нерестилищ). В 1970-2005 гг. в реки юго-восточного Сахалина заходило от 0,39 до 10,60 млн., в среднем 4,06 млн. рыб, от нереста которых скатывалось от 35,2 до 1 229,8 млн., в среднем 235,0 млн. мальков. В дополнение к ним выпускали от 26,5 до 259,4 млн., в среднем 116,4 млн. заводской молоди. Возврат горбуши на нерест после годовичного нагула в морских водах составлял за период наблюдений от 1,44 до

43,36 млн., в среднем 16,34 млн. рыб, из которых при промысле вылавливали от 0,39 до 36,45 млн., в среднем 12,16 млн. рыб.

Прогноз численности горбуши в зал. Терпения многие годы осуществляли ориентируясь на существование ее единой группировки, нерестящейся в реках всего побережья залива, включая Поронай, крупнейший водоток Сахалина. При этом учет покатной молодежи вели в Ключе Холодном, одном из притоков р. Поронай. Полученные данные по эффективности воспроизводства горбуши в этом притоке экстраполировали не только на весь бассейн Пороная и соседние небольшие реки, протекающие в той же обширной низменности, но и на реки западного побережья залива. Однако эти реки, стекающие с горных хребтов, по гидрогеологическим характеристикам не сопоставимы с р. Поронай. Так, в долине последней наиболее развит четвертичный водоносный комплекс, который создает наилучшие условия для нереста кеты (Каев, 2001). Массовый нерест горбуши на юго-восточном Сахалине приурочен к водоносным комплексам палеозойских и неогеновых отложений. Последний комплекс наиболее широко представлен и в реках западного побережья залива (Атлас..., 1967). В последние годы численность горбуши на нерестилищах в р. Поронай очень низкая, вследствие чего для всего района в нечетные годы рекомендовались объемы вылова, несопоставимо малые в сравнении с потенциальным, исходя из площади нерестилищ, а в четные годы устанавливали запрет на промысел. В то же время, судя по уловам, уровень воспроизводства в реках западного побережья залива значительно выше. Так, в 2005-2006 гг. у западного побережья залива было поймано 66% от суммарного вылова горбуши в заливе, притом что в реках этого побережья сосредоточено всего 1,33 млн. м² нерестилищ против 5,56 млн. м² в реках северной части побережья, включая Поронай. Прогнозирование изменения запасов горбуши у западного и северного побережья залива ведут на уровне экспертной оценки, так как раздельное определение численности рыб в этих районах начато лишь с 2003 г. Материалы для промыслово-биологической характеристики горбуши в зал. Терпения традиционно собирают на ставных неводах вблизи устья Пороная. В бассейне реки численность горбуши оценивают обычно в 6-8 притоках (от 20 до 26% нерестового фонда), а скат молодежи учитывают на 0,8% нерестилищ (Ключ Холодный). Для коррекции данных СахНИРО начал с 2003 г. учет молодежи в р. Орловка (5,7% нерестилищ), являющейся правым притоком среднего течения р. Поронай. По оценкам 2004-2005 гг. в реки северного побережья залива зашло от 105 до 684 тыс. производителей, от нереста которых скатилось от 74 до 440 млн. мальков. На западном побережье залива численность горбуши оценивают в 7-8 реках (от 79 до 91% нерестового фонда). Суммарный заход производителей в реки этого побережья составлял в 2004-2005 гг. от 634 до 1 121 тыс. экз., а расчетная численность покатников от их нереста, судя по эффективности нереста в реках юго-восточного Сахалина, – от 43 до 157 млн. экз., в дополнение к которым с ЛРЗ выпускали от 18 до 25 млн. мальков.

Уловы горбуши на северо-восточном Сахалине (5% от вылова на восточном побережье острова) не соответствуют нерестовому потенциалу рек (ориентировочно 6 млн. м² нерестилищ). Основная часть нерестового фонда (около 4 млн. м²) приурочена к крупным рекам, протекающим в обширных низинах северной части побережья, в которые заходы горбуши сравнительно малы. Так, в крупнейшей на побережье р. Тымь средняя плотность скоплений производителей на нерестилищах составила за годы наблюдений 0,09 экз./м², в то время как в р. Мелкая, одной из типичных полугорных рек южной части побережья, 1,30 экз./м². Горбуша нерестится практически во всех реках этого района, но неблагоприятный температурный режим прибрежья в период ската молоди (холодное восточно-сахалинское течение), видимо, зачастую обуславливает ее высокую смертность. Для прогноза численности горбуши северо-восточного Сахалина использовали данные учета покатников в р. Мелкая. С 2003 г. эти работы прекращены из-за технических проблем, связанных с удаленностью района от транспортных сетей. В настоящее время учет молоди проводят только на северном участке побережья, в р. Даги (323 тыс. м² нерестилищ). В связи с неопределенностью ситуации с нерестовым фондом в ряде крупных водоемов, суммарную величину захода в реки северо-восточного побережья рассчитывают, ориентируясь на нерестовую площадь, равную 4,1 млн. м². В последние годы численность горбуши оценивается в 7-15 реках с общей площадью нерестилищ 1,2-2,2 млн. м². Судя по этим оценкам, в 1995-2004 гг. в реки северо-восточного побережья заходило от 0,6 до 20,7 тыс. производителей, от нереста которых скатывалось от 29 до 471 млн. мальков, а возврат составлял от 0,7 до 23,0 млн. рыб.

