

УДК 597.553.2

О ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СТРУКТУРЫ ЧЕШУИ КИЖУЧА *ONCORHYNCHUS KISUTSCH WALBAUM (SALMONIDAE)* ДЛЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ ЕГО СТАД

Ж. Х. Зорбиди, Н. П. Антонов



Изложены результаты изучения структуры чешуи кижуча из морских и береговых уловов. Приведены стандартные значения чешуйных параметров кижуча восточнокамчатского и западнокамчатского регионов и характеристики чешуи азиатских стад. Дискриминантный анализ показал, что кижуч достаточно хорошо идентифицируется по выбранным чешуйным критериям, и позволил установить преобладание западнокамчатских стад в 1999 г. во всех скоплениях у юго-восточного побережья Камчатки и в прикурильских водах Тихого океана.

Разработка способов идентификации стад лососей по-прежнему привлекает внимание исследователей. Необходимость изучения пространственно-временной структуры крупных группировок рыб на путях миграций в первую очередь связана с организацией рациональной добычи дальневосточных лососей. За длительный период наблюдений существенно менялись условия промысла, происходили подъемы и спады численности всех видов, но пока не выработан простой и надежный метод определения происхождения рыб.

В связи с необходимостью установления происхождения рыб на местах их нагула в море, дифференциация стад лососей в последние годы стала одной из центральных задач в ихтиологии. Определенные успехи в этом направлении достигнуты при изучении некоторых популяций лососей (Крогиус, 1952, 1970; Иванков, 1967; Коновалов, 1971; Зорбиди, 1978, 1990, 1997; Грачев, 1983; Николаева, Семенец, 1983; Николаева, 1988; Бугаев, 1995; Иванков и др., 1996; Шунтов, Темных, 1997; Темных и др., 1997; Myers et al., 1981; Walker, 1990, 1991, 1991a). Особую актуальность эта проблема приобретает для нерки, поскольку происходит значительное смешивание азиатских и американских стад на местах зимовки и в период нагула, и кеты, нагуливающейся в океане совместно с японской кетой искусственного воспроизводства. В отношении кижуча поиски критериев идентификации, возможно, менее значимы, так как азиатский кижуч в значительной мере смешивается с американским только на местах их зимовки. Японские рыбодобывающие суда, которые в прежние годы довольно интенсивно облавливали камчатские стада с мая до начала августа на путях миграций за пределами 200-мильной зоны и нанесли ощутимый урон его запасам, в настоящее время ведут промысел лососей в нашей экономической зоне. Но в условиях двойного промысла — в море и у берегов (возможно и тройного, поскольку нет уверенности в том, что не ведется браконьерский лов в

районах к северу от 42° с.ш.), отдельные локальные стада испытывают значительный промысловый пресс. В настоящее время сложилось весьма тревожное положение в отношении состояния запасов кижуча и уровня его воспроизводства. Наиболее ускоренный темп снижения уловов отмечен на восточном побережье Камчатки. В достаточно короткий 10-летний срок подходы сократились в 3–4 раза. В динамике численности западнокамчатских стад наблюдалось постепенное снижение запасов, происходившее в течение длительного времени. Затем они стабилизировались, хотя и на низком уровне.

Несмотря на исследования по биологии кижуча в океане (Глебов, 2000; Mathews and Ishida, 1989), по-прежнему остаются невыясненными вопросы, связанные с изучением распределения стад кижуча крупных регионов и степени их смешивания в период анадромной миграции, с определением доли изъятия каждого стада отечественными и японскими судами. Это возможно только при сборе достаточной информации из всех промысловых районов и создании чешуйных стандартов.

Каждый из исследователей, работающий в данном направлении, касается ли это нерки, кеты, горбуши или кижуча, имеет свое решение проблемы, свои разработки и объем накопленного материала, что со временем позволит, вероятно, выработать более упрощенные и универсальные методы, чем те, которыми сейчас пользуются. Занимаясь вопросами дифференциации стад кижуча, мы применяли комплексный подход — анализ регистрирующих структур чешуи и биологических показателей рыб с целью создания экспресс-метода (Зорбиди, 1978, 1990). В настоящей работе попытались высказать соображения о сроках образования морских годовых колец, установить основные чешуйные дифференцирующие критерии, возможность их использования для целей идентификации кижуча и дать картину локализации стад в море в период анадромной миграции.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Для решения вопросов, касающихся идентификации стад либо крупных группировок лососей, применяются различные методы, в подавляющем большинстве имеющие один недостаток — невозможность оперативно использовать получаемые результаты. Работы американских специалистов (Майерс и др., 1990; Walker, 1991) с целью дифференцирования кижуча американского и азиатского происхождения проводились с использованием ограниченных сборов чешуи кижуча только двух камчатских рек — Большая и Камчатка. Основой настоящей работы послужили материалы преимущественно за 1999 г., собранные в период экспедиционных работ в море и в бассейнах рек Западной и Восточной Камчатки, а также любезно предоставленные сотрудниками СахНИРО и МоТИНРО из рек Тымь, Ола, Тауй и Кухтуй. У выловленных рыб анализировали структуру чешуи, длину, массу тела, зрелость самцов и самок, темп роста, возрастную и половую состав. Для изучения регистрирующих структур чешуи обработано 874 экз. за 1999 г.; приведены результаты обработки 103 экз. чешуи кижуча рек Ича и Кихчик за 1998 г. Используются следующие характеристики чешуи: размеры зон роста от фокуса чешуи до последнего склерита в каждом пресноводном годовом и «эстуарном» кольце; от внешнего края последнего пресноводного или «эстуарного» склерита до внешнего края последнего склерита океанического года; радиус чешуи и число склеритов в каждой зоне роста (табл. 1).

Кроме того, для сравнительного анализа чешуи рыб разного происхождения учитывали отношения радиуса чешуи к длине рыбы до конца океанического роста; пресноводной и «эстуар-

ной» зон к радиусу чешуи до последнего склерита морского годового кольца.

Чешуя просматривалась под биноклем МБС-1 при увеличении 8х4. Измерения соответствующих зон роста приводятся в делениях окуляр-микрометра. Возраст рыб обозначался двумя цифрами: первая — общее количество лет, вторая — число лет, проведенных в пресной воде.

Дифференциацию стад кижуча, используя комплекс чешуйных дифференцирующих признаков и биологических показателей, проводили на основе пошагового дискриминантного анализа (Афифи, Эйзен, 1982). В результате получены матрицы классификации выборок, которые отражают соотношение рассматриваемых выборок в исследуемых водоемах и выделенных популяционных группировках. Для кластерного анализа использованы матрицы расстояний квадратов Махаланобиса исследуемых объектов, полученные в результате дискриминантного анализа.

