

Камчатский научно-исследовательский институт
рыбного хозяйства и океанографии

На правах рукописи

Василец Петр Михайлович

Корюшки прибрежных вод Камчатки

03.00.10 - ихтиология

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Научный руководитель
д.б.н., профессор,
В.П. Шунтов

Петропавловск-Камчатский - 2000

	Стр.
Введение	3
Глава 1. Материал и методика	7
Глава 2. Тихоокеанская корюшка	12
2.1. Распространение	13
2.2. Распределение и миграции	14
2.3. Возраст	35
2.4. Длина, масса, рост	43
2.5. Репродуктивная биология	50
2.6. Питание	58
2.7. Морфологическая дифференциация	71
Глава 3. Морская малоротая корюшка	78
3.1. Распространение	78
3.2. Миграции	80
3.3. Возраст	80
3.4. Длина, масса, рост	83
3.5. Репродуктивная биология	87
3.6. Питание	90
Глава 4. Проходная малоротая корюшка	95
4.1. Распространение	95
4.2. Миграции	97
4.3. Возраст	98
4.4. Длина, масса, рост	99
4.5. Репродуктивная биология	101
4.6. Питание	106
Глава 5. Роль корюшек в прибрежных сообществах и их промысловое значение	109
5.1. Роль корюшек в прибрежных сообществах	109
5.1.1. Корюшки - потребители других рыб	109
5.1.2. Корюшки - пищевые конкуренты других рыб	124
5.1.3. Корюшки - кормовые объекты других рыб	129
5.2. Численность и промысловое использование корюшек	137
Выводы	150
Литература	152
Приложения	168

Введение

Актуальность работы. В водах п-ова Камчатка обитают корюшки двух родов: *Osmerus* и *Hypomesus*. Тихоокеанская корюшка *Osmerus mordax dentex* в прибрежье Камчатки обитает практически повсеместно и в ряде районов имеет высокую численность. Проходная малоротая корюшка *Hypomesus olidus* и морская малоротая корюшка *H. japonicus* распространены не столь широко. Тем не менее, в некоторых районах Камчатки их численность бывает значительной. Во многих случаях корюшки играют значительную роль в функционировании прибрежных биоценозов. Все они с одной стороны являются кормовыми объектами, а с другой - конкурентами в питании многих видов рыб других видов. Часто они выступают и как хищники, питаясь ранними стадиями других рыб, как, впрочем, и особями своего вида. Кроме того, тихоокеанская, а в ряде водоемов Восточной Камчатки и морская малоротая, корюшки являются важными объектами местного рыболовного промысла. Несмотря на это, биология камчатских корюшек изучена слабо, что нашло отражение и в ограниченном количестве публикаций, посвященных этим рыбам.

В.В. Максименков и А.М. Токранов (1993а) изучали питание личинок тихоокеанской корюшки в эстуарии р. Большая (Западная Камчатка). Эти же авторы исследовали здесь пищевые спектры молоди и взрослых особей тихоокеанской и проходной малоротой корюшек (Максименков, Токранов, 1993б; Токранов, Максименков, 1995; Максименков, Токранов, 2000). Имеются данные о составе пищи, размерно-весовой структуре и относительной численности тихоокеанской и малоротых корюшек из Карагинского залива (Карпенко, 1983а). Питание проходной малоротой корюшки в оз. Азабачьем (Восточная Камчатка) исследовано С.П. Белоусовой (1975). В работе А.А. Чурикова и В.И. Карпенко (1987) приводится морфологическая характеристика морской малоротой корюшки из Карагинского залива (юго-запад Берингова моря). Делались оценки ущерба, наносимого корюшками молоди лососей в Карагинском заливе (Карпенко 1982а, 1982б, 1982в, 1983б, 1994, 1998) и в эстуарии р. Паратунка (Введенская, 1990). Установлено питание молоди чавычи мальками корюшки в Авачинской губе (Сынкова, 1951). В.И. Карпенко (1998)

сообщает о питании молоди лососей, пойманной в июне-августе 1975-1993 гг. в водах Карагинского залива, личинками и мальками корюшки. А.М. Токранов и В.И. Полутов (1984) описали распределение тихоокеанской корюшки на шельфе Кроноцкого залива в летний период 1971-1981гг. В статье Н.И. Науменко с соавторами (1990) приведены данные о биомассе тихоокеанской корюшки и ее распределении по глубинам в Карагинском и Олюторском заливах в 1958-1988 гг. Как видно из краткого обзора имеющихся публикаций о корюшках, объем информации по всем вопросам экологии и биологии (за исключением воздействия на молодь лососей) для каждого вида корюшек в камчатских водах незначителен. В то же время, сведения о распределении, миграциях, биологических характеристиках, особенностях жизненных циклов и запасах корюшек могли бы иметь определенное значение для обоснования рационального использования ресурсов этих рыб и прогнозирования их уловов, а также для понимания особенностей функционирования прибрежных ихтиоценов, условий формирования численности и продукции ряда ценных промысловых видов рыб.

Цели и задачи работы. Целью данной работы является выявление особенностей биологии тихоокеанской, морской малоротой и проходной малоротой корюшек в камчатских водах, оценка их роли в прибрежных сообществах и разработка на этой основе предложений по рациональному использованию их ресурсов промыслом.

Для достижения указанных целей были поставлены следующие задачи:

1. Изучить распространение и количественное распределение корюшек в прибрежных водах Камчатки.
2. Выяснить наличие у них различных экологических группировок.
3. Составить схемы сезонных миграций корюшек различных экологических группировок.
4. Уточнить размерно-возрастную структуру корюшек из различных районов Камчатки.
5. Выявить особенности репродуктивной биологии корюшек.
6. Изучить особенности питания и пищевого поведения корюшек.

7. Оценить степень воздействия корюшек на величину запаса тихоокеанских лососей.

8. Оценить запасы и обосновать рекомендации по рациональному хозяйственному использованию ресурсов камчатских корюшек.

Научная новизна. Уточнена методика определения возраста тихоокеанской корюшки. Показано существование у тихоокеанской корюшки морских и прибрежных экологических группировок. Описаны их миграционные циклы в водах Камчатки. Выявлено наличие крупных стад морской корюшки на западнокамчатском шельфе и в Карагинском заливе. Изучены основные биологические характеристики тихоокеанской, морской малоротой и проходной малоротой корюшек из камчатских вод. Проанализированы возрастная структура, темп роста и созревания, плодовитость и особенности питания. Рассмотрено значение корюшек как хищников, конкурентов и кормовых объектов по отношению к другим видам рыб. Обосновано предположение, что в районах, где численность тихоокеанской корюшки наиболее высокая (Западная Камчатка и Карагинский залив), представляется возможным говорить об оптимальных уровнях ее численности, при которых коэффициент возврата горбуши от покатников достигает максимальных значений.

Практическое значение. В результате выполненных исследований выявлено, что существует возможность значительного усиления промысла тихоокеанской корюшки в прибрежных водах Западной Камчатки и в Карагинском заливе (юго-запад Берингова моря). В настоящее время материалы исследований используются при составлении годовых и оперативных прогнозов промыслового изъятия камчатских корюшек.

Апробация. Материалы диссертации докладывались на конференции молодых ученых "Биомониторинг и рациональное использование гидробионтов" (Владивосток, 1997), на региональной конференции по актуальным проблемам морской биологии и экологии (Владивосток, 1998), на заседании "круглого стола" по проблемам экологии Авачинской губы (Петропавловск-Камчатский, 1999), на областной научно-практической конференции "Проблемы охраны и рационального использования биоресурсов Камчатки" (Петропавловск-Камчатский, 1999), на симпозиуме "Пространственные процессы и управление

популяциями рыб" в США (Анкоридж, 1999) и на симпозиуме "Сельдь - 2000" в США (Анкоридж, 2000). По теме диссертации опубликовано 12 работ.

Структура работы. Диссертация состоит из введения, 5 глав, выводов и списка литературы. Содержит 36 рисунков, 50 таблиц и 20 приложений. Список цитируемой литературы насчитывает 167 работ, из них 35 на иностранных языках.

Глава 1. Материал и методика

При выполнении работы использованы как собственные данные, так и заимствованные из архивов лаборатории промысловых рыб и лаборатории морских исследований лососей (КамчатНИРО) материалы, собранные в прибрежных водах и внутренних водоемах Камчатки различными орудиями лова на протяжении второй половины XX века. Кроме того, была привлечена архивная информация Камчатрыбвода и бухгалтерии Камчатрыбпрома, содержащая сведения о вылове корюшки в камчатских водах.

С 1959 г. до настоящего времени как силами КамчатНИРО, так и ТИПРО-ЦЕНТРа проводились траловые съемки на камчатском шельфе и в верхней части материкового склона. Как правило, работы выполняли на судах типа СРТМ, СРТМ-к и БМРТ, при этом в качестве орудий лова использовали донные тралы 27.1 м или 28.0 м с мелкочейной вставкой в кутцевой части (шаг ячеи - 30 мм при учете взрослых рыб и 10 мм при учете молоди). Случаи, когда эти условия не соблюдались, оговорены в тексте. При стандартной скорости траления 3 узла вертикальное раскрытие трала 27.1 м составляло 6 м, горизонтальное - 16.5 м (для трала 28.0 м - 6 и 20 м, соответственно). Продолжительность траления обычно равнялась 30 мин. Улов пересчитывали на часовое траление. Площадь облова за час траления принимали равной: для трала 27.1 м - 0.0216 миль^2 , для трала 28.0 м - 0.0324 миль^2 . Условия и результаты тралений фиксировали в траловых карточках стандартного образца. Всего было обработано более 7000 траловых карточек.

С 1975 г. лабораторией морских исследований лососей КамчатНИРО в Карагинском заливе проводятся летние работы по изучению численности и биологии молоди тихоокеанских лососей на начальных этапах жизни в море, в ходе которых выполняются относительно регулярные ловы закидными неводами в эстуариях до 30 контрольных рек. С 1995 г. автором организованы аналогичные исследования в Авачинской губе. Кроме того, осуществляется эпизодический отбор проб на разных внутренних водоемах Камчатки.

Для контрольных ловов в непосредственной близости от берега использовались мальковые невода следующих размеров: до 1977 г.- 30x4.5 м, с

1978 г. - 12x3 м (ячей в мотне 4-6 мм). В некоторых случаях рыб брали из уловов промысловых закидных неводов, длина которых превышала 80 м, а размер ячее составил 20 мм и более. За период наблюдений было выполнено свыше 2800 заметов. При работе у берега иногда использовали ставные жаберные сети с размером ячее 12 мм и более. Лов личинок корюшек на мелководье осуществляли сачком из мельничного газа. При работах в открытой части Карагинского залива применяли: до 1986 г. дрефтерные сети (ячей 12 - 40 мм), с 1987 по 1994 гг. - кошельковый, а с 1995 г. - обкидной невод.

При выполнении полных биологических анализов определяли длину АС (от кончика рыла до окончания средних лучей в хвостовом плавнике), длину АД, массу всей рыбы, массу рыбы без внутренностей, гонад, стадию их зрелости, жирность по шестибальной шкале, степень наполнения желудка по шкале 0-5 баллов (Правдин, 1966).

Обработку желудков вели в соответствии с "Методическим пособием ..." (1974). При изучении питания определяли частоту встречаемости компонентов в пище, индексы наполнения, массовую долю пищевых компонентов и количество рыб, съеденное одной корюшкой. Частоту встречаемости пищевых компонентов и средние индексы наполнения желудков рассчитывали по отношению ко всем проанализированным рыбам. Ширину пищевой ниши определяли по формуле Шеннона:

$$H = - (p_i \log_2 p_i),$$

где p_i - доля i -го компонента в пище. Пищевое сходство (СП) рассчитывали исходя из процентного состава пищи по массе, как сумму наименьших значений попарно сравниваемых категорий.

Плодовитость определяли у самок, находящихся на IV стадии зрелости, путем пересчета числа ооцитов в пробе на массу яичников.

При обработке материалов по возрасту и расчетному темпу роста, за основу взяты методики, описанные в руководствах Н.И. Чугуновой (1959) и В.Л. Брюзгина (1969). Возраст тихоокеанской корюшки определяли исключительно по чешуе, так как на отолитах годовые кольца были слабо различимы. При выделении отметки первого года жизни, имели место определенные трудности, о

чем подробнее будет рассказано в соответствующем разделе. Возраст морской малоротой корюшки без затруднений определяли как по чешуе, так и по отоликам. Результаты, полученные тем и другим способом (при условии аккуратного отбора чешуи, что бывает далеко не всегда) оказались идентичными. Однако, мы отдали предпочтение отоликам, как структурам, практически всегда присутствующим у собранных рыб и однозначно им принадлежащим (в отличие от легко спадающей чешуи). Возраст проходной малоротой корюшки как правило также определяли по отоликам.

Данные обработаны стандартными статистическими методами (Лакин, 1990; StatSoft, 1995) с использованием компьютерной программы Statistica версии 5.1.

Всего обработано следующее количество рыб:

Вид	Промер	Биоанализ	Питание	Плодовитость
Проходная малоротая корюшка	-	1611	253	14
Морская малоротая корюшка	1000	2610	920	37
Тихоокеанская корюшка	2000	4410	2640	187
Прочие виды рыб	-	1569	1569	-

Выполнен морфологический анализ 262 экз. тихоокеанской корюшки. Схема измерений (приведена в соответствующем разделе) включала 6 меристических и 26 пластических признаков. Для компенсации размерно-возрастной изменчивости признаков воспользовались аллометрическими индексами Хаксли (Темных и др., 1994; Карпенко, 1995; и др.), вычисленными по формуле:

$$M_c = M_o (AC/AC_o)^b,$$

где M_c - значение индекса Хаксли, M_o - исходное значение признака, AC - средняя длина измеренных рыб (в данном случае 220.7 мм), AC_o - длина тела конкретной рыбы, b - коэффициент аллометрии, рассчитанный из соотношения $M_o = a (AC_o)^b$, приведенного к линейному виду $\ln M_o = \ln a + b \ln AC_o$, для того, чтобы иметь возможность оценить погрешность определения величины коэффициента.

Дифференциацию корюшки из разных выборок проводили на базе дискриминантного анализа (StatSoft, 1995).

Для определения количества молоди лососей, съеденной корюшкой, применяли формулу, использованную А.А. Чуриковым (1975):

$$N = \frac{S \cdot n \cdot n_1 \cdot t}{S_1},$$

где S - площадь акватории, м^2 ; n - количество корюшек, пойманных в среднем за один зачет, экз.; n_1 - среднее количество молоди лососей в одном желудке, экз.; t - продолжительность периода выедания, сутки; S_1 - площадь облова неводом, принята нами равной 375 м^2 для сравнимости с результатами предыдущих исследований (Карпенко, 1994).

Представление о численности покотников горбуши и кеты получено в результате экстраполяции данных непосредственного учета молоди наблюдателями КамчатНИРО в р. Утка - контрольной реке для западнокамчатского побережья (Маркевич, Кинас, 1998) и в р. Хайлюля - контрольной реке для побережья северо-восточной Камчатки (Карпенко, 1998).

Для оценки динамики численности корюшек использовали как результаты траловых и неводных съемок, так и промысловую статистику. Абсолютная численность корюшки в эстуариях рек определена методом площадей (Аксютин, 1968). Численность корюшки на шельфе оценивали по результатам траловых съемок с использованием модификации метода площадей в программе Surfer 6.04. По данным сетки станций (координатам и величине улова на час траления), используя метод треугольной (triangulation) интерполяции, рассчитывали величину улова корюшки в узлах регулярной сетки (X - долгота, Y - широта, Z - величина улова). Затем рассчитывали объем между Z - поверхностью, построенной на основании величин уловов в узлах регулярной сетки и плоскостью с $Z = 0$. Для перевода полученного объема в численность корюшки, его умножали на коэффициент пересчета, равный 97222 для трала 27.1 м и 64815 - для трала 28.0 м. Данные коэффициенты были получены при делении площади картографического градуса (средняя для рассматриваемого района - 2100 миль^2) на площадь облова за час траления конкретной моделью трала. Индивидуальные объемы для разных диапазонов глубин получали,

используя файл регулярной сетки, опустошенный (программная опция blank) посредством файлов с данными о границах соответствующих изобат. Исходя из этих объемов вычисляли численность корюшки на следующих диапазонах глубин: <50, 51-100, 101-150, 151-200 и >200 м. В связи с недостатком данных для определения поправки характер вертикального распределения рыб при расчетах не учитывали.

Дополнительные сведения по методике исследований приведены в соответствующих разделах.

Считаю приятным долгом выразить искреннюю признательность своему руководителю В.П. Шунтову и коллегам: Л.Д. Андриевской, П.А. Балыкину, А.А. Бонку, А.В. Буслову, Т.Л. Введенской, А.В. Винникову, Ю.П. Дьякову, В.Г. Ерохину, О.Г. Золотову, В.И. Карпенко, М.В. Ковалю, С.Г. Коростелеву, В.С. Левину, В.В. Максименкову, Т.В. Максименковой, Н.Б. Маркевичу, Н.И. Науменко, Л.В. Пискуновой, Р.В. Раевскому, М.В. Степанюк, Д.А. Терентьеву, С.А. Травину, Т.Н. Травиной, И.К. Трофимову, А.В. Четвергову и многим другим сотрудникам КамчатНИРО, ТИНРО-ЦЕНТРа и прочих организаций за обучение, полезные советы, товарищескую помощь и участие в сборе материалов, использованных в данной работе.

Глава 2. Тихоокеанская корюшка *Osmerus mordax dentex*

Вид *Osmerus mordax* впервые описан Митчелом в 1814 г. из водоемов Нью-Йорка как *Atherina mordax* (Eschmeyer, 1998). Одно время рассматривался как синоним *Osmerus eperlanus*: либо в качестве подвида (McAllister, 1963), либо одной из форм комплексного вида (McPhail, 1970). В настоящее время считается самостоятельным видом (Клюканов, 1969; Kljukanov, McAllister, 1973; Hart, 1973; Scott, Crossman, 1973; Masuda et al., 1992; Андрияшев, Чернова, 1994; Решетников и др., 1997; Eschmeyer, 1998 и др.). По мнению В.А. Клюканова (1969) и многих других авторов, этот вид подразделяется на два подвида: восточноамериканскую корюшку *O. mordax mordax* и тихоокеанскую корюшку *O. mordax dentex*. В статье Ю.С. Решетникова с соавторами (1997) сообщается, что *O. mordax* включает 3 подвида, из которых в пределах российских вод обитает только один - *O. mordax dentex* - азиатская корюшка.

Подвид *Osmerus mordax dentex* впервые описан Штейндахнером и Кнером в 1870 г. из залива Де-Кастри в Японском море как *Osmerus dentex* (Eschmeyer, 1998). До этого корюшка с Камчатки упоминалась в 1755 г. С.П. Крашенинниковым (1949) как хагачь, а в 1811 Палласом как *Salmo eperlanus*. П.Ю. Шмидт (1904; цит. по Петров, 1925) в монографии о рыбах восточных морей посвятил некоторое место вопросу о систематическом положении корюшки из морей Дальнего Востока и пришел к выводу, что между *O. dentex* и *O. eperlanus* существует целый ряд переходных форм; что признаки, считавшиеся ограничивающими *O. dentex* от *O. eperlanus* встречаются у этих переходных форм в промежуточных степенях, что все они трансгрессивны. Все это, по его мнению, мешает выделению дальневосточных корюшек в особый вид. Но все же, за неимением достаточно обширного материала, он не решился высказаться более определенно и провизорно оставил за дальневосточной корюшкой имя *O. dentex*. В 1906 г. Л.С. Берг впервые употребил для нее имя *O. eperlanus dentex* (Берг, 1906; цит. по Петров, 1925). В ревизии семейства Osmeridae МакАллистер (McAllister, 1963) высказал мнение, что род *Osmerus* содержит лишь один вид, *eperlanus*, с двумя подвидами: *eperlanus* и *mordax*. Корюшку из Азии и западной части Северной Америки он посчитал идентичной корюшке из восточной части

Северной Америки. Основываясь на остеологических и меристических признаках, В.А. Клюканов (1969) предложил считать *O. eperlanus* и *O. mordax* в качестве видов рода *Osmerus*. При этом, учитывая различия в строении черепа и числе позвонков, рассматривать в качестве подвидов *O. mordax* восточноамериканскую *O. mordax mordax* и тихоокеанскую *O. mordax dentex* корюшек. Данный таксономический статус тихоокеанской корюшки сохраняется до настоящего времени (Masuda et al., 1992; Андрияшев, Чернова, 1994; Решетников и др., 1997; Аннотированный каталог..., 1998; Eschmeyer, 1998 и др.).

В.В. Петров (1925) именовал разные расы *O. mordax dentex* в зависимости от местообитания: дальневосточная, енисейская, печорская и беломорская корюшки. Л.С. Берг (1948) и А.П. Андрияшев (1954) выделяли азиатскую и беломорскую корюшек. Г.В. Никольский (1956) для рыб Амура пользовался названиями морская азиатская корюшка и большая корюшка. В.А. Клюканов (1969) в ревизии рода *Osmerus*, результаты которой валидны до настоящего времени, предложил использовать для подвида на протяжении всего ареала русское название тихоокеанская корюшка. Ряд авторов называет *O. mordax dentex* зубастой корюшкой (Гриценко и др. 1984; Дудник, Щукина, 1990; Щукина, 1994; Вдовин, Зуенко, 1997; Измятинский, 1999 и др.). Зачастую, авторы в близких по времени опубликования работах используют для *O. mordax dentex* разные русские названия. Так, С.Н. Никифоров в публикации 1993 г. называет ее зубастой, а в статье 1997 г. - тихоокеанской корюшкой (Никифоров и др., 1993; Никифоров и др., 1997). Г.Ф. Щукина в двух статьях 1999 г. (Щукина, 1999а, 1999в) использует название зубастая корюшка, а в кандидатской диссертации (1999б) - азиатская корюшка.

В данной работе для *O. mordax dentex* мы используем русское название тихоокеанская корюшка.

2.1. Распространение

Тихоокеанская корюшка является представителем арктобореальной фауны. Она распространена по обе стороны северной части Тихого океана. Вдоль

азиатских берегов - от Воньсана (Корея) и Хакодатэ (Япония), а по побережью Северной Америки - от Ванкувера (Британская Колумбия). К северу от Берингова пролива она встречается на восток до бассейна р. Маккензи и на запад до Белого моря (Берг, 1948; Клюканов, 1969, 1975) (рис 2.1.1). Рыбы из Белого моря и далее на восток, вплоть до Печоры ранее выделялись как *O. mordax dentex natio dvinensis* (Берг, 1948).

В камчатских водах тихоокеанская корюшка распространена практически повсеместно.

2.2. Распределение и миграции

Скорее всего, тихоокеанская корюшка, в отличие от восточно-американского подвида, склонного образовывать жилые формы, является исключительно проходной рыбой. Единственное упоминание о находках беломорской корюшки *O. eperlanus dentex natio dvinensis* (синоним тихоокеанской корюшки) в озерах Имандре, Чарандском и Лаче в бассейне р. Онеги имеется у Л.С. Берга (1948), ссылающегося на работу Н. Данилевского, изданную в 1875 г.

Долгое время в публикациях, посвященных биологии тихоокеанской корюшки, высказывалось предположение, что она обитает лишь в прибрежных участках моря и не совершает в морских водах протяженных миграций (Кирпичников, 1935; Андрияшев, 1954; Bigelow, Schroeder, 1963; Чуриков, Гриценко, 1983 и др.). Но позднее результаты многочисленных траловых съемок показали, что в зимнее время она встречается и в нижней части материковой отмели и даже в районе верхней части материкового склона (Allen, Smith, 1988; Науменко и др., 1990; Промысловые рыбы..., 1993; Василец, Винников, 1997; Василец и др., 1998; Щукина, 1999в; Vasilets et al., 1999).

Тихоокеанскую корюшку относят к полупроходным (Андрияшев, 1954) или проходным (Андрияшев, Чернова, 1994) рыбам. Судя по литературным сведениям и собственным наблюдениям, она обладает высокой экологической пластичностью. Очевидно поэтому, ее достаточно сложно отнести к определенной экологической группе рыб. Большинство авторов (Шейко, 1983;

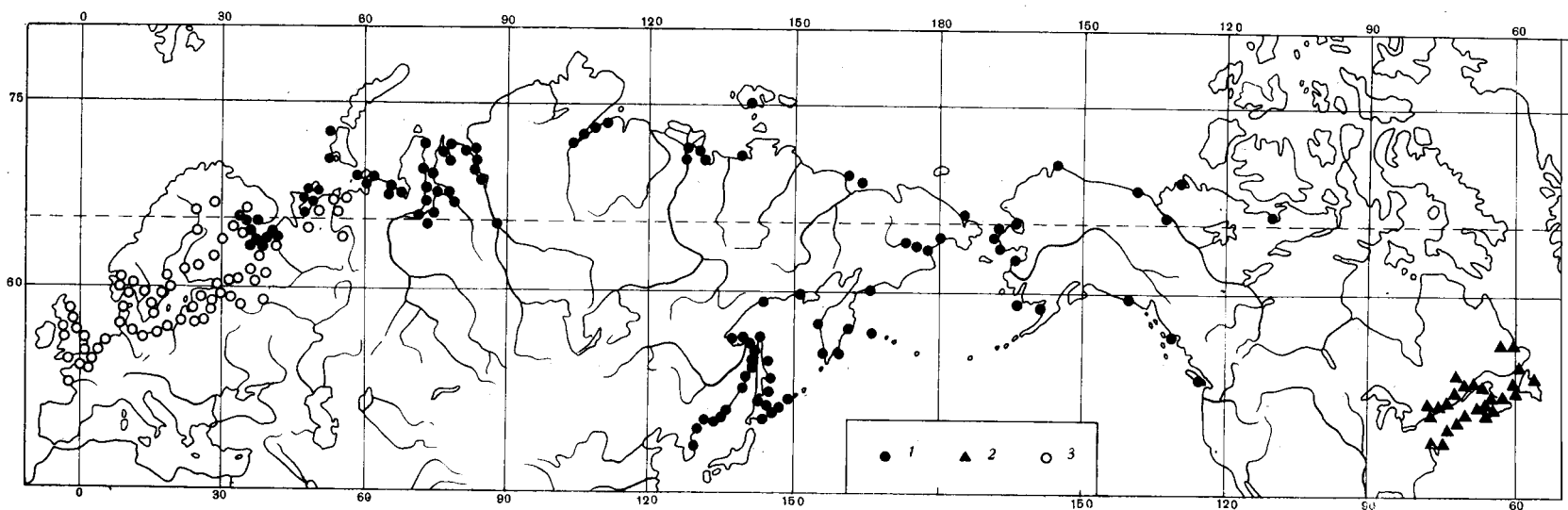


Рис. 2.1.1. Распространение тихоокеанской корюшки (по Ключанову, 1975). 1 - *O. mordax dentex*,
2 - *O. mordax mordax*, 3 - *O. eperlanus*

Науменко и др., 1990; Токранов, 1994 и др.) считают корюшку неритической пелагической рыбой. А.Н. Вдовин и Ю.И. Зуенко (1997), изучавшие вертикальную зональность и экологические группировки рыб залива Петра Великого, выделяют для нее две жизненные формы, относящиеся к разным группировкам: молодь - к прибрежно-пелагической, половозрелые особи - к псевдонеритической. При этом, в тексте статьи они называют половозрелых особей корюшки придонно-пелагическими рыбами. В.А. Дударев (1996б) в статье об особенностях структуры сообществ рыб и их сезонном распределении на шельфе северного Приморья "официально" относит корюшку к неритической экологической группировке, а в работе "Состав и биомасса донных и придонных рыб на шельфе северного Приморья" (Дударев, 1996а) говорит о ней как о придонной рыбе.

А.Н. Вдовин и Ю.И. Зуенко (1997) полагают, что эврибионтность половозрелых особей тихоокеанской корюшки является одной из самых широких среди рыб залива Петра Великого. Если летом их распределение ограничено верхней частью шельфа до глубины порядка 70 м, то в другие времена года они распространяются до кромки шельфа (200 м и глубже). Несмотря на сравнительно широкое распространение, значительная часть корюшки концентрируется в бухтах и мелководных заливах, особенно зимой, подо льдом. Весной корюшка идет нереститься в реки, но и в это время ее отдельные особи встречаются у кромки шельфа. Цитируемые выше авторы высказывают предположение, что такая эврибионтность является интегральной характеристикой рыб разного биологического состояния, с различной нормой реакции на условия среды. Это предположение хорошо согласуется с нашим выводом о том, что в камчатских водах, существует как минимум две экологические группировки тихоокеанской корюшки. Представители первой проводят зиму на шельфе, на значительном удалении от берега. Рыбы второй группировки в зимнее время находятся в солоноватоводных озерах, речных лиманах, либо в бухтах и заливах в непосредственной близости от берега. По аналогии с сельдью мы назвали их морской и прибрежной (лиманной) корюшкой. Нерест корюшки и той и другой группировок проходит в реках, при этом сроки нереста, по нашим наблюдениям, несколько различаются. В теплое

время года рыбы нагуливаются в прибрежной полосе моря на небольших глубинах и различить их достаточно сложно. Все это необходимо учитывать при изучении распределения и миграций корюшек.

В весенне-летний период, во время нерестового хода, корюшка встречается в большинстве камчатских рек (рис. 2.2.1., прил. 1). Мы располагаем собственными сборами только из части этих рек. О ее наличии в остальных судим по сообщениям работников рыбной инспекции и рыбаков, занимающихся промысловым и любительским ловом корюшки. Можно предположить, что корюшка заходит на нерест и в реки, не перечисленные в приложении 1. К сожалению, мы не обладаем по ним какой-либо информацией. И.А. Черешнев (1990), анализируя распространение пресноводных рыб в водоемах Северо-Востока СССР (без Камчатки), указывает, что тихоокеанская корюшка встречалась (по собственным данным или по опросным сведениям) в бассейнах абсолютно всех исследованных рек. Мы полагаем, что подобная ситуация вполне реальна и для Камчатки.

На рисунке 2.2.2. приведена схема распределения корюшек обеих экологических групп в водах Камчатки в холодное время года (октябрь - май). Количественные характеристики ее распределения на шельфе Камчатки представлены в таблице 2.2.1. Из таблицы видно, что корюшка морской группировки наиболее многочисленна в Карагинском заливе и на западнокамчатском шельфе. На других участках камчатского шельфа она попадалась в трал значительно реже. Конфигурация береговой линия Западной Камчатки и Карагинского залива сильно отличаются. Если в первом случае речь идет об открытом морском побережье, на большом протяжении лишенном бухт и заливов, то во втором - о глубоком заостровном заливе с большим количеством бухт и лиманов. Основными особенностями, объединяющими эти два района, являются широкий шельф с развитым мелководьем и большое количество рек, пригодных для нереста корюшки.

По мнению Г.Ф. Щукиной (1999в), на шельфе Сахалина районы с высокой численностью корюшки приурочены к динамично активным участкам моря, где вследствие различных причин (интенсивное вертикальное перемешивание, береговой сток, образование наибольшего горизонтального, либо вертикального

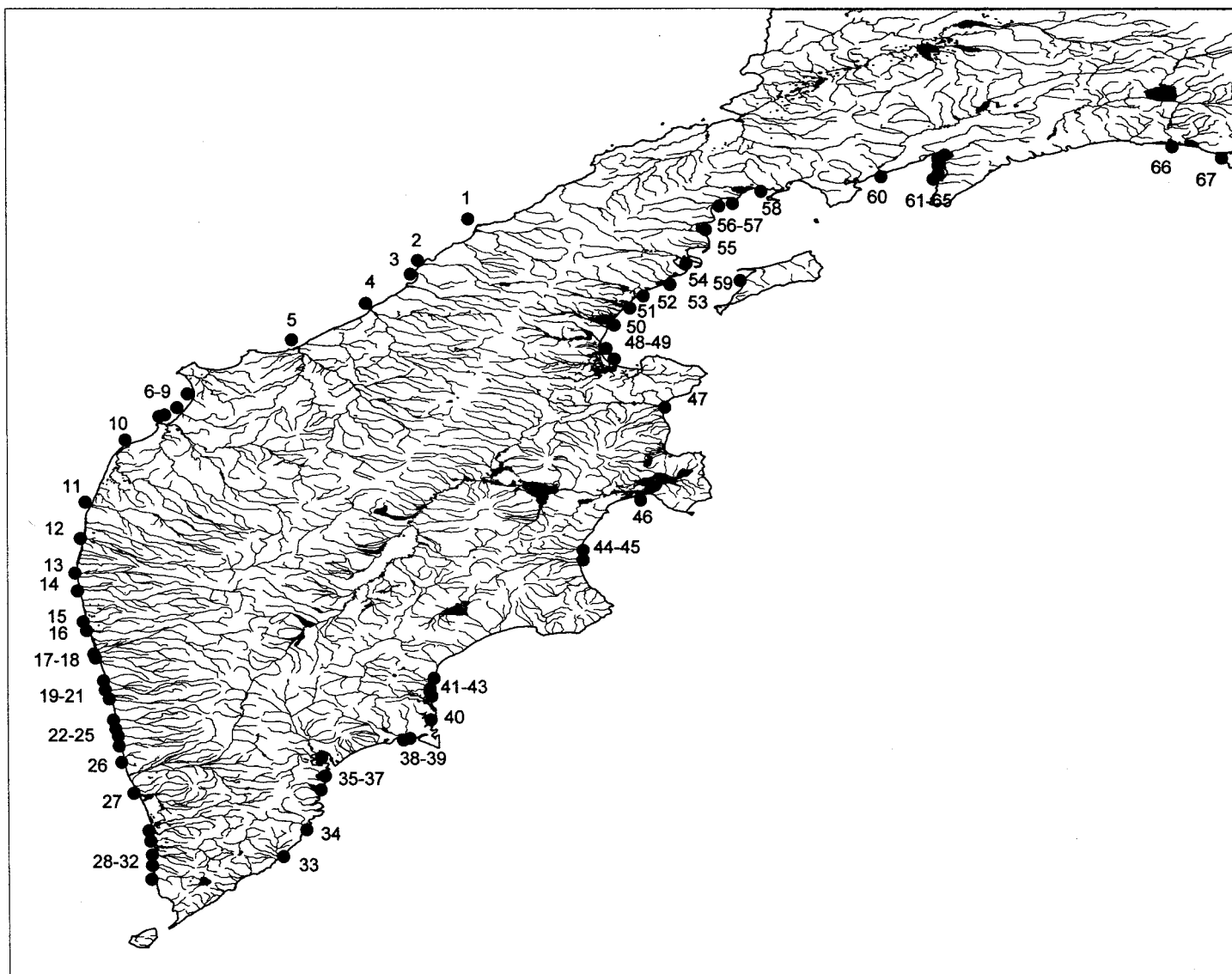


Рис.2.2.1. Схема встречаемости тихоокеанской корюшки в реках Камчатки. Название рек приведены в приложении 1

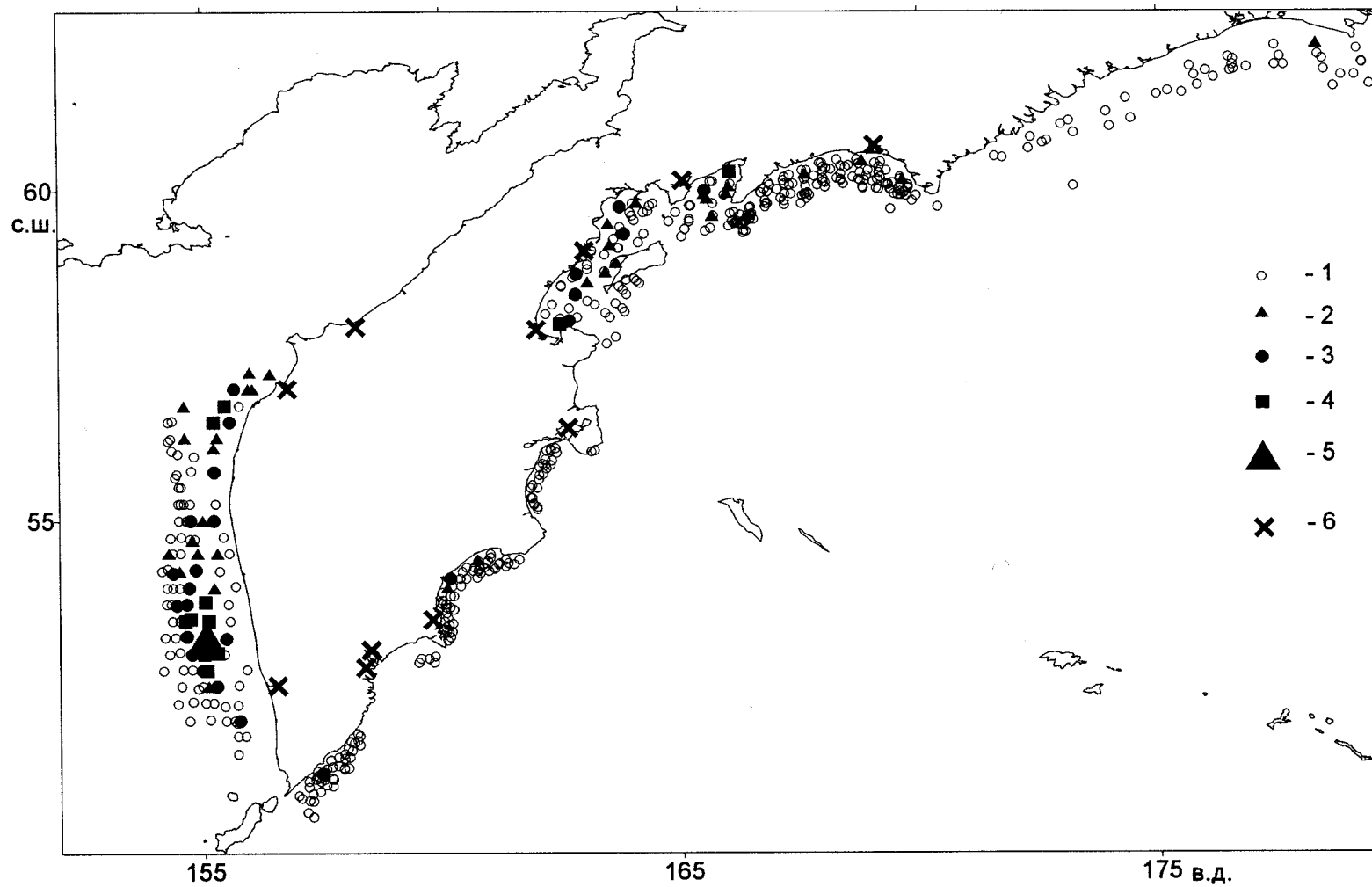


Рис. 2.2.2. Распределение тихоокеанской корюшки в камчатских водах в холодное время года. Уловы экз./ч траления:
 1 - 0; 2 - 1-10; 3 - 11-100; 4 - 101-1000; 5 - 1001-10000. 6 - места обитания корюшки прибрежной группировки

Таблица 2.2.1

Распределение тихоокеанской корюшки в прибрежных водах Камчатки в зависимости от ширины шельфа и соотношения мелководных и глубоководных его участков

Район	Средняя ширина шельфа, км	Соотношение (%) площадей участков шельфа с глубинами:			Количество тралений	Встречаемость, %	Средний улов, экз./ч
		0-50м	51-100м	101-200м			
Западнокамчатский шельф	66	31	43	26	1994	21.3	30.6
Юго-восток Камчатки	30	19	37	44	79	1.3	0.4
Авачинский залив	32	29	31	40	13	0	0
Кроноцкий залив	28	39	32	29	109	6.4	0.6
Камчатский залив	19	42	25	33	47	0	0
Озерной залив	18	37	33	30	3	0	0
Карагинский залив	77	56	30	14	1170	30.2	27.0
Олюторский залив	46	33	36	31	1477	2.5	0.3
Корякский шельф	57	36	45	19	268	1.1	1.5

градиента температур) формируются высокие биомассы планктона, т.е. складываются наиболее благоприятные условия для откорма рыб. Очевидно, что обеспеченность пищей оказывает большое влияние на распределение корюшки и на камчатском шельфе.

Корюшка прибрежной группировки многочисленна в крупных горько-соленых озерах, лиманах больших рек и в глубоко вдающихся в берег закрытых бухтах и заливах.

Для большинства рыб в жизненном цикле характерно сочетание пассивного расселения на стадии оплодотворенного яйца или выклюнувшейся личинки с активными миграциями подрастающих и взрослых особей (Марти, 1980). Не является исключением в этом смысле и тихоокеанская корюшка.

Протяженность пассивной миграции корюшки от нерестилищ до устья реки может составлять от нескольких сот метров, как, например, в небольших сахалинских реках Очепура, Вишера, Первая речка (Гриценко и др., 1984а), до 271 километра в Амуре (Кузнецова, 1962) и более тысячи километров в Енисее (Тюрин, 1924). В последнем случае этот процесс может занять (при средней скорости течения 0.5 м/сек) более 20 суток.

Есть основания полагать, что пассивная миграция корюшки начинается еще в период эмбриогенеза. О.Ф. Гриценко с соавторами (1984а) сообщает, что 10 и 11 июля 1972 г., через 27 дней после начала массового нереста корюшки, на р. Урюм (о. Сахалин) были собраны пробы сносимых течением икринок и личинок. Предличинки составляли лишь 29% от общего числа живых предличинок и икринок; икринки с зародышами, имеющими пигментированные глаза - 42, непигментированные глаза - 29%. В коротких реках часть икринок может быть вынесена в море, что, возможно, вызывает их гибель (Гриценко и др., 1984). В крупных реках за период дрейфа от нерестилищ до устья эмбриогенез корюшки полностью завершается. Так, например, в низовьях Амура сносимые течением икринки корюшки отсутствуют (Подушко, 1970в). Скат личинок тихоокеанской корюшки из Амура наблюдается примерно через месяц после начала нерестового хода корюшки в эту реку. Сроки начала ската связаны с временем начала нереста корюшки и с температурой воды в период инкубации. Длительность ската личинок в наибольшей степени зависит от высоты подъема нерестовых косяков корюшки по Амуру. Динамика ската личинок тихоокеанской корюшки адекватна динамике нерестового хода производителей. Уже на личиночной стадии развития корюшки помимо пассивного дрейфа по течению совершают активные вертикальные перемещения, которые выражаются в том, что днем основная масса личинок ловится у дна, а в темное время суток - у поверхности. Кроме того, в ночное время скат личинок проходит интенсивней, чем днем (Подушко, 1970в).