Запас горбуши о. Итуруп формируется за счет ее воспроизводства в 87 реках, при этом основные нерестилища (82% или 600 тыс. м²) сосредоточены в 54 реках на охотоморском побережье острова. 85-97% вылова горбуши приходится на центральную и северную часть этого побережья, в реках которого наиболее высок уровень воспроизводства, включая заводское разведение (Чупахин, 1975). В этих же районах ведут сбор материалов для промыслово-биологической характеристики горбуши. Численность производителей ежегодно подсчитывают в 10-12 реках, в которых сосредоточено 73% нерестилищ горбуши (Каев et al., 2006). Покатную молодь учитывают сотрудники СахНИРО и Сахалинрыбвода в реках Рыбачья (2,0% нерестилищ) и Оля (2,9% нерестилищ). В 1970-2005 гг. в реки охотоморского побережья заходило от 0,85 до 2,47 млн., в среднем 1,44 млн. рыб, от нереста которых скатывалось от 66,0 до 460,2 млн., в среднем 210,2 млн. мальков. В дополнение к ним выпускали от 62,0 до 215,0 млн., в среднем 133,7 млн. заводской молоди. Возврат горбуши на нерест после годовичного нагула в морских водах составлял от 5,86 до 32,10 млн., в среднем 15,74 млн. рыб, из которых при промысле вылавливали от 4,96 до 30,00 млн., в среднем 14,27 млн. рыб.

Запас горбуши о. Кунашир формируется за счет ее нереста в 40 реках и в притоках 5 озер, площадь нерестилищ в которых ориентировочно составляет 266 тыс. м². Сбор проб для изучения биологической характеристики рыб, определение численности производителей и поклатной молодежи ежегодно проводят в р. Илюшина (центральная часть тихоокеанского побережья острова), в которой сосредоточено 7,9% нерестилищ горбуши (Каев, Струков, 1999; Каев, Romasenko, 2003). Для коррекции использования этих данных при расчете общей численности дополнительно обследуются 4-6 рек (23% нерестилищ). В последние годы для сбора данных о промыслово-биологической характеристике вида начат контрольный лов ставным неводом в центральной части охотоморского побережья. В 1990-2005 гг. в реки острова заходило от 0,43 до 2,89 млн., в среднем 1,41 млн. рыб, от нереста которых из рек скатывалось от 22,2 до 271,7 млн., в среднем 108,6 млн. мальков. Величина возврата составляла от 1,24 до 6,95 млн., в среднем 3,51 млн. рыб, из которых при промысле вылавливали от 0,82 до 4,19 млн., в среднем 2,08 млн. рыб.

Горбуша является уникальным видом среди тихоокеанских лососей в том смысле, что ей свойственны только многолетние тренды изменения численности, но и значительные колебания запаса в смежные годы (рис. 2). Такая периодика связана с обычным для многих районов преобладанием запаса одной из генеративных линий, поколений четных или нечетных лет, в очень малой степени пересекающихся в процессе нереста. Поэтому расчеты вероятной численности горбуши в том или ином году ведут на основе данных по воспроизводству соответствующих генеративных линий. До недавнего времени в расчеты закладывали данные по выживаемости, осредненные по пяти последним циклическим поколениям. В последние годы значения выживаемости корректируют в соответствии с присущей горбуше многолетней циклическостью изменений этого показателя. Но даже такой подход не гарантирует от больших ошибок при оценке возврата отдельных поколений, как это случилось в 2006 г. на восточном побережье Сахалина (рис. 3).

Понятно, что значительную долю неопределенности в расчеты общего допустимого улова (ОДУ) вносит недостаточность наших знаний о процессах формирования численности горбуши отдельных поколений, а так же выборочный характер получаемых данных по показателям воспроизводства. Наряду с этим, существует неопределенность, связанная с подходом на нерест разных группировок горбуши. Ихтиологами давно замечена неоднородность размерного состава, плодовитости, состояния половой зрелости у горбуши в течение ее нерестового хода в реки восточного Сахалина и южных Курильских островов. Эта неоднородность рассматривалась как результат миграции в одни и те же реки рыб разных сезонных рас, либо разных популяций – япономорской и тихоокеанской, подразделяющихся в свою очередь на локальные субпопуляции, либо популяций второго ранга, в частности япономорской, охотоморской летней и охотоморской

осенней применительно к рассматриваемому нами региону (Воловик, 1967а; Иванков, 1967а, 1971, 1986; Ефанов, Хоревин, 1978; Ефанов, 1989; Гриценко, 1981). Судя по полученным в последние годы данным, наличие двух крупных группировок горбуши в реках региона – ранней и поздней по срокам нереста, ассоциируется с двумя крупными «волнами» в миграционном потоке рыб этого вида через прикурильские воды Тихого океана (Каев, 2002).

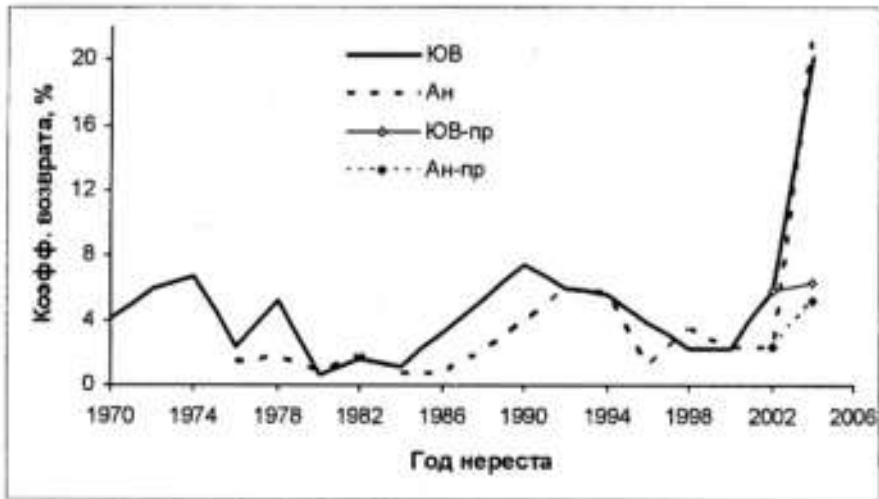


Рис. 3. Изменения выживаемости в морской период жизни горбуши юго-восточного Сахалина (ЮВ) и зал. Анива (Ан) для поколений четных лет нереста: тонкими линиями с маркерами обозначены значения коэффициента возврата, использованные при расчете ОДУ в 2006 г.
Fig. 3. Fluctuations of survival rate during sea life period for hunchback salmon of South-Eastern Sakhalin (SE) and Aniva Bay (An) for the generations of even spawning years: thin marked lines indicate the values of coefficient of return used for the TAC calculation in 2006.