Статистическую и математическую обработку данных выполняли с использованием ППП Statistica 5.1 (1997). Расчеты максимальной вероятности встречаемости в смешанной выборке комплексов локальных стад на основе полученных значений чешуйных стандартов производили с помощью программного обеспечения, предложенного Р. Милларом (Millar, 1987, 1990).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

О сроках образования морского годового кольца. Вопрос о сроках образования морского годового кольца у кижуча не является в достаточной степени ясным. Существует мнение, что оно образуется задолго до

Таблица 1. Характеристики чешуи кижуча, использованные для дифференциации стад

Зоны измерений	Обозначение в тексте
От фокуса чешуи до последнего склерита в каждой зоне роста	$r_{1,2}$ — пресноводная зона у рыб в возрасте 2_1^+ , 3_2^+ ; r_3 — эстуарное кольцо; $r_{4,5}$ — первое морское годовое кольцо; R — радиус чешуи;
От внешнего края последнего пресноводного или эстуарного склерита до внешнего края последнего склерита океанического роста	r_5'
Отношение радиуса чешуи к длине рыбы до начала океанического роста	R/L
Отношение пресноводной и эстуарной зон к радиусу чешуи до последнего склерита в морском годовом кольце	$r_{1,1,3}/r_5$
Отношение величины второго морского лета к радиусу чешуи	r_5/R
Отношение пресноводной зоны к радиусу чешуи в процентах	$r_{1,2}/R$
Количество склеритов в каждой зоне роста	S_{1-6}
Приросты длины тела за каждый период роста	T_{1-6}

наступления весны (Бирман, 1968). Просмотр чешуи за ряд лет из морских и береговых уловов позволяет внести некоторые поправки. Прежде всего, следует отметить довольно широкую вариацию длины рыб, при которой происходит закладка годового кольца, что, несомненно, связано со сроками ската и началом миграций в океан. К началу закладки зоны узких морских склеритов размеры рыб составляют в среднем 33–40 см (крайне редко менее 30 и более 45 см). При этом максимальное количество образовавшихся летних морских склеритов редко превышает 27. К сожалению, мы не располагаем морскими сборами в зимний период, но в апреле–мае в море встречались особи кижуча с небольшим приростом чешуи — чаще в 2–8 склеритов. Не отмечено ни одного экземпляра кижуча, на чешуе которого в это время, как указывал Бирман (1968), было бы 12 и более склеритов (табл. 2).

За весь морской период на чешуе кижуча образуется в среднем 44 склерита. В конце нерестовой миграции прирост за второе морское лето, как правило, составляет 8–18 склеритов. Если учесть, что кижуч в море проводит примерно 15–16 месяцев, а в весенне-летний период образуется около 2,27–3,0 склерита в месяц, то завершение образования годового кольца происходит, главным образом, в феврале, самое позднее — в марте. Однако, вероятно, оно может образовываться и в декабре–январе. Сложнее объяснить появление второго морского годового кольца. Возможно, это свойственно какой-то части очень рано скатившейся молоди, у которой раньше закладывается первое годовое кольцо. Закладка каждого последующего у лососей обычно несколько сдвигается на более ранние сроки.

Известно, что на чешуе разных видов рыб кроме типичных годовых колец встречаются и другие. Такие дополнительные кольца отмечены у кижуча в центральной части чешуи после 1–3 широких склеритов и чаще всего встречаются у рыб западного побережья Камчатки (в отдельные годы 70%), а также в пределах первой и второй морских зон. Ложное кольцо образуется в период пребывания определенной части скатившейся молоди в прибрежной (морской переходной) зоне и чаще называется «эстуарным» кольцом. Количество склеритов в этой зоне может колебаться от 2–3 до 15 (р. Авача); причем в стадах кижуча Западной Камчатки она встречается реже и включает максимально 6 склеритов (Зорбиди,

1978). Соотношение числа склеритов «эстуарной» и зоны первого морского лета по средним многолетним данным колеблется в пределах 12,9–20,9% на западном и 19,2–29,6% на восточном побережье. У осенней расы кижуча и среди рыб младшего возраста процент особей с чешуей, имеющей морскую переходную зону, заметно выше. У осенней кеты подобное объясняется влиянием низких температур на рано скатившуюся молодь (Бирман, 1958).

В пределах морского периода жизни встречаются еще две зоны суженных склеритов (ЗСС): одна — в первое морское лето в виде 1–3 узких склеритов, вторая — в год миграции. Обычно эти кольца четко выражены на чешуе кижуча Западной Камчатки. Первая ЗСС ограничена 8–15-м склеритом в стадах юго-западного и 7–10-м склеритом — центральнозападного регионов. Второе дополнительное морское кольцо также свойственно, в основном, кижучу западного побережья Камчатки, но достаточно часто оно отмечается и у восточнокамчатских рыб.

То, что место расположения дополнительных колец в течение длительного времени не меняется, свидетельствует о воздействии ежегодно повторяющихся в одно и то же время определенных факторов среды, прежде всего термического режима при миграциях рыб на зимовку. Кижуч раньше других лососей покидает Охотское море (Бирман, 1969; Глебов, 2000). По данным Бирмана, во второй декаде сентября он встречается в районе крайней юго-западной части Камчатки в непосредственной близости к Курильским проливам. В октябре встречаемость его в восточной части ничтожна. Основная масса молоди, прежде всего северо-западной и центральнозападной Камчатки, уходит в океан в августе, поскольку сроки миграции связаны не только с термической обстановкой, но и с удаленностью мест зимовки от мест рождения. У таких рыб дополнительная ЗСС образуется раньше и ограничивается 7–10-м склеритами, в отличие от кижуча юго-западной Камчатки, который в Охотском море проводит больше времени. Не исключено, что сужение склеритов в пределах зоны первого морского лета образуется в период нахождения молоди в водах холодного течения Ойясио, идущего вдоль Курильской гряды. Этим же, вероятно, обусловлено образование второй ЗСС в год миграции. Во всяком случае, Шунтов с соавторами (1995) считают, что кижуч в период анадромной

Таблица 2. Количество летних склеритов на чешуе кижуча в год миграции на нерест (морские уловы)

Возраст	2 ₁ +					3 ₂ +				
	IV	V	VI	VII	VIII	IV	V	VI	VII	VIII
Среднее	4,8	5,3	9,1	11,0	14,5	5,4	7,4	9,2	11,4	13,0
Пределы	3–5	2–7	6–13	5–16	11–17	2–8	5–10	4–15	5–14	4–18
Число рыб	26	28	29	26	27	28	19	63	19	35

миграции какое-то время пребывает в районе холодного пятна в Прикурильской зоне. У восточнокамчатских рыб во время миграций на нагул и зимовку чаще всего не происходит резкой смены температурного режима. Незначительная часть воспроизводящегося в реках Восточной Камчатки кижуча, по-видимому, зимует в Беринговом море либо вблизи Алеутской гряды: в последнем приросте у них в конце анадромной миграции насчитывается всего 5–6 склеритов.

В отличие от годовых дополнительные кольца менее выражены, с небольшим числом часто прерывистых склеритов. Но бывают случаи, когда они практически неотличимы. В связи с этим, как полагают Иванков и др. (1997), возможно завышение возраста у всех тихоокеанских лососей, в первую очередь — у симы и кеты. Определенная трудность может возникнуть и при определении морского возраста у кижуча, особенно когда ЗСС располагается по краю чешуи, а также при установлении возраста покатников, когда эстуарное кольцо учитывается как речное.