После ската из рек личинки корюшки по всей видимости держатся в эстуариях рек и в прибрежной мелководной зоне моря. П.Л. Пирожников (1950) указывал, что во время работ, проведенных в районе устья р. Лены, первые личинки тихоокеанской корюшки, длиной от 16 до 23 мм, были пойманы в южной части залива Неелова 6 августа 1945 г. В северной части залива 11 августа были пойманы личинки длиной от 14 до 38 мм. 23 августа личинки корюшки длиной от 24 до 30 мм были пойманы в прибрежной зоне бухты Тикси, на значительном удалении от мест нереста.

В весенне-осенний период 1995-1998 гг. в прибрежной полосе Авачинской губы нами было выполнено более 100 ловов мальковым закидным неводом. Личинки тихоокеанской корюшки длиной от 17 до 53 мм встречены практически вдоль всего побережья, в том числе и на значительном удалении от устьев нерестовых рек Авача и Паратунка (рис. 2.2.3). Как правило, места поимки были приурочены к песчаным пляжам. Наиболее продолжительным, с 28 апреля по 15 октября, период работ был в 1998 г. Сеголетки корюшки встречались в уловах начиная с 15 июля и вплоть до окончания работ. Первые особи предыдущего года рождения были пойманы 17 мая, и встречались в уловах весь последующий период. Температура воды 17 мая составляла 4,5, а 15 октября 5,6 °С.

А.А. Чуриков и О.Ф. Гриценко (1983) провели в мае-августе 1972-1974 гг. исследования ихтиофауны Ныйского залива (о. Сахалин). Они обнаружили, что численность сеголеток и двухлеток тихоокеанской корюшки в этом водоеме

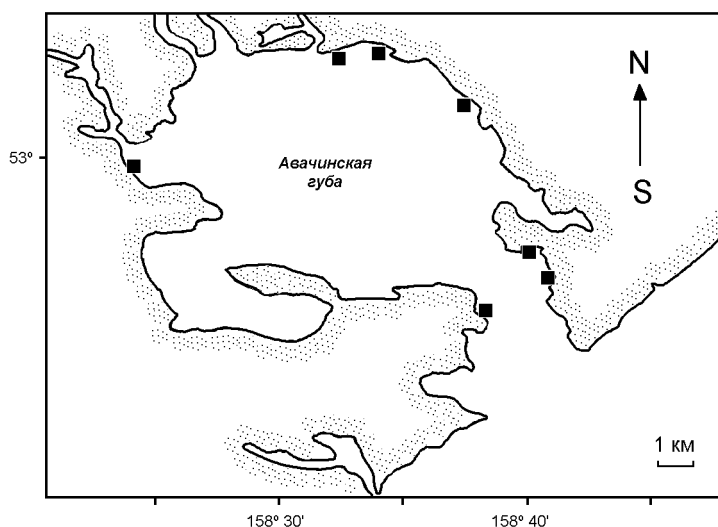


Рис. 2.2.3. Встречаемость личинок тихоокеанской корюшки в Авачинской губе в летне-осенний период 1997-1998 гг.

незначительна, и высказали предположение, что эти возрастные группы в массе нагуливаются вне залива. В нашем случае, рыбы в возрасте 0+ и 1+ составляли абсолютное большинство (по численности) всех корюшек, пойманных в Авачинской губе. Прямыми наблюдениями за распространением сеголеток корюшки в зимний период мы не располагаем. Об их присутствии в зимнее время в горько-соленом оз. Нерпичье мы можем судить по их наличию в пище взрослых особей корюшки, выловленных в этом водоеме.

Мы не встретили в литературе достоверных сведений о нахождении личинок тихоокеанской корюшки в открытых морских водах. Опубликованное ранее (Karpenko, Vasilets, 1996) сообщение о их поимке в открытых водах Карагинского залива оказалось ошибочным. Дополнительный анализ показал, что на самом деле в уловах присутствовали личинки мойвы. Не обнаружены личинки корюшки и во время многочисленных траловых съемок, выполненных на камчатском шельфе (минимальная глубина траления 15 м) с целью сбора информации о распределении молоди различных видов рыб. Самой младшей возрастной группой корюшки в этих съемках являлись годовики. Они появляются в траловых уловах в конце второго лета жизни. Наиболее мелкий экземпляр длиной 8 см в возрасте 1+ был пойман 13 октября 1990 г. в северной части западнокамчатского шельфа на глубине 78 м. Таким образом, можно предположить, что корюшка морской группировки начинает совершать протяженные фронтальные миграции лишь со второго года жизни.

Нам известно совсем немного работ, посвященных сезонным миграциям тихоокеанской корюшки, либо ее распределению на шельфе в различное время года. Некоторую информацию о ее распределении на шельфе Кроноцкого залива в летний период 1971-1981 гг. в зависимости от глубины и температуры воды приводят А.М. Токранов и В.И. Полутов (1984). Н.И. Науменко с соавторами (1990) анализируют распределение пелагических рыб Карагинского и Олюторского заливов, в том числе и корюшки, по глубинам в зимний, весенний и летний период 1958-1988 гг. Судя по их данным, летом корюшка Карагинского залива держится на глубинах до 100 м. Зимой и весной часть рыб обитает на глубинах более 100 м.

Г.Ф. Щукиной (1999в) опубликована статья, специально посвященная рас-

пределению и миграциям корюшки сахалино-курильского шельфа, в которой она предлагает следующую схему миграционного цикла половозрелой корюшки.

1) Постнерестовые миграции (вторая половина июня - первая половина июля). Занимают относительно короткий период времени - в пределах двух - трех недель. Рыба держится на глубинах до 20 м вблизи устьев основных рек, адаптируясь к морской среде и восстанавливая организм после нереста.

2) Летние кормовые миграции (июль - сентябрь). Проходят в прибрежье на глубине до 50 м.

3) Осенние кормовые миграции (октябрь - середина января). Характерной чертой этого периода является создание корюшкой локальных скоплений высокой плотности в морских участках шельфа (изобаты 90-100 м).

4) Зимние кормовые миграции (конец января - март). Рыба откочевывает на глубины до 15 м и активно питается в высокопродуктивном подледном слое воды.

5) Преднерестовые миграции (апрель). Производители концентрируются в районах основных нерестовых рек на глубинах до 50 м.

6) Нерестовые миграции (конец апреля - июнь). Питание полностью прекращается. Отмечается заход производителей в реки.

Наши представления о сезонных миграциях тихоокеанской корюшки имеют некоторые отличия от взглядов, изложенных Г.Ф. Щукиной. Мы полагаем, что миграционные перемещения морской и прибрежной группировок различаются, в связи с чем предлагаем для них различные схемы. Полагаем, что пути сезонных миграций неполовозрелых особей в возрасте 1+ и старше, за исключением нерестовой миграции в реки, подобны таковым для взрослых особей.

За представителей типичной морской группировки мы принимаем рыб, проводящих зиму на шельфе Западной Камчатки. Как характерных представителей прибрежной группировки рассматриваем корюшку солонатоводного оз. Нерпичье. Сразу же оговоримся, что мы приводим эти случаи как крайние, наиболее ярко выраженные и отчетливо различимые примеры экологических групп. Возможно, что в ряде регионов, например в покрытых зимою льдом заливах, распределение корюшки от берега до больших

глубин остается непрерывным, либо рыбы совершают периодические фронтальные перемещения, как об этом сообщает Г.Ф. Щукина (1999в). По ее сведениям на шельфе Сахалина и Южных Курил взрослые особи тихоокеанской корюшки к январю отходят на глубины до 100 м, к марту подходят на глубину до 15 м, к апрелю опять отходят на глубину до 50 м, после чего совершают нерестовую миграцию в реки. Однако возможно, что такая картина перемещений получена в результате комбинации распределения рыб морских и прибрежных группировок.

Что касается западнокамчатской тихоокеанской корюшки морской группировки, то по нашим данным миграции этих рыб выглядят просто. Они представляют собой два встречных перемещения: из мористых районов к берегу (вторая половина весны - первая половина лета) и от берега в море (осень-зима). При подходе к берегу половозрелые рыбы заходят в реки на нерест. Нерестовые миграции мы обсудим ниже, в разделе о репродуктивной биологии. А сейчас рассмотрим основные моменты морских миграций.

Как видно из рисунка 2.2.4, вплоть до середины апреля корюшка остается в мористых участках западнокамчатского шельфа на глубинах 50-200 м. В это время поверхностная температура прикамчатских вод Охотского моря в результате инсоляции и теплообмена начинает повышаться. Если в январе-феврале, когда происходит интенсивное зимнее выхолаживание, температура водной поверхности повсеместно ниже, чем придонная, то в марте-апреле наблюдается обратная картина: поверхностная температура во многих районах шельфа выше, чем в придонных слоях воды (прил. 2). Однако абсолютные значения придонных температур в апреле остаются еще очень низкими. И хотя корюшка является рыбой, адаптированной к существованию при низких температурах (Ogawa, 1991; Raymond, 1992, 1993, 1994, 1995, 1998; Raymond et al. 1996; Driedzic et al. 1998), скорее всего нельзя отрицать хотя бы опосредованного ее влияния, возможно, например, через распределение кормовых организмов.

Перемещение корюшки к берегу начинается в апреле. Так во время съемки 1986 г. на юге западнокамчатского шельфа корюшка в количестве до 174 экз. за часовое траление встречалась на глубине 20-30 м уже 22 апреля. Поверхностная

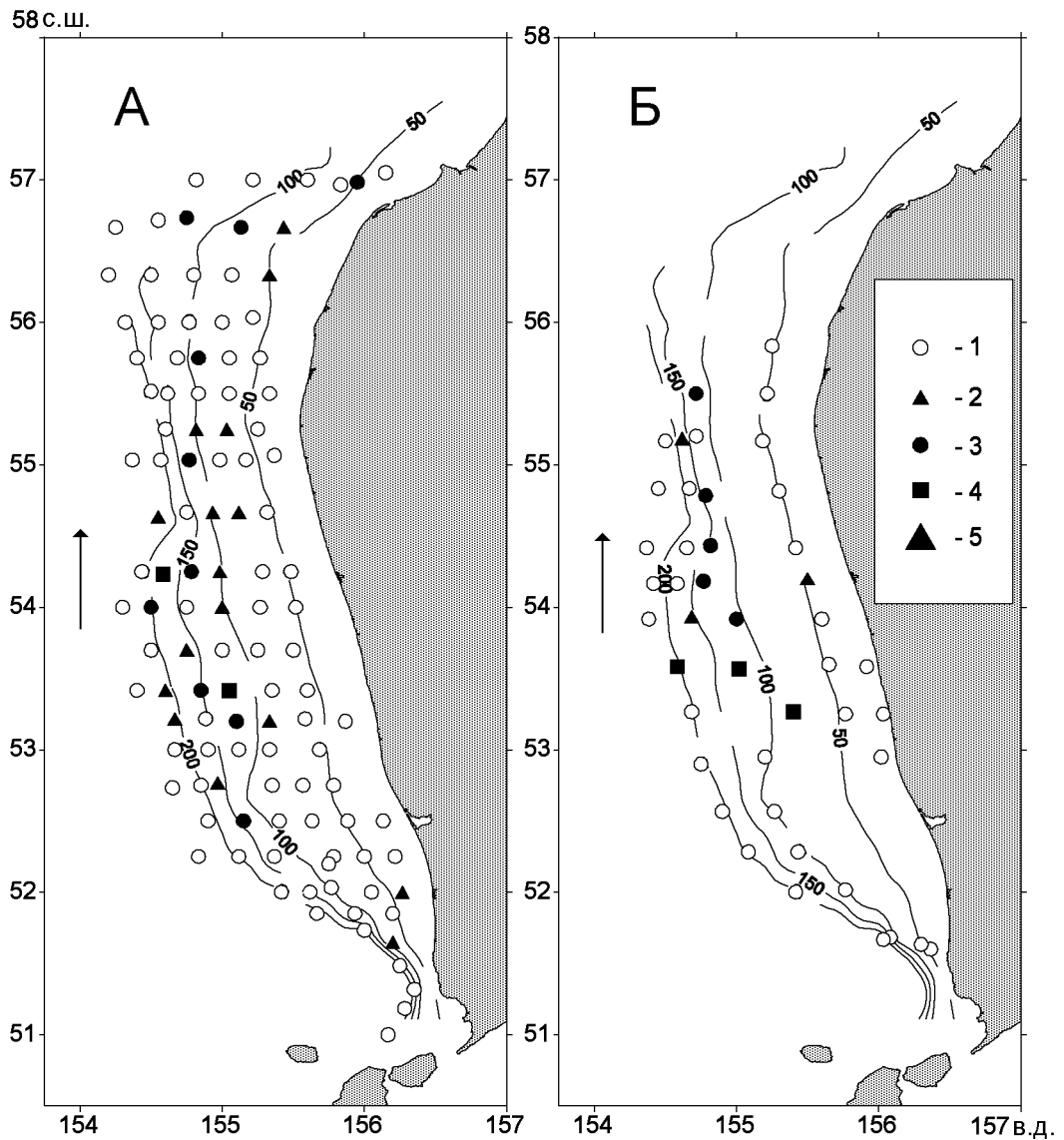


Рис. 2.2.4. Распределение уловов тихоокеанской корюшки на шельфе Западной Камчатки по результатам учетных съемок донным тралом: А - 27 марта - 23 апреля 1972 г.; Б - 28 марта - 22 апреля 1980 г. Уловы: 1 - 0; 2 - 1-10; 3 - 11-100; 4 - 101-1000; 5 - 1001-10000 экз./ч трал.; стрелкой обозначено направление съемки, линиями - изобаты

температура на этих станциях находилась в пределах 2.5-2.7 °С, придонная - 0.3-0.7 °С.

Судя по результатам съемок, выполненных 1987 и 1989 гг. (съемки 13 и 16, прил. 3), массовая миграция корюшки к берегу происходит в мае-июне (рис. 2.2.5). Температура воды на поверхности в прибрежной полосе до глубины 50 м во время траловой съемки, выполненной с 15 мая по 15 июня 1987 г.,

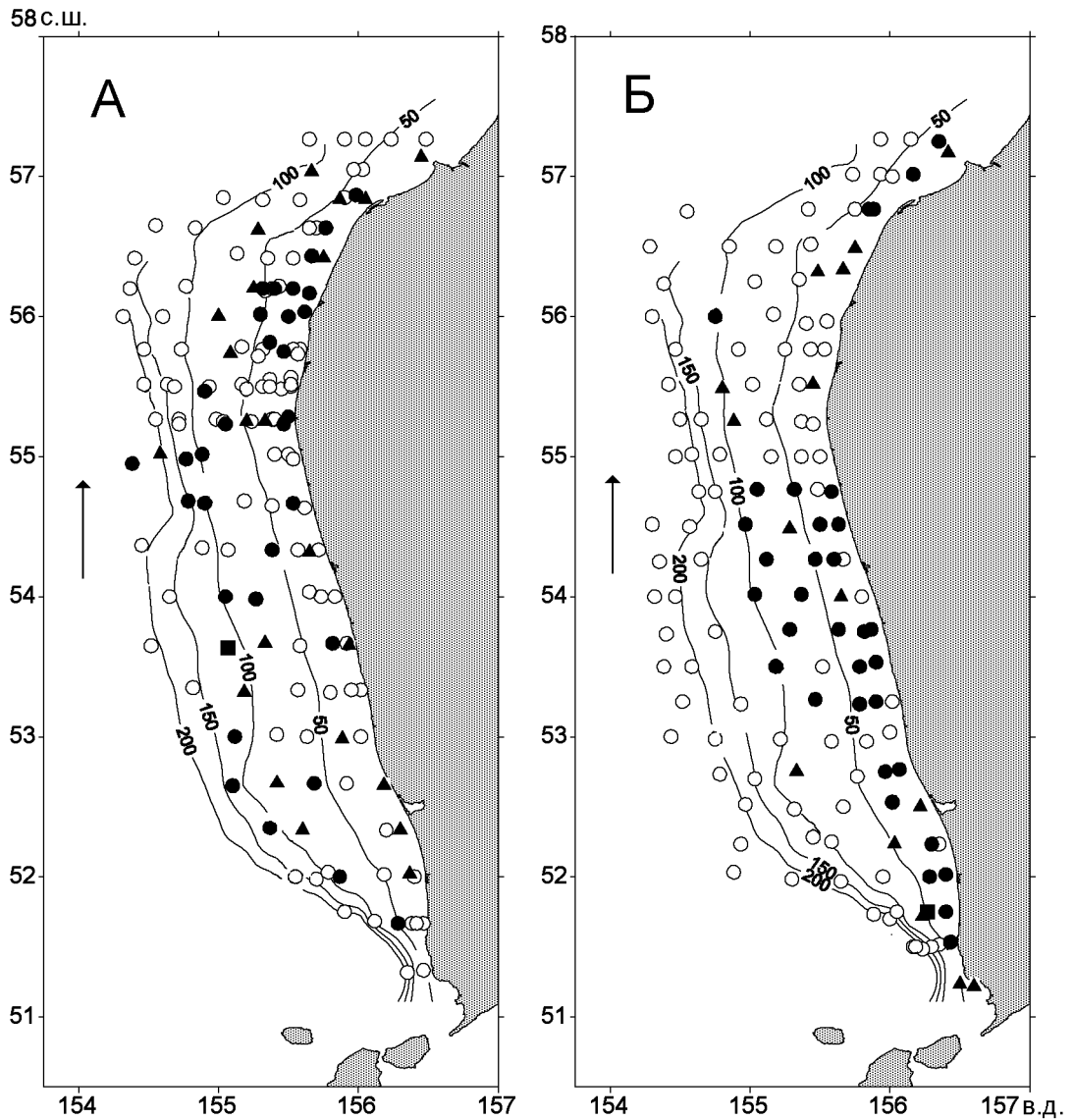


Рис. 2.2.5. Распределение уловов тихоокеанской корюшки на шельфе Западной Камчатки по результатам учетных съемок донным тралом: А - 11 мая - 15 июня 1987 г.; Б - 16 мая - 25 июня 1989 г.; обозначения как на рис. 2.2.4

находилась в пределах $0.9-6.6\text{ }^{\circ}\text{C}$, придонных слоев - минус 0.2 - плюс $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ (прил. 2).

По мере подхода к берегу половозрелые рыбы заходят на нерест в реки, тогда как неполовозрелые особи, остаются нагуливаться на мелководье, где позднее к ним присоединяются отнерестившиеся рыбы. Катадромная миграция корюшки из р. Большой, расположенной на юге западнокамчатского побережья, по данным А.М. Токранова и В.В. Максименкова (1995) происходит в мае-июне. В траловых съемках, выполненных в июне 1983 и 1996 гг. (съемки 9, 20, прил. 3),

учтено наименьшее за все время работ количество тихоокеанской корюшки. Это можно объяснить тем, что почти все рыбы в июне находились либо в реках, либо на мелководье, на недоступных для облова тралом глубинах.

В июле - августе часть рыб отходит от берега и может быть обловлена при выполнении траловой съемки. В это время тихоокеанская корюшка встречается вдоль всего побережья Западной Камчатки (рис. 2.2.6), в диапазоне температур 0.8-12 °С. С уменьшением глубины, а следовательно, с повышением температуры, ее встречаемость в уловах возрастала (табл. 2.2.2). Длина корюшки,

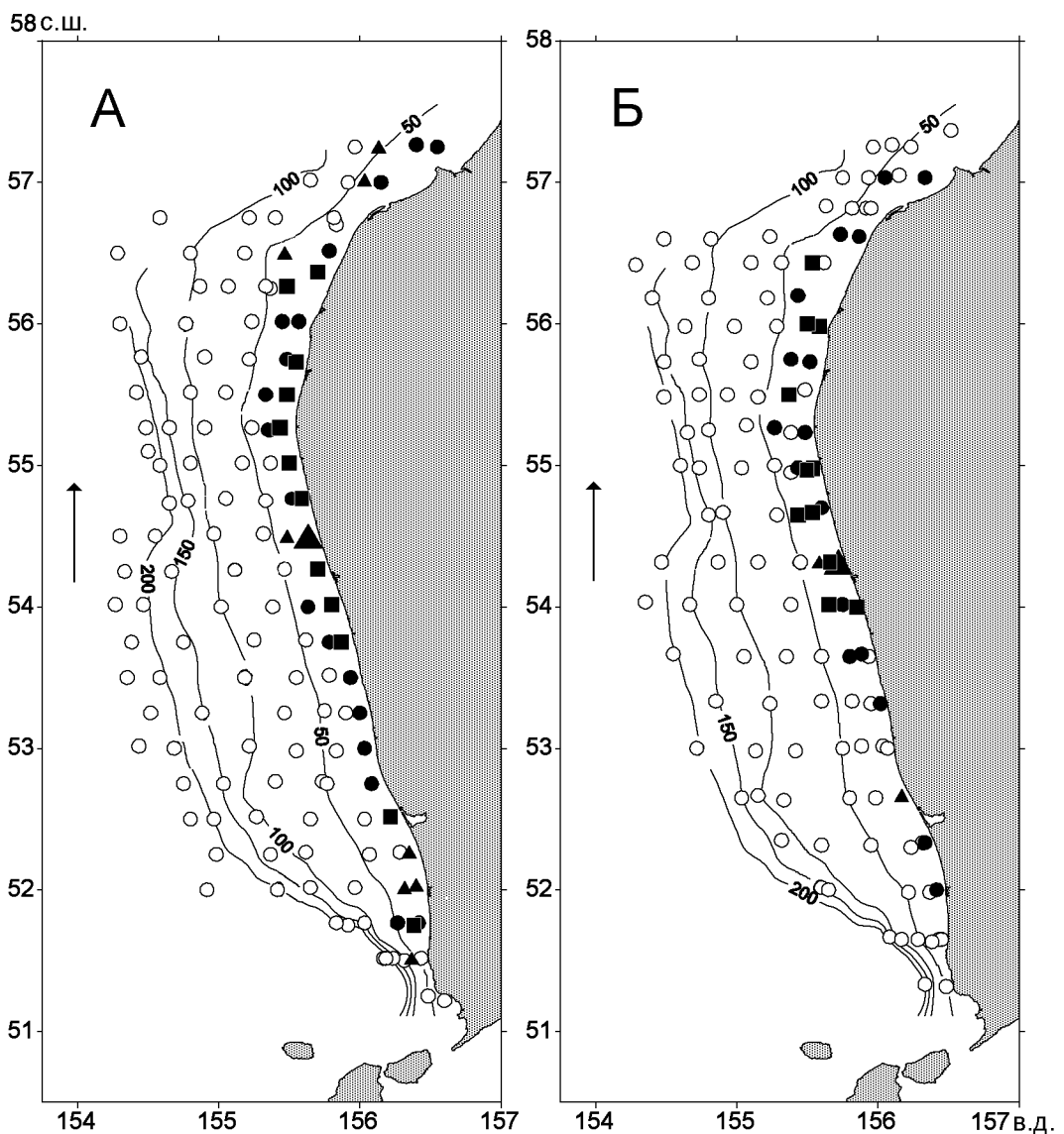


Рис. 2.2.6. Распределение уловов тихоокеанской корюшки на шельфе Западной Камчатки по результатам учетных съемок донным тралом: А - 29 июля - 07 сентября 1989 г.; Б - 09 июля-10 августа 1996 г.; обозначения как на рис. 2.2.4

пойманной во время летних съемок, изменялась в пределах 10-39 см. Средние размеры рыб с ростом глубины увеличивались. Об этом говорит, например, размерный состав корюшки, пойманной в июле 1996 г. на различном удалении от берега по широтному разрезу по 54 °с.ш. (табл. 2.2.3). Рыбы, пойманные на 15-метровой изобате, имели среднюю длину 27.6 см, на изобате 25 м - 30.1 см, 40 м - 32.4 см. К сожалению, в нашем распоряжении имеется небольшое число промеров корюшки. Зато, для большинства тралений, в которых она встречалась, известна ее средняя масса. Проанализировав этот показатель, можно видеть, что рыбы, пойманные на большей глубине вдоль одного широтного разреза, в основном имели массу большую (70% случаев в 1989 г. и 45% - в 1996 г.) или равную (7% случаев в 1989 г. и 45% - в 1996 г.) массе рыб, пойманных на меньших

Таблица 2.2.2

Встречаемость тихоокеанской корюшки в уловах донного трала на западнокамчатском шельфе в зависимости от температуры придонного слоя воды в июле - сентябре 1982, 1985 и 1996 гг., %

№	Год	Температура, °С					
		< 2.0	2.1-4	4.1-6.0	6.1-8.0	8.1-10.0	> 10
8	1982	8.2	32.0	75.0	0.0	75.0	85.7
11	1985	4.6	15.8	36.4	60.0	66.7	88.9
21	1996	3.1	25.0	16.7	57.1	83.3	71.4

Таблица 2.2.3

Размерный состав (%) и средняя длина тихоокеанской корюшки в уловах донного трала на западнокамчатском шельфе на широте 54° с.ш. 18 июля 1996 г.

№ станции	Глубина, м	Длина, см								М	N
		23-24	25-26	27-28	29-30	31-32	33-34	35-36	37-38		
212	15	7.7	26.0	25.0	19.2	14.4	6.7	1.0	-	27.6	104
213	25	-	15.1	21.2	9.1	24.3	21.2	9.1	-	30.1	33
214	40	-	-	3.4	10.2	27.1	37.3	18.6	3.4	32.4	59

Примечание. М - средняя арифметическая, N - исследовано рыб

глубинах (прил. 4 и 5). В разные годы минимальная длина тихоокеанской корюшки, пойманной во время летних съемок, составляла 10-13 см. Как правило, наиболее мелкие рыбы встречались на глубине 20-30 м между 55 и 56 °с.ш.

В сентябре-октябре рыбы морской группировки отходят все дальше от берега. Интенсивность этого процесса, по-видимому, в какой-то мере зависит от температуры придонных слоев воды. Так, если в конце сентября - октябре 1981 г. (съемка 5) средняя придонная температура прибрежных вод Западной Камчатки в диапазоне глубин 40-50 м равнялась 6.9 °С (прил. 3), то рыбы встречались на глубинах от 20 до 60 м. В аналогичный период 1995 г. (съемка 19) в том же диапазоне глубин средняя температура составила 1.9 °С. Во время этой съемки корюшка встречалась на глубинах от 20 до 120 м (рис. 2.2.7).

Распределение тихоокеанской корюшки на западнокамчатском шельфе в зимние месяцы представлено на рисунке 2.2.8. В это время она держалась на глубине от 30 до 290 м в диапазоне температуры придонного слоя воды от минус 1.7 до плюс 2.1 °С. В 1990 г. (съемка 18) на юге района работ величина уловов корюшки возрастала с увеличением температуры, на севере такой зависимости не наблюдалось (рис. 2.2.9). Максимальные уловы корюшки отмечены между 53 и 54 °с.ш. на изобатах 110-160 м. Величина максимальных уловов во время зимних съемок была, в среднем, на порядок больше, чем во время летних. В зимний период предельные размеры корюшки были такими же как в летний. Наиболее мелкие рыбы (10-11 см) встречены на небольших глубинах: на севере района работ в 1990 г. и на юге в 1983 г. Анализируя распределение разноразмерных особей корюшки на западнокамчатском шельфе в январе - феврале 1990 г. (табл. 2.2.4), можно отметить, что лишь на севере исследуемого района (севернее 54° с.ш.) средняя масса корюшки в уловах возрастала с увеличением глубины траления. В южной части этого замечено не было. В зимнее время неполовозрелые особи корюшки западнокамчатского шельфа, отличие от рыб на сахалинском шельфе (Щукина, 1999в), зачастую держались совместно с половозрелыми.

Информация, по которой можно судить о миграциях тихоокеанской корюшки, проводящей зиму в оз. Нерпичье не столь обширна, как по рыбам западно-камчатского шельфа. Тем не менее, мы располагаем результатами ловов

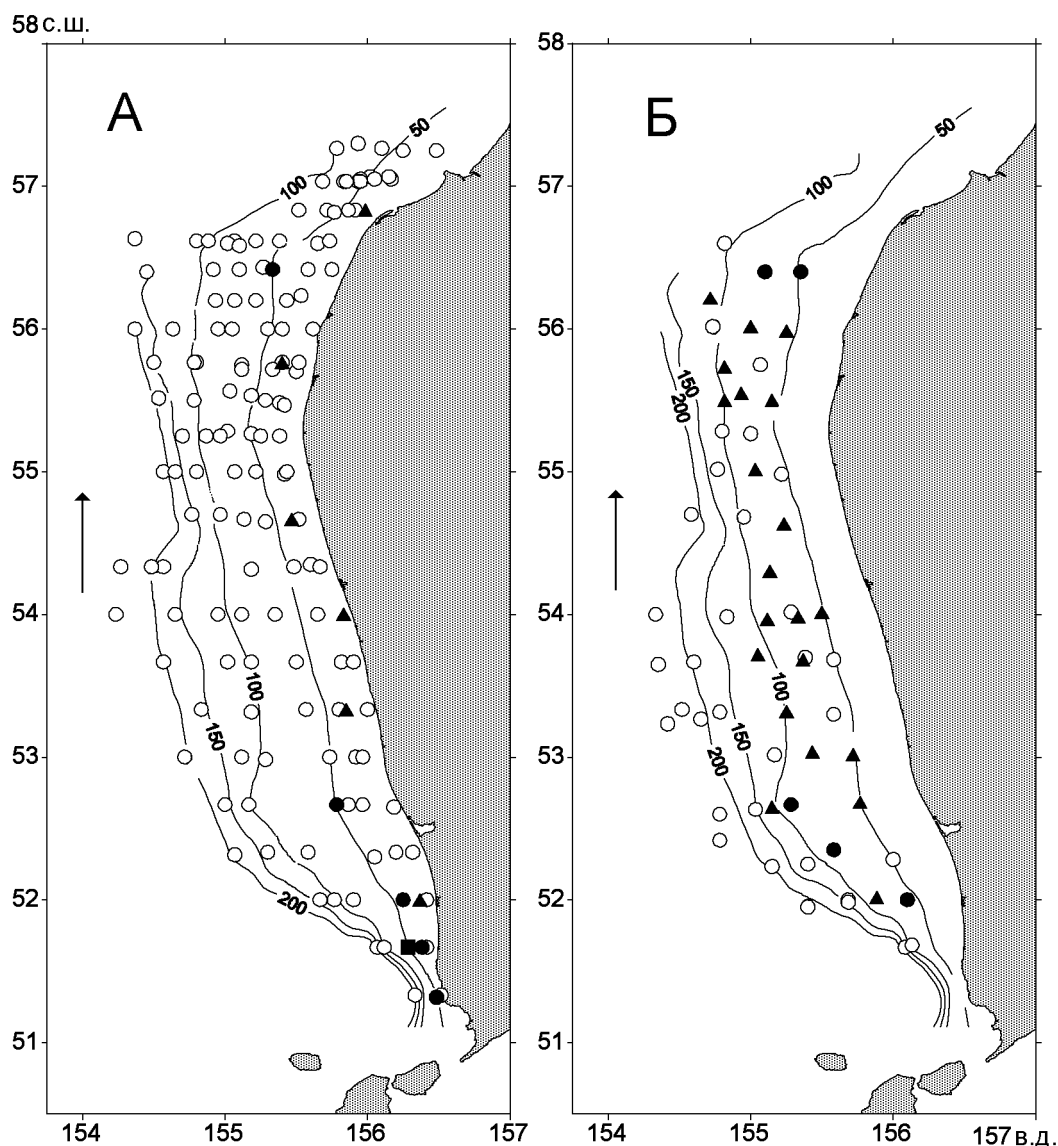


Рис. 2.2.7. Распределение уловов тихоокеанской корюшки на шельфе Западной Камчатки по результатам учетных съемок донным тралом: А - 23 сентября - 27 октября 1981 г.; Б - 29 сентября - 26 октября 1995 г.; обозначения как на рис. 2.2.4

корюшки в оз. Нерпичье удочками, закидными неводами, ставными сетями и вентерями, по которым можно делать вывод о том, что взрослые рыбы многочисленны здесь в зимнее время и практически отсутствуют во второй половине лета. Также в нашем распоряжении имеются результаты траловых съемок (в том числе и мальковым тралом) в Камчатском заливе, в целом, и в устье р. Камчатка, в частности. Они говорят о присутствии в большом количестве как взрослых особей, так и двухлеток корюшки на шельфе Камчатского залива в летнее время и полном их отсутствии здесь зимой (табл. 2.2.1). Кроме того,

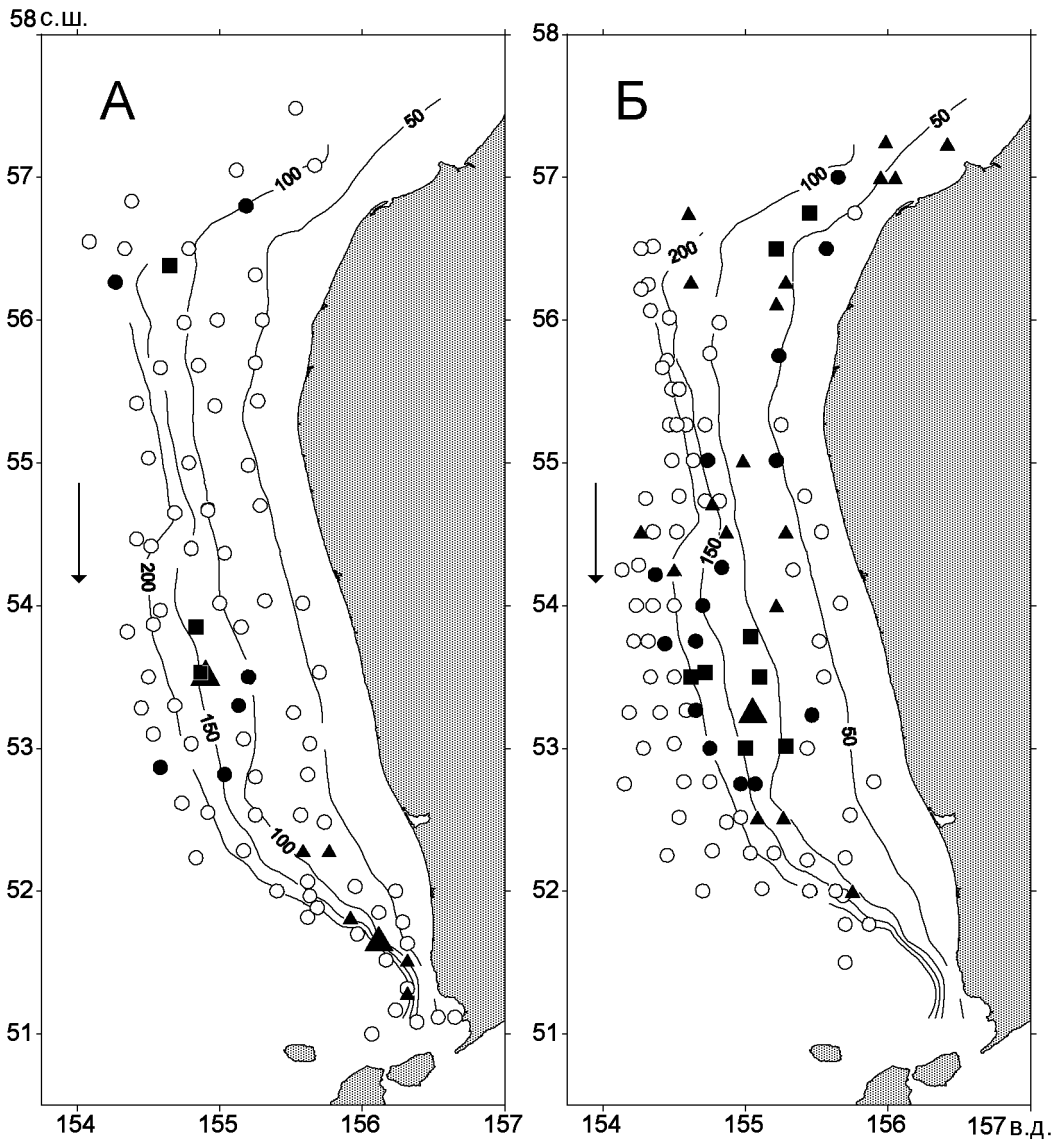


Рис. 2.2.8. Распределение уловов тихоокеанской корюшки на шельфе Западной Камчатки по результатам учетных съемок донным тралом: А - 12 января - 10 февраля 1989 г.; Б - 02 января - 21 февраля 1990 г.; обозначения как на рис. 2.2.4

использована информация, полученная от рыбаков-любителей, которые сообщили о наблюдениях нереста тихоокеанской корюшки в небольших речках, впадающих в оз. Нерпичье. Обобщая эти сведения мы предлагаем для рыб из оз. Нерпичье следующую схему сезонных миграций (рис.2.2.10). В мае - июне происходит нерестовая миграция половозрелых особей в реки, впадающие в оз. Нерпичье. В это же время неполовозрелые особи через устье р. Камчатка выходят для нагула в прибрежные воды Камчатского залива. Позднее к ним присоединяются отнерестившиеся рыбы. Осенью все рыбы возвращаются в

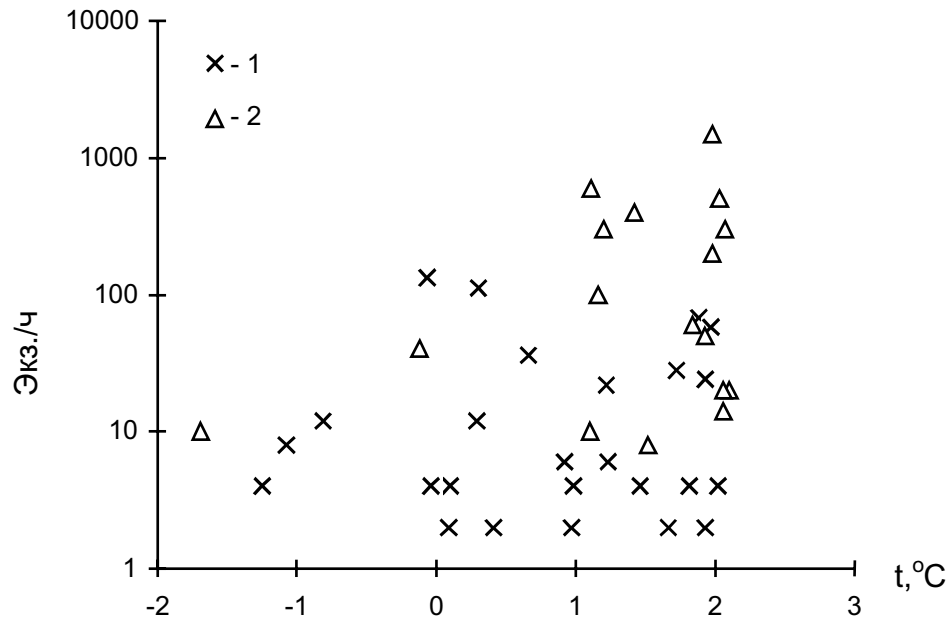


Рис. 2.2.9. Величина уловов тихоокеанской корюшки в зависимости от температуры придонного слоя воды на юге до 54°с.ш. (1) и севере (2) западнокамчатского шельфа в январе-феврале 1990 г.

Таблица 2.2.4

Средняя масса тела (г) тихоокеанской корюшки в уловах донного трала на

Глубина, м	Широта, °с.ш.					
	52	53	54	55	56	57
< 50	-	-	-	-	33	78
51-100	270	201	42	150	65	85
101-150	220	230	209	242	240	-
151-200	291	203	240	-	-	-
> 200	-	257	253	-	-	-

оз. Нерпичье, где остаются до следующего лета.

Завершая раздел о миграциях, нужно сказать, что помимо сезонных миграций корюшки совершают и различные более локальные перемещения. Как многие другие виды рыб (Зуссер, 1971), корюшка совершает вертикальные суточные миграции. Ночью рыбы могут подниматься к поверхности воды, а в светлое время суток по большей части держатся у дна. Такие миграции детально исследованы для жилых форм восточноамериканской корюшки *O. mordax*

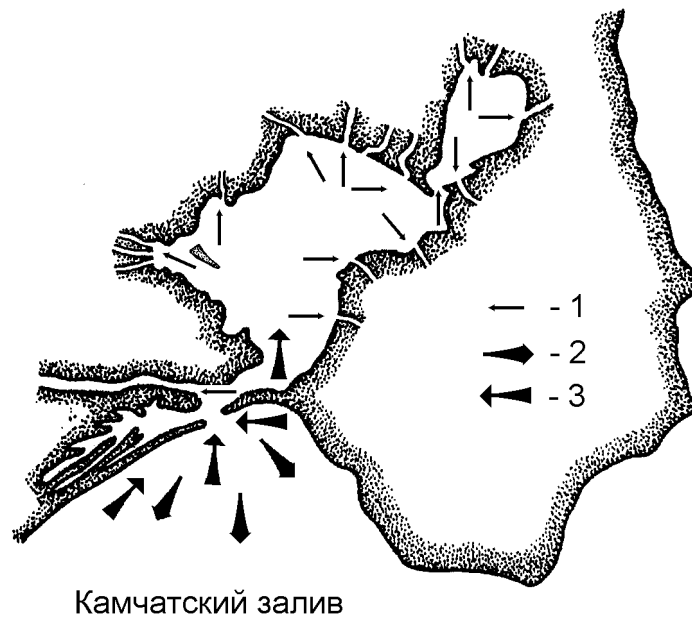


Рис. 2.2.10. Схема сезонных миграций тихоокеанской корюшки оз. Нерпичье (Восточная Камчатка). 1 - нерестовая миграция в реки, 2 - летняя миграция в прибрежные воды для нагула, 3 - осенняя миграция в озеро

mordax (Ferguson, 1965; Heis, Swenson, 1983). Во время съемок, проведенных в августе-ноябре 1971 - 1977 гг. у западного побережья Камчатки и в Карагинском заливе, тихоокеанская корюшка неоднократно встречалась в уловах поверхностных дрефтерных сетей, выставляемых на ночь в районах с глубинами до 70 м. Как следует из результатов многочисленных донных тралений выполненных на камчатском шельфе в дневное время, можно сказать, что днем большое количество корюшки находится у дна. Кроме вертикальных, существуют и горизонтальные миграции, связанные с приливными изменениями уровня воды. Так например в эстуарии р. Авача, судя по удебным уловам зимой и по результатам ловов закидным неводом в другие периоды года, корюшка в прилив перемещается на мелководье, а в отлив отходит на глубину.