В первой половине 80-х годов были зафиксированы значительные и противоположные по знаку в одни и те же годы отклонения фактических от ожидаемых подходов горбуши к берегам западной Камчатки и восточного Сахалина. В последующий период на западной Камчатке стали доминантными по численности поколения четных лет, а на восточном Сахалине (рис. 2), после кратковременного «всплеска» уловов в четные годы, сохранилось доминирование поколений нечетных лет. Неожиданные изменения запаса горбуши в разных регионах были объяснены резко увеличившимся в эти годы объемом миграции рыб из одних регионов в другие, описываемые теорией флуктуирующих стад (Глубоковский, Животовский, 1986). С высоким уровнем стрессинга у горбуши стали связывать и неоднородность рыб по биологическим и морфологическим показателям в течение нерестового хода в реки восточного Сахалина (Карпенко, 1995). Такая точка зрения ставит под сомнение возможность эффективного прогнозирования запасов горбуши в конкретных районах.

В 2006 г. возникла ситуация, когда на восточном Сахалине и западной Камчатке произошли резкие и разнонаправленные отклонения фактических подходов горбуши от ожидаемых к этим побережьям (рис. 4). Причем, прирост

уловов на Сахалине примерно компенсировался по объему их потерей на Камчатке. Однако такие изменения в запасе горбуши являются уже не столь неожиданными в свете поступивших данных ее учетов в морских водах. Сначала было появление рекордных уловов молоди при ее траловом учете в зал. Анива, а затем необычно высокая для поколений четных лет доля сахалино-курильской горбуши зафиксирована в смешанных скоплениях сеголеток в Охотском море, что «внесло сомнения по поводу величины ожидаемых подходов» горбуши на западную Камчатку и в сахалино-курильский регион (Куренкова, Темных, 2006). Впоследствии эти сомнения были подтверждены траловым учетом горбуши, мигрирующей в Тихом океане в направлении Охотского моря (съемка НИС «ТИНРО»), что позволило внести существенные коррективы в ОДУ горбуши на восточном Сахалине и о. Итуруп.



Рис. 4. Ожидаемый и фактический вылов горбуши на восточном Сахалине и западной Камчатке в 2006 г.

Fig. 4. Prospective and actual hunchback salmon catches in Eastern Sakhalin and Western Kamchatka in 2006.

Исследования структуры чешуи подтвердили «непричастность» камчатской горбуши к резкому увеличению запаса этого вида в водах восточного Сахалина. При сопоставлении числа склеритов в первой годовой зоне роста горбуши из уловов на западной Камчатке и восточном Сахалине (рис. 5) 74,4% рыб однозначно идентифицируются как принадлежащие к одному из регионов. Из оставшихся рыб 53% также однозначно идентифицируются по типу склеритограмм как принадлежащие к одному из регионов (рис. 6). Более того, если сравнивать встречаемость в обоих регионах рыб с разным типом склеритограмм, то характер распределений показывает более высокую степень присутствия у горбуши на западной Камчатке рыб с чешуей сахалинского типа, нежели у горбуши на восточном Сахалине рыб с чешуей камчатского типа (Каев, 2007). А это вполне соответствует, при условии стабильного уровня стрэинга, соотношению запаса горбуши в 2006 г., когда ее суммарный вылов на восточном Сахалине и южных Курилах (одинаковый тип склеритограмм) более чем в три раза превысил вылов на западной Камчатке.



Рис. 5. Количество склеритов в первой годовой зоне роста чешуи горбуши, пойманной в 2006 г. в зал. Анива (BC – восточный Сахалин) и в р. Большая (ЗК – западная Камчатка).
 Fig. 5. Number of sclerites in the first year growth zone of scales of hunchback salmon caught in 2006 in Aniva Bay (BC – Eastern Sakhalin) and in the Bolshaya River (3K – Western Kamchatka).

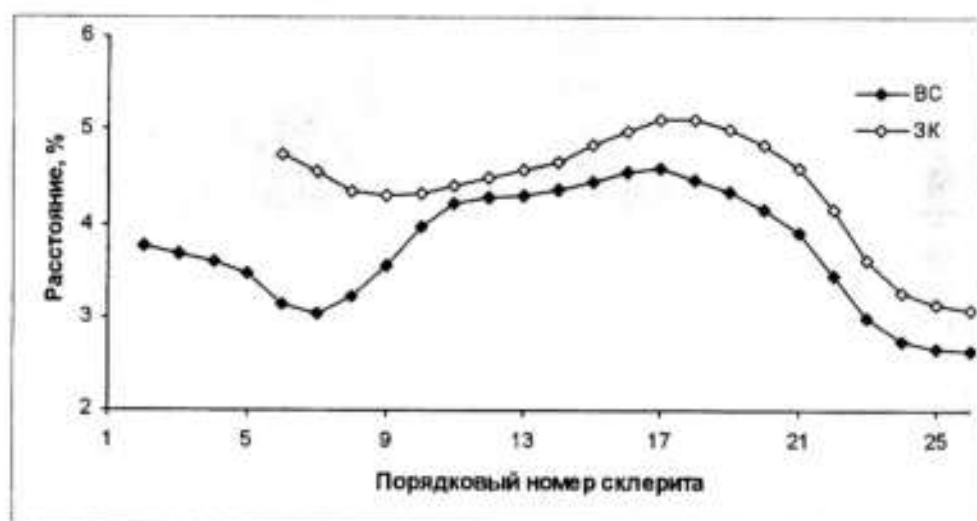


Рис. 6. Склеритограммы первого года роста чешуи горбуши из зал. Анива (BC – восточный Сахалин) и р. Большая (ЗК – западная Камчатка) в 2006 г.: межсклеритные расстояния рассчитаны в процентах к длине радиуса первого года; совмещение склеритограмм проведено по годовому кольцу.