Структура чешуи. Анализ структурных элементов чешуи кижуча показал отсутствие какого-либо универсального признака, пригодного в качестве экспресс-метода для идентификации локальных стад. Положительный результат возможен только при комплексном использовании чешуйных характеристик. Высокую дифференцирующую значимость имеют число склеритов в каждой зоне роста, размеры этих зон и их соотношения с радиусом чешуи. При анализе чешуйного материала, прежде всего, возник вопрос о том, насколько устойчивы те или иные признаки во времени и пространстве и о возможности их использования для целей дифференциации. Было выделено три группы чешуйных характеристик с определенной долей условности, т. к. один и тот же показатель может испытывать значительную изменчивость в межгодовом аспекте у рыб одного стада, практически не меняться у других:

1. Характеристики, которые изменяются в зависимости от возраста, численности стада, условий среды, хотя могут в течение какого-то времени сохранять стабильность (количество склеритов в зонах роста, межсклеритные расстояния).

Их использование для решения поставленных вопросов возможно в совокупности с другими чешуйными критериями.

2. Показатели, которым свойственна в той или иной мере межгодовая изменчивость, но которые значительно отличаются у особей разных популяций — отношения размеров зоны последнего морского лета к радиусу чешуи, радиуса всей чешуи к длине рыбы до начала океанического роста, ширина зоны от последнего речного или эстуарного склерита до начала морского зимнего роста.

3. Признаки, стабильные во времени, по которым в определенной степени можно судить о принадлежности рыб к той или иной группировке — отношение радиуса пресноводной и эстуарной зон к радиусу чешуи от фокуса до последнего склерита в первом морском году.

Общее число склеритов, образующихся на чешуе в течение всей жизни, практически одинаково у западно- и восточнокамчатского кижуча и составляет соответственно 54–65 и 53–67 склеритов. В отдельных же зонах роста их количество может значительно различаться. Так, восточнокамчатские стада имеют широкую эстуарную зону, особенно кижуч реки Авача, в которой насчитывается до 15 склеритов, свидетельствующих о длительном пребывании молоди в опресненных районах (вероятно, в Авачинской губе). Но им свойственно меньшее число склеритов в морской зоне роста, чем западнокамчатскому кижучу (табл. 3).

Кижуч большинства западнокамчатских стад по количеству склеритов в каждой зоне роста имеет одинаковый знак отклонения от соответствующих показателей у особей р. Камчатка. В 1999 г. число склеритов на чешуе несколько отличалось от среднемноголетних данных, особенно в морской период жизни. В целом отмеченные особенности сохранились, но в год миграции у кижуча западного побережья Камчатки в 1999 г. образовалось меньше склеритов, чем у рыб р. Камчатка (табл. 4). Кижуч из рек Сахалина и Магаданской области (как и на Восточной Камчатке) в отдельные годы может длительное время проводить в прибрежье после ската и по количеству склеритов имеет широкую морскую зону.

Таблица 3. Количество склеритов на чешуе кижуча из рек Западной Камчатки (отклонения от среднемноголетних данных р. Камчатка)

Реки	Пресноводная зона		«Эстуарная» зона	Морское лето	Морская «зима»	Год миграции
	Возраст 2 ₁ +	Возраст 3 ₂ +				
Камчатка	10,1	18,6	6,2	17,3	4,8	13,0
Большая	-0,6	-2,6	-1,4	+3,0	-0,3	+2,8
Воровская	-0,6	-2,3	-1,4	+6,3	-0,1	+1,3
Ича	-0,8	-1,9	-1,8	+4,5	-0,1	+1,0
Хайрюзова	1,0	-2,1	-2,2	+4,5	0,3	+1,7

Таблица 4. Количество склеритов на чешуе кижуча в 1999 г.

Район лова	S.1	S.2	S.3	S.4	S.5	S.6
Авача	11,3±0,4 7,8±0,25	— 10,1±0,31	9,511±0,5 7,41±0,4	18,0±0,6 18,4±0,56	3,5±0,17 3,44±0,17	15,6±0,6 16,5±0,6
Камчатка	12,6±0,5 7,5±0,3	— 10,9±0,3	6,93±0,35 5,8±0,3	18,4±0,5 18,2±0,4	3,9±0,21 4,47±0,16	17,3±0,5 16,9±0,5
Хайлюля	10,7±0,3 7,16±0,36	— 10,1±0,43	7,0±0,3 4,9±0,3	18,1±0,3 18,3±0,5	4,16±0,17 4,44±0,26	17,5±0,4 17,9±0,7
Паратунка	12,6±0,45 8,59±0,26	— 10,0±0,35	7,48±0,5 5,8±0,6	22,6±0,6 22,8±0,7	3,56±0,17 3,89±0,19	16,3±0,39 15,7±0,7
Большая	11,3±0,6 7,9±0,19	— 8,7±0,19	5,0±0,35 4,0±0,36	23,7±0,2 23,4±0,3	3,76±0,2 3,87±0,14	15,3±0,33 16,9±0,34
Воровская	11,5 7,7±0,2	— 10,0±0,3	5,0 —	23,6 24,5±0,3	3,73 3,8±0,17	16,0 16,4±0,3
Крутогорова	10,3±0,64 7,4±0,25	— 8,7±0,30	6,0±0,68 3,7±0,33	19,0±0,64 19,5±0,47	3,9±0,35 3,8±0,25	14,5±0,47 14,7±0,42
Ича	11,7±0,49 7,1±0,26	— 8,8±0,37	4,3±0,32 5,0±1,0	20,0±0,58 20,3±0,26	3,9±0,16 3,7±0,17	17,4±0,80 15,6±0,23
Кихчик	11,3±0,95 7,9±0,26	— 9,0±0,31	4,8±0,48 4,0±0,42	19,0±0,58 21,8±0,38	3,8±0,25 3,9±0,20	16,3±1,25 15,2±0,39
Кухтуй	11,1±0,4 7,2±0,2	— 9,37±0,3	5,4±0,4 4,9±0,5	24,3±0,5 24,8±0,5	3,5±0,17 4,0±0,18	16,2±0,4 16,8±0,4
Тынь	12,8±0,17 7,5±0,3	— 10,8±0,5	5,8±0,5 6,3±0,35	21,8±0,5 23,6±0,6	5,2±0,4 3,9±0,15	16,3±1,2 15,8±0,5
Ола	12,8±1,42 8,1±0,22	— 10,4±0,31	7,0±1,5 5,0±0,4	21,7±1,25 24,2±0,4	2,8±0,14 3,4±0,12	17,0±1,1 17,1±0,5

Примечание: над чертой — возраст 2₁+; под чертой — 3₂+; S — количество склеритов в пресноводной зоне (1, 2), эстуарной зоне (3), морском годовом кольце (4, 5), в год миграции (6).