2.3. Возраст

Структура чешуи

Хорошее описание структуры чешуи и последовательности формирования склеритов у тихоокеанской корюшки сделано В.С. Кирпичниковым (1935), который полагал, что своеобразное расположение склеритов очень облегчает определение ее возраста. По его наблюдениям, на чешуе корюшки бывают склериты 3-х видов: концентрические, спиральные и параболические. В течение года обычно откладываются спиральные или концентрические кольца, чем далее к осени, тем больше появляется параболических склеритов, концы которых ясно указывают на расположение зимнего кольца. Параболы становятся все короче, пока рост не прекращается (зимние месяцы). Весной концы парабол охватываются новым первым весенним концентрическим или спиральным склеритом.

Рассматривая чешую корюшки из вод Камчатки, мы столкнулись со сложностью расшифровки зоны роста первого года. Судя по тому, что в литературе отсутствует какая-либо информация о трудностях интерпретации возраста тихоокеанской корюшки из других регионов Дальнего Востока по ее чешуе, а есть сообщение о том, что у корюшки из Ныйского залива (о. Сахалин) годовые кольца видны отчетливо и их подсчет не вызывает затруднений (Чуриков, Гриценко, 1983), будем полагать, что эта особенность характерна лишь для камчатской корюшки (хотя, как будет показано ниже, скорость роста в первое лето жизни сахалинских рыб также нуждается в уточнении).

Формирование чешуи у корюшки из Авачинской губы начинается при длине тела от 26 (минимальная длина рыб с чешуей) до 31 мм (максимальная длина рыб без чешуи) (Василец, 2000). Средний размер мальков с разным числом склеритов приводится в таблице 2.3.1. Доля рыб, у которых к середине сентября чешуя еще не начала формироваться, в 1997 г. составила 15%, а в 1998 г. - 6%. В зависимости от индивидуальных особенностей мальков и условий развития, к концу первого года жизни на их чешуе формируется до 8 склеритов. Часть мальков, родившихся в холодном году, каким, например, был 1997 г., могут вообще не иметь склеритов, сформировавшихся в год рождения. Так, у 12 из 25

годовиков, пойманных в Авачинской губе 8 июля 1998 г., мы не смогли дифференцировать склериты в зоне роста первого года жизни. У них на чешуе было по 2-3 склерита, выглядящих как прирост за текущий год. У остальных 13 рыб склериты образовывали две более или менее обособленные группы, с 1-4 склеритами в зоне, сформированной в год рождения, и 1-4 склеритами в зоне роста текущего года. При последующем определении возраста рыб, не имеющих обособленных склеритов в зоне роста первого года жизни, вполне возможно допустить ошибку и занижить его на год. На наш взгляд, при исчислении возраста корюшки по чешуе нужно ориентироваться на количество и ширину центральных склеритов. Для камчатских рыб склериты, сформировавшиеся в первый год жизни, обычно уже остальных, и их количество не превышает восьми (в среднем 2-4) (табл. 2.3.2). Если узкие склериты в центре чешуи отсутствуют, а сразу идет несколько широких, это, скорее всего, говорит о том, что к читаемому

Таблица 2.3.1

Длина (мм) сеголеток тихоокеанской корюшки из Авачинской губы с разным количеством склеритов на чешуе (август-сентябрь 1997 г., сентябрь 1998 г.)

Количество склеритов	1997 г.					1998 г.				
	М	Std	Min	Max	N	М	Std	Min	Max	N
0	26.9	3.3	17	31	50	25.0	0.0	25	25	2
1	31.5	2.3	26	36	35	33.3	2.1	33	40	7
2	32.6	2.0	28	36	26	36.4	2.1	33	40	8
3	37.8	3.0	34	43	9	38.5	2.1	37	40	2
4	44.0	-	-	-	1	42.8	2.1	40	45	4
5	-	-	-	-	-	47.6	2.9	43	50	5
6	55.0	-	-	-	1	51.8	1.0	51	53	4
7	-	-	-	-	-	51.3	0.6	51	52	3

Примечание. М - средняя арифметическая, Std - среднее квадратическое отклонение, Min - минимальное значение, Max - максимальное значение, N - исследовано рыб

Таблица 2.3.2

Количество склеритов, сформировавшихся на чешуе тихоокеанской корюшки в первый год жизни (измерения выполнены на рыбах в возрасте 1+)

Место отбора пробы	Год рождения	Количество склеритов				
		M	Std	Min	Max	N
Авачинская губа	1994	3.6	0.9	2	6	63
Авачинская губа	1996	4.0	1.0	2	8	203
Авачинская губа	1997	1.8	1.2	0	6	119
зал. Корфа, р. Еуваям	1992	1.1	0.5	0	2	14

Примечание. M - средняя арифметическая, Std - среднее квадратическое отклонение, Min - минимальное значение, Max - максимальное значение, N - исследовано рыб

по чешуе возрасту рыбы нужно прибавить еще год.

Наличие на чешуе корюшки хотя бы одного склерита, сформированного в год рождения (рис. 2.3.1, А), намного облегчает определение ее возраста, а если склеритов 3 и более (рис. 2.3.1, В), то проблема исчезает вовсе. На рис. 2.3.2 мы приводим изображение чешуи сеголетка с двумя (А) и с четырьмя склеритами (В), а также годовика с двумя склеритами (С). Как видно из рисунка, структура чешуи с малым количеством склеритов у сеголетков и годовиков тихоокеанской корюшки очень похожа. Кроме того, мальки более года сохраняют некоторые черты личиночного строения (прозрачное тело, слабую дифференциацию пищеварительного тракта). Поэтому рыб в возрасте 1 и 1+ можно принять за личинок. Так, В.В. Максименков и А.М. Токранов (1993) сообщают о том, что средняя длина личинок тихоокеанской корюшки, пойманных в эстуарии р. Большая в мае 1990 г., составила 49.7 мм, а в мае 1991 г. - 48.6 мм. Исходя из сроков нереста корюшки (май - июль) и темпов ее роста, о которых будет сказано ниже, очевидно, что речь идет о рыбах в возрасте одного года.

Анализируя структуру чешуи взрослых особей тихоокеанской корюшки (табл. 2.3.3) можно дополнительно отметить следующие моменты:

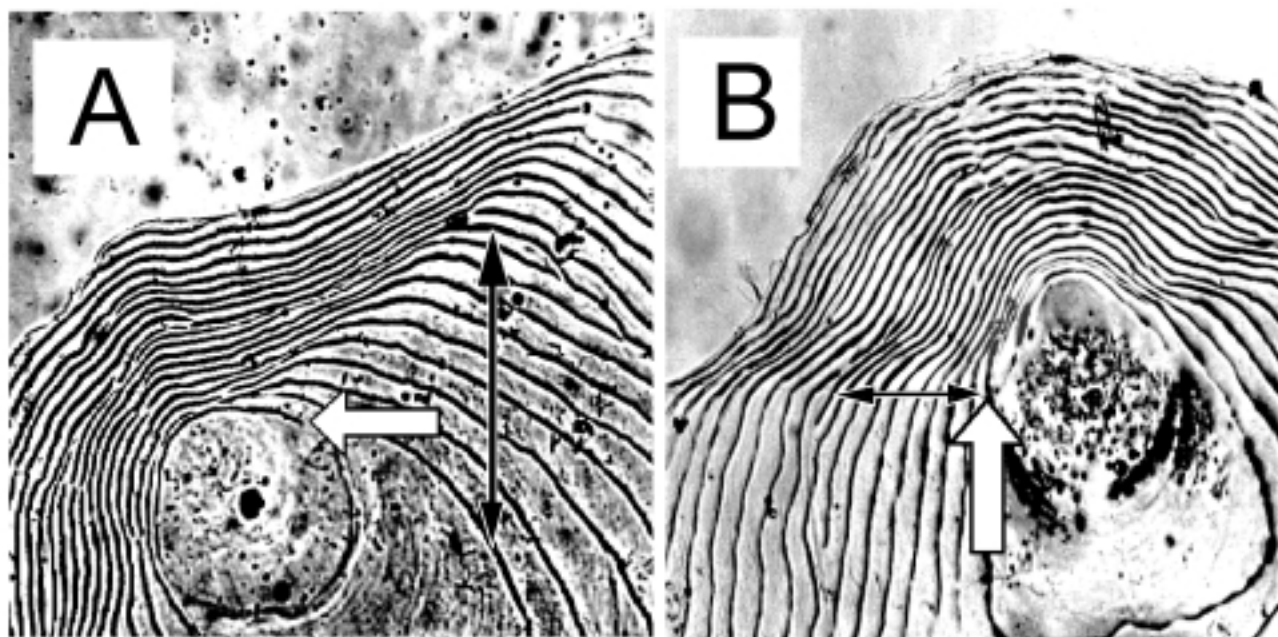


Рис. 2.3.1. Фрагменты чешуи тихоокеанской корюшки, пойманной в Авачинской губе 11 сентября 1997 г. А - возраст 2+, длина 159 мм, в зоне роста первого года сформирован один склерит. В - возраст 2+, длина 163 мм, в зоне роста первого года сформировано три склерита. Белыми односторонними стрелками обозначено первое годовое кольцо, черными двусторонними стрелками - склериты второго года жизни

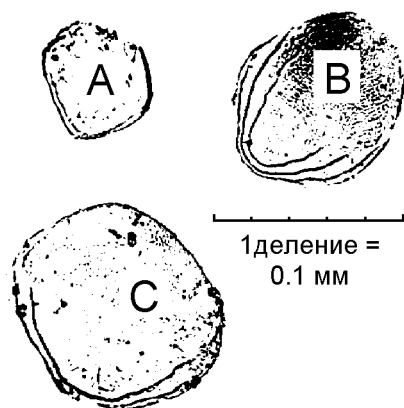


Рис. 2.3.2. Строение чешуи тихоокеанской корюшки из Авачинской губы. А - сеголеток (длина 30 мм, масса 82 мг, пойман 27 августа 1997 г.). В - сеголеток (длина 38 мм, масса 244 мг, пойман 27 августа 1997 г.). С - годовик (длина 44 мм, масса 336 мг, пойман 4 июня 1998 г.)

1. Формирование склеритов в зоне роста текущего года продолжается и в зимние месяцы. У рыб, пойманных в оз. Нерпичье в январе 1998 г., возраст которых составил 2+ в последнем годовом кольце (за третий год роста) было в среднем на 3.1 склерит меньше, чем за соответствующий год у рыб в возрасте 3+. У трехгодовиков в зоне роста последнего года (четвертый год) было на 2.2 склерита меньше, чем за четвертый год у рыб в возрасте 4+. А у последних, в зоне

Таблица 2.3.3

Количество склеритов, сформировавшихся на чешуе тихоокеанской корюшки в разные годы жизни (измерения выполнены на рыбах в возрасте 3-8 лет)

Год рождения	Годы жизни								N
	1	2	3	4	5	6	7	8	
оз. Нерпичье, март 1997 г., вентерь									
1989	2.9±0.3	8.9±0.6	8.2±0.4	7.3±0.2	7.2±0.4	6.1±0.3	5.3±0.3	4.2±0.3	15
1990	2.7±0.2	9.0±0.4	8.2±0.3	7.4±0.3	7.2±0.3	6.2±0.2	4.7±0.2	-	25
1991	3.6±0.3	8.0±0.4	9.3±0.4	7.4±0.3	7.0±0.2	5.9±0.2	-	-	22
1992	2.3±0.2	10.1±0.3	9.3±0.3	7.5±0.2	7.6±0.3	-	-	-	36
оз. Нерпичье, январь 1998 г., закидной невод									
1992	2.9±0.1	9.2±0.4	9.6±0.3	6.8±0.1	6.7±0.2	4.3±0.2	-	-	49
1993	3.5±0.1	8.8±0.2	8.9±0.2	8.6±0.2	5.8±0.1	-	-	-	107
1994	4.7±0.2	9.8±0.3	10.3±0.3	6.4±0.2	-	-	-	-	49
1995	4.8±0.3	11.7±0.6	7.2±0.4	-	-	-	-	-	10
Охотское море, июнь 1998 г., ставной невод									
1992	2.4±0.2	7.2±0.4	12.6±0.4	11.0±0.4	7.0±0.2	6.3±0.2	-	-	9
1993	2.8±0.2	9.2±0.5	11.8±0.4	10.8±0.3	7.5±0.4	-	-	-	12
1994	2.5±0.1	7.7±0.1	12.1±0.1	11.9±0.1	-	-	-	-	90
1995	3.6±0.2	10.5±0.5	13.4±0.3	-	-	-	-	-	11

роста пятого года жизни на 0.9 склерита меньше, чем за пятый год у рыб в возрасте 5+. Для рыб из Охотского моря, выловленных в начале июня 1998 г. в ходе нерестовой миграции в реки Японка и Ковран, мы наблюдаем обратную картину. В зоне роста последнего года жизни склеритов немного больше, чем в зоне роста предпоследнего года у рыб, которые старше их на год.

2. На чешуе младших возрастных групп корюшки из уловов закидного невода (оз. Нерпичье, январь 1998 г.) и ставного невода (Охотское море, июнь 1998 г.) сформировано больше склеритов, чем за соответствующий год жизни у старших возрастных групп. Для рыб из уловов вентерья (оз. Нерпичье, март 1997 г.) такой закономерности не обнаружено. Скорее всего, это связано с

селективностью закидного и ставного неводов, в результате чего в младших возрастных группах выбираются рыбы с высоким темпом роста.

3. У корюшки Охотского моря (морская экологическая группировка) наибольшее количество склеритов на чешуе формируется в течение третьего и четвертого года жизни, в среднем по 11-12 штук за год. У корюшки из оз. Нерпичье - в течение второго и третьего года, в среднем по 8-9 склеритов за год.

Максимальный возраст. В Белом море до 8+ (Кирпичников, 1935). В Енисее до 9+ (Тюрин, 1924; Подлесный, 1945; цит. по Бергу, 1948). В Лене 11+ (Пирожников, 1950). В реках Приморья в начале века до 9+ (Дулькейт, 1927; цит. по Л.С. Берг, 1948). В р. Самарга на севере Приморья в 1998 г. до 7 лет (Колпаков, Колпаков, 1999). В водах Сахалина до 9+ (Чуриков, Гриценко, 1983). В Амуре по Г.В. Никольскому (1956) до 3+, по А.Ф. Кузнецовой (1962) до 4 лет, по Ю.Н. Подушко (1970а) до 7 лет. В р. Колвиль, море Бофорта до 13 лет (Haldorson, Craig, 1984).

В таблице 2.3.4 приведены данные о возрастном составе уловов тихоокеанской корюшки из ряда водоемов по данным разных авторов. Как видно из таблицы, основу уловов составляют рыбы в возрасте 3-5 лет. Исключение составляют только материалы П.Л. Пирожникова. В этом случае доминировали рыбы в возрасте 9 лет. В связи с малочисленностью данных, судить о том, насколько это закономерно не представляется возможным, однакостораживает полное отсутствие младших возрастных групп.

По нашим данным, тихоокеанская корюшка, обитающая в водах Камчатки, достигает десятилетнего возраста. Основу уловов составляют трех - восьми годовики, модальную группу, в зависимости от орудия лова, возрастного состава популяции, места и времени промысла - четырех - шести годовики (табл. 2.3.5).

Ю.Н. Подушко (1970б) полагает, что самцы тихоокеанской корюшки обладают более коротким жизненным циклом, чем самки. В материале О.Ф. Гриценко с соавторами (1984а), такая тенденция тоже прослеживается, хотя сами авторы этот вопрос не обсуждают. Они приводят сведения о возрастном составе самцов и самок в восьми выборках из шести разных рек. Для рыб в возрасте 9 лет самки преобладали во всех (двух) выборках, где они встречались.

Таблица 2.3.4

Возрастной состав уловов тихоокеанской корюшки по данным различных авторов, %

Год	Возраст, лет										N
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Неводные уловы р. Лена, (Пирожников, 1950)											
1945	-	-	-	-	6.7	14.7	8.0	38.6	26.7	5.3	75
Нерестовое стадо р. Амур (Подушко, 1970а)											
1964	2.4	64.1	31.8	1.4	0.3	-	-	-	-	-	1314
1967	-	77.7	21.0	1.1	0.2	0.1	-	-	-	-	1221
Нерестовое стадо р. Тымь, Сахалин (Гриценко и др., 1984а)											
1972	-	7.5	61.7	17.7	9.1	2.0	1.2	0.8	-	-	254
1976	1.2	9.1	69.5	12.9	5.7	1.4	0.2	-	-	-	418
Нерестовое стадо р. Первая речка, Сахалин (Гриценко и др., 1984а)											
1975	-	3.3	44	49.4	1.3	1.3	0.7	-	-	-	150
Нерестовое стадо р. Хоэ, Сахалин (Гриценко и др., 1984а)											
1976	-	2.3	38.6	42.1	15.9	1.1	-	-	-	-	88
Нерестовое стадо р. Вишера, Сахалин (Гриценко и др., 1984а)											
1979	-	31.5	60.0	6.9	0.8	0.8	-	-	-	-	130
Нерестовое стадо р. Урюм, Сахалин (Гриценко и др., 1984а)											
1972	-	90.8	7.9	1.1	0.1	0.1	-	-	-	-	4276
Нерестовое стадо р. Очепуха, Сахалин (Гриценко и др., 1984а)											
1980	-	7.3	59.5	13.5	11.2	5.8	2.7	-	-	-	260

Для рыб в возрасте 8 лет - в трех выборках из пяти. В возрасте 7 и 6 лет - в пяти выборках из восьми. В нашем случае, данные по Охотскому морю и оз. Калыгирь свидетельствуют в пользу этого предположения. Однако более многочисленные данные из оз. Нерпичье и Карагинского залива таких различий не подтверждают (табл. 2.3.6).

Таблица 2.3.5

Возрастной состав уловов тихоокеанской корюшки из различных районов, %

Место и орудие лова	Год лова	N	Возраст							
			2	3	4	5	6	7	8	9
оз. Нерпичье, вентерь	1996	300	-	0.3	9.3	38.4	21.0	23.0	8.0	-
оз. Нерпичье, вентерь	1997	100	-	-	2.0	36.0	22.0	26.0	14.0	-
оз. Нерпичье, закидной невод	1998	225	-	4.4	21.8	47.6	22.2	3.1	0.9	-
оз. Калыгирь, ставная сеть	1995	100	-	-	2.0	14.0	62.0	18.0	4.0	-
Охотское море, трал	1989	50	-	2.0	44.0	44.0	8.0	-	2.0	-
Охотское море, трал	1989	50	-	2.0	20.0	56.0	14.0	6.0	2.0	-
Охотское море, трал	1996	55	-	3.6	76.4	18.2	1.8	-	-	-
Охотское море, трал	1996	50	-	-	-	8.0	32.0	42.0	14.0	4.0
Охотское море, трал	1997	15	-	-	-	20.0	33.0	27.0	13.0	7.0
р. Японка, ставной невод	1998	39	2.5	5.0	39.0	31.0	20.0	2.5	-	-
р. Ковран, закидной невод	1998	85	-	10.0	90.0	-	-	-	-	-

Таблица 2.3.6

Соотношение возрастных групп для самцов и самок тихоокеанской корюшки, %

Место и годы лова	Пол	N	Возраст							
			2	3	4	5	6	7	8	9
оз. Нерпичье 1996-1998 гг.	F	315	-	1.6	12.7	46.3	20.0	12.1	7.3	-
	M	320	-	1.9	12.2	36.2	24.4	19.7	5.6	-
Охотское море 1989, 1996 гг.	F	101	-	-	21.8	15.8	22.8	24.8	8.9	5.9
	M	114	-	1.8	30.7	20.2	23.7	20.2	3.5	-
оз. Калыгирь, 1995 г.	F	61	-	-	3.3	8.2	59.0	24.6	4.9	-
	M	39	-	-	-	23.1	66.6	7.7	2.6	-
Карагинский залив, 1975-1993 гг.	F	564	1.1	23.0	38.8	25.2	9.8	2.0	0.2	-
	M	631	0.8	21.9	39.1	24.4	12.4	1.0	0.5	-

2.4. Длина, масса, рост

По данным разных авторов длина предличинки тихоокеанской корюшки при вылуплении из икринки в различных условиях составляет от 4.3 до 8 мм (Унаниян, Соин, 1963; Yanagawa, 1978; Гриценко и др. 1984а; Шадрин, 1988). В нашем материале минимальная длина личинок составила 17 мм.

Первый год жизни

Рост тихоокеанской корюшки на ранних стадиях развития изучали, в основном, на материале, собранном в Авачинской губе в 1995-1998 гг. Сеголетки тихоокеанской корюшки встречались в уловах малькового закидного невода лишь в 1997 и 1998 гг. В 1997 г. первые случаи их поимки зарегистрированы в конце августа, а в 1998 г. - в середине июля. За первый год жизни рыбы 1996 г. рождения (пойманные в июне 1997 г.) достигли длины 45 - 75 мм (в среднем 59.1 мм) и массы 400 - 2800 мг (в среднем 1300 мг) (прил. 6). Мальки 1997 г. рождения, пойманные в начале лета в 1998 г., имели несколько меньшие размеры. Их длина варьировала от 34 до 61 мм (в среднем 48.6 мм), а масса - от 128 до 1540 мг (в среднем 622 мг). Наиболее интенсивно мальки растут в летние месяцы, когда вода в прибрежной полосе хорошо прогревается, и в ней развивается большое количество мелких планктонных ракообразных, служащих им пищей. Так, рыбы, появившиеся на свет летом 1997 г., за первые три месяца жизни, с середины июня по середину сентября, достигли, в среднем, длины 34.7 мм. За следующие восемь месяцев их средняя длина увеличилась лишь на 13.9 мм и оказалась равной 48.6 мм. Таким образом, их среднемесячный прирост в июле - сентябре составил 11.6 мм, а в октябре-мае - 1.7 мм.

Второй год жизни

Годовики корюшки встречались в Авачинской губе на протяжении всего периода работ. За три летних месяца 1997 г. (с середины июня по середину сентября) их средние размеры увеличились с 59.1 мм до 84.9 мм (прил. 6). Поделив прирост за этот период (~ 26 мм) на три, мы получили величину ежемесячного прироста летом второго года жизни ~ 9 мм. Он оказался несколько меньшим, чем летние месячные приросты в этом же году рыб в возрасте 0+. Однако в зимние месяцы рыбы в возрасте 1+ растут значительно быстрее, чем

сеголетки. Этот вывод мы делаем на основании сравнения размеров годовиков, пойманных в середине сентября 1997 г. (84.9 мм), и двухгодовиков, отловленных 13-16 июня 1996 г. (116.4 мм). В этом случае ежемесячный прирост в период с октября по май в среднем составил 3.9 мм, а общий прирост за второй год жизни - 57 мм, т.е. сравним с таковым за первый год. Понимая, что сравнение размеров рыб разных лет рождения не совсем корректно, мы все же полагаем его возможным, т.к. годовики корюшки, пойманные 2 августа 1995 г., были в среднем на 10 мм меньше, чем рыбы того же возраста, пойманные 29 июля 1997 г., и это соотношение вряд ли могло измениться за следующие полтора месяца. Ниже мы попытались графически представить зависимость между средней длиной мальков тихоокеанской корюшки и их возрастом (рис. 2.4.1). Для того, чтобы исключить влияние селективности орудий лова, использовали лишь данные о рыбах, пойманных мальковым закидным неводом. Учитывая, что нерест корюшки проходит в мае-июле, а эмбриональное развитие длится от 18 до 25 суток (Гриценко и др., 1984а), средней датой рождения для всех рыб приняли

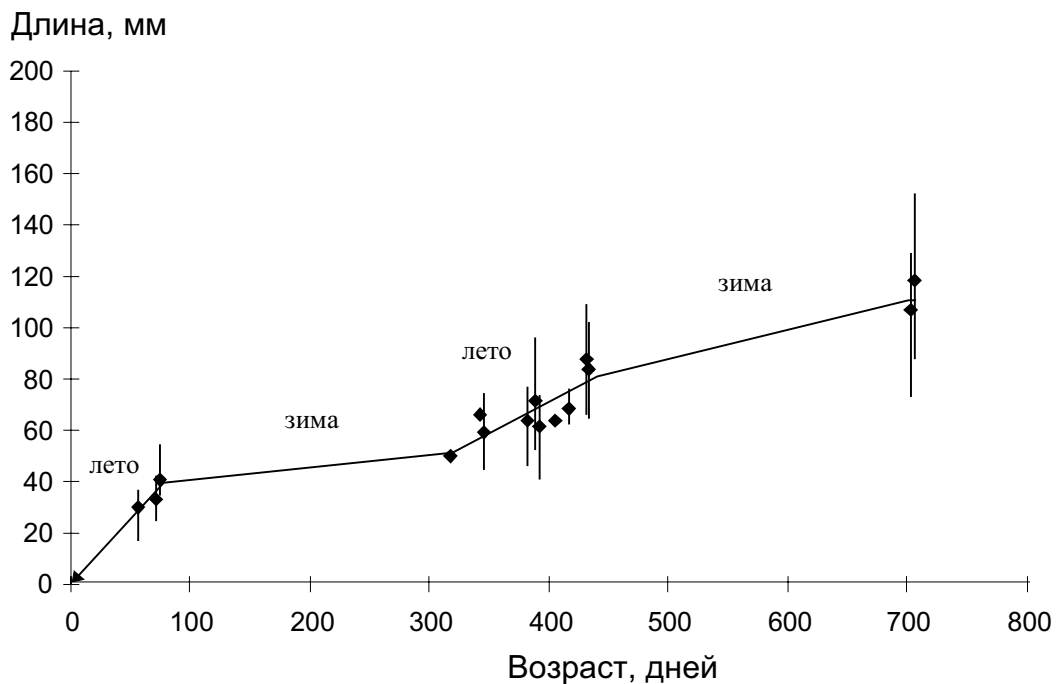


Рис. 2.4.1. Линейный рост тихоокеанской корюшки в первые два года жизни по результатам ловов мальковым закидным неводом. Датой рождения всех рыб приняли 30 июня. Точками обозначена средняя длина мальков корюшки в пробах, вертикальными линиями - размах колебаний длины

30 июня. На графике хорошо видно, что различия в темпе роста молоди корюшки в зимний и летний период наиболее ярко выражены на первом году жизни.

Размеры годовиков корюшки из других районов Камчатки сходны с размерами рыб из Авачинской губы. Длина рыб, пойманных в р. Еуваям (зал. Корфа, юго-западная часть Берингова моря) в начале июля 1993 г., варьировала от 37 до 43 мм (в среднем 39.3 мм); рыб, пойманных в прибрежье юго-западной Камчатки (52°40' с.ш.) 04 июля 1999 г. - от 37 до 59 мм (в среднем 47.6 мм). Молодь, пойманная в устье р. Камчатка в середине октября 1996 г., была длиной 51-104 мм (в среднем 70.6 мм).

В свете приведенной выше информации о структуре чешуи и темпе роста молоди тихоокеанской корюшки камчатских вод необходимо откорректировать опубликованные ранее (Karpenko, Vasilets, 1996) сведения о темпе ее роста в Карагинском заливе. Необходимо признать, что средней длины в 11 см корюшка достигает не за один, а за два года.

Анализ литературной информации о росте корюшки в других регионах показал, что личинки, пойманные вблизи устья р. Лены 6-23 августа 1945 г. (Пирожников, 1950), по размерам (14 до 38 мм) сопоставимы с личинками, пойманными в подобные сроки в Авачинской губе. Беломорская (Кирпичников, 1935) и енисейская (Подлесный, 1945, цит. по Кузнецовой, 1962) корюшки имеют в первые годы жизни темп роста, близкий к таковому камчатской корюшки, тогда как у рыб из Амура и прибрежных вод Сахалина по данным ряда авторов он оказался значительно выше. А.Ф. Кузнецова (1962) отмечала, что тихоокеанская корюшка, заходящая в Амур для нереста, растет довольно быстро, особенно на первом году жизни, достигая к концу его длины более 11 см. Эта информация противоречит сведениям Ю.Н. Подушко (1970а, 1970б), которая методом обратного расчисления возраста выяснила, что средняя длина корюшки в конце первого года жизни составляет в разных случаях от 3.7 до 6.2 мм. Эти величины нам кажутся более реальными. В Ныйском заливе (о. Сахалин), судя по графику, приводимому А.А. Чуриковым и О.Ф. Гриценко (1983), средний размер сеголетков корюшки равнялся 9 см. К сожалению, авторы не приводят конкретных дат отлова, а сообщают о том, что рыбы были выловлены в период с мая по август. Если взять за основу тот факт, что основная масса личинок

корюшки попадает в море в течение июня и первой декады июля (Гриценко и др., 1984а) при длине 5.2-7.8 мм, и допустить, что они к концу августа достигают средней длины 90 мм, то тогда ежемесячные приросты составят примерно 40 мм. Это в три раза выше, чем для корюшки Авачинской губы, Белого моря или Енисея. Различия в темпе роста в последующие годы жизни незначительны. На наш взгляд, более логично было бы предположить, что и в этом случае, как и в работе В.И. Карпенко и П.М. Васильца (Karpenko, Vasilets, 1996), возраст корюшки был занижен на год. Такой вывод вполне соответствует данным о расчисленном темпе роста тихоокеанской корюшки из вод северо-западного побережья Сахалина (Дудник, Щукина, 1990), средняя длина которой после первого года жизни равнялась 41-49 мм, а после второго - 107-117 мм.

Рыбы в возрасте 2+ и старше

Для оценки темпа роста старших возрастных групп исследовали корюшку из уловов промысловых орудий лова. Рыбы, пойманные ставными сетями, были исключены из анализа, т.к. сети обладают высокой селективностью и отбирают из популяции большей частью быстрорастущих особей. Это хорошо видно при сравнении средних размеров одновозрастных особей корюшки, пойманной в оз. Нерпичьем ставными сетями и другими орудиями лова (рис. 2.4.2). Закидной невод и вентерь обладают значительно меньшей селективностью. Тем не менее ее нужно учитывать, особенно рассматривая рост младших возрастных групп. Очевидно, что небольшой прирост за четвертый год жизни корюшки из Охотского моря (по результатам анализа уловов закидного невода) получен вследствие этого явления (прил. 7). Поэтому, для характеристики роста корюшки в целом, мы будем использовать объединенные данные по результатам ловов мальковым закидным неводом и промысловыми орудиями лова. Что же касается старших возрастных групп, то можно заметить, что темп роста корюшки из Охотского моря (морская группировка) существенно превышает темп роста рыб из оз. Нерпичье, относимых нами к прибрежной группировке (рис. 2.4.2). Подобные различия в характере роста отмечены для морских и локальных экологических форм сельдей (Прохоров, 1965; Рыбникова и др., 1998). Скорее всего эти различия для корюшек морских и локальных группировок не являются наследственно предопределенными, а обусловлены более благоприятными для

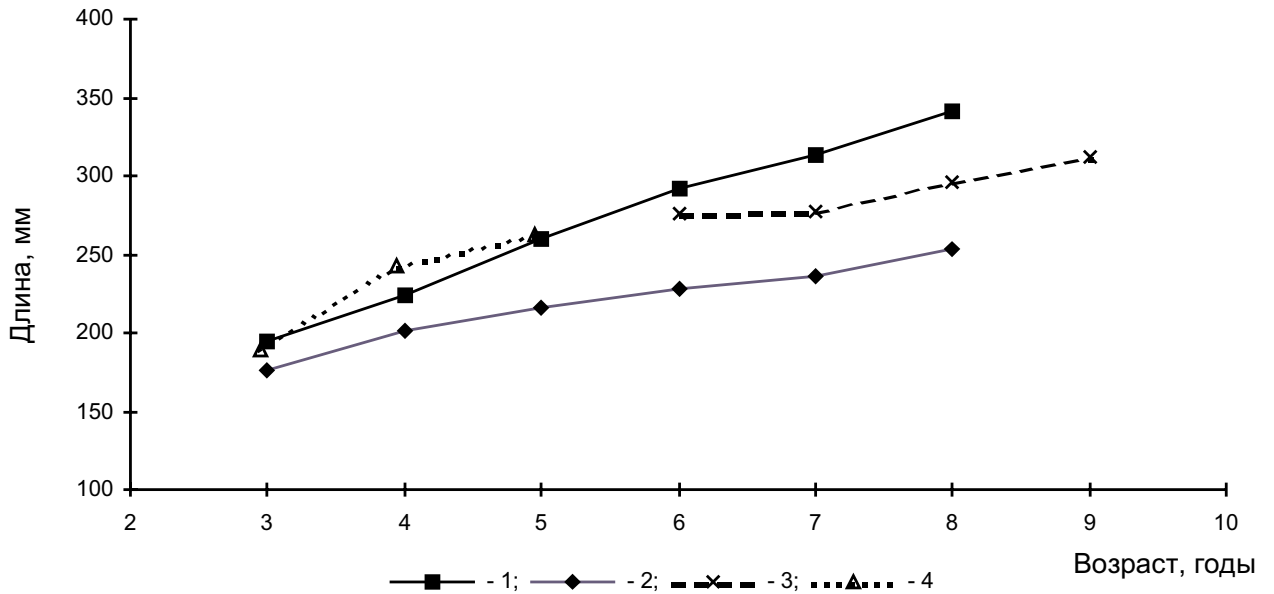


Рис. 2.4.2. Средняя длина тихоокеанской корюшки различного возраста. 1 - Охотское море (закидной невод), 2 - оз. Нерпичье (закидной невод + вентерь), 3 - оз. Нерпичье (ставные сети), 4 - Авачинская губа (закидной невод)

крупной группировки рыб условиями зимовки на шельфе, по сравнению с озером. В пользу этого предположения говорит тот факт, что темп роста рыб из Авачинской губы (прибрежная группировка) сравним с темпом роста корюшки из Охотского моря (рис. 2.4.2). В Авачинской губе в связи с невысокой численностью рыбного населения условия питания корюшки приближены к условиям на шельфе Охотского моря. В оз. Нерпичьем, которое по площади лишь примерно в два раза больше Авачинской губы, обитают наиболее крупные на Камчатке группировки озерной сельди и прибрежной корюшки. Естественно, что в этом случае рыбы обеспечены кормом значительно хуже (Трофимов, 1999).

Для того, чтобы проследить общую тенденцию в росте корюшки, мы объединили на одном графике данные о длине молоди корюшки из Авачинской губы и взрослых рыб из оз. Нерпичье (рис. 2.4.3). Датой рождения, как и ранее, считали 30 июня. По оси абсцисс откладывали количество прожитых дней, по оси ординат среднюю наблюдаемую длину рыб. Из графика видно, что линейный рост корюшки продолжается на протяжении всей жизни. На ранних этапах,

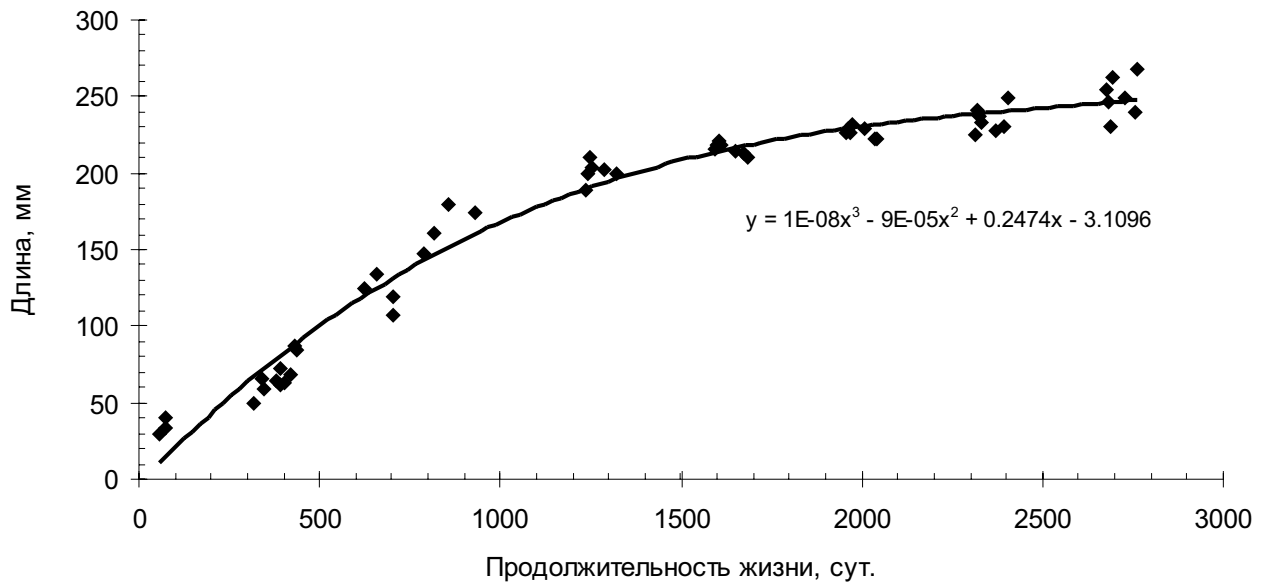


Рис. 2.4.3. Линейный рост тихоокеанской корюшки

примерно до четырехлетнего возраста ($365 \times 4 = 1460$ дней), когда практически все рыбы становятся половозрелыми, рост корюшки наиболее интенсивен. В целом, его характер на протяжении всего жизненного цикла неплохо описывает функция полинома третьей степени (рис. 2.4.3).

Самки тихоокеанской корюшки Амура и сахалинских рек в среднем немного крупнее самцов (Подушко, 1970б; Гриценко и др., 1984а). По всей видимости, и в камчатских водах самки корюшки растут немного быстрее, чем самцы (табл. 2.4.1). Из рассмотренных нами двенадцати случаев лишь в одном средние размеры самцов превышали размеры самок. В одиннадцати остальных самки были крупнее. В четырех случаях различия были достоверны.

Максимальная длина корюшки в наших сборах составила 360 мм, при массе 430 г.

В целом, соотношение между длиной корюшки по Смитту (мм) и ее массой (г) можно описать уравнением степенной функции

$$\text{масса} = 0.000004 \cdot \text{длина}^{3.15}$$

Коэффициент корреляции в этом случае составляет 0.9704 (рис. 2.4.4). На

Таблица 2.4.1

Различия в темпе роста между самками и самцами тихоокеанской корюшки

Возраст	Самки			Самцы			P
	M	Std	N	M	Std	N	
оз. Нерпичье, зима 1996-1998 гг.							
3	166.2	19.1	5	183.7	11.8	6	0.094
4	204.4	9.1	40	196.9	13.1	39	0.004
5	217.5	11.1	146	212.8	11.4	116	0.001
6	230.4	14.4	63	226.7	14.2	78	0.174
7	238.9	18.5	38	233.0	16.7	63	0.010
8	259.8	22.5	23	247.4	21.4	18	0.081
Авачинская губа, июнь 1996 г.							
2	119.2	13.7	57	118.0	12.6	51	0.638
Охотское море, рр. Ковран и Японка, июнь 1998 г.							
4	224.7	8.2	39	221.9	6.8	51	0.080

Примечание. M - средняя арифметическая, курсивом выделены недостоверно большие значения, жирным шрифтом - достоверно большие (с вероятностью 95% и выше), Std - среднее квадратическое отклонение, N - исследовано рыб, P - уровень значимости различий

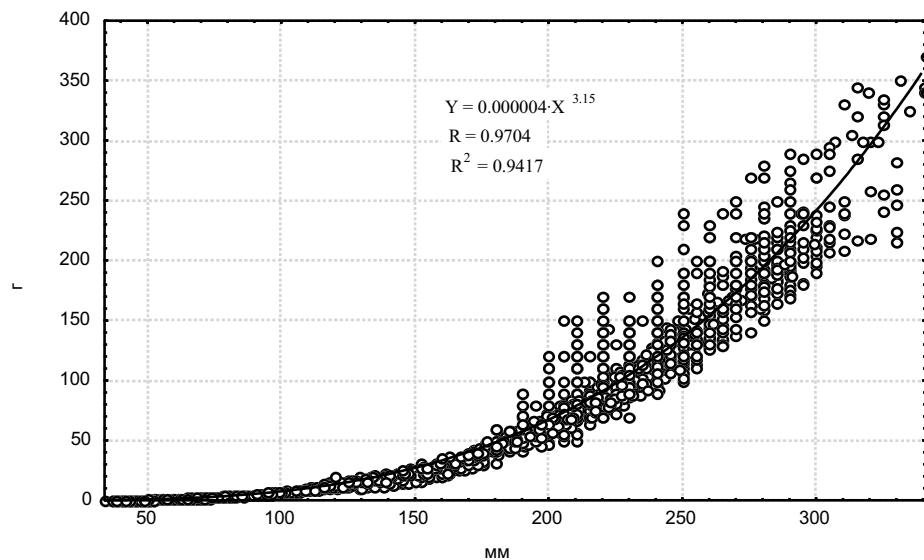


Рис. 2.4.4. Зависимость между массой и длиной тихоокеанской корюшки

рисунке отчетливо видно, что по достижению длины в 18 см, т.е. при вступлении корюшки в период половозрелости, сезонные изменения массы тела рыб существенно возрастают. Это объясняется формированием у корюшки значительного количества половых продуктов, которые у самок по нашим данным составляют до 22% от массы тела со внутренностями или до 32% от массы порки. По данным Ю.Н. Подушко (1971) в Амуре масса яичников корюшки составляет до 41.5% массы тела без внутренностей.