Fig. 6. Scleritogrammes of the first year growth of scales of hunchback salmon from Aniva Bay (BC – Eastern Sakhalin) and the Bolshaya River (3K – Western Kamchatka) caught in 2006: calculated inter-sclerite distances are stated as a percent of first annulus radius; the scleritogrammes were matched by annuli.

Запас горбуши в основных промысловых районах (восточный Сахалин и южные Курильские острова) в последние годы находится на рекордно высоком уровне, однако ситуация не так однозначна. На южных Курильских островах высокий уровень запаса с доминированием поколений четных лет сохраняется на о. Итуруп, в то время как на о. Кунашир, как и на соседнем Хоккайдо, численность рыб этой доминантной линии резко сократилась в 2004 г. При рекордно высоком

для менее многочисленной линии улове горбуши на восточном Сахалине в 2006 г. (85,8 тыс. т), 64% рыб выловлено в зал. Анива. Такие изменения в запасе горбуши еще более углубляют расхождения между линиями тренда динамики численности поколений четных и нечетных лет, проявившиеся у горбуши в первые годы XXI в. (Радченко, 2006), а также подтверждают предположение, что в ближайшие годы возможны трудно предсказуемые изменения ее численности (Каев, 2006).

КЕТА. На о. Сахалин выделяются крупные локальные группировки осенней кеты, различающиеся по биологическим показателям и экологии воспроизводства. Это локальные стада (Иванков, 1972) или популяционные системы (Гриценко и др., 1987) бассейна р. Тымь и соседних рек, бассейна р. Поронай, юго-восточного Сахалина и юго-западного Сахалина, «привязанные» к основным артезианским бассейнам (Иванков, 1993). Сосредоточения нерестилищ некогда крупных группировок кеты находятся в пределах распространения водоносного комплекса четвертичных отложений. У кеты северо-восточного Сахалина – в основном среднее и часть верхнего течения р. Тымь, у кеты зал. Терпения – в основном правобережье среднего течения р. Поронай, у кеты юго-восточного Сахалина – правобережье среднего течения р. Найба и часть притоков оз. Тунайча (Каев, 2001). И лишь только нерестилища кеты северо-западного Сахалина, сосредоточенные в основном в верховьях рек Лангры и Большая, питаются, вероятно, водами плиоценового водоносного комплекса за счет водоносных тектонических нарушений в этом районе (Атлас..., 1967). В реках юго-западного Сахалина нет обширных мест выхода грунтовых вод, что вполне согласуется с низким уровнем их зимнего стока. Литологический состав пород Курильских островов, сформированный современным вулканизмом, обуславливает глубокую циркуляцию подземных вод и интенсивный их выход в ложе рек и озер, что способствует повсеместному широкому расселению кеты по рекам и озерам (в большинстве лагунного типа). Особенности районов воспроизводства формируют внешний облик мигрирующей на нерест кеты (пропорции тела, степень развития брачных изменений), ее принадлежность к экотипам малых рек, крупных рек и озер (Иванков, 1985). Эти особенности сказываются также на величине плодовитости и темпе полового созревания отдельных популяций, определяя их воспроизводительную способность в соответствии с уровнем естественной смертности (Каев, 2003).

Суммарные уловы кеты в Сахалинской области составляли, начиная с 1960 г., от 2,1 до 14,8 тыс. т. При этом значительно изменялась промысловая значимость отдельных районов (рис. 7). На западном побережье Сахалина центр промысла кеты устойчиво переместился с северных широт в южные. На северо-западном побережье процветание промысла было связано с большой численностью летней и осенней амурской кеты. В настоящее время эту кету добывают в основном в качестве прилова при промысле горбуши. Основная часть

прилова представлена амурской летней кетой, при завершении промысла горбуши в уловах появляется осенняя кета малых рек материкового и сахалинского побережья Амурского лимана с преобладанием в уловах рыб сахалинского происхождения (Каев, Рослый, 1987). Мониторинг изменений их численности осуществляют в основном за счет учета покатной молоди в р. Лангры. Для сбережения запасов амурской осенней кеты коммерческий промысел лососей на северо-западном Сахалине завершают в конце августа. Увеличение уловов кеты на юго-западном Сахалине обусловлено ее заводским разведением.