По материалам 1999 г. в каждой из изучаемых популяций присутствует определенная доля рыб, у которых регистрирующие элементы чешуи схожи с другими стадами (рис. 1, 2).

По радиусу чешуи от фокуса до конца первого морского года (г₁) можно дифференцировать кижуча рек Хайлюля и Камчатка (Восточная Камчатка), в какой-то мере рек Тынь и Тауй и р. Крутогорова (западнокамчатский комплекс); у других стад Западной Камчатки показатели близки. По такому параметру, как отношение ширины пресноводной зоны к радиусу чешуи, выраженному в процентах, достаточно явно отличаются крупные региональные группировки — стада Восточной Камчатки и Охотоморского бассейна (Западная Камчатка, Сахалин и Магаданская область). Кижуч р. Тауй занимает как бы промежуточное положение между ними (рис. 2). На основе анализа многолетних данных структурных элементов чешуи составлены стандартные значения для двух регионов — Западной и Восточной Камчатки, и по материалам двух лет — материкового побережья Охотского моря и о. Сахалин (табл. 5). В таблицу включены средние показатели чешуйных характеристик производителей кижуча, которым свойственна в той или иной мере межгодовая изменчивость, но которые значительно отличаются у рыб разного происхождения.

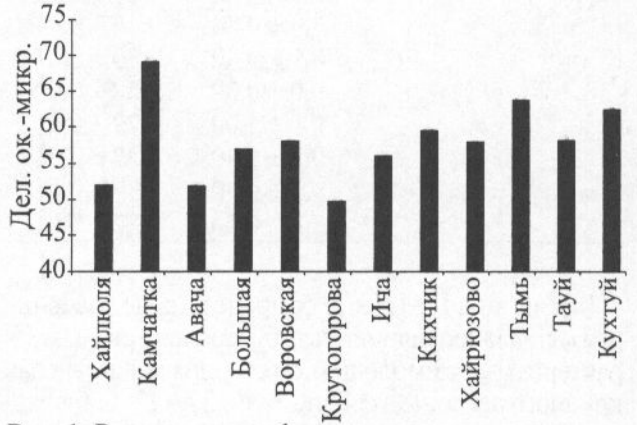


Рис. 1. Расстояние от фокуса чешуи до конца морского года (деления ок. — микрометра)

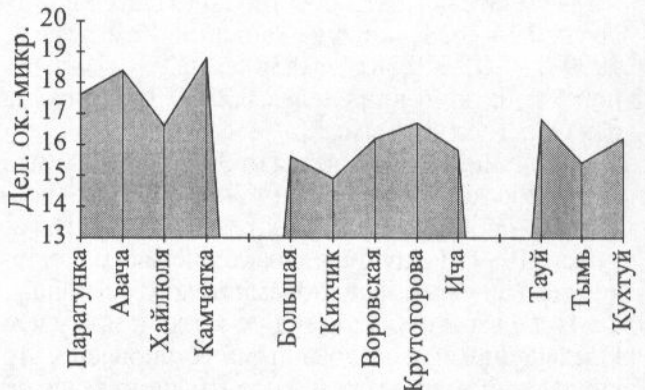


Рис. 2. Отношение пресноводной зоны к радиусу чешуи (3.2+)

Таблица 5. Стандартные значения характеристик чешуи кижуча

Районы	R/L	Γ_{1-3} / Γ_5	Γ_5'	R-r ₅ /R	R ₁₋₂ /R, %	R
Восточная Камчатка, стандарт	7,1 ± 0,08	0,36 ± 0,001	39,0 ± 0,38	0,35 ± 0,001	11,2 ± 0,5	85,4 ± 1,90
Западная Камчатка, стандарт	8,9 ± 1,1	0,26 ± 0,001	42,3 ± 0,39	0,37 ± 0,001	9,3 ± 0,4	89,4 ± 1,85
Восточная Камчатка						
Хайлюля	8,24 ± 0,19	0,33 ± 0,00	38,4 ± 0,70	0,39 ± 0,01	12,0 ± 0,3	93,9 ± 1,5
	8,30 ± 0,32	0,34 ± 0,01	40,2 ± 1,10	0,39 ± 0,01	15,5 ± 0,5	101 ± 2,5
Камчатка	7,08 ± 0,30	0,34 ± 0,01	34,4 ± 1,10	0,38 ± 0,01	14,8 ± 0,6	84,8 ± 2,5
	6,53 ± 0,18	0,36 ± 0,01	35,4 ± 0,90	0,37 ± 0,01	19,1 ± 0,5	88,8 ± 1,9
Авача	7,10 ± 0,20	0,39 ± 0,01	34,8 ± 0,90	0,37 ± 0,01	13,7 ± 0,5	90,9 ± 2,0
	6,93 ± 0,28	0,39 ± 0,01	36,1 ± 1,30	0,37 ± 0,01	18,4 ± 0,5	94,6 ± 2,2
Паратунка	10,5 ± 0,50	0,30 ± 0,01	44,9 ± 1,30	0,38 ± 0,01	12,7 ± 0,3	104,2 ± 2,0
	9,20 ± 0,40	0,32 ± 0,01	46,2 ± 1,60	0,36 ± 0,01	17,9 ± 0,6	107,1 ± 1,7
Западная Камчатка						
Большая	10,4 ± 0,50	0,26 ± 0,01	42,1 ± 1,10	0,39 ± 0,00	13,2 ± 0,4	93,5 ± 2,2
	9,50 ± 0,20	0,28 ± 0,01	44,6 ± 0,90	0,37 ± 0,00	17,1 ± 0,3	99,3 ± 1,4
Воровская	12,0 ± 0,60	0,22 ± 0,00	46,7 ± 1,10	0,39 ± 0,00	12,1 ± 0,3	98,3 ± 2,2
	10,5 ± 0,30	0,25 ± 0,00	49,9 ± 0,80	0,36 ± 0,00	16,1 ± 0,4	105,2 ± 1,5
Кихчик	—	—	—	—	—	—
	8,9 ± 0,29	0,26 ± 0,04	44,5 ± 0,96	0,36 ± 0,03	—	90,5 ± 1,8
Ича	—	—	—	—	—	—
	8,63 ± 0,25	0,26 ± 0,00	41,0 ± 0,90	0,41 ± 0,01	—	90,2 ± 3,3
Хайрюзова	—	—	—	—	—	—
	8,3 ± 0,17	0,24 ± 0,00	43,5 ± 0,76	—	—	86,9 ± 1,1
Материковое побережье Охотского моря и о. Сахалин						
Тауй	8,62 ± 0,4	0,30 ± 0,00	37,7 ± 1,20	0,40 ± 0,01	13,5 ± 0,5	91,0 ± 2,0
	7,9 ± 0,24	0,35 ± 0,01	40,4 ± 1,40	0,38 ± 0,01	16,8 ± 0,5	95,7 ± 2,3
Кухтуй	8,9 ± 0,40	0,30 ± 0,01	41,1 ± 1,30	0,40 ± 0,01	12,6 ± 0,4	90,8 ± 2,3
	9,0 ± 0,30	0,28 ± 0,00	46,1 ± 1,30	0,37 ± 0,00	16,0 ± 0,3	101,8 ± 2,2
Ола	9,5 ± 1,00	0,29 ± 0,01	42,0 ± 1,10	0,38 ± 0,02	14,7 ± 1,6	97,0 ± 1,3
	9,7 ± 0,40	0,28 ± 0,01	48,7 ± 1,30	0,36 ± 0,01	16,5 ± 0,4	106,9 ± 1,8
Тынь	5,3 ± 0,30	0,30 ± 0,01	44,0 ± 1,50	0,40 ± 0,02	13,5 ± 1,1	98,8 ± 5,7
	7,0 ± 0,20	0,32 ± 0,01	44,3 ± 1,20	0,33 ± 0,01	17,9 ± 0,5	96,8 ± 2,3