2.5. Репродуктивная биология

Нерестовая миграция и нерест

Тихоокеанская корюшка может нереститься как непосредственно в бухтах и заливах, в опресненных речной водой районах (Телегин, 1928; цит. по Берг, 1948), так и в пресной воде в реках. В зависимости от протяженности миграции корюшка может пребывать в реке до нескольких десятков дней. В период нерестовой миграции и нереста в Амуре и Оби, в реках Аляски и Сахалина корюшка не питается (Никольский, 1956; Амстиславский, Брусынина, 1963; Morrow, 1980; Гриценко и др., 1984а). В Енисее корюшка во время нерестовой миграции продолжает питаться (Тюрин, 1924).

В южных реках дальневосточных морей Раздольная (Суйфун) и Седанка, впадающих в глубоко врезающийся в сушу и относительно мелководный Амурский залив, нерестовый ход корюшки начинается в конце марта - первой половине апреля (Моисеев, 1936; Дулькейт, 1937; Шкарина, 1984). В реках северного Приморья, имеющих прямой выход в Японское море и не образующих лимана в нижнем течении, нерестовая миграция начинается в третьей декаде мая после прохождения паводковых вод и продолжается около месяца. Протяженность миграции 1.5-2 км (Колпаков, Колпаков, 1999).

По сведениям О.Ф. Гриценко с соавторами (1984а), в мелких и средних сахалинских реках, где нерестилища расположены на расстоянии от нескольких сот метров до нескольких километров от устья, нерестовый ход корюшки начинается во второй половине мая - начале июня, после прохождения весеннего паводка, при температуре воды 7-14°C. Продолжительность нереста составляет

1-1.5 месяца (до начала или середины июля). В крупных сахалинских реках Тымь и Поронай, где места нереста удалены от устья на несколько десятков километров, корюшка начинает заходить в реку через два-три дня после окончания ледохода, при температуре воды 2-3°C. Нерестовая миграция приходится на время весеннего паводка. В р. Тымь нерестовый ход начинается во второй-третьей декадах мая (Гриценко и др., 1984а), в р. Поронай - в первой половине мая (Никифоров и др., 1997). Протяженность миграций составляет: в р. Тымь - до 70 км, в р. Поронай - до 100 км (Гриценко и др., 1984а). Анадромная миграция корюшки в р. Амур происходит в апреле-мае еще подо льдом на расстояние до 270 км (Кузнецова, 1962; Подушко, 1970а, 1970б; Горбачев, 1999). Наиболее ранний ход зарегистрирован в 1964 г., когда первые единичные экземпляры были пойманы в районе с. Нижняя Гавань, в 180 км от лимана, уже 11 апреля. В районе с. Тыр корюшка добывалась до середины мая (Подушко, 1970б). В реки Амурского лимана первые заходы корюшки отмечаются в конце мая - начале июня. На одну-две недели раньше она появляется в р. Волчанка, впадающей в лагуну Байкал. В реках, впадающих в северную часть Сахалинского залива, корюшка появляется обычно в середине или во второй половине июня. Сроки захода корюшки в реки северо-западного побережья Сахалина связаны с последовательностью освобождения их предустьевых участков от льда, протяженность нерестовых миграций не превышает 5-7 км. (Дудник, Щукина, 1990). По нашим сведениям, в камчатской реке Авача встречается как корюшка, совершающая многокилометровые нерестовые миграции, проходящие в первой половине мая, так и рыбы, нерестящиеся недалеко от устья в период с конца мая по июль. Полагаем, что в первом случае речь может идти о рыбах прибрежной, а во втором - морской группировки.

По характеру нереста корюшка может быть как фитофилом, так типичным литофилом. Фитофилом является обская корюшка, откладывающая икру на погруженную в воду или свободноплавающую травянистую и древесную растительность (Амстиславский, 1959; Венглинский и др., 1967). К литофилам относится корюшка из сахалинских рек. По данным О.Ф. Гриценко с соавторами (1984а), она нерестится на каменисто-галечных перекатах со скоростью течения 0.6-0.9 м/с на глубине 0.2-0.5 м. По информации других авторов, кроме галечника

корюшка может использовать для нереста крупный песок. Главное условие - неподвижность грунта при хорошей проточности. Скорость течения на нерестилищах колеблется от 0.5 до 1.5 м/с, глубина - от 10 до 90 см. Температура воды в местах нереста держится в пределах 8-14°C (Дудник, Щукина, 1990; Щукина, 1994).

В тех сахалинских реках, где нерестилища расположены недалеко от устья, корюшка нерестится лишь в ночные часы, а на день скатывается назад в море. В прочих водотоках производители находятся на нерестилищах круглосуточно (Гриценко и др., 1984а). Первыми на нерестилище приходят самцы. В реках бассейна Амура самки обычно подходят на следующий день после самцов и в течение двух-трех дней выметывают икру (Подушко, 1970б). У самцов выметывание половых продуктов происходит дольше, чем у самок, поэтому они более многочисленны на нерестилищах, чем самки (Подушко, 1970б; Гриценко и др., 1984а). По окончании нереста рыбы скатываются в море.

Ховер (Hoover, 1936) следующим образом описал процесс нереста восточноамериканской корюшки. Рыбы в нерестовой группе сближаются и двигаются вверх по течению. Касание тел самцов и самок приводит к освобождению спермы и икры. Лишь немного икры выдавливается за каждый акт, так что он повторяется в течение нескольких часов каждую ночь до тех пор, пока вся икра не будет выдавлена. По нашим наблюдениям, желудки практически всех особей тихоокеанской корюшки, пойманных через короткое время после завершения нереста, чрезвычайно растянуты и наполнены газом или водой. Скорее всего, при нересте желудок работает как поршень, обеспечивая выведение половых продуктов.

Созревание

Нерестовые части стад корюшки Амура и сахалинских рек состоят из особей в возрасте от 2 лет (Подушко, 1970а, 1970б, 1971; Гриценко и др., 1984а). По данным Г.Ф. Щукиной (1999а), для сахалинской корюшки раннее начало полового созревания - в возрасте 2 года, характерно для рыб обитающих в Татарском проливе, тогда как в заливах Анива и Терпения двухгодовики, как правило, отсутствуют. Массовое созревание (70%) происходит по районам: в заливе Анива - в среднестатистическом возрасте 3.7 года, в заливе Терпения - в

возрасте 3.2 года, в Татарском проливе - в 3.4 года.

Тихоокеанская корюшка из прибрежных вод Камчатки становится половозрелой в возрасте 3 года и старше. Если судить по уловам вентером и закидным неводом, у корюшки из оз. Нерпичье 40% самок и 60% самцов в возрасте 3 лет являются половозрелыми (табл. 2.5.1). Однако, выше мы уже обращали внимание на то, что промысловые орудия лова в младших возрастных группах избирают наиболее крупных, а следовательно наиболее зрелых особей. Судя по уловам мальковым закидным неводом, который имеет меньшую селективность по отношению к младшим возрастным группам рыб, в эстуариях рек Карагинского залива в трехлетнем возрасте половозрелости достигают 13% самок и 12% самцов тихоокеанской корюшки. Мы полагаем, что эти цифры более соответствуют истине, чем полученные для оз. Нерпичье. В Карагинском заливе начиная с четырехлетнего возраста все рыбы половозрелые, у корюшки оз. Нерпичье неполовозрелыми в пробах были 12.5% самок и 11.8% самцов в возрасте 4 года и 4.7% самок в возрасте 5 лет. В более старших возрастных группах все особи были половозрелыми.

Основу нерестового стада тихоокеанской корюшки Амура составляют 3-4-годовики (Подушко, 1970а; Горбачев, 1999). В 1963, 1964, 1966 и 1967 гг. доминировали 3-годовики, в 1965 - 4-годовики (Подушко, 1970а). По наблюдениям О.Ф. Гриценко с соавторами (1984а), в реках Сахалина 90% рыб нерестового стада приходится на 3-5-годовиков при резком преобладании 4-годовиков. Лишь в р. Урюм основу (74% самок и 94% самцов) составляли 3-годовики. По сведениям Г.Ф. Щукиной (1994), в нерестовом стаде тихоокеанской корюшки залива Анива в 1988 и 1989 гг. преобладали 3-годовики, а в 1990-1992 гг. - 4-годовики.

По нашим сведениям, основу нерестовых стад корюшки в Карагинском заливе в 1978-1993 гг. составляли рыбы в возрасте 4-5 лет, в оз. Нерпичье в 1996-1998 гг. - 5-годовики, на северо-западе Камчатки (рр. Японка и Ковран) в 1998 г. - 4-годовики (табл.2.5.2).

Плодовитость

В водах Сахалина индивидуальная абсолютная плодовитость (ИАП) корюшки изменяется от 16.9 тыс. до 207.9 тыс. икринок (Гриценко и др., 1984а). В

Таблица. 2.5.1

Темп полового созревания и соотношение полов в нерестовых стадах тихоокеанской корюшки

Показатель	Возраст, лет					
	3	4	5	6	7	8
оз. Нерпичье, зима 1996-1998 гг., вентерь и закидной невод						
Исследовано самок, шт.	5	32	64	22	1	-
Из них половозрелых, %	40.0	87.5	95.3	100	100	-
Исследовано самцов, шт.	5	17	47	34	6	2
Из них половозрелых, %	60.0	88.2	100	100	100	100
Доля самцов, %	60.0	34.9	43.5	60.7	85.7	100
Эстуарии рек Карагинского залива, июнь-июль 1978-1993 гг., мальковый закидной невод						
Исследовано самок, шт.	23	128	78	17	7	1
Из них половозрелых, %	13.0	100	100	100	100	100
Исследовано самцов, шт.	42	133	92	27	2	2
Из них половозрелых, %	11.9	100	100	100	100	100
Доля самцов, %	64.6	51.0	54.1	61.4	22.2	66.7
Охотское море, эстуарии рек Японка и Ковран, июнь 1998 г.						
все рыбы половозрелые						
Исследовано рыб, шт.	11	91	15	13	5	2
Доля самцов, %	100	57.1	73.3	46.1	40.0	0.0

Амуре по данным Ю.Н. Подушко (1971) она варьирует от 13.0 до 117.0 тыс. икринок и от 5.9 до 155.2 тыс. икринок по В.А. Горбачеву (1999). Относительная плодовитость амурской корюшки составляет 777-1100 икринок на грамм массы тела самки без внутренностей по данным Ю.Н. Подушко (1971) и 549 икринок по данным В.А. Горбачева (1999).

В наших материалах ИАП корюшки изменялась от 19.9 до 273.0 тыс. икринок (рис. 2.5.1). Между величиной ИАП и длиной самок существует четко выраженная прямая зависимость, наилучшим образом выражаемая степенным

Таблица 2.5.2

Возрастной состав нерестовых стад тихоокеанской корюшки, %

Пол	Возраст, годы						N
	3	4	5	6	7	8	
Эстуарии рек Карагинского залива, июнь-июль 1978-1993 гг., стадия зрелости гонад 4-6							
Самки	7.4	34.6	42	9.9	4.9	1.2	81
Самцы	5.3	40.6	36.8	15.8	0.8	0.8	133
Оба пола	6.1	38.3	38.8	13.6	2.3	0.9	214
оз. Нерпичье, зима 1996-1998 гг., стадия зрелости гонад 3-4							
Самки	1.8	24.6	53.5	19.3	0.9	0	114
Самцы	2.8	14.0	43.9	31.8	5.6	1.9	107
Оба пола	2.3	19.4	48.9	25.3	3.2	0.9	221
Охотское море, эстуарии рр. Японка и Ковран, июнь 1998 г., стадия зрелости гонад 5-6							
Самки	0.0	83.0	8.5	8.5	0.0	-	47
Самцы	14.5	67.1	10.5	6.6	1.3	-	76
Оба пола	8.9	73.2	9.8	7.3	0.8	-	123

Примечание. Последний год рыб из оз. Нерпичье неполный, т.е. 3 = 2+; 4 = 3+; 5 = 4+ и т.д.

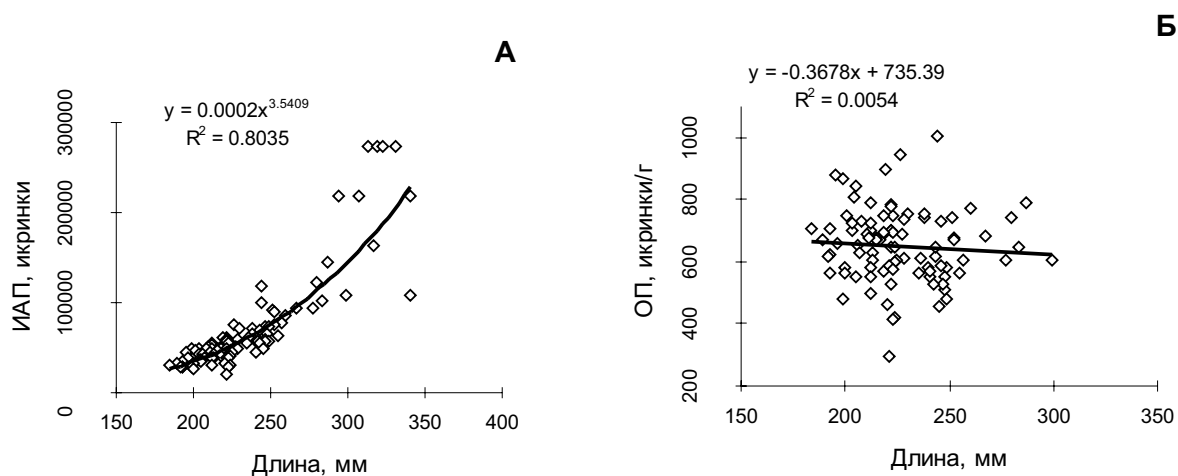


Рис. 2.5.1. Зависимость индивидуальной абсолютной (А) и относительной (Б) плодовитости от длины тела у тихоокеанской корюшки

уравнением. Относительная плодовитость (ОП) изменяется от 297 до 1005 (в среднем 652) икринок на грамм массы тела самки без внутренностей. Зависимость между ОП и длиной самок недостоверна.

Соотношение полов

По информации ряда авторов (Подушко, 1970б; Гриценко и др., 1984а; Щукина, 1999б), у тихоокеанской корюшки на нерестилищах в течение всего нереста преобладают самцы. Для сахалинских рек их доля составляет 56-94% по данным О.Ф. Гриценко с соавторами (1984а) и 79-96% по данным Г.Ф. Щукиной (1999б). Вблизи устьев нерестовых рек, по сведениям О.Ф. Гриценко с соавторами (1984а), также доминируют исключительно самцы. Г.Ф. Щукина (1999б) сообщает, что в пробах, отобранных в предустьевых участках и устьях рек, наблюдается, как правило, иной, чем на нерестилищах половой состав. В 1985 г. в реках северо-западного побережья Сахалина в начале хода преобладали самцы, потом какое-то время большую долю составляли самки, а затем снова увеличилась доля самцов. К концу нереста соотношение полов было почти равным. В нашем случае, из 2700 исследованных рыб, пойманных в различные периоды в камчатских водах, доля самок составила 49%. В пробе из 163 корюшек, отобранной в море вблизи устья р. Ковран 12 июня 1999 г., самки составили 51%. Из 259 рыб, пойманных в р. Ковран рядом с нерестилищами, - 53%.

Эмбрионально-личиночное развитие

Наиболее полные данные о эмбрионально-личиночном развитии тихоокеанской корюшки приведены в работе А.М. Шадрина (1988). Икру инкубировали при температуре от 6 до 13 °С. Вылупление началось через 460 ч. В возрасте 490 ч около 70% предличинок вышло из яичевых оболочек. Их средняя длина - 6.95 мм. В теле предличинки насчитывается 66-68 мускульных сегментов, из них 46-47 туловищных и 17-18 хвостовых. В непарном брюшном ряду насчитывается 17-19 меланофоров, в непарном подхвостовом - 5-6 меланофоров. На правой и левой сторонах желточного мешка расположено по 8-13 меланофоров. Всегда есть 1 крупный меланофор в основании клейтрума, 1 крупный меланофор между передней частью желточного мешка и грудным плавником и 1 меланофор над концом кишечника. Предличинки проявляют положительный фототаксис и активно плавают. В возрасте 640 ч начинается

переход на внешнее питание (Шадрин, 1988). По сообщению О.Ф. Гриценко с соавторами (1984а), при инкубации икры тихоокеанской корюшки при температуре 4.6-17.8 °С вылупление предличинок началось в возрасте 18 суток (172 градусо-дней), а закончилось в возрасте 25 суток (284 градусо-дней).

2.6. Питание

У тихоокеанской корюшки, как и у многих других рыб, спектр кормовых объектов в ходе онтогенеза существенно расширяется. В мальковый период, особенно в первый год жизни, рыбы питаются, в основном, мелкими планктонными ракообразными. По мере роста корюшки в ее рацион включаются и более крупные ракообразные, а также представители других таксономических групп. Конечное расположение рта, вооружение ротового аппарата взрослых рыб, как хорошо развитыми многочисленными зубами, так и густыми длинными жаберными тычинками, позволяет корюшке использовать в пищу и мелких ракообразных, и крупные подвижные объекты, например рыб.

В большинстве известных нам работ рассматривается питание взрослых особей тихоокеанской корюшки (Амстиславский, Брусынина, 1963; Кохменко, 1964; Абдель-Малек, 1966; Чуриков, 1975, 1976; Карпенко, 1982в; Чуриков, Гриценко, 1983; Будникова, 1994; Токранов, Максименков, 1995; Рослый, Новомодный, 1996 и др.). Питание корюшки в раннем онтогенезе исследовано слабо. Нам известна лишь одна публикация, специально посвященная этому вопросу (Максименков, Токранов, 1993а). Поэтому мы уделили наибольшее внимание именно этому периоду.

Сеголетки

Питание тихоокеанской корюшки в возрасте 0+ изучали на примере рыб из Авачинской губы. В 1997 г. сеголетки тихоокеанской корюшки в уловах встречались начиная с 27 августа (7 проб), в 1998 г. - с 15 июля (2 пробы). Кроме того, было исследовано 10 сеголеток, пойманных 17 сентября 1993 г. Всего проанализировали состав пищи 196 рыб, длина которых варьировала в пределах 17-53 мм (в среднем - 32 мм). Пищеварительные тракты были пустыми только у семи из них. Несмотря на то, что желудки у всех рыб были сформированы, весь объем пищи, как правило, находился в кишечнике, и лишь у 15% рыб в желудках содержалось небольшое ее количество.

Основным компонентом пищи являлись веслоногие рачки *Eurytemora kieferi* (Василец, Максименков, 1998б). Их доля составила 99% по массе в 1997 г., и 95% - в 1998 г. (Табл. 2.6.1). Столь большое значение лишь одного объекта в

Состав пищи сеголеток тихоокеанской корюшки из Авачинской губы

Компонент пищи	1997 г.		1998 г.	
	F	W	F	W
Calanoida	96.7	98.61	98.5	95.03
Harpacticoida	2.5	0.25	3.1	0.01
Mysidacea	0.8	1.14	4.7	4.51
Gammaridea	-	-	3.1	0.45
Средний индекс наполнения, ‰	71.0		67.7	
Число исследованных рыб	121		65	
В том числе питающихся, %	96.7		98.5	
Средняя длина рыб, мм	30.4		33.5	

Примечание. W - доля компонента по массе, %; F - встречаемость, %

питании сеголеток корюшки - вполне закономерно. В планктонных пробах, отобранных нами в эстуарии р. Авача в августе-октябре 1998 г. (табл. 2.6.2), массовая доля *E. kieferi* среди организмов, пригодных по размеру для питания сеголеток, превышала 90%.

Следующим по значению для мальков корюшки кормовым объектом была молодь мизид, по преимуществу *Neomysis mercedis*. Незначительную роль играли харпактициды и мелкие бокоплавы.

Нами была предпринята попытка проследить биотопическую изменчивость в питании сеголеток корюшки. В Авачинской губе выделили 5 биотопов. Точка 1 - пережат в устье р. Авача с песчано-галечным грунтом и сильным течением, точка 2 - бухта рядом с устьем р. Авача с песчано-галечным грунтом и небольшим количеством водорослей, точка 3 - бухта рядом с устьем р. Авача с песчано-галечным грунтом и обильной водной растительностью, точка 4 - бухта с песчано-галечным грунтом в 3 км от устья р. Авача, точка 5 - бухта с песчаным грунтом в 15 км от устья р. Авача. В точках 1, 2 и 3 влияние стока р. Авача существенно, что обуславливает значительные суточные изменения солености воды. В точке 4 оно незначительно, а в точке 5 - отсутствует вовсе. Исследовали состав пищи 121 сеголетка корюшки, пойманного в этих точках в

Таблица 2.6.2

Состав и биомасса зоопланктона (мг/м³) в водах эстуария р. Авача в летне-осенний период 1998 г. (сачок, глубина до дна ~1 м, глубина лова ~0.5 м)

Организм	Дата						
	09.08	27.08	09.09	24.09	01.10	08.10	15.10
<i>Eurytemora kieferi</i>	793.0	272.0	275.0	358.0	270.0	544.0	32.0
<i>Tortanus discaudatus</i>	4.2	-	-	-	3.4	2.5	0.4
<i>Eucalanus bungii</i>	-	-	-	2.8	-	-	-
Haracticoida	-	-	-	-	-	-	0.1
<i>Lamprops korroensis</i>	8.5	2.8	-	-	-	4.2	10.2
<i>L. sarsi</i>	-	2.3	-	-	-	2.8	-
<i>Neomysis mercedis</i>	334.0	17.0	34.0	-	-	28.0	36.8
<i>N. czerniawskii</i>	70.8	-	-	2.8	-	19.8	-
<i>Anisogammarus spp.</i>	606.0	1.4	39.7	-	-	113.0	136.0
<i>Crangon septemspinoza</i>	28.3	-	-	-	0.6	-	-
<i>Sagitta sp.</i>	-	-	-	5.7	-	-	-
Polychaeta (larvae)	5.7	-	-	0.8	1.7	-	2.5
Температура воды, °С	17.4	11.6	13.6	6.7	8.5	4.6	4.2
Соленость воды, ‰	8	16	8	26	26	24	34

1997 г. Пищеварительные тракты были пустыми только у четырех из них. Средняя величина индекса наполнения для мальков из разных биотопов варьировала от 27 до 94.1 ‰. Пищевое сходство между рыбами из разных точек было высоким (76.3-100%). В четырех из шести случаев они питались исключительно *E. kieferi* (табл. 2.6.3). Один из мальков, пойманных 27 августа в точке 1, питался мизидами *N. mercedis*. Наибольшим разнообразием отличался состав пищи сеголеток корюшки, пойманных в наиболее удаленном от устья р. Авача биотопе (точка 5). Кроме *E. kieferi* (76.3%), они питались веслоногими рачками *Tortanus discaudatus* (18.6%) и харпактицидами (5.1%). Накормленность мальков из этой пробы была наименьшей. Отметим, что уловы мальков в тех точках, где они потребляли не только *E. kieferi*, но и другие организмы, были самыми маленькими. Самый высокий улов (137 экз. на замет) наблюдался 27

Таблица 2.6.3

Состав пищи (% по массе) сеголеток тихоокеанской корюшки, пойманных в Авачинской губе в августе-сентябре 1997 г.

Компонент пищи	Дата и место лова					
	27.08				11.09	14.09
	точка 1	точка 2	точка 3	точка 4	точка 2	точка 5
<i>Eurytemora kieferi</i>	82.6	100	100	100	100	76.3
<i>Tortanus discaudatus</i>	-	-	-	-	-	18.6
Haracticoida	-	-	-	-	-	5.1
<i>Neomysis mercedis</i>	17.4	-	-	-	-	-
Улов корюшки, экз./замет	6	137	89	18	27	6
Число исследованных рыб	6	30	34	18	27	6
В том числе питавшихся, %	100	100	100	83	96	100
Средний индекс наполнения, ‰	78.8	94.1	79.1	39.7	63.7	27.4

августа в точке 2. Рыб из этой пробы были наиболее накормленными. Естественно предположить, что мальки корюшки концентрировались в месте с большей плотностью основных кормовых организмов, в роли которых, в случае с сеголетками тихоокеанской корюшки Авачинской губы, выступает *E. kieferi*.

Для выявления зависимости между размерами сеголеток корюшки и их жертв мы проанализировали соотношения взрослой и копеподитных стадий *E. kieferi* в их пище. Обнаружено, что по мере роста мальков доля взрослых особей *E. kieferi* увеличивается (рис. 2.6.1), что вполне соответствует общепринятому мнению по данному вопросу.

Годовики

Питание тихоокеанской корюшки в возрасте 1+ изучали в основном на примере рыб из Авачинской губы, пойманных летом и осенью 1995-1998 гг. Кроме того, было обработано 14 годовиков, пойманных 2 июня 1993 г. в эстуарии р. Еуваям (залив Корфа), и 35 корюшек, отловленных 15 октября 1996 г. в устье

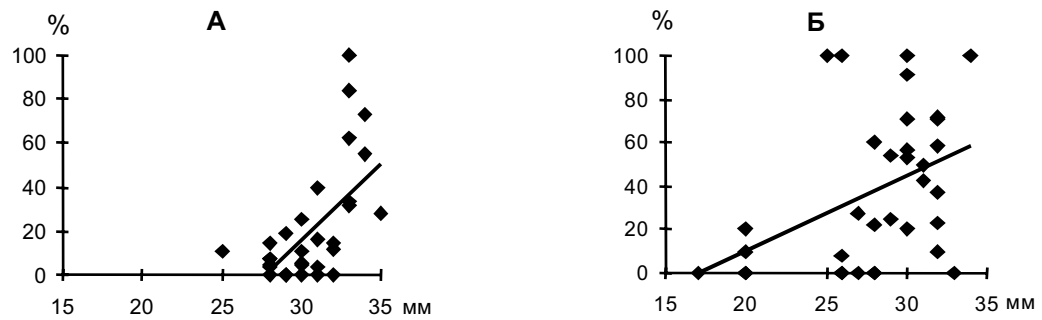


Рис. 2.6.1. Доля (% по численности) взрослых особей *Eurytemora kieferi* от общего количества взрослых и копеподитных стадий рачков этого вида в пище личинок тихоокеанской корюшки, пойманных в Авачинской губе 28 августа 1997 г. А - точка 2 (коэффициент корреляции равен 0.62), Б - точка 3 (коэффициент корреляции равен 0.42)

р. Камчатка. При ловах в Авачинской губе годовики тихоокеанской корюшки попадались в закидной невод на протяжении всего периода работ. За это время был исследован состав пищи 397 рыб (5 проб за 1995, 11 - за 1997 и 10 за 1998 гг.). Длина мальков изменялась от 34 до 109 мм (в среднем - 64 мм). У рыб длиной до 60 мм анализировали весь пищевой тракт, а свыше 60 мм - только желудок. Из 63 годовиков корюшки, пойманных в 1995 г. питалось лишь 33. Рыбы, пойманные в 1997 и 1998 гг., питались более активно, желудки были пустыми лишь у 5-6% из них. Пищевой спектр годовиков, по сравнению с сеголетками, значительно шире (табл. 2.6.4). Доля веслоногих рачков, наоборот, существенно снижается. Они являлись основной пищей годовиков лишь в 1998 г. (66% по массе), а в 1995 и 1997 гг. на них приходилось 8 и 13%, соответственно. Видовой состав потребляемых копепоид расширился. Кроме *E. kieferi* и *T. discaudatus*, в незначительном количестве были отмечены *Eucalanus bungii*, *Pseudocalanus minutus*, *Calanus glacialis* и *Acartia longiremis*. В 1995 и 1997 гг. основной пищей мальков корюшки являлись мизиды: наиболее массовый вид - *N. mercedis* и менее распространенные - *N. czerniawskii* и *N. mirabilis*. Бокоплавыв имели существенное значение в питании корюшки в 1997 г. Во все годы довольно часто, но в небольшом количестве встречались харпактициды и кумовые раки, как правило

Таблица 2.6.4

Состав пищи годовиков тихоокеанской корюшки из Авачинской губы в летне-осенний период

Компонент пищи	1995 г.		1997 г.		1998 г.	
	F	W	F	W	F	W
Polychaeta	-	-	33.5	18.18	50.4	20.16
Cladocera	-	-	-	-	0.8	0.01
Calanoida	14.3	7.50	36.7	12.58	56.4	65.80
Haracticoida	4.8	0.22	12.6	0.05	41.1	5.03
Cirripedia	-	-	-	-	0.8	0.03
Mysidacea	39.7	80.22	46.1	49.81	3.4	3.49
Cumacea	1.6	1.18	6.0	0.48	7.6	1.02
Isopoda	-	-	-	-	0.8	0.27
Gammaridea	6.3	2.06	9.3	18.64	5.0	1.13
Macrura	-	-	0.9	0.19	0.8	0.13
Insecta	-	-	-	-	4.2	0.78
Bivalvia	-	-	0.5	0.02	-	-
Pisces	3.2	8.82	0.5	0.05	1.7	2.15
Средний индекс наполнения, ‰	38.4		72.4		34.5	
Число исследованных рыб	63		215		119	
В том числе питающихся, %	52.4		94.4		93.3	
Средняя длина рыб, мм	57		78.4		50.7	

Примечание. W - доля компонента по массе, %; F - встречаемость, %

Lamprops korroensis и *L. sarsi*. Доля креветок *Crangon septemspinosa*, равноногих и ветвистоусых раков, а также циприсовидных личинок усконогих раков была крайне незначительной. Кроме ракообразных, в пище годовиков корюшки встречены личинки полихет, доля которых была велика в 1997 и 1998 гг., имаго двукрылых насекомых, мелкие двустворчатые моллюски и мальки малоротой корюшки *Nurpotesus japonicus*. Доля последних была максимальной в 1995 г., когда большое количество годовиков тихоокеанской корюшки не питалось.

Годовики корюшки из эстуария р. Еуваям, пойманные в начале июня 1993 г., имели небольшие размеры и питались, соответственно, мелкими копеподами и ветвистоусыми рачками *Podon leuckarti* (табл. 2.6.5). Размеры годовиков корюшки, отловленных в середине октября в устье р. Камчатка, естественно были значительно больше (в среднем 70.6 мм), и их пищевой рацион состоял из мизид, крупных копепод (*E. bungii* и *Centropages mcMurrichi*) мальков рыб и небольшого количества бокоплавов. В первом случае питалось половина из исследованных рыб, во втором - около 70 %. Таким образом, питание годовиков корюшки из других районов Камчатки ничем существенным не отличается от питания таковых в Авачинской губе.

Рыбы в возрасте 2+ и старше

Наибольший массив данных о питании рыб в возрасте двух лет и старше

Таблица 2.6.5

Состав пищи годовиков тихоокеанской корюшки в различных районах Камчатки в летний и осенний периоды

Компонент пищи	р. Еуваям, 02.07.1993 г.		р. Камчатка, 15.10.1996 г.	
	F	W	F	W
Cladocera	28.6	14.0	-	-
Calanoida	42.9	44.0	40.0	34.1
Harpacticoida	35.7	42.0	-	-
Mysidacea	-	-	31.4	51.8
Gammaridea	-	-	2.9	1.5
Pisces	-	-	8.6	12.6
Средний индекс наполнения, ‰	1.7		37.7	
Число исследованных рыб	14		35	
В том числе питающихся, %	50.0		68.6	
Средняя длина рыб, мм	39.3		70.6	

Примечание. W - доля компонента по массе, %; F - встречаемость, %

накоплен для корюшки из Карагинского залива. В период с 1978 по 1993 гг. проанализировано содержимое желудков 771 экземпляр тихоокеанской корюшки, пойманной в летний период в эстуариях рек залива. Кроме того, был исследован 161 экземпляр, пойманный в открытых вод Карагинского залива в конце лета в 1976 и 1977 гг. Наблюдения показали, что интенсивность питания корюшки на протяжении весенне-летне-осеннего периода существенно изменяется. По мере созревания половых продуктов ее пищевой рацион уменьшается, а в период нереста она почти прекращает питаться (табл. 2.6.6). Из 260 рыб с половыми продуктами на V и VI стадиях зрелости, пойманных 16 июня 1999 г. в р. Ковран, питалась лишь одна. После ската с нерестилищ корюшка приступает к нагулу. Известно, что рыбы старших возрастов, неоднократно нерестившиеся, начинают питаться позже, чем более молодые особи (Чуриков, Гриценко, 1983). По нашим данным, потребление пищи достигает максимума в период нагула в открытых водах в августе-сентябре (табл. 2.6.7). Из общего количества исследованных в это время корюшек питалось 94%, причем у 61% рыб наполнение желудка достигало 4-х баллов.

Пищевой спектр тихоокеанской корюшки из эстуариев рек включал

Таблица 2.6.6

Доля (%) желудков разной степени наполнения в зависимости от стадии зрелости половых продуктов у тихоокеанской корюшки из уловов закидного невода в эстуариях рек Карагинского залива в июне - июле 1978 - 1993 гг.

Наполнение желудка (баллы)	Стадия зрелости гонад				
	4	5	6	2	3
0	70.6	92.9	76.7	85.5	75.7
1	5.9	1.4	3.6	3.2	5.7
2	-	1.4	8.0	3.6	2.9
3	5.9	2.9	10.2	2.3	4.3
4	17.6	1.4	1.5	5.4	11.4
Исследовано рыб	17	69	137	220	70
Всего питалось, %	29.4	7.1	23.3	14.5	24.3

полихет, мизид, гаммарид, эвфаузиид, креветок, насекомых и молодь рыб (табл. 2.6.8). Наибольшую роль в питании играли нектобентические ракообразные, полихеты и рыбы. Молодь лососей являлась основным компонентом пищи более

Таблица 2.6.7

Доля желудков разной степени наполнения (%) у тихоокеанской корюшки из уловов дрейфтерных сетей в открытых водах Карагинского залива в августе 1976-1977 гг.

Наполнение желудка (баллы)					Исследовано рыб	Всего питалось, %
0	1	2	3	4		
6.2	3.7	10.6	18	61.5	161	93.8

Таблица 2.6.8

Встречаемость (%) различных компонентов в пище тихоокеанской корюшки из уловов закидного невода в эстуариях рек Карагинского залива в июне-июле 1978-1993 гг.

Компонент пищи	Годы							
	1978	1980	1982	1983	1985	1986	1989	1993
<i>Polychaeta</i>	-	1.1	2.1	10.1	-	-	-	16.0
<i>Mysidacea</i>	4.8	10.1	1.1	0.7	-	14.3	3.0	-
<i>Gammaridea</i>	4.8	7.9	-	5.8	-	-	-	12.0
<i>Euphausiacea</i>	0.7	-	-	-	-	-	-	-
<i>Decapoda</i>	1.4	-	-	-	-	-	1.2	-
<i>Insecta, imago</i>	-	-	-	6.5	-	-	-	4.0
<i>Osmerus mordax dentex</i> (juv.)	2.8	2.2	-	7.2	-	-	-	-
<i>Oncorhynchus gorbuscha</i> (juv.)	5.5	4.5	-	-	-	-	0.6	-
<i>O. keta</i> (juv.)	2.1	3.4	-	6.5	2.2	-	3.6	-
<i>O. nerka</i> (juv.)	-	3.4	-	1.4	1.1	-	-	-
<i>Hexagrammos spp.</i>	0.7	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cottidae</i>	-	1.1	7.4	-	-	-	-	-
<i>Gasterosteus aculeatus</i>	-	-	-	2.2	-	-	-	-
<i>Pungitius pungitius</i>	-	1.1	-	-	-	-	-	-
<i>Ammodytes hexapterus</i>	4.9	-	-	-	-	-	3.0	-
<i>Pisces general. spp.</i>	2.1	-	-	2.9	-	14.3	2.4	4.0
Исследовано рыб	144	89	95	139	91	21	167	25
Питавшихся рыб, %	23.6	31.5	9.5	38.1	3.3	28.6	13.8	36.0

крупной корюшки; рыбы, основу пищи которых составляли мизиды, гаммариды и полихеты имели меньшие размеры (табл. 2.6.9). Различия достоверны для уровня значимости различий $p = 0.01$.

Основу рациона тихоокеанской корюшки, пойманной в открытых водах Карагинского залива в августе-сентябре 1976 г., а также в августе 1977 г., составляла молодь рыб (табл. 2.6.10), при этом наибольшее значение имела молодь песчанки, минтая, мойвы и камбалы, встреченная в составе пищи корюшки из большинства проб. Молодь сельди, наваги, горбуши, бычков и терпугов встречалась реже. Это связано, по-видимому, с меньшей распространенностью данных объектов, хотя очевидно, что если корюшка находится в местах с высокой численностью молоди этих видов рыб, то она ими активно питается. Из ракообразных наибольшую роль играли креветки и мизиды. У корюшек, пойманных 18 и 20 августа 1977 г. встречаемость мизид в пище составила 67 и 100% соответственно.

В большинстве случаев корюшка продолжает питаться и в холодное время года (табл. 2.6.11). Лишь в одном случае, у рыб, пойманных 1 апреля 1995 г. в оз. Калыгирь все желудки были пустыми. Интересно отметить, что в пище корюшки, пойманной ставными сетями в пелагиали оз. Нерпичье 26.10.1994 г., присутствовала исключительно рыба: 3-хиглая колюшка и тихоокеанская корюшка. В желудках рыб, пойманных 28.01.1998 г. закидным неводом на небольшой глубине, рыбная пища отсутствовала. Основными пищевыми компонентами у них были нектобентические организмы - мизиды, бокоплав,

Таблица 2.6.9

Размеры тихоокеанской корюшки с различными основными компонентами пищи из уловов закидного невода в эстуариях рек Карагинского залива в июне-июле 1978-1993 гг.

Основной компонент пищи	Длина, мм			
	M	Std	Min	Max
Молодь лососей	208	36	127	290
Мизиды или гаммариды	169	38	100	290

Примечание. M - средняя арифметическая, Std - среднее квадратическое отклонение, Min - минимальное значение, Max - максимальное значение

Таблица 2.6.10

Встречаемость (%) различных организмов в пище тихоокеанской корюшки из уловов дрейфтерных сетей в открытых водах Карагинского залива

Компонент пищи	Дата				
	11.08.1976	08.09.1976	18.08.1977	20.08.1977	29.08.1977
Полихеты	22.6	3.7	-	-	17.8
Мизиды	16.1	-	66.7	100	13.7
Кумовые раки	-	-	-	-	5.5
Гиперииды	-	-	-	-	2.7
Креветки	9.7	-	33.3	-	30.1
Личинки крабов	-	-	-	20.0	4.1
Кальмары	-	-	-	20.0	-
Молодь сельди	-	-	-	-	52.0
Молодь горбуши	54.8	-	-	-	-
Молодь минтая	12.9	22.2	11.1	-	11.0
Молодь наваги	-	-	-	-	30.1
Молодь песчанки	-	63.0	11.1	60.0	46.6
Молодь терпуга	6.4	-	-	-	-
Молодь бычков	22.6	-	-	-	-
Молодь камбалы	-	-	11.1	20.0	2.7
Мойва	-	-	22.2	20.0	2.7
Исследовано рыб	31	27	9	5	73
Питавшихся рыб, %	100	74.1	88.9	100	61.6

Таблица 2.6.11

Доля желудков разной степени наполнения (%) у тихоокеанской корюшки,

Место и дата лова	Наполнение желудка (баллы)					N
	0	1	2	3	4	
оз. Калыгирь, 01.01.1995 г.	100	-	-	-	-	101
оз. Калыгирь, 14.10.1996 г.	96.0	2.0	-	2.0	-	51
оз. Вилуой, 01.11.1996 г.	37.5	25.0	12.5	25.0	-	8
оз. Нерпичье, 26.10.1994 г.	66.0	2.0	8.0	10.0	14.0	50
оз. Нерпичье, 28.02.1996 г.	70.8	14.6	12.5	2.1	-	48
оз. Нерпичье, 28.01.1998 г.	56.6	35.3	6.4	1.7	-	235
Западнокамчатский шельф, 22.01.1989 г.	96.0	-	2.0	2.0	-	50
Западнокамчатский шельф, 03.02.1989 г.	46.0	28.0	10.0	10.0	6.0	50
Западнокамчатский шельф, 27.10.1990 г.	80.0	4.0	2.0	2.0	12.0	50

кумовые рачки и полихеты (табл. 2.6.12). Рыбы, пойманные на западнокамчатском шельфе зимой 1989 г., питались эвфаузидами и молодью минтая, пойманные осенью 1990 г. - молодью минтая и мойвой. В Авачинской губе корюшка в зимнее время также продолжает питаться (табл. 2.6.13). У более крупных рыб, пойманных 17 ноября 1997 г., 30 ноября 1998 г. и 08 апреля 1999 г. основную массу пищи составляли бокоплавцы. У меньших по размеру особей корюшки, отловленных 22 марта 1998 г., основой пищи служили веслоногие рачки, как правило *Pseudocalanus minutus*.