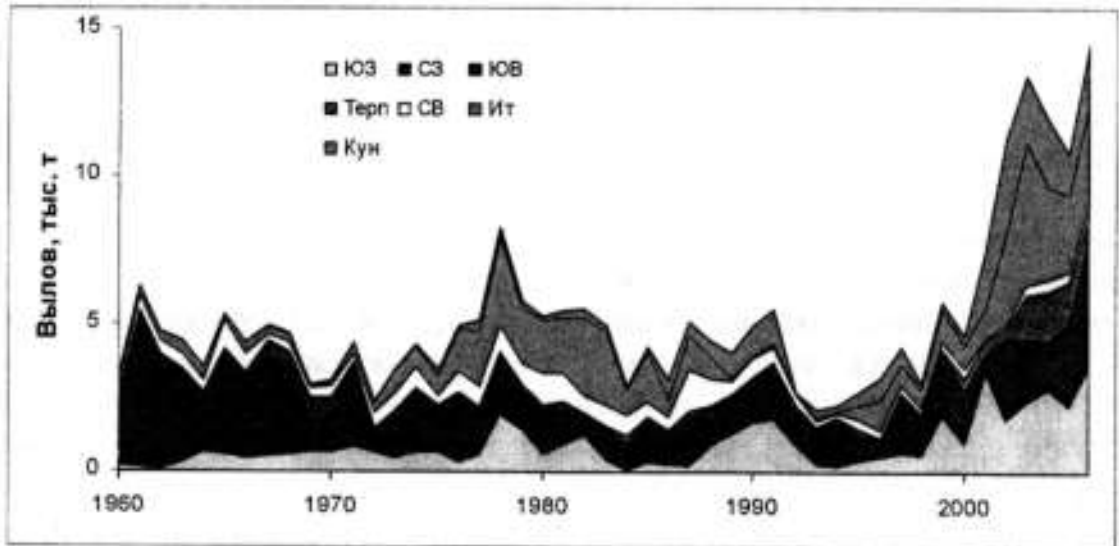


Рис. 7. Динамика уловов кеты в разных районах Сахалина и южных Курильских островов в 1960-2006 гг.: ЮЗ – юго-западный Сахалин, СЗ – северо-западный Сахалин, СВ – северо-восточный Сахалин, Терп – залив Терпения, ЮВ – юго-восточный Сахалин, Ит – о. Итуруп, Кун – о. Кунашир.

Fig. 7. The dynamics of chum salmon catches in various areas of Sakhalin and the Southern Kuril Islands in 1960-2006: ЮЗ – South-Western Sakhalin, СЗ – North-Western Sakhalin, СВ – North-Eastern Sakhalin, Терп – Terpenia Bay, ЮВ – South-Eastern Sakhalin, Ит – Iturup Island, Кун – Kunashir Island.

Существенное значение в промысле кеты северо-восточный Сахалин имел в 70-80-х годах, когда сравнительно большая доля в уловах принадлежала рыбам дикого происхождения (Ковтун, 2002). В настоящее время численность производителей на нерестилищах крайне низкая. Для расчета численности поколений дикой кеты используют данные учета производителей и ската молоди в среднем течении р. Тымь.

Уже многие годы вследствие массового браконьерского лова нерест кеты в бассейне р. Поронай не обеспечивает уровень воспроизводства, достаточный для формирования промыслового запаса. Только в последние годы стал возможным коммерческий лов в зал. Терпения за счет увеличения численности кеты заводского происхождения. На юго-восточном Сахалине коммерческий лов в небольших объемах проводили в 60-е годы, когда еще существовало естественное воспроизводство кеты. Развитие заводского разведения дало

возможность возобновить в последние годы коммерческий лов ставными неводами в морском побережье. В зал. Анива запас кеты очень мал. В районе потенциальных нерестилищ этого вида расположены пригороды областного центра. Идет сельскохозяйственное освоение долин рек, а объемы заводского разведения только начинают выходить на уровень, обеспечивающий формирование промыслового запаса.

В водах о. Итуруп в 70-80-х годах уловы кеты достигали 2-2,5 тыс. т, чему способствовал высокий уровень естественного воспроизводства в сочетании с выпуском в некоторые годы заводской молоди. Этот запас позволил широко использовать для лова малые рыболовные сейнеры с кошельковыми неводами, на их долю в отдельные годы приходилось до 60% вылавливаемой кеты. Оцененная промысловая нагрузка в 1982-1987 гг. (коэффициент промыслового изъятия составил 80,3% против 64,8% в 1974-1981 гг.) в сочетании с возросшим в последующие годы браконьерским отловом рыб в реках привела к подрыву запаса этого стада (Каев, 2003). Наиболее достоверные данные по изменению численности дикой кеты поступают в настоящее время с ее контрольного лова закидным неводом на некоторых участках побережья и учета покатной молоди в р. Рыбацкой. Значительное увеличение уловов в последние годы обусловлено заводским разведением. Стабильный по годам промысел дикой кеты продолжают только на о. Кунашир. Однако ресурс местных популяций обеспечивает ежегодные уловы на уровне нескольких сотен тонн. Мониторинг для оценки состояния запасов осуществляют в р. Илюшина (4 тыс. м² нерестилищ или 7,8% от суммарного нерестового фонда вида в реках и озерах острова), в которой собирают пробы для изучения биологической характеристики рыб отдельных поколений и ведут учет численности производителей и покатной молоди. В последние годы для получения данных по динамике хода и биологической характеристике рыб стал использоваться контрольный лов ставным неводом на охотоморском побережье острова.

Таким образом, состояние диких популяций кеты, за некоторым исключением, находится в настоящее время в глубокой депрессии. Наиболее значимые уловы рыб этого вида в Сахалинской области отмечают в зал. Терпения, на юго-западном и юго-восточном побережье Сахалина и на о. Итуруп, то есть в районах, где запас кеты формируется почти исключительно за счет заводского разведения. В 90-х годах проведена масштабная реконструкция действующих ЛРЗ, а также введен в эксплуатацию ряд новых предприятий по ее разведению, тем самым осуществлен переход на современные методы культивирования этого вида. В этот же период (с середины 90-х годов), судя по увеличению размеров тела, наметилась тенденция улучшения условий нагула кеты в океане (Каев, Romasenko, 2003a). Эти процессы привели к ощутимому увеличению возврата кеты на ЛРЗ с конца 90-х годов (рис. 8).