Величина R / L имеет определенные значения для каждой популяции, что обусловлено разным характером роста молоди, но она близка в пределах крупного региона: в среднем от 8,3 до 12 для западнокамчатских стад и от 4,5 до 8,3 — на восточном побережье (исключение — р. Паратунка в 1999 г).

Показатель Γ_{1-3} / Γ_5 обычно колеблется в пределах 0,24–0,28 у кижуча Западной Камчатки (в 1999 г. — 0,22–0,28), от 0,30 до 0,39 — Восточной Камчатки и в пределах 0,28–0,35 у кижуча рек Ола, Кухтуй, Тынь.

Величина Γ_5' изменяется от 37,7 до 48,7 у рыб Охотоморского бассейна и от 34,4 до 40,2 — восточного побережья Камчатки. У особей р. Паратунка в 1999 г. чешуйные характеристики были такие же, как у рыб западнокамчатского региона.

Идентификация стад кижуча. Предыдущими исследованиями установлено, что кижуч достаточно хорошо идентифицируется по выбранным чешуйным критериям (Зорбиди,

1997; Антонов, Зорбиди, 2001). Дискриминантный анализ комплекса чешуйных признаков кижуча по речным выборкам за 1999 г. показал высокую вероятность принадлежности рыб к конкретным рекам. Количество верно определенных рыб большей частью превышало 60%. Исключение составили, как уже отмечалось, стадо р. Паратунка (по количеству склеритов в пресноводной и морской годовых зонах) и в некоторой степени — р. Ола. Доля верно определенных рыб в возрасте 3_2+ в первом случае была 55%, а в возрасте 2_1+ всего лишь 38%, во втором — 43%. В остальных реках число правильно определенных особей колебалось в пределах 56,3–80%. Оставшаяся часть выборок распределялась большей частью между смежными реками. Так, в пробе из р. Большая в 1999 г. присутствовало до 20% особей, по своим характеристикам близких к р. Воровская. Кроме того, определенную долю составляли кижучи с параметрами чешуи идентичны

ми таковым из других регионов. Следует отметить, что в р. Тымь (о. Сахалин) вся рыба по происхождению (100%) была «родной» (табл. 6).

Популяционные связи между исследуемыми речными выборками кижуча показывает кластерный анализ (рис. 3, 4). Как в возрасте 2_1+ , так и в возрасте 3_2+ отдельный кластер образует кижуч р. Тымь. Причем и по материалам 1997–1998 гг. он выделяется в отдельную популяционную систему.

Кижуч рек восточного побережья Камчатки (исключение — р. Паратунка) также формирует отдельный кластер. Обе возрастные категории объединяются в одну группу, хотя особи 2_1+ р. Авача стоят от них немного дальше.

Охотоморский кижуч доминирующей возрастной группы 3_2+ имеет довольно сильные различия. В этом регионе образуются два индивидуальных класса: в один входят рыбы рек Ола и Кухтуй, в другой — Воровская и Большая.

Как и в прежние годы, в целом для идентификации морских выборок в 1999 г. районирование рек осталось прежним — о. Сахалин, Магаданское побережье, Западная Камчатка, юго-восточное и северо-восточное побережье Камчатки. Результаты идентификации морских проб чешуи кижуча представлены на рис. 5, 6. Сахалинский кижуч отмечен в очень небольшом количестве ввиду своей малой численности. В возрасте 2_1+ он встречается до 8 % только в Охотском море в последней декаде июля, штучно в возрасте 3_2+ в районе Северных Курил и в пределах 2,5–5,9% у юго-восточного побережья Камчатки.

Рыбы материкового побережья Охотского моря присутствовали в уловах только в возрасте 2_1+ . Их значимость изменялась во временном аспекте — увеличиваясь с 0,1% в начале июня у Северных Курил с тихоокеанской стороны до 13,8 % в конце месяца; по мере удаления на се-

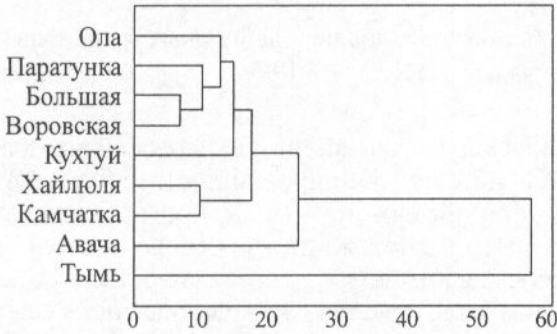


Рис. 3. Дендрограмма сходства выборок кижуча в возрасте 2_1+ в 1999 г.

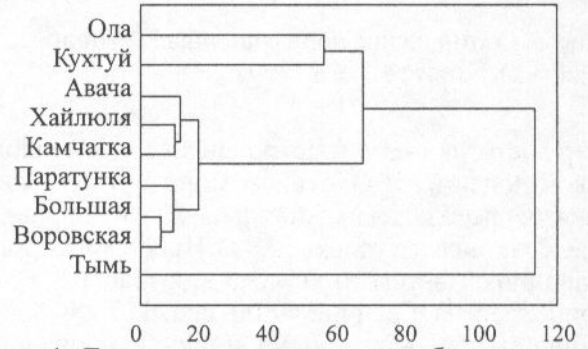


Рис. 4. Дендрограмма сходства выборок кижуча в возрасте 3_2+ в 1999 г.

Таблица 6. Результаты идентификации реперных данных кижуча в 1999 г.