По данным А.А. Чурикова (1976), в летние месяцы в Ныйском заливе (Сахалин) суточный ритм питания тихоокеанской корюшки имеет четко

Таблица 2.6.12

Встречаемость различных организмов в пище тихоокеанской корюшки, пойманной в холодное время года, %

Компонент пищи	оз. Нерпичье		Западнокамчатский шельф	
	Закидной невод	Ставные сети	Донный трал	
	26.10.1994	28.01.1998	03.02.1989	27.10.1990
Полихеты	-	10.7	-	-
Мизиды	-	53.6	-	-
Кумовые раки	-	29.0	-	-
Эвфаузииды	-	-	52.0	-
Гаммариды	-	8.9	-	-
Мойва	-	-	-	12.0
Тихоокеанская корюшка	4.0	-	-	-
Минтай	-	-	6.0	8.0
Трехиглая колюшка	4.0	-	-	-
Неопределенные рыбы	26.0	-	-	-
Исследовано рыб	50	56	50	50
Питавшихся рыб, %	34.0	58.9	54.0	20.0

Состав пищи тихоокеанской корюшки в Авачинской губе

Компонент пищи	17.11.1997		30.11.1998		22.03.1998		08.04.1999	
	F	W	F	W	F	W	F	W
Полихеты	70.6	24.4	17.1	18.4	10.0	0.7	-	-
Каланиды	23.5	+	7.9	4.3	90.0	44.7	6.2	+
Харпактициды	-	-	2.6	+	80.0	0.4	-	-
Мизиды	11.8	0.2	-	-	10.0	2.3	43.8	35.5
Кумовые рачки	23.5	0.1	-	-	70.0	6.3	40.6	15.3
Гаммариды	82.3	75.3	17.1	77.3	20.0	4.6	81.2	36.3
Десятиногие раки	-	-	-	-	-	-	3.1	5.4
Щетинкочелюстные	-	-	-	-	20.0	39.6	-	-
Аппендикулярии	-	-	-	-	10.0	1.4	-	-
Рыбы	-	-	-	-	-	-	3.1	7.5
Средний индекс наполнения, ‰	56.9		1.1		12.3		62.8	
Число исследованных рыб	34		76		10		32	
В том числе питающихся, %	97.1		32.9		100		84.4	
Средняя длина рыб, мм	180		210		124		210	

Примечание. W - доля компонента по массе, %; F - встречаемость, %

выраженный моноциклический характер при максимальной активности в ночные часы. В наших материалах достоверной зависимости величины индекса потребления от времени суток выявлено не было. Сеголетки корюшки, пойманные утром, были в среднем несколько более накормлены, чем сеголетки, пойманные днем. Для годовиков наблюдалась обратная картина.

2.7. Морфологическая дифференциация

Для выяснения фенотипических особенностей тихоокеанской корюшки из разных регионов Камчатки был выполнен морфометрический анализ 262 рыб, пойманных у западного (р. Японка, р. Ковран) и восточного (р. Камчатка, оз. Калыгирь, Авачинская губа) побережий (рис. 2.7.1). Схема измерений включала 6 меристических и 26 пластических признаков (прил. 8, рис. 2.7.2). Для компенсации размерно-возрастной изменчивости признаков воспользовались индексами Хаксли (Темных и др., 1994). Так как во время предварительного анализа не было выявлено достоверных различий в коэффициентах аллометрии, рассчитанных отдельно для самцов и самок, то при окончательных вычислениях использовали единые коэффициенты, приведенные в приложении 8.

Дифференциацию корюшки из разных выборок проводили на базе дискриминантного анализа. Каждую рыбу характеризовал набор из 6 меристических признаков и 25 индексов пластических признаков. В ходе анализа вычислены квадраты расстояния Махаланобиса между центроидами рассматриваемых выборок (количественная оценка различия морфотипов рыб из разных выборок), величина F-статистики (оценка достоверности этих различий), сформированы матрицы классификации, выполненной на основе полученной

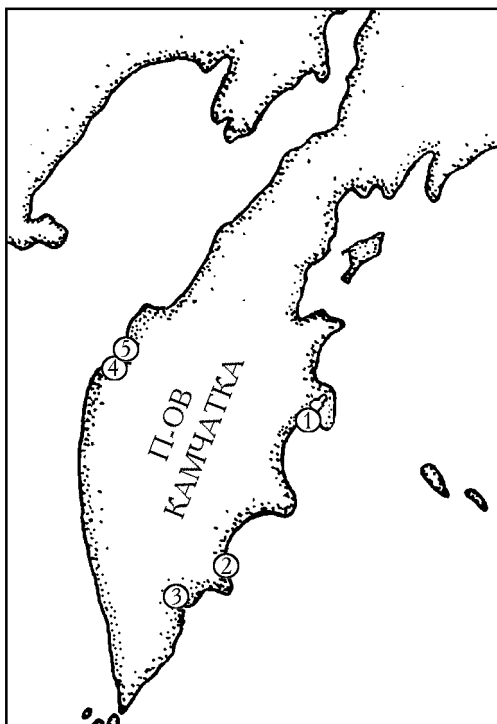


Рис. 2.7.1. Схема расположения мест лова корюшки для морфометрического анализа:

- 1 - р. Камчатка, 2 - оз. Калыгирь,
- 3 - Авачинская губа, 4 - р. Ковран,
- 5 - р. Японка

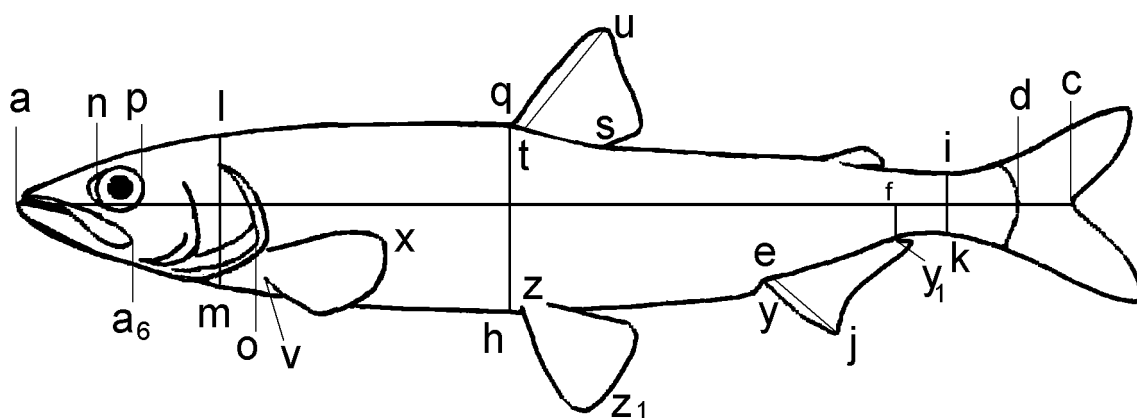


Рис. 2.7.2. Схема промеров корюшки

модели (Василец, Трофимов, Раевский, в печати).

Средние значения меристических признаков и индексов пластических признаков для тихоокеанской корюшки конкретных выборок приведены в приложении 81. Для выборок, взятых в разное время из одного водоема они достоверно различаются. Поэтому, на первом этапе, для определения уровня морфологической изменчивости корюшки внутри водоемов отдельно анализировали рыб, пойманных в разное время в Авачинской губе (выборка 1 и 2) и в эстуарии р. Камчатка (выборки 3 и 4). Кроме того, пробы, взятые примерно в одно время из близкорасположенных рек северо-западного побережья Камчатки (р. Японка - выборка 5 и р. Ковран - выборка 6), тоже рассматривали отдельно.

В результате дискриминантного анализа выявлено, что рыбы из всех выборок морфологически достоверно различаются (табл. 2.7.1). При этом, уровень различий между корюшками, пойманными в разных районах Камчатки, существенно выше, чем между теми, что отловлены в одном районе. Так, квадрат расстояния Махаланобиса между центроидами выборок для корюшек из Авачинской губы составил 11.97, из р. Камчатка - 7.75 и из рек на северо-западе Камчатки (р. Японка и Ковран) - 7.98. В то же время этот параметр для выборок из разных водоемов варьировала от 13.0 (р. Камчатка - р. Японка) до 40.3 (Авачинская губа - оз. Калыгирь). Различия достоверны для наивысшего уровня значимости. В таблице 2.7.2 представлена матрица классификации, выполненной на основе найденных в ходе анализа классификационных функций. Из таблицы видно, что в большинстве случаев неверно классифицированные экземпляры отнесены к выборкам из того же водоема.

Таблица 2.7.1

Уровень и достоверность морфологических различий тихоокеанской корюшки

Выборка	1	2	3	4	5	6	7
1		3.66482	18.64079	11.62431	9.21483	9.42204	6.94875
2	11.97219		12.52284	7.54265	6.76845	9.34027	10.0358
3	30.60012	38.31025		5.34607	15.56614	19.70368	10.81692
4	19.25573	23.18737	7.74620		7.49456	12.55742	8.81113
5	17.76961	22.64746	26.78646	13.00871		4.63857	11.55721
6	15.46692	28.57404	28.25534	18.19508	7.98213		7.45037
7	18.04992	40.29611	25.85268	21.19041	30.93665	17.80656	

Примечание. Левый нижний угол таблицы - расстояние Махаланобиса между центроидами выборок, правый верхний - значения F-статистики. Обозначения выборок как в приложении 8

Таблица 2.7.2

Матрица морфологической классификации тихоокеанской корюшки

Выборка	% верной классификации	1	2	3	4	5	6	7
1	89.74	35	2	0	0	1	1	0
2	93.75	1	15	0	0	0	0	0
3	90.00	0	0	45	5	0	0	0
4	83.67	1	0	4	41	0	2	1
5	83.33	0	1	0	2	30	3	0
6	96.00	1	0	0	1	0	48	0
7	100	0	0	0	0	0	0	22
В целом	90.08	38	18	49	49	31	54	23

Примечание. В рядах - наблюдаемая классификация, в колонках - предсказанная классификация. Обозначения выборок как в приложении 8

При дальнейшем анализе объединили рыб, пойманных в одном районе, - в Авачинской губе (группа 1), в р. Камчатке (группа 2), на северо-западе Камчатки (р. Японка и р. Ковран - группа 3) и в оз. Калыгирь (группа 4). Для этих групп

проделали те же вычисления, что и для отдельных выборок. Как и следовало ожидать, различия в морфотипе корюшек из разных районов оказались достоверными для наивысшего уровня значимости (табл. 2.7.3). Расстояние Махаланобиса между центроидами групп варьировало от 14.66 до 19.89. Уровень распознавания рыб, принадлежащих к различным группам, составил 95% в среднем. Матрица предсказанной классификации корюшек по группам приведена в таблице 2.7.4.

Из вышесказанного можно предположить, что степень репродуктивной изоляции между тихоокеанской корюшкой р. Камчатка, оз. Калыгирь, Авачинской губы и Охотского моря на северо-западе Камчатки довольно высока, и исследованные рыбы являются представителями отдельных популяций по меньшей мере низшего (в терминах О.Ф. Гриценко (1990)) иерархического уровня.

Очевидно, что популяционная структура тихоокеанской корюшки складывается под воздействием факторов, обуславливающих пространственную и временную разобщенность репродуктивных ареалов различных ее группировок. По мнению Г.Ф. Щукиной (1999а, 1999б), территориальная изоляция корюшки о. Сахалин обеспечивается наличием глубоководных

Таблица 2.7.3

Уровень и достоверность морфологических различий тихоокеанской корюшки из различных регионов

Группа	1	2	3	4
1		19.74171	13.80246	7.706726
2	19.89093		20.27113	8.094129
3	14.66240	15.62178		8.873753
4	17.87988	16.41792	18.48509	

Примечание. Левый нижний угол таблицы - расстояние Махаланобиса между центроидами групп, правый верхний - значения F-статистики. 1 - Авачинская губа; 2 - р. Камчатка; 3 - Охотское море (северо-запад Камчатки); 4 - оз. Калыгирь

Таблица 2.7.4

Матрица морфологической классификации тихоокеанской корюшки из различных регионов

Группа	% верной классификации	1	2	3	4
1	94.54	52	0	3	0
2	95.96	1	95	2	1
3	93.02	3	3	80	0
4	100	0	0	0	22
В целом	95.04	56	98	85	23

Примечание. В рядах - наблюдаемая классификация, в колонках - предсказанная классификация. Обозначения групп как в таблице 2.7.3

участков шельфа, разграничивающих разные группировки, а также тем, что периферийные нерестовые реки в большинстве своем в нижнем течении и в устье заболочены либо сильно заилены. Можно предположить существование и иных изолирующих факторов. И.А. Полутов (1952) показал, что на восточном побережье Камчатки мысы, отделяющие залив от залива, способствуют формированию естественных гидрологических преград, ограничивающих меридиональные перемещения тихоокеанской трески (вида, тесно связанного с шельфом), и препятствующие смешиванию особей разных группировок. Очевидно, что подобный механизм ограничения миграций возможен и для корюшки. Так как на западнокамчатском шельфе таких преград нет, то, при условии что степень хоминга не столь высока как для восточноамериканского подвида в р. Мирамичи (McKenzie, 1964), для здешней корюшки должна быть характерна меньшая локальность, а популяции могут занимать более обширную морскую зону.

Как уже указывалось выше, в водах Камчатки по-видимому существуют морские и прибрежные экологические группировки корюшки. Из сообщений рыбаков-любителей и сотрудников Камчатрыбвода известно, что в ряде камчатских рек нерестовый ход корюшки начинается в первых числах мая. По данным траловых съемок на западнокамчатском шельфе и результатам полевых работ в эстуариях рек Охотского моря, Авачинской губы и Карагинского залива

выявлено, что корюшка морской группировки подходит к берегу для нереста в период с конца мая по июль. Мы полагаем, что в начале мая происходит нерест корюшек прибрежной группировки, а в конце мая-июле - морской.

О наличии на Сахалине трех группировок корюшки, различающихся сроками и продолжительностью нереста, сообщает О.Ф. Гриценко с соавторами (1984а). Производители одной заходят в реки вскоре после ледохода при температуре воды 2-3 °С, нерестовая миграция приходится на время весеннего паводка, рыбы поднимаются по реке на расстояние десятков километров, а нерест длится не более 10 дней. Производители другой группы (о ней авторы говорят как о двух отдельных группировках) заходят в реки после прохождения весеннего паводка при температуре воды 7-14 °С на расстояние не более нескольких километров и имеют продолжительность нерестового периода до 1.5 месяца. Рыбы первой группы нерестятся в больших реках, а второй - в средних и малых. Авторы полагают, что различия в сроках нереста между ними обусловлены лишь протяженностью рек и необходимостью достичь нерестилища к моменту прогрева воды до температуры, при которой происходит нерест. В этом свете интересно отметить, что в камчатской реке Авача встречается как корюшка, совершающая многокилометровые нерестовые миграции, проходящие в первой половине мая (09 мая 1998 г. работники Камчатрыбвода наблюдали ее нерестовый ход во время контрольного лова покатников лососей на Елизовском КНП, расположенном примерно в 30 км от устья реки), так и рыбы, нерестящиеся на перекатах недалеко от устья в период с конца мая по июль. На наш взгляд, данное обстоятельство хорошо согласуется с предположением о одновременном нересте корюшек прибрежной и морской группировок. Нерестилища первых расположены выше по реке, чем места нереста вторых. Таким образом, репродуктивные ареалы морской и прибрежной групп корюшки, нерестящейся в одном водоеме могут быть разобщены во времени и пространстве. По нашему мнению, при небольшом уровне обмена особями между ними, можно предположить, что эти группы способны образовывать самостоятельные популяции.

Похожая ситуация описана и для горбуши. В системе р. Фрейзер (Британская Колумбия) ход горбуши также подразделяется на ранний и поздний

(Vernon, 1962; цит. по Иванкову, 1997). Горбуша ранних подходов нерестится по главному руслу реки на нерестилищах, удаленных на 30-200 миль от моря. Горбуша поздней части хода нерестится в больших и малых притоках нижнего течения реки. Автор указывает, что относительная изоляция при воспроизводстве порождает и укрепляет дивергенцию между этими двумя группами. В р. Курилке (о. Итуруп), горбуша раннего хода идет на нерест по основному руслу в верхние и средние участки реки. Горбуша позднего хода нерестится в низовье реки и притоках, впадающих в предустьевую часть реки, часть нерестилищ ее располагается во внутриприливной зоне (Иванков, 1997).

Глава 3. Морская малоротая корюшка *Hypomesus japonicus*

Впервые описана Бревортом в 1856 г. из водоемов Хоккайдо как *Osmerus japonicus* (Eschmeyer, 1998). До 70-х годов многими авторами рассматривался как подвид *H. pretiosus* (Таранец, 1934; Андрияшев, 1954; McAllister, 1963). В.А. Ключанов (1970а) на основании сравнительноморфологического изучения форм корюшек рода *Hypomesus* выделил в самостоятельные виды *H. pretiosus* и *H. japonicus*. Результаты ревизии рассматривались в работе О.Ф. Гриценко и А.А. Чурикова (1983) и в статье Саруватари с соавторами (Saruwatari et al., 1997). В обоих случаях авторы согласились с предложенным для *H. japonicus* таксономическим статусом. В конце 1999 г. мы связались с Мак-Алистером, автором ревизии семейства Osmeridae (McAllister, 1963), и он сообщил нам, что согласен с выделением *H. japonicus* в отдельный вид. Однако, до настоящего времени многие авторы рассматривают его как подвид *H. pretiosus* (Masuda et al., 1992; Дударев, 1996б; Вдовин, Зуенко, 1997; Eschmeyer, 1998). Мы не встретили ни одной публикации, в которой бы критиковали выделение в *H. japonicus* в самостоятельный вид. Интересно отметить, что в списке литературы, использованной Эчмеером (Eschmeyer, 1998), работы о видовом статусе *H. japonicus* (Ключанов, 1970а; Гриценко и Чуриков, 1983; Saruwatari et al., 1997) не упоминаются.

Большинство авторов используют для этой корюшки название морская малоротая корюшка (Чуриков, Карпенко, 1987; Андрияшев, Чернова, 1994; Черешнев, 1990, 1998, 1999 и др.). В данной работе мы также будем использовать это название.

3.1. Распространение

Морская малоротая корюшка распространена вдоль азиатского побережья Тихого океана от Чиннампо (Корея) до зал. Шелихова (Охотское море) и Карагинского залива (Беринговое море), включая воды Хонсю, Хоккайдо, Сахалина и Курильских островов (Шмидт, 1950; Ключанов, 1970а, 1975; Чуриков, Карпенко, 1987; McAllister, 1963; Yanagawa, 1981; Saruwatari, Lopez,

Pietsch, 1997; Черешнев и др., 1999). Есть сведения о нахождении ее в Желтом море у Чжифу (Wang, 1933; цит. по Линдберг, Легеза, 1965). Кроме того Г.У. Линдберг и М.И. Легеза (1965) полагали, что к этому виду относится упоминаемый Л.С. Бергом (1948) экземпляр *N. olidus* 185 мм длины из Анадыря, добытый Агаповым (у этого экземпляра 61 позвонок). А.А. Чуриков и В.И. Карпенко (1987) также не исключают возможности ее обитания севернее Карагинского залива вплоть до Анадырского залива.

На Камчатке морская малоротая корюшка встречается в водах восточного побережья. Она обычна в Авачинской губе и расположенном рядом оз. Виллой, а также в оз. Калыгирь и Карагинском заливе. Во время работ по изучению экологии молоди тихоокеанских лососей эта корюшка была встречена в эстуариях 10 из 17 исследованных рек Карагинского залива. Чаще всего она встречалась в эстуариях рек Дранка, Белая-Кичига, Макаровка и Анапка (табл. 3.1.1). Достоверные сведения об ее обитании у западнокамчатского побережья

Таблица 3.1.1

Встречаемость морской малоротой корюшки в эстуариях рек Карагинского залива

Река	Годы								
	1978	1979	1980	1982	1983	1985	1986	1987	1989
Русакова	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Дранка	-	-	+	-	+	+	+	-	-
Макаровка	+	-	+	-	+	-	-	-	-
Вытвирваям	-	-	+	-	-	-	-	-	-
Белая-Кичига	+	-	-	+	-	+	+	-	-
Вироваям	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Анапка	-	+	-	-	-	+	+	-	-
Гнунваям	-	-	-	-	+	-	+	-	-
Мамикинваям	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Олюторка	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	+	-

Примечание. "+" - встречалась, "-" - не встречалась, "н/д" - ловы не выполняли

отсутствуют. Е.И. Иванова (1952) сообщает, что она встречается у Западной Камчатки, но в таблице указывает местом сбора Авачинскую губу, расположенную на восточном побережье полуострова.

3.2. Миграции

По-видимому, морская малоротая корюшка на протяжении всей жизни держится недалеко от берега и не совершает протяженных миграций. В уловах дрейфтерных сетей, выставившихся в открытых водах Карагинского залива в конце лета - начале осени 1975 - 1978 гг., она не обнаружена. По сообщению сотрудника ТИНРО-ЦЕНТРА В.П. Шунтова эта корюшка не встречалась в траловых уловах и во время многочисленных макросъемок пелагиали Японского, Охотского и Берингова морей.

Нами были просмотрены траловые карточки 3666 тралений, выполненных на шельфе Восточной Камчатки (как правило в Карагинском заливе) с 1959 по 1996 гг. Сведения о поимке морской малоротой корюшки найдены только в семи из них, заполненных во время траловой съемки, выполненной на СРТМ "Завитинск" осенью 1975 г. Рыбы были пойманы в юго-восточной части Карагинского залива в период с 05 по 12 ноября на глубине 25 - 58 м при температуре воды у дна 2.9 - 5.7 °С. Уловы составили от 6 до 100 шт. за часовое траление. К сожалению у нас нет полной уверенности в отношении достоверности определения видовой принадлежности данных рыб.

3.3. Возраст

Структура чешуи

Чешуя морской малоротой корюшки тонкая и легкоопадающая. По своей структуре она сходна с чешуей тихоокеанской корюшки. На ней также имеются как концентрические, так и параболические склериты, концы которых указывают на расположение зимнего кольца.

Формирование чешуи изучали на мальках, пойманных в Авачинской губе в летне-осенний период 1995 и 1998 гг. Судя по нашим материалам, первый склерит закладывается при размерах корюшки от 25 мм (минимальная длина рыб

с чешуей) до 31 мм (максимальная длина рыб без чешуи) (Василец, 1997; Василец, Максименков, 1998а). Начиная со второго, очередной склерит появляется при увеличении длины корюшки в среднем на 4-5 мм (табл. 3.3.1). За август - сентябрь на чешуе корюшки закладывается, в зависимости от условий развития, до 15 склеритов. На чешуе сеголеток, пойманных 14 сентября 1995 г., было в среднем 5.6 склеритов, пойманных 13-24 сентября 1998 г., - 8.0 склеритов.

Таблица 3.3.1

Длина (мм) сеголеток морской малоротой корюшки из Авачинской губы с разным количеством склеритов на чешуе, август - сентябрь 1995 и 1998 гг.

Количество склеритов	1995 г.					1998 г.				
	M	Std	Min	Max	N	M	Std	Min	Max	N
0	23.5	3.4	18	31	22	26.6	2.0	24	30	19
1	27.0	1.8	25	30	14	29.0	2.0	27	34	14
2	28.8	1.3	26	32	44	32.0	2.5	29	38	17
3	32.8	2.8	28	42	26	37.5	4.0	32	44	16
4	36.8	3.8	33	45	16	41.6	2.9	32	45	24
5	41.5	3.0	38	48	15	46.1	3.0	38	52	26
6	45.3	3.0	40	50	16	51.0	4.2	43	59	46
7	50.0	0.0	50	50	2	55.7	4.9	47	66	34
8	51.7	1.5	50	53	3	59.6	5.4	48	67	28
9	-	-	-	-	-	63.7	3.6	55	68	14
10	-	-	-	-	-	66.7	4.0	59	74	21
11	-	-	-	-	-	67.0	2.6	64	70	4
12	-	-	-	-	-	75.2	5.4	70	85	6
13	-	-	-	-	-	85.0	-	-	-	1
14	-	-	-	-	-	81.0	-	-	-	1
15	-	-	-	-	-	85.0	-	-	-	1

Примечание. M - средняя арифметическая, Std - среднее квадратическое отклонение, Min - минимальное значение, Max - максимальное значение, N - исследовано рыб

Большее количество склеритов на чешуе и большая длина мальков с равным количеством склеритов в 1998 г. объясняется, скорее всего, более высоким темпом их роста, что связано с более благоприятными условиями развития. В среднем у исследованных нами рыб за первый год сформировалось 9.2, за второй - 11.7, за третий - 8.0, за четвертый - 4.8 и за пятый - 3.0 склерита (табл. 3.3.2).

Возраст

По сведениям Н. Yanagawa (1981) в водах Японии лишь отдельные экземпляры морской малоротой корюшки доживают до четырехлетнего возраста. Л.Г. Задорина (1980) писала, что в период с 1947 по 1979 г. в зал. Петра Великого максимальный возраст морской малоротой корюшки не превышал 5 лет. Основу уловов, как правило, составляли 2-3-годовики, а в отдельные годы - 4-5-годовики. По информации И.А. Черешнева с соавторами (1999) в пробах корюшки из зал. Шелихова присутствовали особи в возрасте 3+ ... 8+, среди которых доминировали 5-годовалые рыбы. В сборах, которыми мы располагаем, максимальный возраст корюшки составил 8 лет. Модальной группой в уловах промысловых закидных неводов были трех-пятигодовики (табл. 3.3.3).

Таблица 3.3.2

Количество склеритов, формирующихся на чешуе морской малоротой корюшки в первых пять лет жизни

Год жизни	Количество склеритов				N
	M	Std	Min	Max	
1	8.9	2.3	4	16	61
2	11.2	3.0	6	18	14
3	8.0	1.0	7	9	6
4	4.8	1.0	4	6	4
5	3.0	1.4	2	4	2

Примечание. M - средняя арифметическая, Std - среднее квадратическое отклонение, Min - минимальное значение, Max - максимальное значение, N - исследовано рыб

Возрастной состав уловов морской малоротой корюшки, %

Место и дата лова	Возраст, годы								N, экз.
	1	2	3	4	5	6	7	8	
оз. Калыгирь, 28.03.1992	-	-	17.5	45.0	10.0	17.5	7.5	2.5	40
Карагинский залив, 10.07.1996	-	-	8.0	20.0	64.0	8.0	-	-	25
оз. Вилюй, 01.11.1996	1.9	5.6	74.0	16.6	-	1.9	-	-	54

Примечание. Для рыб из оз. Вилюй и оз. Калыгирь последний год жизни неполный, т.е. 1 = 0+ , 2 = 1+ и т.д.

3.4. Длина, масса, рост

По данным О.Ф. Гриценко и А.А. Чурикова (1983) длина корюшки в нерестовых стадах достигает 22 см. Л.Г. Задорина (1980) сообщала, что максимальная длина корюшки из зал. Петра Великого (Японское море) равнялась 23 см, а основу уловов составляли особи длиной 10-18 см. Максимальные размеры корюшки из зал. Шелихова также не превышали 23 см (Черешнев и др., 1999). Исследованные нами рыбы имели длину до 248 мм. Основу уловов промыслового закидного невода, как правило, составляли особи длиной 160 - 230 мм, малькового невода - 110 - 200 мм (прил. 9, 10). Сведения о наиболее крупном экземпляре (252 мм) приводит В.А. Клюканов (1970а).

Масса наиболее крупной из исследованных нами рыб равнялась 158 г при длине 248 мм. В целом, для морской малоротой корюшки Камчатки зависимость массы (г) от длины по Смитту (мм) хорошо описывается уравнением степенной функции

$$\text{масса} = 0.000002 \cdot \text{длина}^{3.28856}.$$

Коэффициент корреляции в этом случае равен 0.99765 (рис. 3.4.1).

Как можно видеть из рисунка 3.4.2, по мере роста молоди корюшки коэффициент упитанности (по Фультону) возрастает от 0.39 до 1.43. Это происходит за счет преобладания поперечного роста над продольным, особенно

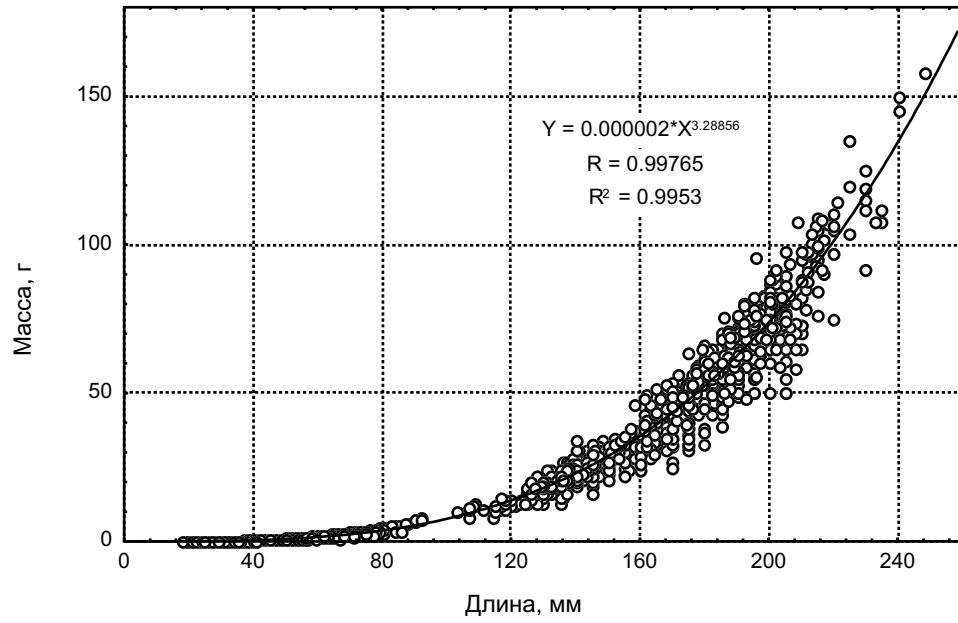


Рис. 3.4.1. Зависимость массы морской малоротой корюшки от ее длины

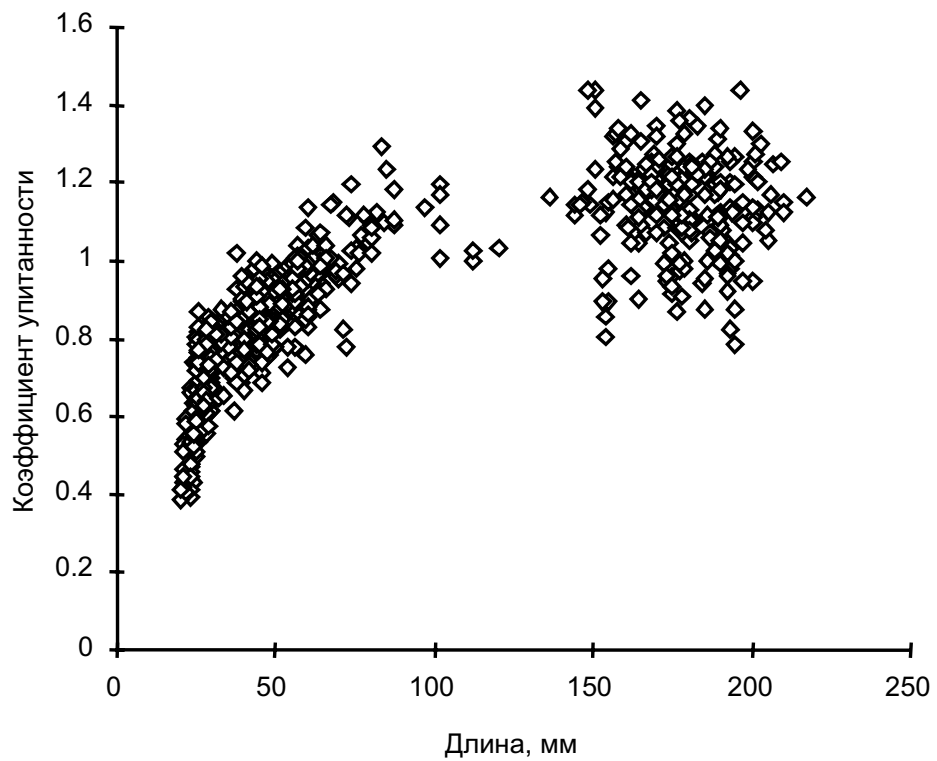


Рис. 3.4.2. Зависимость коэффициента упитанности (по Фультону) от длины морской малоротой корюшки

на ранних этапах развития молоди.

Наблюдения за ростом сеголеток морской малоротой корюшки проводили в Авачинской губе. В массовых количествах личинки и мальки корюшки встречались в уловах малькового закидного невода летом 1995 и 1998 гг. Наиболее наглядно рост корюшки можно наблюдать по данным 1995 г., когда молодь регулярно присутствовала в уловах. 2 августа ее средняя длина составила 22.4 мм, а масса - 0.053 г, 15 августа - 28.3 мм и 0.130 г, 28 августа - 32.9 мм и 0.248 г, 14 сентября - 43.5 мм и 0.508 г (табл. 3.4.1). Если исходить из предположения о том, что в первое лето жизни длина корюшки увеличивается более или менее равномерно, тогда в августе - сентябре суточные приросты длины были равными

Таблица 3.4.1

Длина и масса сеголеток морской малоротой корюшки в летне-осенний период

Дата поимки	Длина, мм				Масса, г				N
	M	Std	Min	Max	M	Std	Min	Max	
Авачинская губа (мальковый закидной невод)									
02.08.1995	22.4	3.2	18	28	0.053	0.042	0.012	0.140	11
15.08.1995	28.3	3.3	22	35	0.130	0.056	0.041	0.274	44
28.08.1995	32.9	6.1	21	50	0.248	0.169	0.033	0.962	240
14.09.1995	43.5	4.6	29	53	0.508	0.171	0.138	0.950	54
11.09.1997	31.0	-	-	-	0.146	-	-	-	1
22.09.1997	65.0	-	-	-	1.860	-	-	-	1
12.08.1998	27.8	2.9	22	38	0.118	0.051	0.039	0.372	357
09.09.1998	57.7	5.7	35	75	1.491	0.548	0.290	3.650	466
13.09.1998	58.1	9.4	37	85	1.748	0.926	0.300	5.570	195
24.09.1998	51.4	8.0	34	85	1.143	0.638	0.238	5.200	264
01.10.1998	44.4	5.0	32	56	0.598	0.220	0.194	1.250	72
оз. Вилюй (промысловый закидной невод)									
01.11.1996	78.0	-	-	-	2.900	-	-	-	1

Примечание. M - средняя арифметическая, Std - среднее квадратическое отклонение, Min - минимальное значение, Max - максимальное значение, N - исследовано рыб

$(43.5-22.4)/44=0.48$ мм.

Рост массы молоди корюшки в летний период выражали формулой экспоненциального роста (Винберг, 1968): $W_1 = W_0 \cdot e^{ct}$. В данном случае константа роста (с) оказалась равна 0.051394, что соответствует относительному суточному приросту массы 5.27% от ее величины на конец предыдущих суток.

В 1995 г. различия в длине у рыб, пойманных примерно в одно время, были невелики. Вариабельность размеров молоди, отловленной осенью 1998 г., была более высокой. Средняя длина молоди в пробах за 9 сентября составила 57.7 мм, за 13 сентября - 58.1 мм, за 24 сентября - 51.4 мм и за 1 октября - 44.4 мм. Столь большую дисперсию в размерах молоди мы связываем с тем, что в 1998 г. июнь и июль были значительно более теплыми, чем август. Максимальная температура поверхности воды в эстуарии р. Авача по нашим измерениям в июле доходила до 22.8 °С, а в августе лишь до 15.0 °С. Средняя температура воды составила 15.9 °С в июле и 11.9 °С в августе. Очевидно, что личинки корюшки выклюнувшиеся первыми развивались в более благоприятных условиях, чем появившиеся позднее.

В зимние месяцы темп роста сеголеток значительно замедляется. Даже если сравнивать пробу сеголеток за 01.10.1998 г., состоящую из мелких рыб, и пробу годовиков за 17.06.1998 г. с наиболее крупными рыбами, то и в этом случае величина суточного прироста составит лишь 0.167 мм, что почти в три раза меньше, чем в летние месяцы. Надо полагать, что на самом деле это различие еще больше.

Годовики корюшки, пойманные в Авачинской губе в начале лета в 1996-1998 гг., имели длину от 50 до 109 мм и массу от 0.76 до 12.68 г (прил. 11). Годовики из Карагинского залива (30.06-08.07.1988 г.) были более мелкими (35-86 мм и 0.1 - 3.6 г), что говорит о несколько более медленном росте корюшки в Карагинском заливе. В целом, из исследованных нами рыб в возрасте 1+ наиболее крупный экземпляр пойман 08 апреля 1999 г. в Авачинской губе. Его длина равнялась 179 мм, а масса - 64.8 г.

Анализируя темп роста корюшки мы использовали как наблюдаемые данные, так и результаты обратного расчисления по отолитам (прил.12, рис. 3.4.3). Результаты, полученные этими методами, оказались довольно

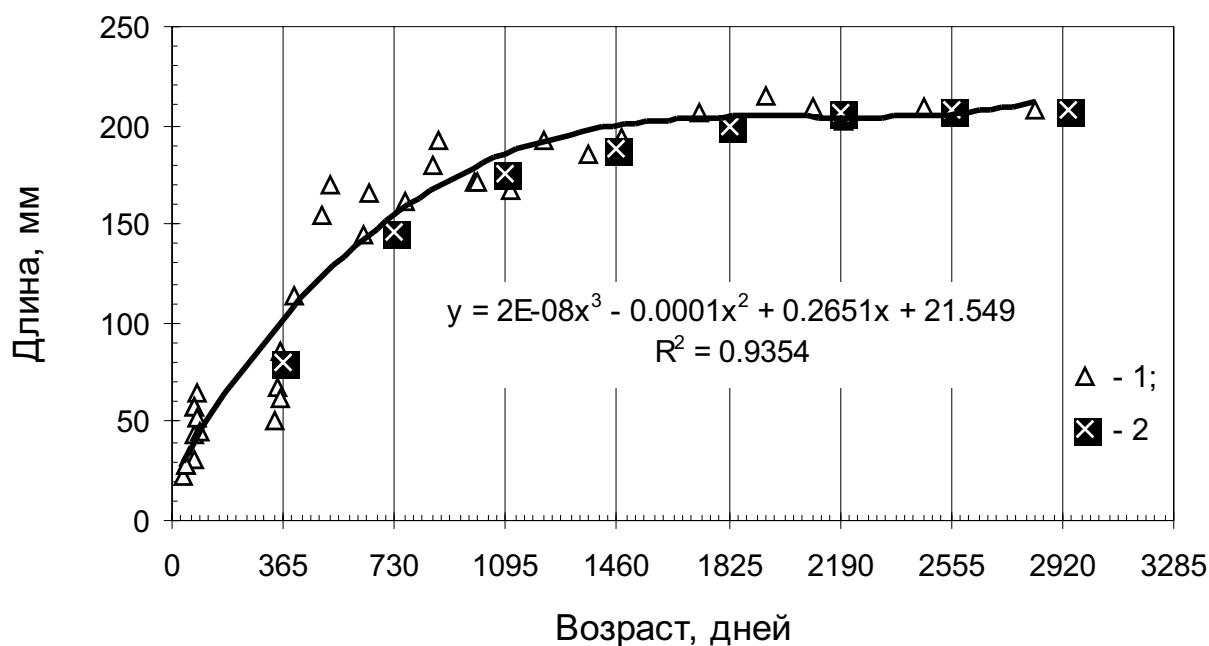


Рис. 3.4.3. Линейный рост морской малоротой корюшки. 1 - наблюдаемые данные, 2 - данные, полученные методом обратного расчисления по отолитам. Линия регрессии построена по наблюдаемым данным

схожими. Выявлено, что наиболее интенсивно корюшка растет в первые два года жизни, а начиная с пятого года ее линейные размеры почти не увеличиваются. У морской малоротой корюшки, как и у тихоокеанской, наблюдается ярко выраженная ступенчатость на начальном этапе роста, формирующаяся из-за больших различий в темпе роста в летнее и зимнее время.

3.5. Репродуктивная биология

По сведениям К. Namada (1961) в водах Хонсю и Хоккайдо морская малоротая корюшка нерестится в апреле-мае на опресненных участках морских побережий с песчаным грунтом, при солёности воды до 25‰, а в некоторых случаях заходит на нерест в лагуны с солёностью 4-6‰. На Сахалине в 1-2 декадах мая отмечается ее массовый заход в оз. Тунайча, а в конце мая - в лагуну Буссе (Гриценко, Чуриков, 1983). А.А. Чуриков и В.И. Карпенко (1987)

сообщают, что взрослые самки корюшки, пойманной в Карагинском заливе 4 и 16 июля 1982 г., большей частью имели в яичниках резорбирующиеся икринки после недавнего нереста. По нашим данным, в водах Карагинского залива нерест корюшки начинается в июне. Рыбы с текучими половыми продуктами были встречены 14.07.1978 г., 23.06.1980 г., 07.07.1982 г. и 20.07.1983 г. (табл. 3.5.1).

Созревание

По данным Н. Yanagawa (1981), массовое созревание корюшки в водах Японии происходит в конце первого года жизни, при этом значительное ее количество погибает после первого же нереста. В водах Камчатки основная масса корюшки достигает половой зрелости в возрасте 1+ (нами не зафиксировано ни одного случая поимки половозрелых рыб в возрасте 0+). Из восьми двухлеток, отловленных в осеннее и зимнее время, половые продукты были незрелыми лишь у одной. Все рыбы в возрасте 2+ и старше были половозрелыми. Таким образом, исходя из того факта, что самец в возрасте 7+, пойманный 28 марта 1992 г. в оз. Калыгирь, имел гонады на четвертой стадии зрелости, можно полагать, что отдельные рыбы могут участвовать в нересте до пяти-шести раз.