Прогноз численности кеты в большинстве районов, за исключением северо-западного Сахалина и о. Кунашир, строится на использовании статистических данных по заводским популяциям, основа которого была заложена Л.Д. Хоревиным (1986). Расчет возврата рыб в отдельные районы ведут по одному из ЛРЗ с наиболее продолжительным по периоду набором статистических данных. На юго-западном Сахалине это ЛРЗ «Калининский» (среднегодовой выпуск молоди составляет 35,5 млн. экз. или 46% от ее суммарного выпуска в районе), в зал. Анива – ЛРЗ «Монетка» (5,7 млн. или 49%), на юго-восточном Сахалине – ЛРЗ «Охотский» (21,7 млн. или 31%), в зал. Терпения – ЛРЗ «Буюкловский» (32,6 млн. или 69%), на северо-восточном Сахалине – ЛРЗ «Адо-Тымовский» (27,4 млн. или 82%) и на о. Итуруп – ЛРЗ «Рейдовый» (23,2 млн. или 79%). От выпуска молоди каждого года рассчитывают вероятный возврат рыб в соответствии с накопленными данными по выживаемости поколений кеты в течение морского периода жизни. Затем, исходя из темпа ее полового созревания, определяют доли от этого общего возврата, приходящиеся на отдельные годы. Этот метод расчета вероятной численности обладает определенной степенью инерционности (использование среднееголетних показателей выживаемости вернувшихся поколений в сочетании в среднем с четырехлетней продолжительностью морского периода жизни рыб), вследствие чего величина фактических возвратов кеты в последние годы превышала расчетные величины ОДУ. В этой связи при определении численности вероятного возврата кеты в 2006-2007 гг. использованы максимально возможные значения выживаемости рыб в течение морского периода жизни, что отражает реально сложившуюся ситуацию (рис. 8).



Рис. 8. Изменения коэффициентов возврата заводской кеты в разных районах Сахалинской области: 1 – юго-западный Сахалин (ЛРЗ «Калининский»), 2 – залив Терпения (ЛРЗ «Буюкловский»), 3 – юго-восточный Сахалин (ЛРЗ «Охотский»), 4 – о. Итуруп (ЛРЗ «Рейдовый»).

Fig. 8. Fluctuations of coefficient of grown chum salmon return in various areas of Sakhalin region: 1 – South-Western Sakhalin (Salmon Fish Plant «Kalinisky»), 2 – Terpenia Bay (SFP «Buyuklovsky»), 3 – South-Eastern Sakhalin (SFP «Okhotsky»), 4 – Iturup Island (SFP «Reidovy»).

В заключение подчеркнем, что какими бы не были точными прогнозы, они отражают лишь вероятность события. Лососевый промысел в силу своей специфики (необходимость регулирования величины изъятия для обеспечения постепенного в течение всего нерестового хода пропуска рыб в реки в количестве, необходимом для воспроизводства) всегда требовал оперативного регулирования. Такая система регулирования давно сложилась на Дальнем Востоке в виде региональных штабов, которые своевременно принимали решения по изменениям режима промысла в соответствии с рекомендациями рыбохозяйственных институтов. В настоящее время уже накоплен большой позитивный опыт оперативной оценки мощности подходов. Прежде всего, это объективные данные о численности мигрирующих к берегам лососей, получаемые при траловых учетах в океане (ТИНРО-центр). Затем уточнение численности вероятных подходов рыб к конкретным промысловым районам осуществляют с использованием результатов контрольного лова. Так, в Сахалинской области для этих целей успешно используют данные по динамике уловов и биологических показателей рыб, на основе анализа которых определяют, к примеру, у горбуши соотношение в подходах рыб разных временных группировок и, как следствие, динамику последующего хода. Сочетание результатов морских и береговых наблюдений позволило верно оценить развитие промысловой обстановки даже в 2006 г., когда вылов горбуши на восточном Сахалине превысил прогноз в 4,6 раза (Каев, 2007).

Понятно, что функционирование такой системы требует постоянной коррекции результатов, так как промысловая ситуация быстро меняется. Так, массовый ход каждой из временных группировок горбуши протекает около двух недель, в течение первой из которых необходимо оценить текущую ситуацию и принимать решения по регулированию промысла. В то же время, система утверждения поправок ОДУ на уровне Минсельхоза и Росрыболовства после одобрения их Государственной экологической экспертизой, установленная в начале XXI в., не соответствует целям оперативного регулирования промысла, так как скорость принятия решений при прохождении документов через правительственные структуры составляла по горбуше от 2,5 недель до 4,5 месяцев (Каев, 2006). То есть, даже наиболее быстро утверждаемые решения по регулированию промысла поступали в регион уже на фазе его завершения. А в отношении кеты ситуация еще сложнее, так как ее промысел в южных районах области начинают только в сентябре. Из-за поздних сроков представления обоснований по увеличению ОДУ этого объекта, их либо не принимали к рассмотрению (2003 г. – кета восточного Сахалина), либо не успевали утверждать до конца года после положительного заключения Государственной экологической экспертизы (2005 г. – кета южного Сахалина и южных Курильских островов; 2006 г. – кета юго-западного Сахалина). Эта система регулирования промысла порождает нарушения законодательства, так как местные рыбохозяйственные структуры вынуждены принимать решения по вылову