Река	Доля верно определенных рыб	Возраст 2_1+								
		Ола	Кухтуй	Тымь	Авача	Хайлюля	Камчатка	Паратунка	Большая	Воровская
Ола	42,9	42,9	0,0	0,0	14,3	0,0	0,0	0,0	14,2	28,6
Кухтуй	71,0	3,2	71,0	0,0	0,0	3,2	6,4	6,5	3,2	6,5
Тымь	100	0,0	0,0	100	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Авача	75,1	7,1	0,0	0,0	75,1	3,6	7,1	7,1	0,0	0,0
Хайлюля	65,1	4,7	0,0	2,3	7,0	65,1	20,9	0,0	0,0	0,0
Камчатка	80,0	0,0	0,0	0,0	5,0	5,0	80,0	0,0	5,0	5,0
Паратунка	38,5	2,5	0,0	0,0	10,3	12,8	2,6	38,5	17,9	15,4
Большая	76,2	0,0	9,5	0,0	0,0	0,0	0,0	4,8	76,2	9,5
Воровская	57,9	3,8	11,5	0,0	0,0	7,7	3,8	11,5	3,8	57,9
		Возраст 3_2+								
Ола	73,3	73,3	2,3	0,0	6,7	4,4	0,0	13,3	0,0	0,0
Кухтуй	78,9	0,0	78,9	0,0	5,3	0,0	2,6	10,5	2,7	0,0
Тымь	100	0,0	0,0	100	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Авача	65,6	0,0	0,0	0,0	65,6	6,3	6,3	3,1	12,4	6,3
Хайлюля	64,0	0,0	0,0	0,0	0,0	64,0	4,0	8,0	12,0	12,0
Камчатка	71,1	0,0	0,0	0,0	15,6	6,7	71,1	0,0	6,6	0,0
Паратунка	55,6	0,0	0,0	0,0	14,8	3,7	0,0	55,6	7,4	18,5
Большая	56,3	0,0	0,0	0,0	0,0	4,2	4,2	14,5	56,3	20,8
Воровская	66,7	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7	2,8	5,6	22,2	66,7

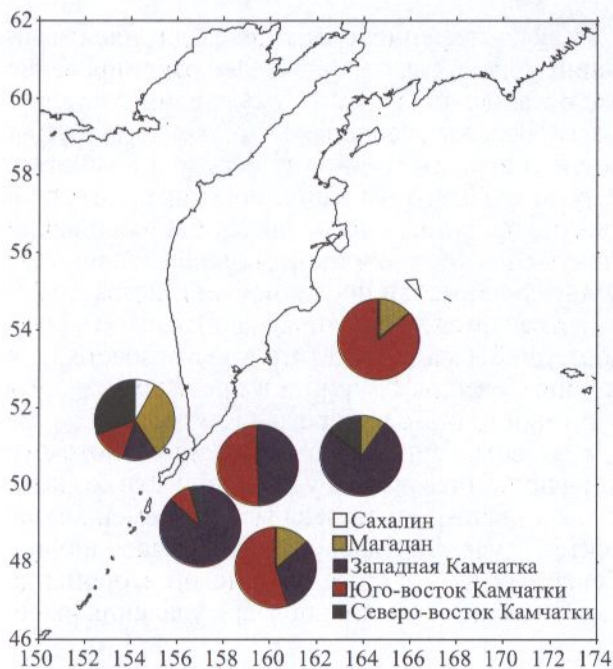


Рис. 5. Соотношение популяционных группировок кижуча в возрасте $2_1 +$ в 1999 г.

вер достигла 14,3% в Петропавловск-Командорской подзоне. В Охотском море магаданский кижуч преобладал над остальными группировками и составлял в уловах 32,9%. Наибольшая доля западнокамчатского кижуча в возрасте $2_1 +$ зафиксирована в районе $49^{\circ}00'$ с.ш. $157^{\circ}00'$ в.д. в конце июня – начале июля и в июле у юго-востока Камчатки (77%). Севернее 52° с.ш. он не отмечался. В Охотском море в 20-х числах июля кижуча этой возрастной категории, относящегося к стадам Западной Камчатки, отмечено всего около 14%, и промысел фактически базировался на рыбах старшего возраста. Такое изменение состава уловов повторяет динамику нерестовых подходов к рекам особей разного возраста. В частности, в первых миграционных потоках в большем количестве всегда присутствуют рыбы в возрасте $3_2 +$. К тому же в 1999 г. рыбы этой возрастной группы преобладали в уловах и в реках и в море.

Картина распределения в уловах рыб младшего возраста в Охотском море у юго-запада Камчатки довольно пестрая. Кроме западнокамчатского здесь в значительном количестве (до 33%) присутствовал кижуч материкового побережья Охотского моря, Сахалина (чуть более 8%) и рыбы, по своим характеристикам близкие к восточнокамчатским. В последнем случае вероятнее всего присутствие в скоплениях кижуча р. Воровская, у которого некоторые параметры чешуи в возрасте $3_2 +$ идентичны чешуе кижуча р. Паратунка.

Рыбы, относящиеся к восточнокамчатскому популяционному комплексу, доминировали в возрасте $2_1 +$ у Северных Курил и в северной ча-

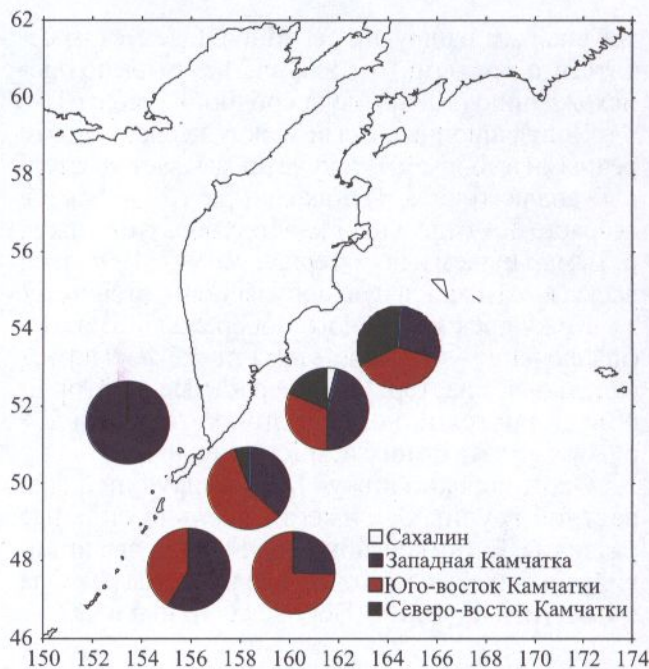


Рис. 6. Соотношение популяционных группировок кижуча в возрасте $3_2 +$ в 1999 г.

сти исследуемого района. Доля особей в возрасте $3_2 +$ этой же группировки достаточно высока во всех районах промысла, кроме Охотского моря. Что касается кижуча северо-восточного побережья Камчатки, то его количество в уловах в целом было невелико, и увеличивалось в северном направлении от 4,4% ($2_1 +$) в районе $49^{\circ}00'$ с.ш. $157^{\circ}00'$ в.д. в конце июня до 24,5% в местах промысла выше 52° с.ш. в конце июля.