Плодовитость

По информации И.А. Черешнева с соавторами (1999), средняя абсолютная

Таблица 3.5.1

Доля морской малоротой корюшки на разных стадиях зрелости в уловах из Карагинского залива, %

Дата лова	Место лова	Пол	Стадия зрелости, баллы		N
			5	6-2	
14.07.1978	р. Русакова	Самки	-	100	1
		Самцы	50.0	50.0	2
23.06.1980	р. Макаровка	Самки	100	-	6
		Самцы	82.6	17.4	23
07.07.1982	р. Белая-Кичига	Самки	-	100	9
		Самцы	16.7	83.3	6
20.07.1983	р. Гнунваям	Самки	16.7	83.3	6
		Самцы	40.0	60.0	5

плодовитость морской малоротой корюшки из зал. Шелихова (по 6 экз.) составила 20.9 тыс. икринок. Индивидуальная абсолютная плодовитость (ИАП) изменялась от 10.8 тыс. до 41.2 тыс. икринок. Нами было исследовано 37 рыб из Авачинской губы и оз. Калыгирь. Их ИАП варьировала в пределах от 12000 до 35000 икринок (рис. 3.5.1). Между величиной ИАП и длиной самок выявлена четко выраженная прямая зависимость (коэффициент корреляции 0.9). Относительная плодовитость (ОП) изменяется от 281 до 560 икринок на грамм массы тела самки. Зависимость между ОП и длиной самок не достоверна. Существенных различий в ИАП или ОП для корюшки из Авачинской губы и оз. Калыгирь не обнаружили.

Соотношение полов

Из 811 проанализированных нами взрослых особей корюшки 55% составляли самки, которые доминировали в 19 из 35 проб. У сеголеток на долю самок пришлось лишь 44% от 431 исследованных рыб. В этом случае в 7 из 10 проб преобладали самцы.

Эмбрионально-личиночное развитие

Эмбриональное развитие морской малоротой корюшки подробно описано А.М. Шадриним (1989), в опыте которого икру инкубировали при средней

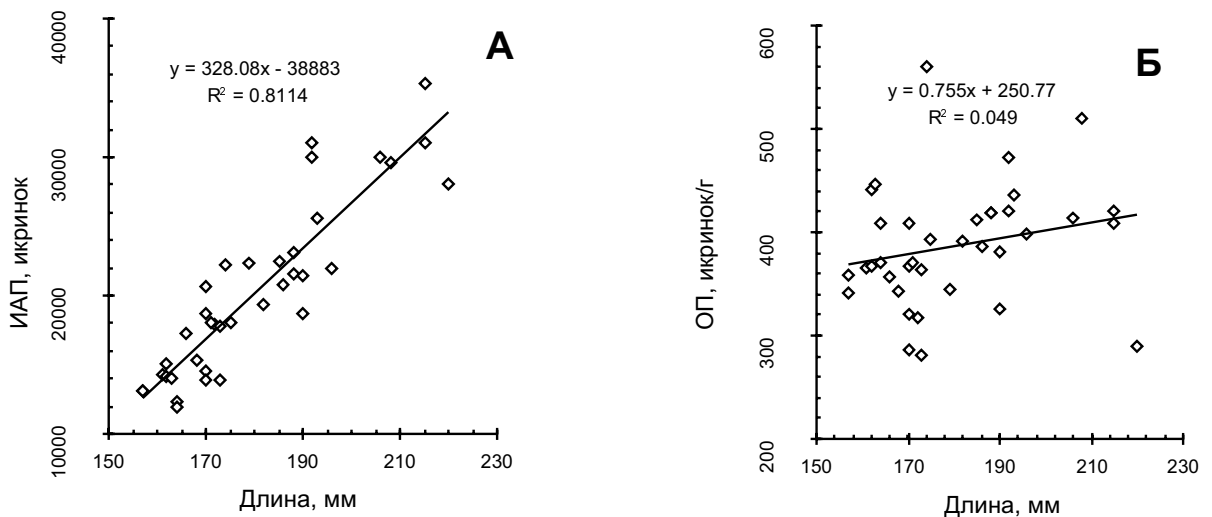


Рис. 3.5.1. Зависимость индивидуальной абсолютной (А) и относительной (Б) плодовитости от длины тела у морской малоротой корюшки

температуре 8-10 °С. Вылупление началось на 22-е и закончилось на 25-е сутки. К началу выклева эмбрионы набрали 188, а к окончанию -218 градусо-дней. Длина только что вышедших из оболочки предличинок составляла 6.2-6.9, в среднем 6.5 мм. В их теле насчитывается около 65 мускульных сегментов, из них 45-48 туловищных и 18-20 хвостовых. Переход на смешанное питание происходит на 8-е сутки после вылупления. Незадолго до этого (возраст 28 суток) предличинка имеет парный нижнебоковой ряд меланофоров, содержащий 29-30 клеток и непарный нижнебрюшной ряд с 27 меланофорами. Непарный подхвостовой ряд содержит 6 меланофоров.

3.6. Питание

Сеголетки

Питание сеголетков морской малоротой корюшки изучали на примере рыб из Авачинской губы, пойманных в летне-осенний период 1995 и 1998 гг. Исследовано 345 личинок и мальков длиной от 18 до 85 мм. Все они интенсивно питались, средний индекс наполнения изменялся в пределах от 44 до 376‰ (прил. 13).

В 1995 г., когда все ловы выполняли в эстуарии р. Авача, корюшка встречалась в уловах регулярно, что дало возможность проследить изменения в пищевом спектре молоди корюшки в период от начала августа до середины сентября. Выявлено, что за период наблюдений видовой состав потребляемых организмов существенно расширился, что в большей мере можно связать с ростом корюшки, а следовательно совершенствованием ее охотничьих способностей, но в некоторой степени может быть обусловлено и сезонными изменениями в видовом составе организмов, встречающихся в эстуарии р. Авача. По данным 1995 г. молодь корюшки, пойманная 2 августа, использовала в пищу только веслоногих рачков *Eurytemora kieferi*, харпактицид и кумовых рачков *Lamprops korroensis*. В пище рыб, выловленных 15 августа, кроме *E. kieferi* и харпактицид присутствовали мизиды *Neomysis mercedis* и бокоплавцы. В желудках молоди, отловленной 28 августа, обнаружены *E. kieferi*, харпактицид, *L. korroensis*, *Neomysis mercedis*, бокоплавцы, ветвистоусые раки *Podon leuckarti* и

велигеры брюхоногих моллюсков. Наибольшим разнообразием отличался пищевой рацион корюшек, пойманных 14 сентября. Каляниды были представлены шестью видами: *E. kieferi*, *Pseudocalanus minutus*, *Eucalanus bungii*, *Tortanus discaudatus*, *Centropages mcmurricchi* и *Acartia longiremis*. Кроме того встречались ветвистоусые рачки *P. leuckarti*, рачки-циклопоиды *Oithona similis*, личинки длиннохвостых раков, харпактициды, личинки полихет и велигеры брюхоногих моллюсков.

В 1998 г. молодь, пойманная 12 августа (средняя длина 28.9 мм), питалась лишь веслоногими рачками *E. kieferi* и личинками полихет. Пищевой спектр рыб, пойманных 9 сентября и позднее (средняя длина 43.5 - 59.4 мм), насчитывал не менее пяти компонентов. Наиболее представительным он был у рыб, выловленных 13 сентября в бухте Завойко, и включал в себя личинок полихет, аппендикулярий *Oikopleura sp.*, щетинкочелюстных *Sagitta sp.*, 6 видов калянид: *Neocalanus plumchrus*, *E. bungii*, *P. minutus*, *E. kieferi*, *T. discaudatus* и *Metridia okhotensis*, харпактицид, мизид *N. mercedis*, кумовых рачков *L. korroensis*, бокоплавов и гипериид.

Как в 1995, так и в 1998 г. основной пищей для сеголетков корюшки всех размеров служили веслоногие рачки *E. kieferi*. Их доля в пище молоди варьировала от 30.6 до 98.3% по массе. Как и следовало ожидать, с увеличением длины молоди корюшки в ее пище возрастала доля взрослых особей *E. kieferi* (рис. 3.6.1), а доля копеподитных стадий уменьшалась. Кроме *E. kieferi* в питании сеголетков в отдельных случаях существенную роль играли харпактициды (до 34.2%), мелкие мизиды (до 27.9%), щетинкочелюстные (до 24.9%), личинки полихет (до 20.0%), веслоногие рачки - *P. minutus* (до 19.6%), *E. bungii* (до 11.6%) и *T. discaudatus* (до 1.8%), а также аппендикулярии *Oikopleura sp.* (до 8.1%). Доля других пищевых компонентов не превышала 1%.

Рыбы в возрасте одного года и старше

Размеры годовиков морской малоротой корюшки, пойманных в Карагинском заливе в конце июня - начале июля 1988 г., были такими же или немного большими, чем сеголеток данного вида в Авачинской губе осенью 1998 г. В соответствии с этим вполне логично, что их пища не слишком различалась. Как и в первом случае, основой являлись веслоногие рачки *E. kieferi*

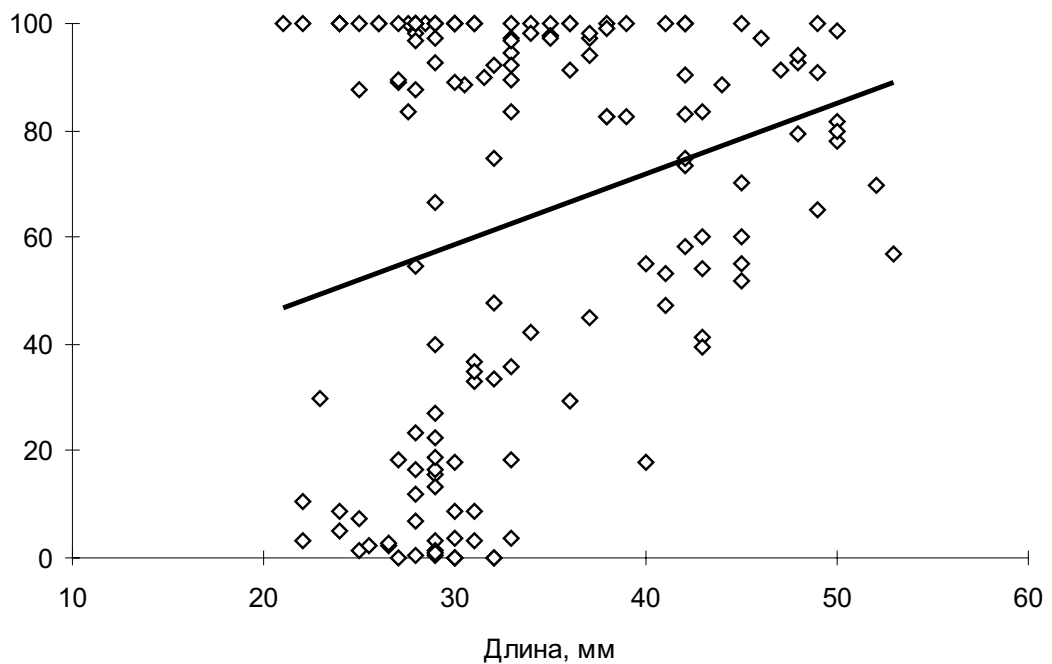


Рис. 3.6.1. Доля взрослых особей *E. kieferi* в пище молоди корюшки различной длины из эстуария р. Авача, % от общего количества всех возрастных стадий рачков этого вида

(40.7-92.8%), доля прочих калянид (*C. mcmurricchi*, *A. longiremis* и *Microcalanus rugmaeus*) не превышала 0.1% (прил. 14). В пище корюшки из губы Ложных Вестей высока была доля личинок полихет (33.0%) и харпактицид (12.4%). Много харпактицид было и в пище рыб из Укинской губы (16.1%). Кроме вышеназванных компонентов в отдельных случаях существенное значение имели ципривидные личинки балянусов (до 7.6%), ветвистоусые рачки: *Evadne nordmanni* (до 3.3%) и *Podon leuckarti* (до 4.9%), кумовые рачки (до 2.8%) и бокоплавцы (до 1.7%). Почти все исследованные рыбы интенсивно питались, средний индекс наполнения изменялся от 88 до 324‰. Годовики из Авачинской губы (17.06.1998 г.) имели среднюю длину 79.8 мм и питались в основном мелкими калянидами (50.9%) и личинками полихет (44.0%).

С увеличением размеров рыб значение мелких копепод в питании уменьшается, и в большинстве случаев корюшка предпочитает более крупные организмы. Так основной пищей корюшки из губы Ложных Вестей

(08.08.1995 г.) средней длиной 114 мм являлись личинки (зоэа и мегалопа) крабов (63.1%). Содержимое желудков рыб из эстуария р. Дранка (10-11.07.1996 г.) на 92.3% состояло из личинок сельди массой 6-20 мг. Максимально в желудках содержалось до 700 личинок (280 личинок в среднем). В этом случае корюшка имела максимальную накормленность (средний индекс наполнения желудков составил 455.5 ‰). В холодное время года интенсивность питания корюшки значительно снижается. Желудки были пустыми у 40 рыб, пойманных в оз. Калыгирь 28 марта 1992 г. Индексы наполнения желудков у корюшки, отловленной 17 ноября 1997 г. и 08 апреля 1999 г. в Авачинской губе и 01 ноября 1996 г. в оз. Вилуой, составили 29.4, 28.0 и 16.3 ‰, соответственно. В первом случае в пище доминировали полихеты (83.2%), во втором - кумовые рачки (79.0%) и в третьем - бокоплавцы (98.3%).

Таблица. 3.6.1

Встречаемость различных компонентов в пище морской малоротой корюшки из эстуариев рек Карагинского залива в июне - июле 1978-1993 гг., %

Компонент пищи	Год лова					
	1978	1980	1982	1983	1985	1986
Gastropoda	-	6.3	-	-	-	-
Calanoida	-	-	53.3	19.6	-	-
Mysidacea	3.5	-	-	-	-	3.5
Cumacea	1.2	-	-	-	-	-
Isopoda	-	6.3	-	-	-	-
Gammaridea	51.2	15.6	-	-	-	-
Decapoda	11.9	-	-	-	-	64.3
Chironomidae	-	-	-	-	-	3.5
Pisces						
<i>Hypomesus sp.</i> (juv.)	1.2	-	-	19.6	-	-
<i>Oncorhynchus gorbuscha</i> (juv.)	11.9	-	-	-	-	-
Pisces gen. spp.	10.7	-	-	-	23.9	3.5
Число исследованных рыб	84	32	15	51	109	28
В том числе питавшихся, %	57.1	25.0	60.0	21.6	24.8	82.1

Рыбы, пойманные в эстуариях рек Карагинского залива в июне-июле 1978-1989 гг., питались слабо. В основной массе это были особи, которые либо должны были вскоре приступить к нересту, либо недавно отнерестились. Спектр пищевых организмов, найденных в желудках корюшки, был достаточно широк и существенно различался год от года (табл. 3.6.1). В ее пище было встречено большинство упоминавшихся выше компонентов. Наиболее часто встречались каляниды, личинки крабов и бокоплавов. В 1978 и 1983 гг. корюшка питалась мальками собственного вида, а в 1978 г. использовала в пищу молодь горбуши и других видов рыб. Как и в случае с тихоокеанской корюшкой, питаясь мелкими рыбами, образующими массовые скопления, она выступает как макропланктофаг (Чуриков, Гриценко, 1983).

Глава 4. Проходная малоротая корюшка *Hypomesus olidus*

Проходная малоротая корюшка *Hypomesus olidus* впервые описана Палласом в 1811 г. из рек и озер Камчатки как *Salmo olidus* (Берг, 1948). Как *Hypomesus olidus* впервые упоминается Гюнтером (Gunther, 1866; цит. по Бергу, 1948). До пятидесятых годов двадцатого века под этим названием объединяли всех малоопозвоноквых малоротых корюшек. В результате работ К. Хамады (Hamada, 1957, 1961), Д. Мак-Алистера (McAllister, 1963) и В.А. Клюканова (1970) были выделены, сначала до подвидов, а затем и до полных видов, *H. transpacificus* и *H. nipponensis*. Кроме того, в работе 1997 г. (Saruwatari, Lopez, Pietsch, 1997) предлагается считать самостоятельным видом (*H. chishimaensis*) малоротую корюшку с Южных Курильских островов. А.Я. Таранец (1935; цит. по Клюканову, 1970) выделил в качестве подвидов *H. olidus bergi* и *H. olidus driagini* малоротых корюшек из тундрового озера в низовьях р. Тымь на Сахалине и из бассейна р. Колыма. Мак-Алистер (McAllister, 1963) ввел их в синонимию *H. olidus*, так как характеризующие их признаки перекрываются с таковыми типичной корюшки.

В ряде работ (Берг, 1948; Андрияшев, 1954; Черешнев и др., 1999) авторы используют название малоротая корюшка. Г.В. Никольский (1956) назвал ее малой корюшкой, Г.У. Линдберг и М.И. Легеза (1965) - проходной малоротой корюшкой. Кроме того используются названия речная малоротая корюшка (Колпаков, Колпаков, 1999) и обыкновенная малоротая корюшка (Черешнев, 1998). Обсуждая в одной статье сразу все виды малоротых корюшек, ряд авторов вообще не используют русские названия (Клюканов, 1975; Гриценко, Чуриков, 1983). В данной работе мы будем использовать название проходная малоротая корюшка.

4.1. Распространение

Проходная малоротая корюшка распространена в северной части Тихого океана и вдоль арктических берегов Азии и Северной Америки. К северу от Берингова пролива она встречается на запад до рек Алазея и Колыма и на восток

до р. Маккензи (Клюканов, 1966, 1970, 1975; Lee et al., 1980; Гриценко, Чуриков, 1983, Черешнев, 1990; Platts, Millard, 1995; Saruwatari, Lopez, Pietsch, 1997). Корюшка из оз. Круглого близ Карской губы является реликтовым представителем доледниковой фауны (Иванова, 1952). Южная граница ее обитания вдоль американского побережья опускается до р. Коппер (залив Аляска). У азиатского побережья южной границей ее обитания, по сообщению В.А. Клюканова (1966), является Татарский пролив у входа в Амурский лиман и о. Хоккайдо. Исследование обширных материалов Зоологического института АН СССР, выполненные В.А. Клюкановым, позволило установить, что проходная малоротая корюшка *H. olidus* в Японском море, где она указывалась всеми авторами, отсутствует. Все исследованные экземпляры из Японского моря, известные ранее как *H. olidus*, оказались относящимися к *H. nipponensis* (Клюканов, 1966). Ознакомившись с рядом работ, в которых сообщается об обитании *H. olidus* в Северном Китае (Xie, Li, 1990, 1991; Xie, Li, Song, Ma, 1988), мы обратились к профессору Xie Yuhao с просьбой подтвердить этот факт. В ответ получили от него сообщение, датированное 24 декабря 1999 г., о том, что на самом деле в этих работах речь идет о *Hypomesus transpacificus nipponensis* McAllister. В личной беседе сотрудник ТИНРО-ЦЕНТРА Ю.И. Гавренков сообщил нам о том, что он неоднократно и в больших количествах ловил *H. olidus* в эстуариях рек Северного Приморья и р. Туманная на юге Приморья. В настоящее время одна часть приморских ихтиологов называют в числе корюшек, обитающих в Приморье, *H. nipponensis* (Шкарина 1984; Кальнева, Чусовитина, 1999; Колпаков, Колпаков, 1999), в то время как другие говорят о *H. olidus* (Вдовин, 1996; Вдовин, Зуенко, 1997). Наиболее интересным в этом случае является тот факт, что нам не известны публикации, в которых говорится о нахождении в приморских водоемах сразу двух этих видов корюшек, тогда как в ряде работ сообщается о симпатрическом обитании *H. nipponensis* и *H. olidus* в Амуре и реках Сахалина (Клюканов, 1966; Гриценко, Чуриков, 1983). Таким образом, информация о южной границе ареала проходной малоротой корюшки по азиатскому побережью Тихого океана нуждается в уточнении.

На Камчатке этот вид распространен довольно широко. Судя по литературным данным, он встречается в Карагинском заливе, в бассейнах рек

Камчатка, Большая (Западная Камчатка) и Хайрюзова (Крашенинников, 1949; Куренков, 1965; Клюканов, 1975; Белоусова, 1975; Максименков, Токранов, 1993; Karpenko, Vasilets, 1996).

Мы располагаем сборами этой корюшки из оз. Азабачье и оз. Тхуклу (бассейн р. Облуковина), рек Опала, Утхолок, Большая (Западная Камчатка), из Авачинской губы и прибрежных вод Охотского моря в 18 км на север от устья р. Большая (рис. 4.1.1).

4.2. Миграции

По данным О.Ф. Гриценко и А.А. Чурикова (1983), на Сахалине проходная малоротая корюшка представлена как жилыми (озерными и озерно-речными), так и проходной формами. Рыбы жилых форм, по-видимому, не совершают протяженных миграций. Проходная форма корюшки в реках Тымь и Поронай поднимается весной для нереста на расстояние до 70 км. Отнерестившиеся рыбы скатываются для нагула в прибрежные воды моря. Корюшка, связанная размножением и нагулом с р. Тымь и Ныйским заливом, зимует в заливе. Зимовке

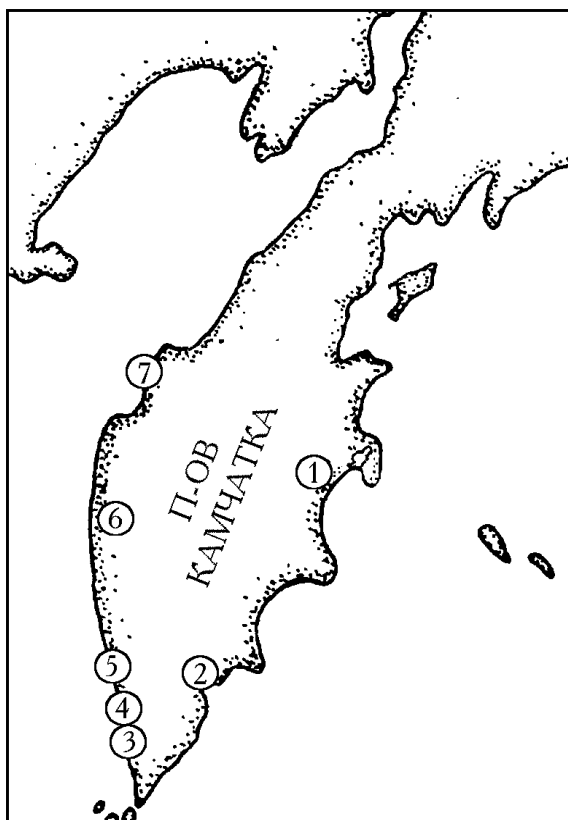


Рис. 4.1.1. Схема расположения мест сбора проходной малоротой корюшки на Камчатке: 1 - оз. Азабачье, 2 - Авачинская губа, 3 - р. Опала, 4 - р. Большая, 5 - прибрежные воды Охотского моря (18 км на север от устья р. Большая), 6 - оз. Тхуклу (бассейн р. Облуковина), 7 - р. Утхолок

предшествует заход в низовье реки. Корюшка в конце сентября входит в пресную воду и остается там до ноября. К середине декабря она постепенно покидает реку, и лишь небольшое число ее особей остается в устьевых омутах (Гриценко и др., 1984б).

В наших сборах присутствуют представители всех трех вышеназванных форм корюшки (Василец, Максименков, Травина, Травин, в печати). К озерной можно отнести рыб из замкнутого тундрового озера Тхуклу, все перемещения которых происходят внутри озера. К озерно-речной форме, скорее всего, относится корюшка из оз. Азабачье. Судя по данным С.П. Белоусовой (1975) и собственным наблюдениям, она появляется в озере сразу после вскрытия и остается здесь все лето. Осенью (обычно в октябре) малоротая корюшка почти вся уходит из озера. Рыбы, пойманные в Авачинской губе и в прибрежных водах Западной Камчатки вблизи устьев рек Опала, Утхолок и Большая, относятся, несомненно, к проходной форме. После нереста они выходят на нагул в прибрежные воды Охотского моря. В 1999 г. отнерестившиеся и неполовозрелые особи корюшки регулярно встречались в уловах закидного невода вблизи пос. Октябрьского, в 18 км к северу от устья р. Большая, уже в начале июля. По-видимому, проходная форма малоротой корюшки может перемещаться вдоль побережья на значительные расстояния.

4.3. Возраст

В реках о. Сахалин проходная малоротая корюшка достигает шестилетнего возраста. Основу нерестового стада р. Тымь составляют трехгодовики. В Ныйском заливе, являющемся эстуарием р. Тымь, во время нагула в летние месяцы преобладают особи в возрасте 2+. Рыбы в возрасте 5+ и 6+ в уловах отсутствуют. В августе в заливе появляются покатники корюшки в возрасте 1+ (Гриценко и др., 1984б).

Литературные сведения о возрасте камчатской корюшки имеются лишь в работе С.П. Белоусовой (1975). По ее мнению, в уловах 1965-1966 гг. из пелагиали оз. Азабачье была представлена корюшка в возрасте 1 и 1+ (средняя длина 104 - 116 мм и масса - 10.97 - 16.40 г). Мы полагаем, что это сообщение

ошибочно. По нашим наблюдениям, рыбы в возрасте 1+, пойманные в августе 1989 г. в оз. Азабачье, имели длину 39-60 мм (в среднем 49 мм). Похожие размеры (30-55 мм, в среднем 37 мм) были у годовиков корюшки, пойманных в р. Тымь в июле 1972 г. (Гриценко и др, 1984б).

В наших сборах представлены рыбы в возрасте до шести лет. В материалах из оз. Тхуклу и р. Большой преобладали особи в возрасте одного года, в пробах из прибрежных вод Охотского моря - в возрасте три года (табл. 4.3.1).

4.4. Длина, масса, рост

По сообщению О.Ф. Гриценко с соавторами (1984б), в водах о. Сахалин корюшка достигает длины 180 мм и массы 50 г. Основу нерестового стада р. Тымь составляют рыбы 110-150 мм, а нагульного стада в Ныйском заливе - 90-120 мм. Примерно такой же размерный состав корюшки из р. Ударница.

Длина корюшки из оз. Круглое (Карская губа), варьирует от 37 до 93 мм, а масса - от 0.5 до 3 г. Максимум численности приходится на рыб длиной 55 - 60 мм (Иванова, 1952). Примерно таких же размеров достигает локальная форма корюшки, нерестящаяся в районе оз. Болонь. Длина половозрелых особей, собранных в течение 1943-1946 гг., изменялась от 33 до 98 мм, в среднем составляла 49 - 66 мм (Соин, 1947).

По данным В.В. Максименкова и А.М. Токранова (1993) максимальная

Таблица 4.3.1

Возрастной состав (%) проходной малоротой корюшки

Год	Возраст, полных лет						N
	1	2	3	4	5	6	
оз. Тхуклу, мальковый закидной невод							
1998	55.6	25.2	15.2	3.0	1.0	-	99
р. Большая, мальковый закидной невод							
1998	88.7	11.3	-	-	-	-	53
западное побережье Камчатки, пос. Октябрьский, закидной невод (ячей 10 мм)							
1999	-	1.2	75.0	8.3	7.1	8.3	84

длина корюшки из р. Большая, по результатам измерения 666 экз., пойманных в мае-октябре 1990 и 1991 гг., равнялась 150 мм. Основную массу уловов малькового невода составляли рыбы длиной 40 - 60 мм, закидного невода - 80 - 100 мм.

В наших материалах максимальные размеры малоротой корюшки из оз. Азабачье составляли 115 мм при массе 14.5 г, из оз. Тхуклу - 121 мм при массе 16.8 г, из р. Большая - 115 мм при массе 10.7 г, а из побережья Охотского моря - 142 мм при массе 22.3 г. Размерный состав рыб в пробах из этих водоемов представлен в табл. 4.4.1.

Соотношение между длиной корюшки по Смитту (мм) и ее массой (г) можно описать уравнением степенной функции:

$$\text{масса} = 0.0000041 \cdot \text{длина}^{3.1585856}.$$

Коэффициент корреляции в этом случае составил 0.985 (рис. 4.4.1).

Таблица 4.4.1

Размерный состав уловов проходной малоротой корюшки из различных районов Камчатки, %

Год	Длина, см													N
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
оз. Азабачье, мальковый трал														
1989	-	4.0	61.0	35.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100
1991	-	8.1	18.7	4.9	0.8	4.1	26.0	30.1	6.2	1.1	-	-	-	369
1992	-	3.4	23.0	10.1	5.4	2.0	6.1	26.4	20.3	3.4	-	-	-	148
1993	-	16.4	14.4	37.0	24.7	6.2	1.4	-	-	-	-	-	-	146
1994	-	0.5	21.9	47.6	8.2	4.9	7.1	8.2	1.6	-	-	-	-	183
1995	1.1	20.9	17.1	10.2	24.6	18.2	0.5	3.2	4.3	-	-	-	-	187
оз. Тхуклу, мальковый закидной невод														
1998	1.1	6.7	73.0	5.1	2.8	2.2	4.5	1.7	0.6	1.7	0.6	-	-	178
р. Большая, мальковый закидной невод														
1987	-	-	-	28.8	45.0	6.3	5.0	8.8	2.5	3.8	-	-	-	80
1998	-	-	48.1	40.4	1.9	7.7	1.9	-	-	-	-	-	-	52
Западное побережье Камчатки, пос. Октябрьский, закидной невод (ячей 10 мм)														
1999	-	-	-	-	-	-	-	-	13.1	58.3	22.6	4.8	1.2	84

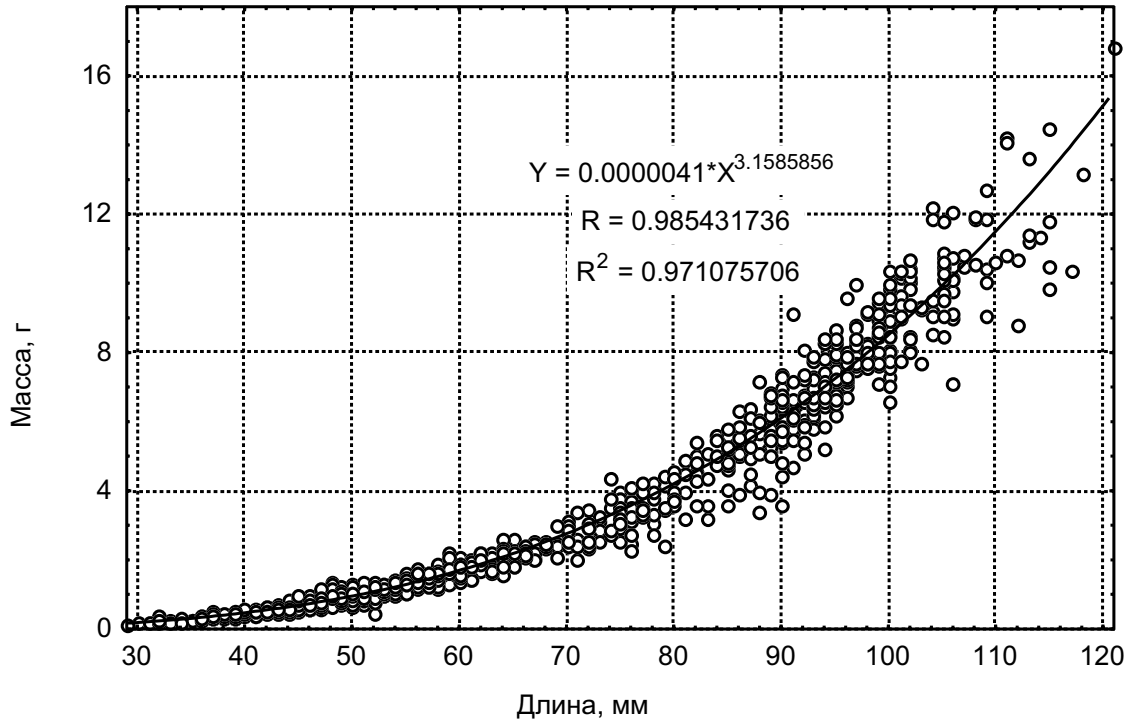


Рис. 4.4.1. Зависимость между массой и длиной проходной малоротой корюшки

На рис. 4.4.2 мы графически показали темп линейного роста проходной малоротой корюшки из прибрежных вод Западной Камчатки. Кривая под номером 1, построенная по наблюдаемым данным, отражает темп популяционного роста корюшки. Она резко возрастает в первые два года, а затем плавно приближается к средней асимптотической длине, которую среднестатистическая рыба могла бы достичь если бы жила неограниченно долго. Кривые 2 - 6 построены по данным обратного расчисления для последовательных возрастов. Как видно из графика, для проходной малоротой корюшки, как и для многих других рыб, характерно проявление "феномена Розы Ли" (Sund, 1911; Lee, 1912; цит. по Рикеру, 1979). Это связано с тем, что быстро растущие особи быстрее достигают половозрелости, раньше стареют и погибают, чем медленно растущие рыбы того же поколения (Gerking, 1957; цит. по Рикеру, 1979).

4.5. Репродуктивная биология

По сведениям С.Г. Соина (1947) ранней весной корюшка (озерно-речная форма) заходит из Амура в протоки Серебряная и Сий, а оттуда в оз. Болонь для

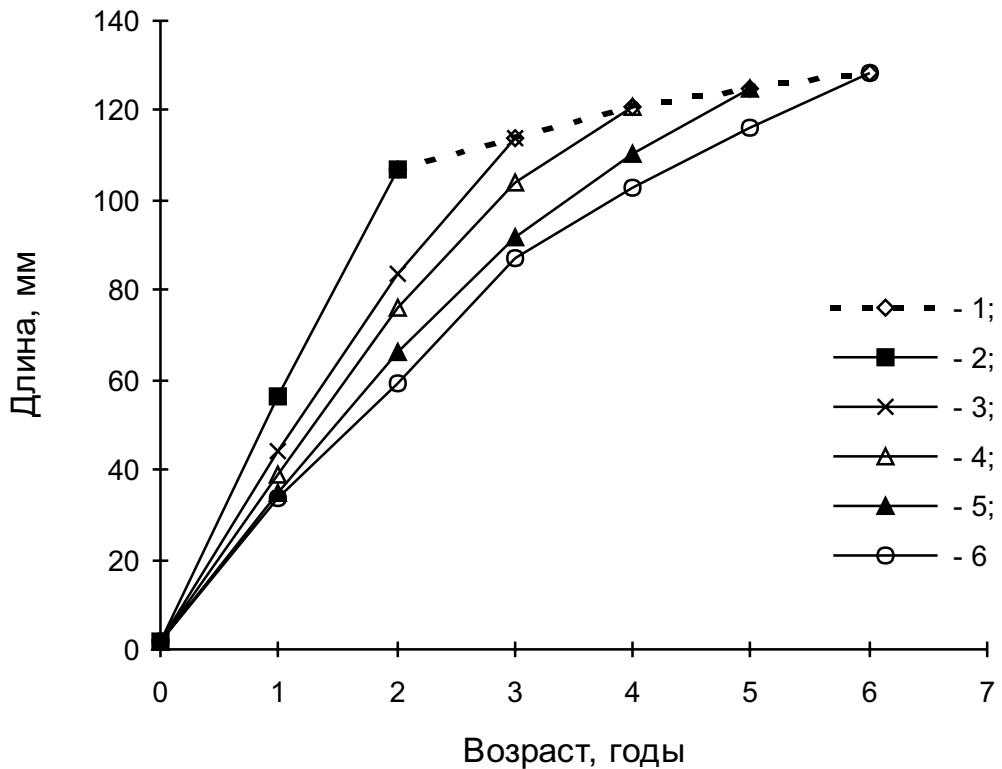


Рис. 4.4.2. Линейный рост проходной малоротой корюшки из прибрежных вод Западной Камчатки. 1 - по наблюдаемым данным; 2 - 6 - расчисление по отолитам; 2 - для двухгодовиков; 3 - для трехгодовиков; 4 - для четырехгодовиков; 5 - для пятигодовиков; 6 - для шестигодовиков

размножения. В зависимости от погодных условий сроки нерестового хода существенно смещаются. В 1944 г. его начало было зарегистрировано 11 марта при температуре воды +1.2 °С. В 1946 г. ход начался 12 апреля, достиг своего максимума 28-30 апреля и закончился к 15 мая. В 1943 г. наиболее интенсивный ход пришелся на 10-20 мая. Нерест корюшки происходил в прибрежной зоне на каменисто-галечном грунте при сравнительно быстром течении воды. Икра была обнаружена около берега, приклеенной на камнях, размером от 3 до 10 см на глубине 20-30 см.

По сообщению О.Ф. Гриценко с соавторами (1984б) нерестилища корюшки (проходная форма) бассейна рек Тымь и Поронай находятся в пойменных озерах (старицах) нижнего течения. По р. Тымь корюшка поднимается на 70 км, по р. Поронай - на 50-60 км, по относительно коротким рекам Даги и Набиль - на 10-15 км. В 1973 г. корюшка в р. Тымь в районе

нерестилиц появилась 2 мая, а 15 мая отметили ее массовый ход, единичные особи встречались в реке до 23 мая. В 1972 г. ход был более ранним. Начался он 20 апреля и длился до 10 мая. По мере подхода рыба проникает в озера и остается в них до наступления нерестовой температуры. Начало нереста в 1973 г. было отмечено 29 мая при температуре 7.2 °С. Массовый нерест прошел в период с 31 мая по 3 июня при температуре 8.4-10.3 °С. Массовый скат отнерестившихся производителей из озер в реку происходил с 4 по 8 июня. По характеру нереста проходная малоротая корюшка Сахалина - типичный фитофил. Основные нерестилища находятся в прибрежных участках озер с глубинами меньше 1м, но корюшка нерестится также и в протоках между озерами, подчас имеющих характер ручьев со скоростью течения до 0.7-0.8 м/с.

К сожалению непосредственные наблюдения нереста проходной малоротой корюшки Камчатки у нас отсутствуют.

Созревание

Нерестовое стадо р. Тымь состоит из рыб в возрасте от 3 до 6 лет (Гриценко и др., 1984б). В 1972 и 1973 гг. основной возрастной группой были трехгодовики. По нашим данным, в Авачинской губе корюшка впервые созревает в трехлетнем возрасте. В оз. Тхуклу, по-видимому, существует две группировки корюшки, различающиеся возрастом полового созревания. В первой рыбы начинают созревать на четвертом году, во второй - на втором году жизни. В связи с тем, что коэффициент упитанности по Фультону в значительной степени зависит от степень зрелости гонад, на графике зависимости упитанности рыб от их длины (рис. 4.5.1) эти группы отчетливо выделяются. Рыбы, созревающие при небольшой длине, скорее всего являются представителями жилой (озерной) экологической формы. О существовании жилых популяции малоротой корюшки, достигающей половозрелости при длине 40-50 мм, в озерах Чукча и Чистое на северном побережье Охотского моря сообщил И.А. Черешнев с соавторами (1999). Рыбы, созревающие при большой длине, являются, по-видимому, представителями проходной формы, попавшими в озеро в результате сильного наводнения или меандрирования русла р. Облуковина. Очевидно, в оз. Тхуклу эти формы образуют симпатрические популяции.

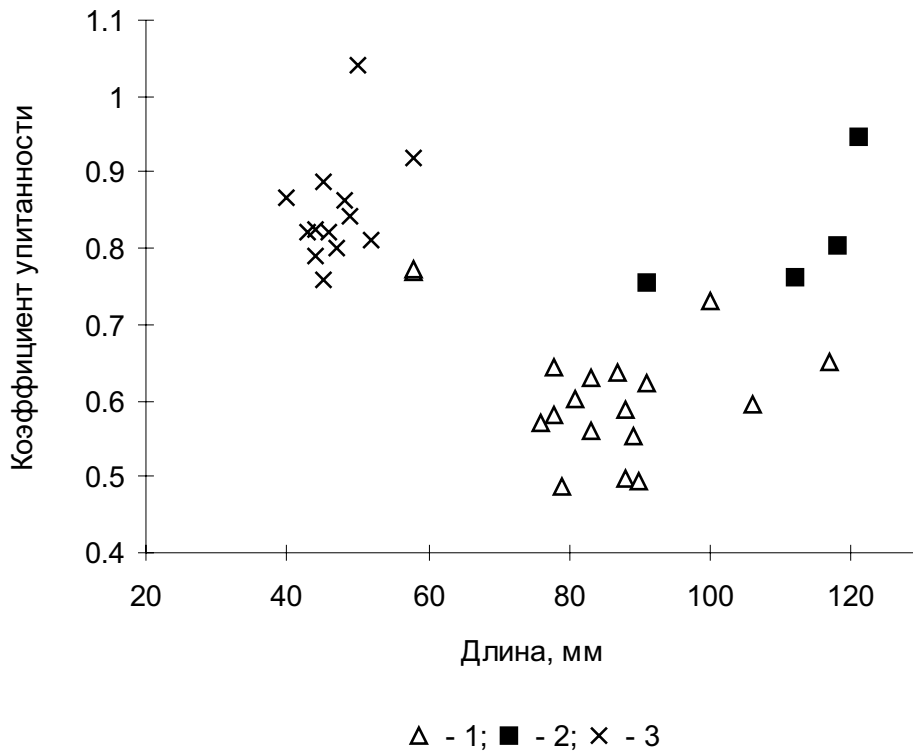


Рис. 4.5.1. Зависимость между коэффициентом упитанности по Фультону, длиной и степенью зрелости малоротой корюшки из оз. Тхуклу. 1- половозрелые особи, 2 - крупные половозрелые особи, 3 - мелкие половозрелые особи

Плодовитость

Индивидуальная абсолютная плодовитость (ИАП) корюшки из озера Болонь составляет 1179-3836 икринок (Соин, 1947), из р. Тымь - 4820-33010 икринок. В последнем случае между плодовитостью (y , тыс. икринок) и длиной самок (x , см) существует линейная зависимость : $y = -38.00 + 4.09x$ ($r = 0.83$) (Гриценко и др. 1984б). По нашим сведениям, в оз. Тхуклу средняя ИАП корюшки в возрасте 3+ составляет 11000 икринок, рыб в возрасте 1+ - 690 икринок.