«лишних» рыб для предотвращения их массового замора в реках. Особенно часто такие ситуации создаются при возврате рыб заводского происхождения, основная часть которых мигрирует к рыбоводным заграждениям «родных» ЛРЗ. Кроме того, во избежание преждевременного прекращения промысла при фиксированных лимитах на вылов отдельных видов эта система ведет к искажению промысловой статистики (сокрытие уловов или подмена видового состава). В то же время, как отмечено в процессе полемики по поводу попыток создания новой системы централизованного управления промыслом, отечественная система его оперативного регулирования, действовавшая в 80-90-х годах, была заимствована штатом Аляска и зарегистрирована как «единственная в мире система неистощительного рыболовства» (Шевляков и др., 2006).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Алтухов Ю.П., Салменкова Е.А., Омельченко В.Т., Ефанов В.Н. Генетическая дифференциация и популяционная структура горбуши Сахалино-Курильского региона // Биология моря. 1983. №2. С. 46-51.
- Атлас Сахалинской области. Главное управление геодезии и картографии при совете министров СССР. М., 1967. 135 с.
- Воловик С.П. Методы учета и некоторые особенности поведения покатной молоди горбуши в реках Сахалина // Изв. ТИНРО. 1967. Т. 61. С. 104-117.
- Воловик С.П. Структура нерестовых стад и эффективность естественного воспроизводства горбуши на Южном Сахалине. Автореф. дисс. на соиск. уч. степени канд. биол. наук. Калининград, 1967а. 25 с.
- Воловик С.П., Гриценко О.Ф. О влиянии хищных рыб на выживание молоди лососей в реках Сахалина // Тр. ВНИРО. 1970. Т. 71. С. 193-209.
- Воловик С.П., Ландышевская А.Е. Некоторые вопросы биологии осенней кеты Сахалина // Изв. ТИНРО. 1968. Т. 65. С. 108-118.
- Воловик С.П., Ландышевская А.Е., Смирнов А.И. Материалы по эффективности размножения горбуши на южном Сахалине // Изв. ТИНРО. 1972. Т. 81. С. 69-90.
- Вялова Г.П., Иванова И.М., Стексова В.В., Омельченко В.Т. Горбуша Сахалино-Курильского региона: дифференциация и популяционный состав морских скоплений // Рыбохозяйственные исследования в Сахалино-Курильском районе и сопредельных акваториях. Тр. СахНИРО. 1999. Т. 2. С. 52-58.
- Глубоковский М.К., Животовский Л.А. Популяционная структура горбуши: система флуктуирующих стад // Биология моря. 1986. №2. С. 39-44.
- Гриценко О.Ф. О популяционной структуре горбуши *Oncorhynchus gorbuscha* (Walbaum) // Вопросы ихтиологии. 1981. Т. 21. Вып. 5. С. 787-799.
- Гриценко О.Ф., Ковтун А.А., Косткин В.К. Экология и воспроизводство кеты и горбуши. М.: Агропромиздат, 1987. 166 с.
- Двинин П.А. Массовые скопления молоди лососевых у берегов Сахалина // Рыбное хозяйство. 1949. №7. С. 39-41.

Двинин П.А. О миграциях и морфометрической характеристике западно-сахалинской горбуши // Докл. АН СССР. 1950. Т. 75. №6. С. 863-864.

Двинин П.А. Лососи южного Сахалина // Изв. ТИНРО. 1952. Т. 37. С. 69-108.

Ефанов В.Н. Популяционная структура горбуши, воспроизводящейся в реках Сахалинской области. Сб. Резервы лососевого хозяйства Дальнего Востока. Владивосток: ДВО АН СССР, 1989. С. 52-65.

Ефанов В.Н., Хоревин Л.Д. К вопросу о внутривидовой дифференциации горбуши залива Анива // Изв. ТИНРО. 1978. Т. 102. С. 84-89.

Иванков В.Н. Локальные стада горбуши Курильских островов // Гидробиологический журнал. 1967. Т. 3. №1. С. 62-67.

Иванков В.Н. О сезонных расах горбуши // Изв. ТИНРО. 1967а. Т. 61. С. 143-151.

Иванков В.Н. Тихоокеанские лососи острова Итуруп // Изв. ТИНРО. 1968. Т. 65. С. 49-74.

Иванков В.Н. Особенности биологии тихоокеанских лососей южных Курильских островов в связи с проблемой внутривидовой дифференциации. Сб. Некоторые вопросы биологии и медицины на Дальнем Востоке. Владивосток: ДВГУ, 1968а. С. 175-177.

Иванков В.Н. Изменчивость и внутривидовая дифференциация кеты // Гидробиологический журнал. 1970. Т. 6. №2. С. 106-112.

Иванков В.Н. Сезонные расы горбуши Курильских островов // Сезонные расы горбуши Курильских островов // Фауна и перспективы рыбохозяйственного освоения континентальных водоемов Дальнего Востока. Ученые записки ДВГУ. 1971. Т. 15. Вып. 3. С. 34-43.

Иванков В.Н. Особенности экологии и структура популяций осенней кеты различных районов Сахалина // Фауна и рыбохозяйственное значение прибрежных вод северо-западной части Тихого океана. Владивосток: Ученые записки ДВГУ. 1972. Т. 60. С. 27-35.

Иванков В.Н. Экоотипы лососевых рыб. Сб. Морфология и систематика лососевидных рыб. Л.: ЗИН АН СССР, 1985. С. 85-91.

Иванков В.Н. Своеобразие популяционной структуры вида у горбуши и рациональное хозяйственное использование этого лосося // Биология моря. 1986. №2. С. 44-51.

Иванков В.Н. Популяционная организация у тихоокеанских лососей с коротким пресноводным периодом жизни // Вопросы ихтиологии. 1993. Т. 33. № 1. С. 78-83.

Иванков В.Н., Андреев В.Л. Плодовитость тихоокеанских лососей (р. *Oncorhynchus*) // Вопросы ихтиологии. 1969. Т. 9. Вып. 1. С. 80-89.

Иванков В.Н., Андреев В.Л. Экология, структура и моделирование популяции южнокурильской кеты *Oncorhynchus keta* (Walb.) // Вопросы ихтиологии. 1971. Т. 11. Вып. 4. С. 615-629.

Иванков В.Н., Андреев В.Л. Экология и моделирование популяции горбуши южных Курильских островов // Фауна и рыбохозяйственное значение прибрежных вод северо-западной части Тихого океана. Владивосток: Ученые записки ДВГУ, 1972. Т. 60. С. 3-26.

Иванков В.Н., Добрицкий О.Ю., Скуба Н.С., Карпенко А.И. Дифференциация популяций горбуши *Oncorhynchus gorbuscha* южного Сахалина // Биология моря. 1996. Т. 22. №3. С. 167-173.

Иванкова Е.В., Борисовец Е.Э., Карпенко А.И., Хоревин Л.Д. Популяционная структура кеты *Oncorhynchus keta* острова Сахалин // Вопросы ихтиологии. 2000. Т. 40. №4. С. 467-476.

Каев А.М. Распространение осенней кеты в связи с особенностями водоносных комплексов Сахалина и Курильских островов. Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова. Владивосток: Дальнаука, 2001. Вып. 1. С. 344-349.