Проведенные ранее исследования (Зорбиди, 1978, 1990, 1997) некоторых чешуйных характеристик, возрастного и полового составов скоплений и изменчивости биологических показателей рыб позволили установить, что в прикурильском районе и вблизи юго-востока Камчатки в подавляющем большинстве встречается западнокамчатский, а в приалеутском и прикомандорском районах — преимущественно кижуч восточного побережья Камчатки. Ареалы всех этих стад значительно перекрывают друг друга, но в отдельные годы соотношение рыб разного происхождения в указанных регионах может значительно меняться в зависимости от сроков миграций, численности стад и термических условий в океане. Ранее Бирманом (1985) высказано предположение о зависимости распространения кижуча в океане от положения оси Куроисио. В частности, при отрицательных аномалиях среднемесячных температур ось Куроисио проходит южнее своего обычного положения; в этом случае область распространения кижуча может сдвигаться на юг. Кроме того, в летний период анадромных миграций места повышенной концентрации рыб часто совпадают с зонами высокой биологи-

ческой продуктивности в Тихом океане (Натаров, Черный, 1966; Шунтов и др., 1995). К такой зоне относится в летнее время район к юго-востоку от Курильских островов, где нагуливаются некоторые стада кижуча охотоморского бассейна. Возможно, этим объясняются его высокие биологические показатели.

Полученные в 1999 г. данные, даже при всей их неполноте, все-таки позволяют составить представление о путях преднерестовых миграций исследованных группировок. В целом, они подтверждают наше предположение о миграции восточнокамчатских стад в западном направлении из мест зимовки в приалеутском районе. Часть стад, если судить по составу уловов в июне у 48°32' с.ш. 159°49' в. д., возможно, мигрирует из более южных районов океана в северозападном направлении. В этом же направлении, как считалось, проходят более протяженные, чем у кижуча Восточной Камчатки, миграционные пути западнокамчатских стад, у которых район зимовки и нагула расположен южнее. При современном состоянии запасов и условий в море кижуч западного побережья совершает миграции не только по традиционному маршруту, но и в западном направлении. У юго-востока Камчатки происходит значительное смешение популяций разного происхождения. Результаты наших исследований по идентификации стад кижуча в морских уловах соответствуют высказанному ранее мнению канадских ученых о миграциях разных по происхождению группировок кижуча. Мечение, проводившееся в июле у юго-востока Камчатки, давало возврат меток в реках Западной Камчатки, на Сахалине и северном побережье Охотского моря (Goodfrey et al., 1975).

Таким образом, промысел, сосредоточенный у южных и северных Курильских островов и у юго-востока Камчатки в июне-июле, изымает в основном кижуча западнокамчатского из рек материкового побережья Охотского моря, который раньше начинает преднерестовую миграцию. Промысловая обстановка здесь на протяжении последних двух лет оставалась стабильной: около 80% рыб ежегодно добывается именно в этих районах (табл. 7).

В целом доля кижуча в уловах российских и японских дрейфтерных судов в сравнении с другими видами лососей невелика и колеблется в пределах 1,5–5,6%, но от общего вылова азиатских стад в отдельные годы она достигает более 39% (табл. 8). Это достаточно высокая цифра для такого малочисленного вида как кижуч.

Используя для расчетов только материалы по возрастной группе 3₂+ (доминирующей), с определенной долей вероятности провели оценку вылова в июне-июле основных комплексов локальных стад кижуча и определили возможный объем их изъятия. Получено следующее процентное соотношение: 53% — западнокамчатские стада, 37,4% — восточнокамчатские, 9,6% — североохотские. Соответственно объем вылова составил в 1999 г. в море — 357 т (улов у побережья Западной Камчатки — 317 т), 252 т (30% от добычи на восточном побережье) и 65 т.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исследованные чешуйные характеристики достаточно показательны для использования их в качестве дифференцирующих. Относительно стабильными во времени и специфичными для крупных группировок кижуча являются, прежде

Таблица 7. Вылов кижуча российскими и японскими судами в 1999–2000 гг. по районам промысла (т)

Район, подзоны	Япония		Россия		Всего		% от уловов	
	1999	2000	1999	2000	1999	2000	1999	2000
1	0,058	0,01	2,521	9,93	2,579	9,94	0,4	1,4
2, 3	408,9	306,0	159,67	250,0	568,57	556,0	80,9	79,0
Петропавловско-Командорская	—	—	13,68	19,8	13,68	19,8	1,9	2,8
4	23,1	19,2	0,91	38,6	24,01	57,8	3,4	8,3
Североохотоморская	—	—	23,03	7,9	23,03	7,9	3,3	1,1
Востоносахалинская	49,8	44,7	20,91	7,4	70,71	52,1	10,1	7,4
Итого	481,86	369,91	220,72	333,63	702,58	703,54	100	100

Таблица 8. Вылов кижуча российскими и японскими дрейфтерными судами (т)

Годы	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Япония	233,9	628,1	507,6	712	481,9	369,9
Россия	287,6	367	64,1	491,9	220,7	333,6
Всего	521,5	995,1	571,7	1203,9	702,6	702,5
% от массы улова лососей в море	1,5	3,2	1,8	5,6	3,2	3,4
% от общего вылова кижуча	29,7	38,0	31,9	39,1	36,2	36,0

всего, отношения радиуса пресноводной и эстуарной зоны к радиусу чешуи до конца первого морского года, пресноводной зоны к радиусу чешуи и ширина зоны первого морского года. Дискриминантный анализ чешуйных критериев с использованием некоторых биологических показателей обеспечивает надежную дифференциацию стад и крупных группировок кижуча.

Характеризуя структуру морских промысловых скоплений, можно отметить, что классификация большей части выборок отражает приуроченность их к определенным географическим регионам. Исключение составило в 1999 г. стадо р. Паратунка. Кижуч трех группировок — юго-западной (рр. Большая, Воровская), восточной (рр. Камчатка, Авача, Хайлюля) и материкового побережья Охотского моря (рр. Кухтуй и Ола), в определенной степени изолированных друг от друга, имеет четкие различия чешуйных регистрирующих структур. Кижуч р. Тымь образует обособленный кластер и классифицируется с абсолютной точностью (100%). По остальным рекам доля верно определенных рыб достигает 80%.

В пространственно-временном аспекте морские выборки могут значительно отличаться. По мере продвижения миграционных потоков на север с июня по июль происходит смена их состава. Скопления становятся более однородными, включающими преимущественно северо-восточную группировку в возрасте 2_1+ . В возрасте 3_2+ к ним примешиваются особи, идентифицируемые как западнокамчатские. У юго-востока Камчатки в июне происходит смешивание кижуча различного происхождения.