Соотношение полов

По данным С.Г. Соина (1947) в конце нереста в оз. Болонь на нерестилище преобладают самки (76%). По сообщению О.Ф. Гриценко с соавторами (1984б), в сахалинских реках во время нереста доминируют самцы. В 1973 г. в разные дни их доля составляет от 46 до 90%, возрастая от начала к концу нереста. В нашем случае, из 1099 исследованных рыб, пойманных в нагульный период в пелагиали

оз. Азабачье, доля самок составила 51%.

Эмбрионально-личиночное развитие

Наиболее полные данные о эмбрионально-личиночном развитии корюшки приведены в работе А.М. Шадрина (1994). Икру инкубировали при температуре от 7 до 15 °С. Вылупление началось через 360 ч. В возрасте 375 ч из яичевых оболочек вылупилось 80-90% корюшек. Их длина 4.7-5.3 мм, в среднем - 5.2 мм. В теле предличинки насчитывается 56-57 мускульных сегментов, из них 37-38 туловищных и 17-19 хвостовых. У большинства предличинок в парном нижнебоковом ряду содержится 2-3 меланофора, но у некоторых нет ни одного. В непарном брюшном ряду содержится 15-19 меланофоров, в непарном подхвостовом ряду - 8-9 меланофоров. Обычно меланофоры непарных брюшного и подхвостового рядов в нормальном состоянии сливаются между собой, образуя почти сплошную черную полосу. На правой и левой сторонах тела всегда имеется по 1 меланофору в основании клейтрума, по 1 меланофору между клейтрумом и передней частью желточного мешка и по 1 над анусом. Предличинки проявляют положительный фототаксис. Большую часть времени они лежат на дне и периодически переплывают с места на место. Постепенно двигательная активность возрастает и в возрасте 450 ч, когда начинается переход на внешнее питание, личинки плавают постоянно (Шадрин, 1994). Кроме А.М. Шадрина, эмбриогенез проходной малоротой корюшки описан в работе О.Ф. Гриценко с соавторами (1984б). В этом случае икру инкубировали при температуре от 5 до 19 °С. Вылупление началось на 14-е и закончилось на 16-е сутки. К началу выклева эмбрионы набрали 155, к окончанию - 193 градусо-дня. Средняя длина эмбрионов составила 5 мм. Судя по рисунку, в туловищном отделе насчитывается 33, а в хвостовом - 20 миомеров. Сеголетки корюшки в возрасте 1.5 месяцев достигают длины 16-19 мм и массы 12-22 мг. Они имеют вполне сформировавшиеся плавники. В статье С.Г. Соина (1947) приводятся сведения о эмбрионально-личиночном развитии корюшки из оз. Болонь.

Скат

Ю.Н. Подушко (1970) наблюдал скат личинок проходной малоротой корюшки в русле Амура в районе г. Николаевска-на-Амуре и в устье Пальвинской протоки, связывающей озера Орель и Чля с руслом Амура. Личинки

размерами 4.4-16.6 мм в больших количествах встречались в уловах икорно-личиночной сетки в период с конца мая по конец июня. Приуроченности массового ската личинок корюшки к определенному времени суток, а также четкого отрицательного фототаксиса не отмечено.

По сведениям О.Ф. Гриценко с соавторами (1984б), на Сахалине сеголетки корюшки остаются нагуливаться в пойменных озерах и скатываются из них лишь в июле следующего года, в возрасте 13 месяцев. Их длина колеблется от 30 до 55 мм (в среднем 37), масса - от 200 до 900 мг (в среднем 390). На чешуе покатников имеется 2-10 (в среднем 4.3) склеритов. Годовое кольцо отсутствует. Молодь корюшки скатывается круглосуточно, однако ночью интенсивность ската выше.

4.6. Питание

А.Я. Таранец (1937) установил, что в небольших озерах Сахалина, где зоопланктон практически отсутствует, проходная малоротая корюшка питается исключительно воздушными насекомыми. По Г.В. Никольскому (1956) основную пищу корюшки в различных участках Амура составляют низшие ракообразные. На первом месте стоят веслоногие рачки, причем для рыб в возрасте 1+ веслоногие играют большую роль, чем для мальков.

По данным С.П. Белоусовой (1975), пищевой спектр корюшки из пелагиали оз. Азабачье включает в основном два вида организмов - циклопов и дафний. В июле, сентябре и октябре в пищевом спектре корюшки по массе и частоте встречаемости доминируют циклопы. В августе, когда численность взрослых циклопов падает, корюшка полностью переходит на питание дафниями (до 97% массы пищи). Куколки хирономид и наземные насекомые в питании корюшки не играют практически никакой роли. Максимум наполнения желудков приходится на август (235 ‰), минимум - на март (0.47 ‰).

О.Ф. Гриценко с соавторами (1984б) отмечал, что в Ныйском заливе корюшка по характеру питания является типичным потребителем ракообразных. Основу ее рациона составляют нектобентические гаммариды и мизиды. В отдельные периоды относительно большое значение имеют веслоногие и молодь равноногих рачков. В пищевом комке часто встречаются взрослые формы воздушных насекомых, икра тихоокеанской сельди, личинки ракообразных,

однако в весовом отношении они не играют важной роли. По мере роста корюшки происходит постепенная смена компонентов питания. У особей до 10 см основу пищи составляют планктонные ракообразные (веслоногие рачки). В дальнейшем их доля уменьшается, и у особей длиной свыше 10 см основой питания служат нектобентические ракообразные: гаммариды, мизиды и равноногие. Малоротой корюшке в Ныйском заливе свойственна четко выраженная суточная ритмика пищевой активности. Рыба начинает питаться в утренние часы. Спад интенсивности питания наступает после 14 ч. Наполнение желудков продолжает снижаться в вечерние и ночные часы и достигает минимума к утру.

В.В. Максименков и А.М. Токранов (1993), исследовав питание корюшки в эстуарии р. Большая, пришли к выводу, что в данном водоеме она является нектобентофагом, питается преимущественно мизидами *Neomysis mercedis*, но использует в пищу также и массовых представителей бентоса (личинки комаров-звонцов, бокоплав, кумовые рачки), нектобентоса (харпактициды) и мезопланктона (веслоногие рачки). Основная часть биомассы корюшки здесь, как и в Ныйском заливе, формируется по детритной пищевой цепи за счет детритофагов и всеядных групп беспозвоночных. Спектр питания корюшки довольно разнообразен и подвержен сезонным, биотопическим и возрастным изменениям. Однако в период с мая по октябрь ее молодь размером менее 5 см питается главным образом мелкими и многочисленными в эстуарии организмами: харпактицидами и личинками комаров-звонцов, а взрослые особи - мизидами и креветками. Значение двух последних компонентов в пище корюшки по мере удаления от устья вверх по реке закономерно сокращается, а харпактицид, наоборот, возрастает.

Нами проанализирован состав пищи корюшки из Авачинской губы, эстуария р. Большая, пелагиали оз. Азабачье и оз. Тхуклу (прил. 15). В Авачинской губе основным компонентом пищи как мелких, так и крупных рыб служат веслоногие рачки (83.7% по массе). Как правило это *Eurytemora kieferi*, реже - *Tortanus discaudatus*, *Pseudocalanus minutus* и *Eucalanus bungii*. Кроме того, встречаются пелагические личинки полихет (3.7%), мизиды *N. mercedis* (3.4%), харпактициды (1.6%), мелкие бокоплав (0.8%) и куколки хирономид.

Кумовые рачки *Lamprops korroensis* были основной пищей рыб, пойманных 28 апреля 1998 г.

В пище годовиков корюшки из эстуария р. Большая доминируют взрослые особи воздушных насекомых и личинки хирономид (67.3 и 25.8%). В небольшом количестве встречаются малощетинковые черви (3.9%), кумовые рачки (2.2%) и харпактициды (0.8%).

В качестве основной пищи крупных рыб из прибрежных вод Западной Камчатки у пос. Октябрьский отмечены бокоплавыв родов *Gammarus* и *Ischyrocerus* (53.3%) и мизиды *N. czerniawskii* (30.6%). Существенное значение имеют полихеты (15.4%). Доля остальных компонентов - веслоногих рачков *Calanus glacialis*, кумовых раков *L. korroensis* и *L. sarsi*, личинок креветок *Crangon septemspinosa*, щетинкочелюстных и личинок рыб не превышает 0.3% по массе.

Корюшка из пелагиали оз. Азабачье питается в основном циклопами *Cyclops scutifer* и дафниями *Daphnia galeata* (77.6 и 10.8%). Отдельные рыбы потребляют мизид, взрослых насекомых и куколок хирономид (3.2, 4.3 и 0.2% по массе). В питании мелких особей некоторую роль играют коловратки (3.9%).

Рассматривая питание корюшки из замкнутого тундрового озера Тхуклу, интересно заметить, что взрослые особи активно потребляют мелких рыб своего вида. Как можно судить по литературе и собственным данным, каннибализм, вполне обычный для тихоокеанской корюшки, не свойствен проходной малоротой корюшке. Очевидно, в случае с оз. Тхуклу мы имеем дело с адаптацией корюшки к условиям замкнутого водоема, где количество кормовых организмов ограничено, а численность потребителей высока. Средние по размеру рыбы в основном питались насекомыми. Более мелкие - дафниями, личинками хирономид и веслоногими рачками подотрядов Harpacticoida и Calanoida.

Таким образом, судя по литературным и собственным данным, можно сказать, что проходная малоротая корюшка обладает значительной пищевой пластичностью и может выступать как планктофаг, бентофаг, хищник, либо поедать упавших на поверхность насекомых, в зависимости от доступности тех или иных кормовых организмов.

Глава 5. Роль корюшек в прибрежных сообществах и их промысловое значение

5.1. Роль корюшек в прибрежных сообществах

5.1.1. Корюшки - потребители других рыб

Потребление корюшками молоди тихоокеанских лососей

Вопросу о потреблении корюшкой молоди тихоокеанских лососей посвящено довольно много публикаций. Л.В. Кохменко (1964) по результатам анализа 12 желудков тихоокеанской корюшки из р. Мы, содержащих пищу, заключает, что после нереста она начинает интенсивно питаться и, скатываясь по реке после икрометания, на короткий срок становится хищником, постоянно поедающим покатную молодь лососей. Частота встречаемости молоди лососей в желудках корюшки составляла 41.6%, ее вес - 94.6% от веса съеденной пищи. В выводах к работе говорится о том, что промысел корюшки в реках амурского лимана достаточно интенсивен, очевидно подразумевая под этим то, что нет необходимости в осуществлении добавочных мероприятий по регулированию ее численности.

В. Я. Леванидов (1969) в своих оценках величины смертности молоди лососей от хищных рыб в реках, впадающих в лиман Амура, ссылается на работу Л.В. Кохменко (1964). Но в его интерпретации, частота встречаемости молоди лососей в желудках корюшек возрастает до 83.3%, среднее количество молоди в одном желудке - 25.8 экз. В работе делается вывод, что тихоокеанская корюшка в реках лимана является наиболее опасным хищником для молоди лососей. В рассуждениях о необходимости ослабления пресса хищников на молодь лососей путем их вылова (биологической мелиорации) В.Я. Леванидов цитирует следующих авторов, показавших другую сторону данного процесса. Ф.В. Крогиус и Е.М. Крохин (1948; цит. по Леванидов, 1969) отмечали, что уничтожение хищников приводит к увеличению количества сорных рыб, конкурирующих в питании с молодью красной. Р. Ферстер и У. Рикер (Foerster, Ricker, 1941; цит. по Леванидов, 1969) показали, что снятие пресса хищников в оз. Культус привело к увеличению выживания молоди красной в 8 раз. В

дальнейшем выяснилось (Foerster, 1944; цит. по Леванидов, 1969), что в оз. Культус размеры покатной молоди красной обратно пропорциональны ее численности. Через 10 лет Р. Ферстер (Foerster, 1954; цит. по Леванидов, 1969) пришел к выводу, что коэффициент возврата красной из моря зависит от размеров скатившейся молоди. Таким образом, создался "порочный круг": при уменьшении количества хищников ухудшается качество молоди и снижается возврат из моря. В.Я. Леванидов предполагал, что только в отношении горбуши уменьшение числа хищников не должно вызывать непредвиденных косвенных последствий. Он рекомендовал, в частности, в "горбушечьих" реках бассейна Амура интенсивно вылавливать амурского чебака и тихоокеанскую корюшку.

А.П. Шершневу (1971) называл корюшек в списке наиболее распространенных представителей ихтиофауны юго-восточной части Татарского пролива. Однако наиболее опасными хищниками молоди кеты он считал кунджу, навагу и бычков. Причем кунджа и навага не входят в список наиболее распространенных видов рыб.

Известно, что в некоторых сахалинских реках, в частности в р. Лазовой, отнерестовавшие особи тихоокеанской корюшки активно питаются исключительно молодь горбуши (Тагмазьян, 1974). В пробе от 14 июня 1970 г. горбуша встречена в желудках 79, а в пробе от 23 июня 1970 г. - в 22 из 100 просмотренных в каждом случае рыб. В среднем, желудки питавшихся рыб содержали по 27.1 и 25.8 экз. молоди горбуши, соответственно. В другой сахалинской реке - Бахура, как выявлено в результате неоднократных наблюдений, корюшка уходила в море сразу после нереста и, несмотря на очень высокую плотность ската горбуши, ее молодь совершенно не питалась. Автор связывает такие различия с тем, что в р. Бахура, в отличие от р. Лазовой, отсутствуют глубокие, захламленные топляками ямы, и вода имеет очень высокую прозрачность. Отмечая, что по правилам рыболовства вылов нерестовой корюшки в реках запрещен, он считал необходимым изучать каждую нерестовую реку отдельно, и снижать численность корюшки на тех реках, где она поедает молодь горбуши.

А.А. Чуриковым (1975) опубликованы результаты работ по определению величины естественной смертности молоди лососей в период обитания в заливах

северо-восточного побережья Сахалина. За 1971-1974 гг. в период ската молоди лососей было проанализировано содержимое желудков 1780 экз. тихоокеанской корюшки, 400 экз. кунджи, 120 экз. сахалинского тайменя, 315 экз. гольца, по 150 экз. дальневосточной наваги и бычков, пойманных в Ныйском заливе. Анализ питания показал, что основным потребителем молоди кеты и горбуши в этом водоеме является тихоокеанская корюшка. В желудках кунджи молодь горбуши и кеты встречается единично. У остальных исследованных видов покотники горбуши и кеты не отмечены. Молодь лососей поедалась корюшкой длиной 21-30 см. В 1972 г. корюшка потребляла молодь горбуши в течении 10 суток, в период наиболее массового ската. Максимальное количество покотников горбуши в желудке составило 23 шт., частота встречаемости за весь период 2.7%. В среднем на одну вскрытую корюшку приходилось 0.78 шт. покотников горбуши. (Интересно отметить, что здесь имеет место некоторая путаница в цифрах. Допустим, что 23 покотника не максимальное, как говорится в статье, а среднее количество горбуши в желудках питавшихся ею корюшек. Тогда на каждый желудок для всех пойманных корюшек пришлось бы по $23 \cdot 2.7 / 100 = 0.62$ покотника. Но поскольку среднее количество покотников горбуши в желудках питавшихся ею корюшек вряд ли могло равняться максимальному количеству, то разница должна быть большей.) В 1972 г. 499 тыс. шт. корюшки потребили за период ската 3.9 млн. шт. молоди горбуши, что могло бы составить от 7.7 до 51.6% (в среднем 29.7%) от числа скатившейся горбуши. В 1972 г. через залив скатилось в море 51 млн. мальков кеты, однако в желудках корюшки они отмечались единично. В 1973 г. скат кеты составил 82 млн. шт. Корюшка потребляла мальков кеты в течении 63 дней. В среднем на один желудок корюшки приходилось 0.37 экз. кеты. Общее количество покотников кеты, погибших под воздействием корюшки, составило 9.1 млн. шт., или 11.1% скатившейся молоди. В заключении делается вывод, что несмотря на короткий период пребывания молоди кеты и горбуши в Ныйском заливе, гибель ее от воздействия хищных рыб (читай - тихоокеанской корюшки) довольно значительна и возможно, что в ряде случаев их воздействие может сказаться на численности поколений тихоокеанских лососей.

Т.Л. Введенская (1990), в связи со строительством рыбоводного лососевого

экспериментально-производственного завода в верховьях р. Паратунка, провела работы по определению степени выедания хищными рыбами молоди кеты и горбуши во время ее массового ската. В течении апреля-мая 1987-1988 гг. отлавливали хищников в устье реки и в 5 км выше него, а также вели количественный учет скатывающейся молоди кеты и горбуши. Покатники лососевых были обнаружены в желудках у кунджи, корюшки и гольцов, выловленных в устье, и у молоди кижуча и гольцов, выловленных в реке. Тихоокеанская корюшка в исследуемый период питалась слабо. Индекс наполнения составил 27.1%. Желудки были пустыми у 32% рыб. Молодь горбуши в желудках не обнаружена. Молодь кеты питались 8% корюшек, частный индекс наполнения желудков составил 2.8‰ . По результатам работы высказано предположение, что влияние хищных рыб на выпускаемую рыбозаводом молодь кеты и горбуши будет незначительным и его можно значительно снизить, зарыбляя реку покатниками длиной свыше 3 см.

Исследования, проведенные в 1987-1993 гг. Ю.С. Рослым и Г.В. Новомодным (1996), показали, что в лимане Амура частота встречаемости молоди горбуши и кеты в желудках тихоокеанской корюшки является сравнительно высокой (4-30%). Несмотря на это, даже в 1989 г., когда наблюдалась необычно поздняя миграция отнерестившейся корюшки из Амура (до 4 июня), и время ее контакта с молодь лососей было значительно больше, чем в обычные годы, величина элиминации молоди лососей на фарватерах нижнего течения Амура и его лимана оценена авторами всего в 0.04% кеты и 0.15% горбуши.

Большое внимание изучению воздействия хищных рыб на молодь тихоокеанских лососей в Карагинском заливе (юго-запад Берингова моря) уделено в работах В.И. Карпенко (1982а, 1982б, 1982в, 1983б, 1994, 1998). В результате исследований, проведенных в 1975 - 1993 гг. в Карагинском заливе, им установлено, что основными хищниками молоди лососей в прибрежных водах Берингова моря являются мальма, кунджа и тихоокеанская корюшка. Наибольшее влияние хищники оказывают на высокочисленные виды тихоокеанских лососей - горбушу и кету. Общее количество съеденной молоди горбуши в течении 18-летнего периода наблюдений составило 115.4 млн. экз.,

кеты 51.25 и нерки - 3.89 млн. экз. Из этого количества на долю корюшки пришлось 65.9% горбуши, 59.25 % кеты и 61.7% нерки, что позволяет считать ее основным хищником молоди лососей в Карагинском заливе. Не отрицая положительной роли корюшек в формировании качественных показателей поколений лососей, автор считает, что при ограничении пресса хищников (гольцов и корюшек) можно было бы увеличить вылов горбуши в течение 18-летнего периода на 32.5 тыс. т, кеты на 44.9 тыс. т и нерки на 2.9 тыс. т.

Из всего сказанного выше видно, что ряд авторов считает тихоокеанскую корюшку основным хищником для молоди лососей. Многие авторы особо выделяют ранний морской период, как период повышенной смертности молоди лососей в результате выедания хищными рыбами (Карпенко 1982а, 1982б, 1982в, 1983б 1994, 1998; Чуриков, 1975; Рослый, Новомодный, 1996; Радченко, Рассадников, 1997), в связи с чем мы также обратили на него особое внимание. На первом этапе воспользовались методом, использованным многими исследователями, попытавшись с помощью элементарных арифметических операций количественно оценить величину выедания корюшкой молоди лососей в эстуариях 11 рек Карагинского залива, для чего проанализировали материалы, собранные в период с 1975 по 1993 гг. и любезно предоставленные нам В.И. Карпенко.

В эстуариях рек Карагинского залива тихоокеанская корюшка встречается регулярно (Василец, Карпенко, Максименков, 1999). Ее численность здесь в летние месяцы подвержена значительным колебаниям (рис 5.1.1.1). Период наблюдений разбит на полумесячные интервалы, обозначенные римскими цифрами: первая половина июня - I, вторая - II, первая половина июля - III, вторая - IV, первая половина августа - V. Хорошо видно, что численность корюшки в эстуарии каждой реки, где она встречается, значительно изменяется в течение июня - июля и может как увеличиваться, так и уменьшаться. Какой-либо закономерности при этом нами не выявлено.

Потребление молоди лососей тихоокеанской корюшкой.

За период исследований потребление тихоокеанской корюшкой молоди лососей в эстуариях рек отмечены в 1978, 1980, 1983, 1985 и 1989 гг. (прил.16).

В 1978 г. были обследованы эстуарии 11 рек. Данный вид корюшки был

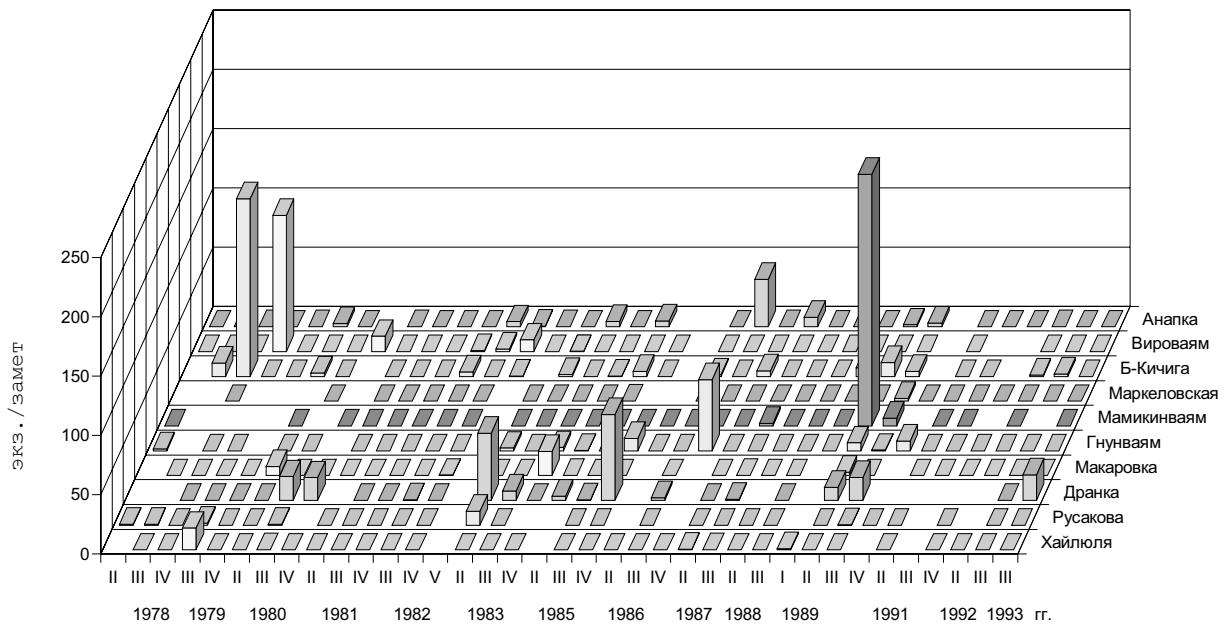


Рис. 5.1.1.1. Уловы тихоокеанской корюшки в эстуариях рек Карагинского залива в июне - августе 1978 - 1993 гг.: первая половина июня - I, вторая - II, первая половина июля - III, вторая - IV, первая половина августа - V

встречен лишь в четырех из них. Проведен биологический анализ 143 экз. корюшки из 5 заметов. Молодь лососей (горбуши) была встречена в составе пищи только у рыб, пойманных в устье р. Белая-Кичига в первой половине июля. При этом средний улов корюшки составил 4 экз./замет. Во второй половине июля численность тихоокеанской корюшки в устье р. Белая-Кичига выросла и улов увеличился до 112 экз./замет, но молодь лососей в ее пище при этом не встречалась.

В 1980 г. биоанализу было подвергнуто 89 экз. тихоокеанской корюшки из четырех рек. В трех из них корюшка питалась молодь лососей. В эстуарии р. Белая-Кичига она потребляла молодь горбуши и кеты, в р. Макаровка - только горбуши, а в р. Дранка - молодь кеты и нерки.

В 1983 г. проанализировано 140 корюшек из трех рек. В р. Русакова в ее пище отмечена молодь кеты, в р. Дранка - молодь кеты (во второй половине

июня) и сеголетки нерки (в первой половине июля).

В 1985 г. проведен биоанализ 91 корюшки из двух рек. Рыбы из р. Дранка потребляли молодь кеты и нерки во второй половине июля.

В 1989 г. проанализировано питание 105 экз. тихоокеанской корюшки из двух рек. В пище рыб, отловленных в р. Дранка молодь лососей не обнаружена. В эстуарии р. Белая-Кичига во второй половине июня - первой половине июля корюшка активно потребляла молодь кеты. Молодь горбуши в количестве 12 экз. обнаружена в желудке одной из двух корюшек, пойманных 3 июля. В 1989 г. это был единственный экземпляр корюшки, в пище которой встречена молодь горбуши. Столь небольшой объем материала обуславливает и малую точность расчетов величины потребления корюшкой молоди горбуши в 1989 г.

Таким образом, случаи потребления тихоокеанской корюшкой молоди лососей отмечены в эстуариях 4 из 11 регулярно исследуемых рек Карагинского залива, это р. Русакова, Дранка, Макаровка и Белая-Кичига; величина выедания приведена в таблице 5.1.1.1.

В 1978 г. величина выедания корюшкой молоди горбуши в эстуарии р. Белая-Кичига, по принятой нами методике, составила 0.5% от числа покатников, что значительно ниже цифры, приводимой В.И. Карпенко (1998). В других 10 реках случаев питания корюшки молодь лососей в 1978 г. не отмечено, в связи с чем средний уровень элиминации тихоокеанской корюшкой покатников горбуши в эстуариях всех исследованных рек должен быть еще ниже. Похожая картина складывалась и в 1980 г., когда корюшка питалась покатниками горбуши в устьях рек Белая-Кичига и Макаровка, при этом величина выедания была менее 1% от численности покатников. Как в 1978, так и в 1980 г. численность горбуши была довольно высокой. В контрольной реке Корфо-Карагинского района - Хайлюле скатилось в эти годы соответственно 72.62 и 40.2 млн. экз. молоди горбуши. В 1989 г., когда проходил скат потомства горбуши малочисленного поколения, величина выедания тихоокеанской корюшкой молоди горбуши в эстуарии р. Белая-Кичига соответствовала уровню 1980 г. Однако, как отмечено выше, нужно учесть что этот расчет сделан по результатам анализа состава пищи всего 2-х рыб и вряд ли может быть признан достоверным. В 1983 и 1985 гг. когда скатывалось потомство малочисленных поколений

Таблица 5.1.1.1

Количество молоди лососей, потребленное тихоокеанской корюшкой в эстуариях некоторых рек Карагинского района

Река		Белая-Кичига	Дранка	Макаровка	Русакова
Площадь эстуария, км ²		2.06	2.4	12.86	1.03
Численность покатников горбуши в 1978 г. млн. экз.		58.50	52.00	56.55	13.00
Количество молоди лососей съеденное тихоокеанской корюшкой, экз.					
1978	горбуша	296640	-	-	-
1980	горбуша	494400	-	510285	-
	кета	556200	410400	-	-
	нерка	-	722304	-	-
1983	кета	-	628992	-	131263
	нерка	-	209952	-	-
1985	кета	-	344736	-	-
	нерка	-	153216	-	-
1989	горбуша	494400	-	-	-
	кета	1822852	-	-	-

горбуши случаев питания корюшки молодь горбуши не замечено.

Сравнив численность покатников горбуши и кеты (рис.5.1.1.2) и величины их выедания, можно предположить, что пресс тихоокеанской корюшки на молодь кеты значительно выше, чем на молодь горбуши. Возможно это связано с различиями в поведении покатников этих видов.

Потребление молоди лососей морской малоротой корюшкой.

За период проведения исследований лишь в 1978 г. отмечены случаи потребления молоди лососей морской малоротой корюшкой. Ее воздействию подверглась молодь горбуши в эстуариях рек Белая-Кичига и Макаровка (табл.5.1.1.2). Молодь других видов тихоокеанских лососей в пище этого вида корюшки не встречена.

В 1978 г. в эстуарии р. Макаровка относительная численность корюшки в то время, когда она питалась молодь горбуши (первая половина июля),

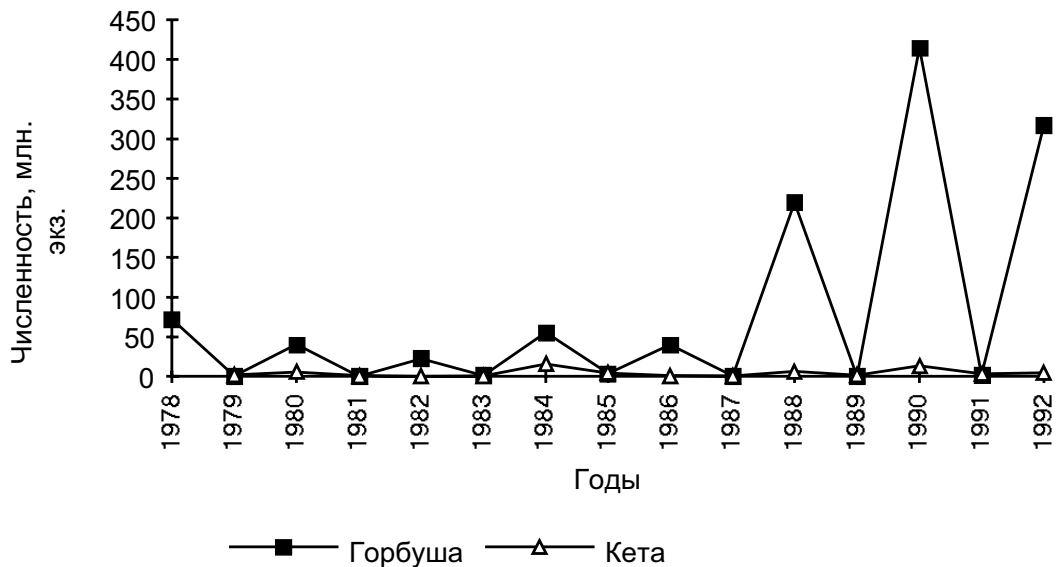


Рис.5.1.1.2. Динамика численности покотников горбуши и кеты в р. Хайлюля (Карпенко, 1994)

составляла 4.5 экз./замет, что в пересчете на абсолютную численность дает цифру около 154 тыс. экз. Этим количеством за 15 дней могло быть съедено около 1 млн. экз. молоди горбуши, то есть почти в два раза больше, чем съедено в 1980 г. тихоокеанской корюшкой, которая в 1978 г. в устье р. Макаровка не встречалась. Возможно, что период непосредственного контакта малоротой корюшки с молодью горбуши летом 1978 г. был более продолжительным, тогда величина элиминации горбуши соответственно возросла бы. В эстуарии р. Белая-Кичига малоротая корюшка в 1978 г. была встречена в первой половине июля, где на площади в 2.06 км² находилось около 40 тыс. особей, потребивших около 260 тыс. экз. молоди горбуши. Вызывает некоторое удивление тот факт, что при таком интенсивном потреблении малоротой корюшкой молоди горбуши в 1978 г., в другие годы подобных случаев не наблюдалось.

Обобщая вышеизложенное, можно отметить следующее. В 1978 г. морская малоротая корюшка потребила молоди горбуши больше, чем тихоокеанская. Это единственный год, когда отмечены случаи питания морской малоротой корюшки молодью лососей, хотя численность последних в этом году была не самой высокой за период работ.

Отмечены случаи потребления тихоокеанской корюшкой молоди горбуши как многочисленных, так и малочисленных поколений, и если в первом случае

Потребление молодежи горбуши малоротой корюшкой в июне - июле 1978 г.

Река	16.06 - 30.06	01.07 - 15.07	16.07 - 31.07	Съедено горбуши в 1978 г.
Хайлюля	-	0	0	0
Русакова	0	0	0	0
Дранка	-	-	0	0
Макаровка	-	$\frac{4.5}{0.42}$	(2.6)	972216
Гнунваям	0	-	0	0
Мамикинваям	0	-	-	0
Маркеловская	-	-	0	0
Вироваям	0	0	$\frac{3.7}{0}$	0
Белая-Кичига	-	$\frac{7.2}{0.44}$	0	261043
Вытвирваям	0	-	0	0
Анапка	0	(0.6)	(0.2)	-

Примечание. 0 - корюшка в улове отсутствует; в скобках - средний улов корюшки, вид не определяли; над чертой - средний улов малоротой корюшки, экз./замет; под чертой - количество молодежи горбуши потребленное в среднем одной малоротой корюшкой

величина выедания не превышала 1% от количества скатившейся в данной реке молодежи горбуши, то во втором она могла быть значительно выше.

По всей видимости, величина выедания тихоокеанской корюшкой молодежи кеты значительно выше, чем молодежи горбуши, что может быть связано с различиями в характере ската, например с его большей продолжительностью у кеты.

Анализируя возникшие между нами и В.И. Карпенко (1998) расхождения в цифрах, характеризующих величину потребления тихоокеанской корюшкой молодежи горбуши, в частности в эстуарии р. Белая-Кичига в 1978 г., мы пришли к выводу, что это может быть связано с различиями в методах вычисления

среднего количества покатников, потребленного одной корюшкой. Попытаемся проиллюстрировать это на примере.

В июле 1978 г. в эстуарии р. Белая-Кичига было выполнено две станции по четыре замета в каждой (табл. 5.1.1.3.). На станции от 11 июля поймано 16 экз. тихоокеанской корюшки. Выполнен биоанализ 10 рыб. Пищевые тракты были пустыми у 5 из них. В желудке одной из корюшек найдено 9 экз. молоди горбуши. На станции от 23 июля поймано 448 экз. корюшки. Изучено содержимое желудков у 61 рыбы, из которых питались только 7. Молодь горбуши в пище корюшки отсутствовала. Такая ситуация достаточно типична. По нашим наблюдениям, когда тихоокеанская корюшка образует высокие концентрации (как правило во время миграций), интенсивность потребления ею пищи невысока, а во время интенсивного нагула рыбы предпочитают держаться разрежено.

Допустим, что при расчете величины выедания мы используем величину потребления молоди лососей одной корюшкой, полученную лишь по данным биологического анализа (без учета того обстоятельства, что для первой станции мы проанализировали 62% улова, а для второй - 14%). Тогда получится, что в среднем одна корюшка потребила $9/71=0.127$ экз. молоди горбуши. При среднем улове $464/8=58$ экз./замет, площади эстуария 2.06 км^2 и площади облова неводом - 375 м^2 величина суточного выедания составит $2060000/375 \cdot 58 \cdot 0.127 = 40464$ экз. молоди горбуши.

Таблица 5.1.1.3

Сведения о заметах закидным неводом, выполненных в эстуарии р. Белая-Кичига в июле 1978 г.

Параметр		11 июля	23 июля
Выполнено заматов		4	4
Поймано корюшки, экз.	(x)	16	448
Выполнено биоанализов	(y)	10	61
Количество рыб, питавшихся молодьёю горбуши		1	0
Всего потреблено молоди горбуши рыбами, подвергнутыми биоанализу, экз.	(z)	9	0

Правильным, на наш взгляд, будет следующий алгоритм для вычисления потребления молоди лососей одной корюшкой (обозначение параметров смотрите в табл. 5.1.1.3, индекс $_1$ для станции от 11 июля, индекс $_2$ - от 23 июля):
 потребление = $(z_1/y_1 \cdot x_1 + z_2/y_2 \cdot x_2) \cdot (x_1 + x_2) = (9/10 \cdot 16 + 0/61 \cdot 448) / (16 + 448) = 14.4/464 = 0.031$ экз. молоди горбуши. Эта цифра в 4.1 раза меньше, чем полученная первым способом, и в этом случае суточное выедание составит 9869 экз. молоди горбуши. Примем численность покатников горбуши из р. Белая-Кичига в 1978 г. равной 58.5 млн экз., а протяженность периода выедания - 18 сут. (Карпенко, 1998). При расчете общего количества молоди горбуши, съеденного тихоокеанской корюшкой в 1978 г. в эстуарии р. Белая-Кичига, первым способом получим $40464 \cdot 18 / 58500000 \cdot 100 = 1.2\%$, а вторым - 0.3%. от ската. К сожалению, авторы обычно не указывают учитывается ли в расчетах соотношение пойманных и подвергнутых биологическому анализу рыб. В случае с малочисленными хищными рыбами, уловы которых анализируются полностью, это не имеет значения. В случае с корюшкой, как мы убедились выше, это может привести к существенному завышению величины выедания лососей.

Возможно, существует и другая причина упоминавшихся выше различий в оценке величин выедания молоди лососей. В приложении 17 мы приводим данные, взятые из монографии В.И. Карпенко (1998), характеризующие потребление корюшкой молоди тихоокеанских лососей в Карагинском заливе.

Обращает на себя внимание 1978 г., когда величина выедания молоди лососей за период нагула одной корюшкой и количество молоди лососей, съеденное за сезон всеми корюшками, очень высоки. Подробно ознакомившись с работами, мы выяснили следующее. В одной из первых статей В.И. Карпенко (1982в), посвященных данной тематике, видно (табл. 2), что встречаемость отдельных компонентов в пищевом комке хищников выражена в % от числа питавшихся рыб. Из 133 экз. тихоокеанской корюшки, пойманных и проанализированных в июле 1978 г., питалось лишь 32% (43 шт.). Молодь горбуши потребляли только 19% (8 шт.), а молодь кеты 7% (3 шт.) от этих 43 рыб. В другой работе, вышедшей в том же году (Карпенко, 1982а) сообщается, что в 1978 г. максимальное количество мальков горбуши в желудке тихоокеанской корюшки равнялось 9 экз. Исходя из этих сведений вычислили величину

максимального выедания молоди лососей одной корюшкой за период нагула в литоральной зоне в 1978 г. (20 сут.). Она оказалась равной $8 \cdot 9 / 133 \cdot 20 = 10.8$ экз., что в 8 раз меньше цифры, приводимой для 1978 г. В.И. Карпенко (1998). Наиболее вероятное объяснение таких различий может быть в том, что при вычислении среднего потребления молоди лососей одной корюшкой количество съеденной молоди горбуши делили не на общее число проанализированных особей, а на число питавшихся рыб. При этом разница может быть существенной лишь в том случае, если доля рыб с пустыми желудками будет значительной, как это и было в 1978 г., когда она составила 68%. В последующих работах (Карпенко, 1994, 1998) сведения о доле питавшихся рыб не приводятся, а в методике ничего не говорится о том, от всех или от питавшихся рыб вычислена встречаемость молоди лососей. Сами величины встречаемости молоди горбуши и кеты в пище тихоокеанской корюшки остаются такими же как в работе 1982 г. (Карпенко, 1982в).

Обобщая все изложенное выше, заключим, что в связи с невысокой интенсивностью питания корюшки в преднерестовый, нерестовый и ранний посленерестовый периоды, а также в связи с нерегулярным нахождением ее в эстуариях рек Корфо-Карагинского района, общий ущерб, наносимый ею молоди лососей в русле и эстуариях рек может быть значительным лишь в отдельных случаях. Так М.В. Добрынина с соавторами (1988), отмечает высокое выедание хищниками молоди лососей, при задержке ее в лимане, вызванной мощными сизигийными приливами, пришедшимися на ночные и утренние часы и создавшими мощный подпор воды в "горле" лимана и нижнем течении реки. О выедании до 100% молоди лососей заводского разведения сообщает Хоуплей (Hopley, 1991; цит. по Радченко, Рассадников, 1997).

Можно предположить, что в общем количестве молоди лососей, уничтожаемых тихоокеанской корюшкой, большую долю составляют рыбы, потребленные в открытых частях бухт и заливов и в открытой части Карагинского залива, где и происходит основной нагул корюшки в летнее время. Молодь горбуши питалось 19% корюшки, пойманной 14 июля 1978 г. в 400 м от устья р. Русакова и 55% корюшки, пойманной 11 августа 1976 г. в Кичигинском заливе примерно в 20 км от берега. К сожалению, мы не располагаем

достаточным количеством данных для количественной оценки величины потребления молоди лососей вне литоральной зоны.

Потребление корюшкой рыб других видов

Воздействие тихоокеанской корюшки на популяции рыб-жертв подробно рассматривается в работе А.А. Чурикова и О.Ф. Гриценко (1983). Судя по материалам, собранным в Ныйском заливе (северо-восточный Сахалин) в мае - августе 1972 - 1974 гг., у неполовозрелых особей корюшки длиной 10-17 см на долю рыбной пищи приходилось около 4%. У половозрелых особей размером 17 - 35 см рацион примерно на половину состоял из рыбы. В желудках корюшки отмечены 14 видов рыб. Основу рыбной пищи составили 3-4 вида: сельдь, малоротая корюшка, мойва и навага, на долю которых приходилось от 50 до 80% всей съеденной рыбы. В отдельные периоды нагула наблюдалась резкая смена доминирующих пищевых компонентов, обусловленная появлением в заливе в большом количестве тех или иных кормовых объектов. Так, во время нереста мойвы корюшка переключалась на ее потребление. При массовых заходах молоди сельди в залив она в большом количестве отмечалась и в желудках корюшки. Аналогичная ситуация складывалась в случае потребления других видов рыб. Длина рыб-жертв, потребляемых корюшкой изменялась от 2.5 до 15 см. С увеличением размера корюшки увеличивалась амплитуда размеров жертв, а также их средняя величина; минимальные же размеры жертв практически не менялись. Относительные размеры (в % от длины тела хищника), наоборот, уменьшались. Кривая размерного состава рыб-жертв, извлеченных из желудков корюшки, имела два максимума. Первый составляли мелкие рыбы длиной 2.5 - 5 см (9-иглая колюшка, песчанка, молодь кеты и горбуши, бельдюги), поедая которых взрослая корюшка выступала как макропланктофаг. Поедая рыб длиной свыше 5 см (мойва, малоротая корюшка и молодь сельди), корюшка выступает как типичный хищник. За июнь - август тихоокеанская корюшка потребила 16.8% биомассы малоротой корюшки, 30.7% наваги, 30.0% бельдюги и 1067.5% сельди от учтенного в августе их количества. Авторы отмечают, что воздействие корюшки на сельдь менее значительно, чем это можно заключить, сопоставляя количество съеденной рыбы с учтенным в заливе, так как сельдь потреблялась корюшкой преимущественно в июне-июле во время

массовых заходов в залив, а в августе же, когда проводилась съемка, она в основном находилась в море. Цифры выедания наваги и бельдюги также относятся лишь к той части стад этих видов, которая находилась в заливе. В отличие от них малоротая корюшка держалась преимущественно в заливе, и 16.8% выедания ее тихоокеанской корюшкой относятся к популяции в целом. Авторы делают вывод, что тихоокеанская корюшка оказывает значительное влияние на численность рыб-жертв.