Каев А.М. Временная структура миграционного потока горбуши *Oncorhynchus gorbuscha* в Охотское море // Изв. ТИНРО. 2002. Т. 130. С. 904-920.

Каев А.М. Особенности воспроизводства кеты в связи с ее размерно-возрастной структурой. Южно-Сахалинск: СахНИРО, 2003. 288 с.

Каев А.М. Страсти лососевой путины // Рыбное хозяйство. 2006. №2. С. 46-49.

Каев А.М. Чья горбуша на Сахалине? // Рыбное хозяйство. 2007. №2. С. 44-46.

Каев А.М., Антонов А.А., Ким Хе Юн, Руднев В.А. Показатели воспроизводства горбуши *Oncorhynchus gorbuscha* южной части острова Сахалин // Биология, состояние запасов и условия обитания гидробионтов в Сахалино-Курильском регионе и сопредельных акваториях. Тр. СахНИРО. 2004. Т. 6. С. 3-38.

Каев А.М., Ромасенко Л.В. Дифференциация пространственно-временных группировок горбуши Сахалино-Курильского региона на основании изучения склеритограмм // Вопросы рыболовства. 2001. Т. 2. №4. С. 638-652.

Каев А.М., Рослый Ю.С. Мечение осенней кеты в лимане реки Амур // Рыбное хозяйство. 1987. №2. С. 21-23.

Каев А.М., Струков Д.А. Некоторые параметры воспроизводства горбуши *Oncorhynchus gorbuscha* и кеты *Oncorhynchus keta* острова Кунашир // Рыбохозяйственные исследования в Сахалино-Курильском районе и сопредельных акваториях. Тр. СахНИРО. 1999. Т. 2. С. 38-51.

Карпенко А.И. Исследование популяционной структуры горбуши *Oncorhynchus gorbuscha* Южного Сахалина // Вопросы ихтиологии. 1995. Т. 35. №3. С. 322-327.

Ковтун А.А. Состояние запасов, промысел и дифференциация возврата кеты (*Oncorhynchus keta* Walbaum) р. Тымь (Сахалин) за период 1960-2001 гг. // Биология, состояние запасов и условия обитания гидробионтов в Сахалино-Курильском регионе и сопредельных акваториях. Тр. СахНИРО. 2002. Т. 4. С. 133-148.

Куренкова Е.В., Темных О.С. Результаты тотального учета сеголеток горбуши в Охотском море в 2005 г. в связи с перспективами путины 2006 г. // Бюллетень №1 реализации «Концепции дальневосточной бассейновой программы изучения тихоокеанских лососей». Владивосток: ТИНРО-центр, 2006. С. 228-231.

Ландышевская А.Е. Качественный состав поклатной молоди горбуши *Oncorhynchus gorbuscha* (Walbaum) и кеты *Oncorhynchus keta* (Walbaum) рек Сахалина // Вопросы ихтиологии. 1967. Т. 7. Вып. 4. С. 640-646.

Ландышевская А.Е. Эффективность искусственного разведения осенней кеты на южном Сахалине // Рыбное хозяйство. 1970. №6. С. 19-21.

Павлов И.С. Состояние нерестилищ и воспроизводство в бассейнах рек Лютога, Найба и Лесная. Отчет о НИР. Южно-Сахалинск: СахНИРО, 1955. Инв. №683. 24 с.

Павлов И.С. Сырьевая база дальневосточных лососей Сахалина и Курильских островов. Отчет о НИР. Южно-Сахалинск: СахНИРО, 1962. Инв. №1290. 183 с.

Радченко В.И. Совпадение трендов численности горбуши поколений четных и нечетных лет в Сахалино-Курильском регионе // Изв. ТИНРО. 2006. Т. 145. С. 39-55.

Хоревин Л.Д. Метод прогнозирования численности и динамики подходов искусственно воспроизводимых популяций кеты // Рыбное хозяйство. 1986. №4. С. 26-28.

Чулахин В.М. Естественное воспроизводство южнокурильской горбуши // Тр. ВНИРО. 1975. Т. 106. С. 67-77.

Шевляков Е.А., Антонов Н.П., Паренский В.А., Бугаев В.Ф. О брошюре Б.Н. Котенева, О.Ф. Гриценко, Н.В. Кловач «Об организации промысла тихоокеанских лососей» // Бюллетень №1 реализации «Концепции дальневосточной бассейновой программы изучения тихоокеанских лососей». Владивосток: ТИНРО-центр, 2006. С. 288-295.

Ivanova I.M. Early summer movements of tagged pink salmon off southwestern Sakhalin Island // Bull. NPAFC. 2000. №2. Pp. 277-282.

Kaev A.M., Chupakhin V.M., Kruchinin M.Y. Reproduction indices of the Iturup Island pink salmon (Kuril Islands) // NPAFC. 2006. Doc. 977. 18 p.

Kaev A.M., Romasenko L.V. Some results of studying the Kunashir Island pink salmon (Kuril Islands) // NPAFC. 2003. Doc. 671. 16 p.

Kaev A.M., Romasenko L.V. Some results of studying chum salmon in Ilushin and Semovodka rivers on the Kunashir Island (Kuril Islands) // NPAFC. 2003a. Doc. 670. 14 p.

BIOLOGICAL FOUNDATION OF RATIONAL SALMON FISHING IN SAKHALIN-KURIL REGION

© 2007 y. A.M. Kayev

*Sakhalin Scientific Research Institute of Fisheries and Oceanography,
Yuzhno-Sakhalinsk*

The author describes the history of formation and present functioning of monitoring of hunchback and chum salmon stocks in Sakhalin Island and the Southern Kuril Islands. Every year the data are being obtained on salmon spawning run dynamics and the fish biological characteristics (with use of fixed nets in the coastal waters, sweep nets in river mouths), fishing statistics, survey of producers entering rivers (fish registration in control rivers, statistics of young fish output from salmon fish plants). The data gathered are being used for one-year prognoses calculation and for on-line recommendations on fisheries management.