В дальнейшем успех идентификации морских скоплений во многом будет зависеть от полноты банка данных по речным стадам.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Антонов Н.П., Зорбиди Ж.Х. 2001. Популяционная структура и пути миграций кижуча *Oncorhynchus kisutch* (Walb.) в преднерестовый период по результатам анализа склеритограмм чешуи. Прибрежное рыболовство — XXI век: Тез. Междунар. науч.-практич. конф. Южно-Сахалинск: Сахалин. обл. кн. изд-во. С. 3–4.
- Афици А., Эйзен С. 1982. Статистический подход с использованием ЭВМ. М.: Мир. 488 с.
- Бирман И.Б. 1958. О распространении и миграциях камчатских лососей в северо-западной части Тихого океана // Материалы по биологии морского периода жизни дальневосточных лососей. М.: ВНИРО. С. 31–51.
- Бирман И.Б. 1968. Некоторые особенности линейного роста и структура чешуи тихоокеанских лососей // Изв. Тихоокеан. НИИ рыбн. хоз-ва и океанографии. Т. 64. С. 15–34.
- Бирман И.Б. 1969. О распределении и росте молоди тихоокеанских лососей рода *Oncorhynchus* в море // Вопр. ихтиологии. Т. 9. Вып. 5 (58). С. 856–874.
- Бирман И.Б. 1985. Морской период жизни и вопросы динамики стада тихоокеанских лососей. М.: Агропромиздат. 208 с.
- Бугаев В.Ф. 1995. Азиатская нерка (пресноводный период жизни, структура локальных стад, динамика численности). М.: Колос. 463 с.
- Грачев Л.Е. 1983. Дифференциация азиатских стад горбуши // Биологические основы развития лососевого хозяйства в водоемах СССР. М.: Наука. С. 84–97.
- Глебов И.И. 2000. Экология чавычи и кижуча азиатских стад в морской период жизни // Автореф. дис... канд. биол. наук. Владивосток: ДВО РАН. 24 с.
- Зорбиди Ж.Х. 1978. Определение локальных стад кижуча в море по структуре чешуи // Изв. Тихоокеан. НИИ рыбн. хоз-ва и океанографии. ТИНРО. Т. 102. С. 76–83.
- Зорбиди Ж.Х. 1990. Распределение и миграции кижуча *Oncorhynchus kisutch* (Walb.) в море // Междунар. симпозиум по тихоокеанским лососям. Тез. докл. Владивосток: ТИНРО. С. 55–56.
- Зорбиди Ж.Х. 1997. К вопросу о дифференциации стад кижуча // I Конгресс ихтиологов России (Астрахань), сентябрь. 1997 г. М.: ВНИРО. С. 38.
- Иванков В.Н. 1967. Различия чешуи некоторых популяций горбуши // Изв. Тихоокеан. НИИ рыбн. хоз-ва и океанографии. Т. 61. С. 319–322.
- Иванков В.Н., Добрицкий О.Ю., Скуба Н.С., Карпенко А.И. 1996. Дифференциация популяций горбуши (*Oncorhynchus gorbuscha*) Южного Сахалина // Биол. моря. Т. 22, № 3. С. 167–173.
- Иванков В.Н., Марченко С.Г., Ефанова Н.В., Христенко М.К., Кравченко Д.Н., Маслов Д.А., Чавтур А.В. 1997. Возраст полового созревания и особенности структуры чешуи кеты в различных частях ареала // Изв. Тихоокеан. НИИ рыбн. хоз-ва и океанографии. Т. 122. С. 177–187.
- Коновалов С.М. 1971. Дифференциация локальных стад нерки. Л.: Наука. 220 с.
- Крогиус Ф.В. 1952. О строении чешуи камчатской красной локальных стад // Материалы по биологии морского периода жизни дальневосточных лососей. М.: ВНИРО. С. 52–64.
- Крогиус Ф.В. 1970. О различных типах чешуи красной *Oncorhynchus nerka* (Walb.) в бассейне р. Камчатка и времени образования годового кольца // Изв. Тихоокеан. НИИ рыбн. хоз-ва и океанографии. Т. 74. С. 67–81.

- Майерс К., Уолкер Р., Дэвис Н., Лайт Д., Хэррис К., Беркетт Р. 1990. Континентальное происхождение лососевых, нагуливающих в Тихом океане южнее 46° с.ш. // Международный симпозиум по тихоокеанским лососям. Тез. докл. Владивосток: ТИПРО. С. 25–28.
- Натаров В.В., Черный Э.И. 1966. О формировании зон повышенной биологической продуктивности в Тихом океане // Тр. ВНИРО. Т. 60. С. 125–139.
- Николаева Е.Т. 1988. Закономерности динамики численности кеты бассейна р. Камчатка // Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Владивосток: ДВО АН СССР. 26 с.
- Николаева Е.Т., Семенец Н.И. 1983. К методике дифференциации стад кеты *Oncorhynchus keta* по структуре чешуи первого года роста // Вопр. ихтиологии. Т. 23. Вып. 5. С. 735–745.
- Темных О.С., Малинина М.Е., Подлесных А.В. 1997. Дифференциация анадромных миграционных потоков горбуши четных поколений в Охотском море в 90-е годы // Изв. Тихоокеан. НИИ рыбн. хоз-ва и океанографии. Т. 122. С. 131–151.
- Шунтов В.П., Лапко В.В., Бланов А.А., Старцев А.В. 1995. Межгодовые изменения в анадромных миграциях лососей в водах сахалино-курильского региона // Биол. моря. Т. 21, № 2. С. 116–124.
- Шунтов В.П., Темных О.С. 1997. Пространственная дифференциация азиатской горбуши *Oncorhynchus gorbuscha* во время анадромных миграций. Сообщение 3. Региональные различия размерно-весовых и морфометрических показателей горбуши // Вопр. ихтиологии. Т. 37, № 3. С. 307–315.
- Statistica (версия 5.1). 1997. Краткое руководство. М.: Statsoft Russia. 252 с.
- Godfrey, H., K.A. Henry, and S. Machidori. 1975. Distribution and abundance of coho salmon in offshore waters of the North Pacific Ocean // Bull. Int. North Pac. Fish. Comm. No. 31. 80 pp.
- Mathews, S.B., and Y. Ishida. 1989. Survival, ocean growth, and ocean distribution of differentially timed releases of hatchery coho salmon (*Oncorhynchus kisutch*) // J. of Fish. and Aquatic Sciences. Canada. V. 46. No. 7. P. 1216–1226.
- Millar, R.B. 1987. Maximum likelihood estimation of mixed stock fishery composition // Can. J. Fish. Aquat. SCI. 44. P. 583–590.
- Millar, R.B. 1990. Composition of methods for estimating mixed stocks fishery composition // Can. J. Fish. Aquat. SCI. 47. P. 2235–2241.
- Myers, K.W., R.C. Cook, R.V. Walker, and C.K. Harris. 1981. The continent origin coho salmon in the Japanese land based driftnet // Fishery area in 1979. Fish. Res. Inst, Univ. Washington, Seattle. 34 pp.
- Walker, R.V. 1990. Origins of coho salmon in the area of the Japanese landbased driftnet fishery in 1986 and 1987 // Fish. Res. Inst., Univ. Washington, Seattle. 35 pp.
- Walker, R.V. 1991. Scale pattern estimates of origin of coho salmon taken in the Japanese traditional landbased driftnet salmon fishery in 1990 // Fish. Res. Inst., Univ. Washington, Seattle. 10 pp.
- Walker, R.V. 1991a. Estimates of origin of coho salmon caught in the Japanese high seas squid driftnet fishery in 1990 // Fish. Res. Inst., Univ. Washington, Seattle. 14 pp.
- Zorbidi, Zh. 1996. Migrations stock composition and stock abundance of coho salmon (*Oncorhynchus kisutch*) in Kamchatka // Abstracts Int. Symposium. Assessment and Status of Pacific Rim Salmonid Stocks. P. 81