О незначительном потреблении в мае-июне 1990-1992 гг. в эстуарии р. Большая (Западная Камчатка) тихоокеанской корюшкой нерестовой мойвы сообщают А.М. Токранов и В.В. Максименков (1995). Из 108 исследованных рыб питалось лишь 19%, средний индекс наполнения желудков был равен 13 ‰ . Эти же авторы (Максименков, Токранов, 1993) сообщают, о наличии небольшого количества переваренных рыбных остатков в пище проходной малоротой корюшки из р. Большая.

По данным О.Ф. Гриценко, А.А. Чурикова и С.С. Родионовой (1984б), проводившим исследования на р. Тымь и в Ныйском заливе (о. Сахалин) в мае-августе 1972-1974 гг. и в ноябре-декабре 1978 г., проходная малоротая корюшка рыбами не питалась. Однако в период нереста сельди она потребляла ее икру. О потреблении этим видом икры фитофильных рыб на нерестилищах в пойме Амура писал Б.Б. Вронский (1964).

В наших исследованиях молодь тихоокеанской корюшки потребляла рыбную пищу со второго года жизни (см. табл. 2.6.4, 2.6.5). Личинки рыб обнаружены в желудках корюшки длиной от 48 мм. Максимальная встречаемость составила 8.6%, доля по массе - 12.6%. В пище взрослых особей рыба доминировала в пробах из открытых вод Карагинского залива, собранных в августе 1976-1977 гг. В отдельных пробах встречаемость молодежи песчанки достигала 63%, горбуши - 55%, сельди - 52%, наваги - 30%, бычков - 23%, минтая и мойвы - 22%, камбал - 20% и терпуга - 6% (табл. 2.6.10). В прибрежье встречаемость рыб в желудках тихоокеанской корюшки была невысокой (табл. 2.6.8).

В пище морской малоротой корюшки личинки рыб встречаются по достижению ею длины 102 мм. За период исследований только однажды, 10-11

июня 1996 г. при промысле в Карагинском заливе Берингова моря нерки кошельковым неводом, мы наблюдали случай интенсивного потребления личинок рыб корюшкой этого вида. В точке с координатами 58°42' с.ш., 162°29' в.д. на глубине 9 м было поймано 22 экземпляра морской малоротой корюшки, в больших количествах потреблявшей личинок тихоокеанской сельди длиной 13-18 мм. 10 июня в 20 часов было поймано 13 корюшек длиной 163-204 мм и массой 46-82 г (в среднем - 191 мм и 66 г). Желудок оказался пустым лишь у одной из них. Остальные 12 рыб активно питались. Максимальный индекс наполнения составил 1500‰ (в среднем - 541‰). На долю личинок сельди пришлось 97.2% по массе. Кроме сельди, в пище корюшки в незначительном количестве присутствовали личинки других видов рыб, личинки крабов, бокоплав и веслоногие рачки. В 8 часов утра 11 июня было поймано еще 9 корюшек длиной 185-204 мм и массой 59-74 г (в среднем - 196 мм и 66 г). Их желудки были менее наполненными, чем у рыб, пойманных вечером. Максимальный индекс наполнения равнялся 668‰, средний - 327‰. В этом случае на долю личинок сельди пришлось 78.8% массы пищи. Еще 20.3% составляли личинки крабов, оставшиеся 0.9% - личинки других видов рыб. За исключением одной корюшки, которая не питалась, личинок сельди потребляли все исследованные рыбы. Максимально в одном желудке обнаружено 700 личинок. В среднем каждая из 22 рыб съела по 276 личинок. Судя по устному сообщению С.Г. Коростелева, в отдельные годы морская малоротая корюшка в прибрежных водах Карагинского залива довольно многочисленна. Следовательно, в такие годы она может в какой то мере влиять на величину поколений сельди.

В пище проходной малоротой корюшки рыбная пища встречена нами лишь в двух случаях. Переваренные рыбные остатки обнаружены в желудке у одной из 84 вскрытых особей, пойманных в прибрежных водах юго-западной Камчатки у пос. Октябрьский. Молодью собственного вида питались 4 корюшки из замкнутого оз. Тхуклу. В этом случае рыбная пища составила 65% по массе.

5.1.2. Корюшки - пищевые конкуренты других рыб

Если при анализе пищевых отношений тихоокеанской корюшки с другими

видами рыб особое внимание большинство авторов уделяют отношениям типа хищник-жертва, то для проходной малоротой корюшки на первый план ставится конкуренция за пищу. В частности пищевой конкуренции между корюшкой этого вида и молодью нерки в оз. Азабачьем посвящена статья С.А. Белоусовой (1975). Сравнив пищевые спектры этих видов рыб, она пришла к выводу, что общая степень сходства пищи молоди красной и корюшки в июле, сентябре и октябре невелика, не более 34%. Обострение пищевых отношений наблюдается, вероятно, только в августе (общий СП 83%). По ее мнению, столь высокий СП может быть показателем хорошей обеспеченности кормом, что и отмечалось в год исследования в оз. Азабачьем.

В данном разделе мы рассматриваем пищевые отношения тихоокеанской и морской малоротой корюшек и других обычных для Авачинской губы видов рыб, в том числе таких ценных в промысловом отношении как горбуша, кета и кижуч.

Материал собирали в Авачинской губе мальковым закидным неводом, что и определило видовой и размерный состав уловов. Мелкие виды рыб представлены всеми возрастными стадиями, крупные виды - как правило молодь. Кроме тихоокеанской и морской малоротой корюшек более или менее регулярно встречалось 14 видов рыб: горбуша *Oncorhynchus gorbuscha*, кета *O. keta*, кижуч *O. kisutch*, дальневосточная навага *Eleginus gracilis*, стреловидный люмпен *Lumpenus sagitta*, глазчатый опистоцентр *Opisthocentrus ocellatus*, дальневосточная широколобка *Megalacotus platycephalus*, керчак Стеллера *Myoxocephalus stelleri*, керчак-яок *M. jaok*, игловидная лисичка *Pallasina aix*, звездчатая камбала *Platichthys stellatus*, полярная камбала *Liopsetta glacialis*, 3-хиглая колюшка *Gasterosteus aculeatus* и 9-иглая колюшка *Pungitius pungitius* (Василец, Карпенко, Максименков, 1998). К многочисленным в прибрежных водах Авачинской губы видам можно отнести 3-хиглую колюшку, кету, морскую малоротую корюшку, горбушу, тихоокеанскую корюшку, 9-иглую колюшку. К видам с низкой численностью - керчака Стеллера и керчака-яока, стреловидного люмпена и кижуча (табл. 5.1.2.1).

В приложении 18 приводится состав пищи исследованных рыб, а на рис. 5.1.2.1 приводится график, наглядно отражающий различия в составе пищи между этими рыбами. Проанализировав их, можно заметить, что отдельную

Средние уловы рыб мальковым закидным неводом в Авачинской губе, экз./замет

Вид	1995 г.	1997 г.	1998 г.
<i>Oncorhynchus gorbuscha</i> (juv.)	0	25.9	1.8
<i>O. keta</i> (juv.)	0	74.1	1.7
<i>O. kisutch</i> (juv.)	0	0	0.8
<i>Osmerus mordax dentex</i>	2.8	20.3	5.7
<i>Hypomesus japonicus</i>	54.0	7.0	14.0
<i>Eleginus gracilis</i>	0	0.1	1
<i>Lumpenus sagitta</i>	0	0	0.6
<i>Opisthocentrus ocellatus</i>	9.5	0	3.2
<i>Megalacotus platycephalus</i>	7.5	1.2	1.3
<i>Myoxocephalus stelleri</i>	0	+	+
<i>M. jaok</i>	+	+	+
<i>Pallasina aix</i>	0.8	0	1.3
<i>Platichthys stellatus</i>	3.4	6.4	3.3
<i>Liopsetta glacialis</i>	7.3	2.6	3.1
<i>Gasterosteus aculeatus</i>	10.9	94.6	18.7
<i>Pungitius pungitius</i>	0.5	20.0	0.7

Примечание. знак "+" - менее 0.1 экз./замет

ветвь на дендрограмме, характеризующей различия в составе пищи, образуют рыбы в питании которых большое значение имеют веслоногие рачки - наиболее массовая, как по численности, так и по биомассе, группа планктонных организмов на мелководье Авачинской губы в теплый период года (табл. 2.6.2). К ним относятся морская малоротая корюшка, навага, 9-иглая колюшка, 3-хиглая колюшка, горбуша, тихоокеанская корюшка и игловидная лисичка. В желудках двух последних кроме веслоногих рачков в большом количестве присутствовали мизиды. У наваги и 9-иглой колюшки более 20% массы пищи пришлось на кумовых рачков. У морской малоротой корюшки более 20% составляли полихеты. У 3-хиглой колюшки 25% массы пищи приходилось на бокоплавов. Наибольшее значение (77% по массе) веслоногие рачки имели в пище горбуши. В

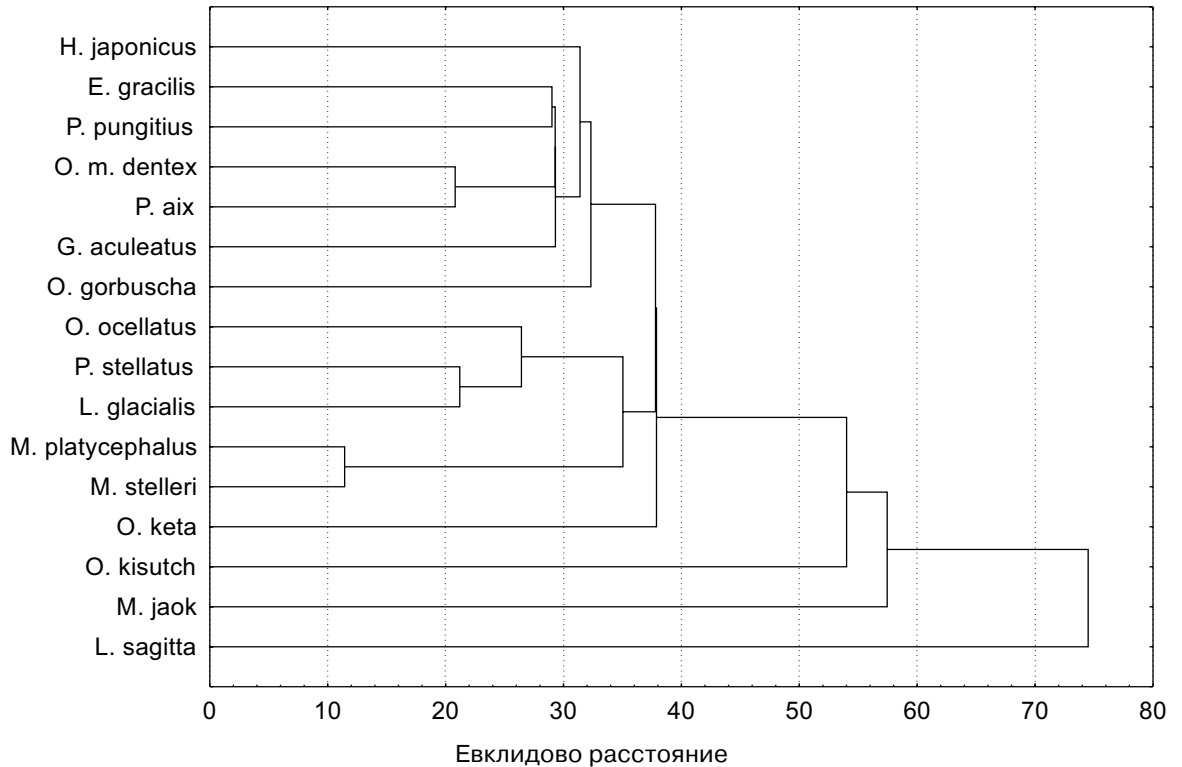


Рис. 5.1.2.1. Различия в составе пищи рыб в Авачинской губе в июне-сентябре 1995-1998 гг.

отдельный кластер выделяются дальневосточная широколобка и керчак Стеллера, питавшиеся в основном бокоплавами, звездчатая и полярная камбалы, а также глазчатый опистоцентр, употреблявшие кроме бокоплавов в значительных количествах и полихет. Отдельно расположены кета, в пище которой большую долю составляли насекомые; кижуч, 70% веса пищи которого пришлось на мизид; керчак-яок, половину рациона которого составляла рыба и стреловидный люмпен, потреблявший в основном полихет. Ширина пищевой ниши была наибольшей у кеты, звездчатой камбалы, 9-иглой колюшки и наваги, а наименьшей - у керчака Стеллера, стреловидного люмпена и дальневосточной широколобки.

Наибольшая степень пищевого сходства наблюдается между тихоокеанской корюшкой и игловидной лисичкой (79%), 3-хиглой колюшкой (69%), навагой (68%) и 9-иглой колюшкой (64%). Пищевое сходство с молодью лососей несколько меньше. С кетой - 53%, с горбушей - 51%, с кижучем - 44%.

Наименьшее пищевое сходство (11%) наблюдается между тихоокеанской корюшкой и стреловидным люмпеном (табл. 5.1.2.2). Пища морской малоротой корюшки наиболее сходна с пищей горбуши (65%), 3-хиглой и 9-иглой колюшек (по 60%), игловилной лисички (50%). Наименее сходна с нею пища дальневосточной широколобки, керчака Стеллера и керчака-яока (по 2%). Индекс сходства с пищей кижуча составляет 4%. Между собой пища молодежи тихоокеанской и морской малоротой корюшек сходна на 54%.

В связи с невысокой численностью рыбного населения в Авачинской губе вряд ли можно говорить о существовании здесь напряженных пищевых конкурентных отношений. Однако довольно высокие значения индекса пищевого сходства между молодью тихоокеанской корюшки, горбуши, кеты и

Таблица 5.1.2.2

Индексы сходства пищи тихоокеанской и морской малоротой корюшек с прочими видами рыб в Авачинской губе июне-сентябре 1995-1998 гг.

Виды рыб	<i>Osmerus mordax dentex</i>	<i>Hypomesus japonicus</i>
<i>Osmerus mordax dentex</i>	100	54.0
<i>Eleginus gracilis</i>	67.8	37.4
<i>Oncorhynchus gorbuscha</i>	50.7	65.2
<i>Oncorhynchus keta</i>	52.9	37.8
<i>Oncorhynchus kisutch</i>	44.5	3.7
<i>Eleginus gracilis</i>	67.8	37.4
<i>Lumpenus sagitta</i>	11.0	24.8
<i>Opisthocentrus ocellatus</i>	42.6	27.0
<i>Megalacotus platycephalus</i>	23.5	2.6
<i>Myoxocephalus stelleri</i>	15.6	2.3
<i>Myoxocephalus jaok</i>	27.6	2.3
<i>Pallasina aix</i>	79.1	50.3
<i>Platichthys stellatus</i>	35.8	31.1
<i>Liopsetta glacialis</i>	24.7	23.4
<i>Gasterosteus aculeatus</i>	68.7	60.4
<i>Pungitius pungitius</i>	64.0	59.9

кижуча и молодь морской малоротой корюшки, горбуши и кеты свидетельствуют о том, что в условиях высокой численности рыбного населения, существующих например в Карагинском заливе, в годы, когда биомасса кормового планктона незначительна, как например в 1985 г. (Карпенко, 1998), напряженность этих отношений может стать весьма значительной.

5.1.3. Корюшки - кормовые объекты других рыб

Многие авторы обращают внимание на большое значение корюшек, особенно проходной малоротой корюшки, в питании хищных рыб. Значительную ее роль как пищи хищных рыб в Амуре отмечал Г.В. Никольский (1956). В годы высокой численности она являлась важным объектом питания уклея, верхогляда, желтощека, а также краснопера, жереха, щуки, амурского сома и китайского окуня. У последних пяти видов летом корюшка встречается в значительном количестве в пище только в малую воду. В высокую воду корюшкой питаются только пелагические хищники. Очень большую роль в пище хищных рыб корюшка играет и в зимнее время, причем индекс выбора у большинства хищников по отношению к ней больше единицы (Лишев, 1950; цит. по Никольскому, 1956). Анализируя питание хищных рыб бассейна Амура, Б.Б. Вронский (1964) отмечал, что в осенне-зимне-весенний период существенную долю (иногда более половины по массе) пищи амурского сига, амурской щуки, верхогляда, амурского сома и касатки-скрипуна составляет проходная малоротая корюшка. По Л.В. Кохменко (1970) в пище гольцов-хищников из оз. Азабачье и в р. Азабачья доля проходной малоротой корюшки также весьма значительна (встречаемость 41 и 37%, доля по массе - 62 и 32%, соответственно). О.Ф. Гриценко и А.А. Чуриков (1977) писали о потреблении тихоокеанской корюшки мальмой и кунджей (24-46% и до 18% массы пищи, соответственно) из Ныйского залива на Сахалине. Они же оценили величину выедания в Ныйском заливе проходной малоротой корюшки (Гриценко, Чуриков, 1977, 1977а; Чуриков, Гриценко, 1983, Гриценко, Чуриков, Родионова, 1984б). На основании данных о рационах потребителей корюшки, полученных в 1972-1974 гг., и результатов определения численности рыб в заливе, выполненного в августе 1974 г. посредством неводной съемки, установлено, что в течение июня-августа

тихоокеанская корюшка съедает 17%, кунджа 15%, сахалинский таймень 8% проходной малоротой корюшки, учтенной в августе 1974 г. По данным П.К. Гудкова (1991), пищей проходной кунджи в прибрежье Тауйской губы служит исключительно рыба: сельдь, навага, корюшка, песчанка и мойва (наполнение желудков 4-5 баллов). В популяции оз. Чистое (бассейн р. Ола) летом в желудках кунджи также преобладает рыбная пища - преимущественно малоротая корюшка (до 90 % по массе) и в незначительной степени - наземные насекомые. По сведениям В.И. Карпенко (1998) в период исследований в июне - августе 1975 - 1993 гг., доля личинок и мальков корюшки в желудках молоди лососей в литоральной зоне Карагинского залива достигала: у горбуши 6.1, у кеты 8.6, у нерки 54.7% массы пищи. В 15-мильной зоне Карагинского залива: у горбуши 11.2, у кеты 37.9, у нерки 29.2, у кижуча 78.3 и у чавычи 23.4% массы пищи (табл. 5.1.3.1).

Подводя итог изложенному выше о роли корюшек в прибрежных сообществах необходимо подчеркнуть, что оценивая влияние корюшки, в частности на горбушу, в целом, нельзя ограничиваться лишь вычислением величины выедания ею икры, личинок, мальков и взрослых особей исследуемого вида. Нужно количественно оценивать и другие разные по силе связи, существующие между этим видом и корюшкой (табл. 5.1.1). В этом плане перспективным нам кажется следующий подход. Если корюшка на самом деле оказывает значительное негативное воздействие на численность горбуши, то должна наблюдаться отрицательная корреляция между численностью корюшки в год ската и коэффициентом возврата горбуши от покатников. Мы попытались выяснить, так ли это. Сведения о горбуше Западной Камчатки заимствовали из статьи Н.Б. Маркевича и Н.М. Кинас (1998), о горбуше северо-восточной Камчатки - из монографии В.И. Карпенко (1998). Данные представлены в табл. 5.1.2, 5.1.3. В первом случае количество покатников из р. Утка (контрольная река для Западной Камчатки) соотнесли с возвратом взрослых рыб в эту же реку. Во втором - число покатников из р. Хайлюля (контрольная река для Восточной Камчатки) сравнивали с возвратом взрослых рыб в реки всего северо-восточного побережья Камчатки (т.к. в нашем распоряжении не было данных о ее возврате в р. Хайлюля). В качестве величины, характеризующей относительную численность корюшки приняли ее вылов колхозами. На западном побережье это

Таблица 5.1.3.1

Доля личинок и мальков корюшки в желудках молоди лососей (Карпенко, 1998)

Год	Месяц	Горбуша	Кета	Нерка	Кижуч	Чавыча
литоральная зона Карагинского залива						
1975	VII	0	0	0	0	0
1978	VII	0	0	0	0	0
1979	VII	0	0	0	0	0
1980	VII	0	0	0	0	0
1981	VII	0	0	0	0	0
1982	VII	0	0	0	0	0
1983	VII	0	0.8	0	0	0
1986	VII	0	3.2	0	0	0
1987	VI	0	3.3	0	0	0
1987	VII	0	7.4	54.7	0	0
1988	VII	6.1	0	0	0	0
1989	VII	0	8.6	0	0	0
1991	VI	0	0	0	0	0
1992	VII	0	0	0	0	0
1993	VII	0	0.1	0	0	0
15-мильная зона Карагинского залива						
1987	VII-VIII	0	0	0	0	0
1988	VII-VIII	0	0	0	0	0
1989	VII-VIII	1.2	0	0	0	0
1991	VII-VIII	0	0	0	0	23.4
1992	VII-VIII	6.6	10.7	0	4	0
1993	VII-VIII	11.2	3.5	0	0	0
15-мильная зона залива Корфа						
1987	VII	0	0	0	0	0
1989	VII	0	37.9	0	0	0
1991	VII	0	0	0	24.4	0
1992	VII	0	0	0	51.8	0
1993	VII	0	0	29.2	78.3	0

был колхоз "Красный октябрь", расположенный в устье р. Хайрюзова. На восточном - колхоз "Тумгутум". Эти предприятия в течении продолжительного ряда лет в весенне-летние месяцы вели лов нерестовой корюшки. В первом случае промысел осуществляли путем организации на р. Ковран так называемых

Таблица 5.1.1

Пищевые связи корюшки с молодью лососей, ее пищевыми конкурентами, хищниками и жертвами

	Конкуренция	Хищничество	Жертва
Корюшки - лососи	+	+	+
Корюшки - рыбы -конкуренты лососей	+	+	+
Корюшки - рыбы - хищники для лососей	+	+	+
Корюшки - рыбы - жертвы для лососей	+	+	+

"запоров" (плотин) и изъятия большей части заходящей в реку корюшки. Во втором - в Карагинском заливе ежегодно выставляли ставной невод. Таким образом, величину годового вылова в определенных пределах можно считать уловом на стандартное усилие.

Как видно из полученных графиков (рис. 5.1.1), и для западного и для восточного побережий максимальные коэффициенты возврата горбуши приходятся не на годы с низким, как можно бы было ожидать, а с умеренным и, в одном случае, с высоким выловом корюшки. Так как рассматриваемая зависимость ближе к куполообразной, чем к линейной (рис. 5.1.2), мы решили отдельно рассматривать годы с низким и умеренным и с высоким выловом корюшки. Для Западной Камчатки коэффициенты корреляции между выловом корюшки и коэффициентом возврата горбуши составили 0.65 для левой части графика (вылов корюшки меньше 120 т) и -0.34 для правой части (вылов корюшки больше 120 т). Для Восточной Камчатки они равнялись 0.63 для левой части графика (вылов корюшки меньше 30 т) и -0.61 для правой части (вылов корюшки больше 30 т). Эти коэффициенты не слишком большие, тем не менее, с вероятностью 94.2% для Западной Камчатки и 90.8% для Восточной Камчатки можно говорить о существовании положительной связи между выловом (численностью) корюшки и коэффициентом возврата горбуши (от покатников) в годы с низким и умеренным выловом корюшки. Благоприятное воздействие тихоокеанской корюшки на возврат горбуши можно объяснить рядом факторов. Личинки

Соотношение между коэффициентом возврата горбуши и численностью корюшки для Западной Камчатки

Год ската	Численность покатников горбуши в р. Утка (N), тыс. шт.	Возврат горбуши в р. Утка (n), тыс. шт.	Коэффициент возврата от покатников $R_2=(n/N) \cdot 1000$	Вылов корюшки колхозом "Красный Октябрь", т
1970	4700	55	12	34
1975	9200	70	8	92
1978	47623	2500	52	55
1980	36885	650	18	64
1981	6430	650	101	129
1982	46352	8600	186	119
1983	38554	1350	35	126
1984	6198	55	9	80
1985	16723	495	30	129
1986	2892	10	3	161
1987	33136	560	17	122
1988	126	33	262	94
1989	41136	135	3	51
1990	167	39	234	194
1991	17489	32	2	131
1992	2500	3	1	23

корюшки играют некоторую роль в питании молоди горбуши. Взрослая корюшка, питаясь молодью горбуши, потребляет, как правило, наиболее ослабленных (отстающих в развитии и больных) особей. Тем самым, рыбы, вероятность гибели которых на последующих этапах жизненного цикла наибольшая, элиминируются на ранних стадиях развития и не потребляют пищевые ресурсы, недостаток которых может являться одним из моментов, ограничивающих численность молоди рыб, в том числе и горбуши. Выедая ослабленную молодь горбуши на ранних стадиях различных заболеваний, корюшка способствует тому, что экстенсивность инвазии в районах с высокой

Таблица 5.1.3

Соотношение между коэффициентом возврата горбуши и численностью корюшки в водах северо-восточного побережья Камчатки

Год ската	Численность покатников горбуши в р. Хайлюля (N), тыс. экз.	Возврат горбуши в реки северо-восточной Камчатки (n), тыс. экз.	Коэффициент возврата от покатников $R_2=n/N$	Вылов корюшки колхозом "Тумгутум", т
1981	65	15100	232.31	24.0
1982	22500	40500	1.80	16.0
1983	1240	24500	19.76	18.0
1984	56100	22000	0.39	21.0
1985	3880	4300	1.11	16.0
1986	40000	54800	1.37	17.0
1987	600	9100	15.17	10.0
1988	219500	67000	0.30	49.0
1989	323	27100	83.90	33.0
1990	414300	99200	0.24	12.0
1991	2090	9800	4.69	33.0
1992	317600	65000	0.20	46.6

численностью молоди не возрастает. Кроме того, корюшка потребляет, и, зачастую, куда более интенсивно чем мальков горбуши, молодь других многочисленных видов рыб (сельдь, минтай, навага, песчанака и т.д.), которые являются пищевыми конкурентами для молоди горбуши. Все это в комплексе приводит к тому, что при умеренных количествах корюшки ее воздействие на численность и качественные характеристики поколения горбуши может быть положительным.

Отрицательная зависимость между выловом корюшки и возвратом горбуши в периоды высокой численности корюшки математически не столь достоверна, как положительная при умеренной численности, но, по нашему мнению, вполне реальна. С повышением численности корюшки, при прочих равных условиях, обеспеченность ее пищей уменьшается. Рыбы тратят больше усилий на добычу корма, и естественно, что доля вполне жизнеспособной молоди горбуши,

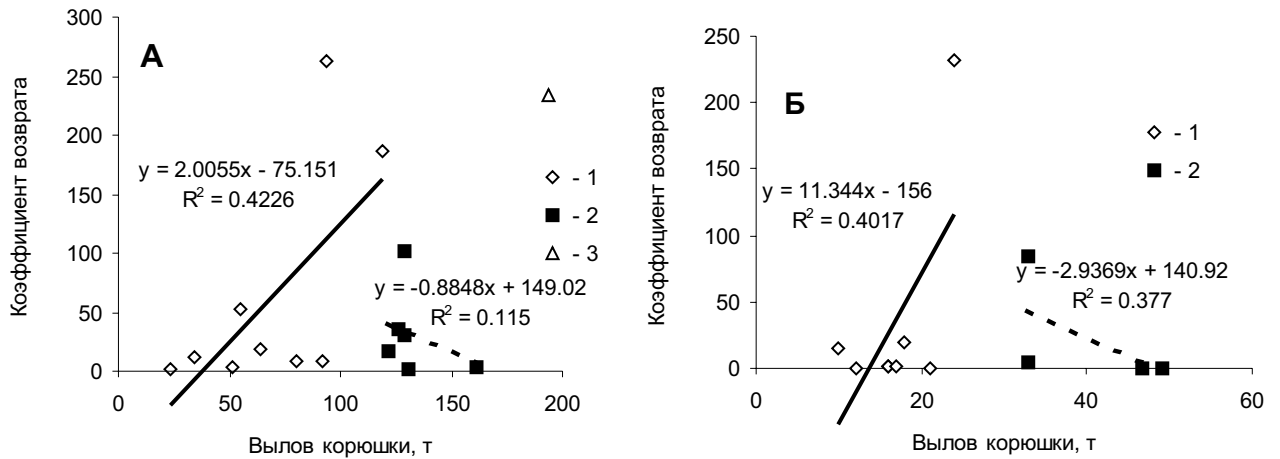


Рис. 5.1.1. Зависимость между выловом тихоокеанской корюшки и коэффициентом возврата (от покатников) горбуши на западном (А) и восточном (Б) побережьях Камчатки. 1 - вылов корюшки ниже среднего (120 т на западе и 30 т на востоке), 2 - вылов корюшки выше среднего (120 т на западе и 30 т на востоке), 3 - эту точку при построении линии регрессии и расчете коэффициента корреляции не использовали. При расчете уравнений регрессии отдельно анализировали сведения о вылове корюшки меньше и больше среднего. Линии тренда проведены сплошной чертой для вылова корюшки меньше, а пунктиром - больше среднего

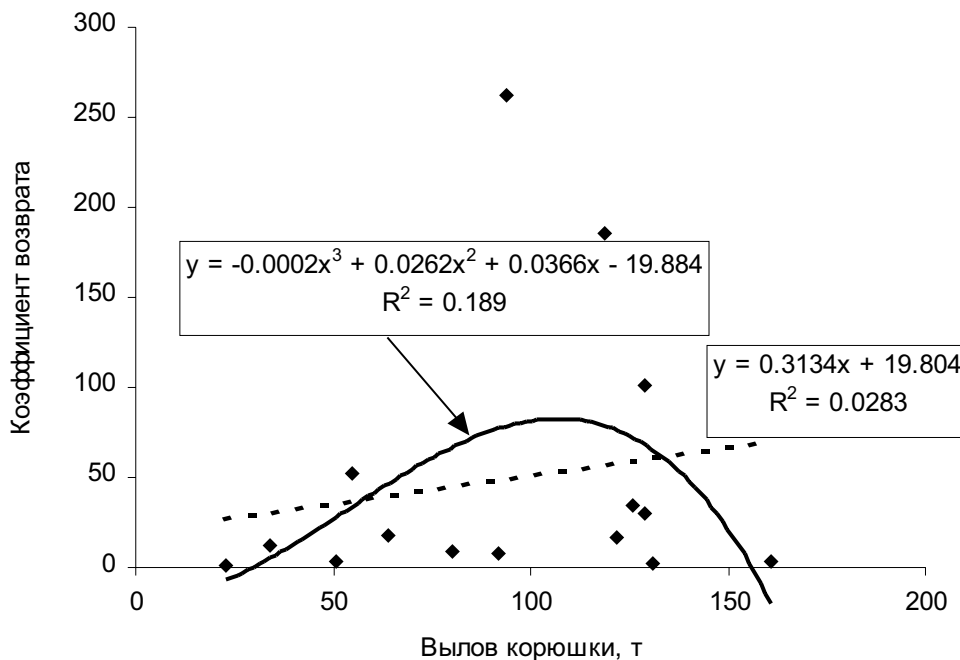


Рис. 5.1.2. Аппроксимация зависимости между коэффициентом возврата горбуши (от покатников) и выловом тихоокеанской корюшки (западное побережье Камчатки) функцией полинома третьей степени (сплошная линия) и линейной функцией (пунктирная линия). Выпадающая точка, обозначенная на рис. 5.1.1 треугольником не учитывалась

потребляемой совместно с ослабленной, повышается. Таким образом, суммарное воздействие корюшки на такое поколение горбуши будет негативным.

Мы понимаем, что высказанные выше суждения нуждаются в дополнительном обосновании и проверке, и все же позволим себе поставить под сомнение выводы В.И. Карпенко (1994, 1998) о том, что биомелиорация (как комплекс мер, направленных на значительное снижение численности) тихоокеанской корюшки, как основного хищника молоди лососей, позволит получить значительную прибавку вылова тихоокеанских лососей естественных популяций (особенно в годы, когда запасы корюшки не слишком высоки). Например, по его мнению, если бы в 1978 г. не была пресса корюшки на покатников горбуши, то вылов рыб этого поколения в Карагинском заливе мог бы возрасти на $18.51 \cdot 0.917 = 16.97$ тыс. т (0.917 - доля корюшки в величине элиминации покатников всеми хищниками в 1978 г.). По нашим сведениям, вылов корюшки колхозом "Тумгутум" в 1978 г. составил 15 т, т. е. ее численность в Карагинском заливе была примерно в 2 раза меньше величины, при которой наблюдался наивысший коэффициент возврата горбуши от покатников. Следовательно, если бы на самом деле удалось отловить большую часть этих рыб, возврат горбуши мог бы быть не большим, чем на самом деле, как предполагает В.И. Карпенко, а меньшим. На наш взгляд, подход, при котором просто умножается количество элиминированной молоди на коэффициент выживаемости лососей после откочевки из прибрежной зоны в море (0.25) и на среднюю массу взрослых рыб, является чрезвычайно упрощенным. Даже сам цитируемый автор отмечает, что хищники изымают более мелкую и слабую молодь, что горбуша четных (малочисленных) поколений имеет среднюю массу 1.3 кг, а нечетных (многочисленных) поколений - 1.1 кг. Можно себе представить, что при значительном снижении пресса хищников, потребляющих преимущественно отстающих в развитии рыб, основными элиминирующими факторами станут недостаток пищи и эпизоотии, а качественные показатели поколений лососей существенно ухудшатся. Кстати, в Авачинской губе (юго-восток Камчатки) на протяжении многих лет численность гольцов, тихоокеанской корюшки и других хищных рыб крайне незначительна. Несмотря на это, нет никаких сведений о более высоком коэффициенте возврата для популяций лососей, размножающихся в реках этого водоема.

5.2. Численность и промысловое использование корюшек

О промысле тихоокеанской и малоротых корюшек древним населением Приморья уже 6-5 тыс. лет назад упоминают Л.Н. Беседнов и Ю.Е. Вострецов (1997). Их доля в общем вылове рыб была невелика, в раковинной куче памятника Бойсмана-1 кости малоротой корюшки составили 0.6%, а тихоокеанской - 0.1% от общего количества рыбных костей. Эта тенденция сохранилась и до настоящего времени. В большинстве регионов промысловые уловы корюшек, основу которых как правило составляет тихоокеанская корюшка, по сравнению с уловами других промысловых рыб (минтай, сардина-иваси, тихоокеанская сельдь, сайра, треска, горбуша и т.д.) крайне незначительны. Гораздо большее значение корюшки имеют для любительского рыболовства. По сведениям Л.Г. Задориной (1980) морская малоротая корюшка является одним из основных объектов спортивно-любительского рыболовства в зал. Петра Великого.

А.Н. Вдовин (1996) сообщает, что в Амурском заливе в уловах донным тралом постоянно встречается только тихоокеанская корюшка. По данным траловых съемок ее максимальная биомасса здесь составляет 0.1 тыс. т. Тем не менее, запасы тихоокеанской и морской малоротой корюшки вполне сопоставимы. По неопубликованным данным сотрудника ТИНРО А.А. Селезнева, только рыбаки-любители вылавливают в Амурском заливе около 1.0 тыс. т этих двух видов рыб. В небольших масштабах ведется и промышленный лов. А.Н. Вдовин полагает, что суммарный запас корюшковых в Амурском заливе (совместно с *H. olidus* (?)) не должен быть меньше 2-3 тыс. т.

По результатам учетных траловых съемок, выполненных в летне-осенний период 1991-1996 гг., в Уссурийском заливе биомасса всех видов рыб семейства *Osmeridae* не превышала 300 т (Измятинский, 1999).

Н.В. Колпаков и Е.В. Колпаков (1999) указывают, что тихоокеанская корюшка нерестится в 14 из 30 рек Тернейского района (северное Приморье). Она относительно многочисленна в реках Желтая, Самарга, Единка, Максимовка, Великая Кема. По экспертной оценке, выполненной на основе данных по промысловым уловам, биомасса нерестовой части популяции в

р. Самарга составляет 25-30 т. Ежегодный вылов оценивается в 12-15 т. Авторы считают, что для восстановления запасов, целесообразно ввести временный запрет на вылов корюшки во всех реках Тернейского района. Однако по сведениям В.П. Шунтова (1998) в эпипелагиали северной части Японского моря (в пределах российской экономической зоны) в сентябре 1995 г., биомасса тихоокеанской корюшки была равной 2.3 тыс. т. Логично предположить, что весной 1996 г. большая часть этих рыб нерестилась в реках северного Приморья. В предыдущие годы, как сообщает В.А. Дударев (1996), во время донных траловых съемок на шельфе северного Приморья учтено следующее количество тихоокеанской корюшки:

Время съемки	Учтено, тыс. т	Время съемки	Учтено, тыс. т
декабрь 1985	0.2	апрель 1987	1.6
октябрь 1986	0.5	март 1989	1.1
декабрь 1986 - январь 1987	0.1	май 1989	7.3

Наиболее активно тихоокеанскую и проходную малоротую корюшек во все времена промышленно вылавливали на Амуре. По сведениям Г.В. Никольского (1956), в пятидесятые годы, в лимане Амура тихоокеанская корюшка являлась одним из довольно существенных объектов промысла. Ссылаясь на данные Главрыбвода, он приводит следующие цифры ее вылова в Нижнеамурском промысловом районе:

Год	Улов в т	Год	Улов в т
1940	26.77	1944	516.2
1941	105.70	1945	629.3
1942	344.00	1946	591.3
1943	478.00	1947	1061.3

В 1949-1958 гг. среднегодовой вылов тихоокеанской корюшки в Амуре составлял около 1000 т (Кузнецова, 1962). В 60-х годах годового вылова колебался от 100 до 1200 т (Подушко, 1970а).

По сообщению Г.Ф. Щукиной (1999а), промысловый вылов тихоокеанской

корюшки в Амуре в 70-80-е годы составил:

Год	Улов, т	Год	Улов, т
1976	1300	1983	1686
1977	1192	1984	1285
1978	1380	1985	1646
1979	1693	1986	1622
1980	1793	1988	1200
1981	1807	1989	1610
1982	1057	1990	1350

В.А. Горбачев (1999) указывает, что в настоящее время в бассейне Амура тихоокеанская корюшка является одним из важнейших промысловых объектов. Добывают ее во время нерестового хода в апреле-мае. Промысел начинается еще подо льдом ставными неводами и заканчивается по открытой воде закидными неводами. Численность нерестовой популяции в 1996-1998 г. экспертно оценена как средняя, с преобладанием остатка над пополнением. За последние 30 лет биоструктура нерестовых стад корюшки в р. Амур не претерпела существенных изменений, что свидетельствует об удовлетворительном состоянии популяции в целом. На 1998 г. показатели промысловой элиминации низкие, в весовом выражении не более 400-500 т ежегодно. Автор рекомендует увеличить объемы вылова тихоокеанской корюшки до 1000-1500 т в год.

Сведения о вылове в Амуре проходной малоротой корюшки крайне малочисленные. Г.В. Никольский (1956) писал, что данные по общему вылову проходной малоротой корюшки в бассейне Амура получить не удалось, так как, с одной стороны, в нижнем течении Амура ее уловы учитывались вместе с уловами тихоокеанской корюшки и, с другой стороны, она в очень значительном количестве вылавливалась местным населением для личного потребления и статистикой не учитывалась. В районе Болони за 1943 г. было добыто 115.9 т. Наибольшие уловы падали на весну и на конец осени - начало зимы.

И.А. Черешнев с соавторами (1999) ссылаясь на устное сообщение С.А. Попова указывают, что на севере Охотского моря и в частности в Ямском и

Иретьском лиманах морская малоротая корюшка достигает высокой численности и служит объектом местного рыболовного промысла.

По данным О.Ф. Гриценко, А.А. Чурикова и С.С. Родионовой (1984а), в р. Тымь (Сахалин) ежегодно добывают до 10 т проходной малоротой корюшки.

В работах Г.Ф. Щукиной (1994, 1999а, 1999б) сообщается о состоянии запасов и о вылове тихоокеанской корюшки в прибрежных водах о. Сахалин. По данным тралово-акустической съемки, проведенной в декабре 1987 г. - январе 1988 г. нагульное стадо тихоокеанской корюшки в Татарском проливе насчитывало 166.2 млн. шт., или 5.6 тыс. т., из которых половозрелые особи составляли 76.9 млн. шт., или 3.5 тыс. т. Общая численность производителей, зашедших на нерест в реки северо-западного Сахалина весной 1988 г., по подсчетам, выполненным на основе икорной съемки, не превышала 10.6 млн. шт., или 650 т (Щукина, 1999а). Абсолютная численность нерестового стада тихоокеанской корюшки залива Анива в 1988 г. составила 4578 тыс. шт., в 1989 г. - 3164 тыс. шт., в 1990 г. - 5727 тыс. шт., в 1991 г. - 7746 тыс. шт., в 1992 г. 1078 тыс. шт., в 1993 г. - примерно 1000 тыс. шт. и в 1994 г. - примерно 1800 тыс. шт. (Щукина, 1994, 1999б).

По оценкам Г.Ф. Щукиной (1999а) в водах северо-западного побережья Сахалина в 70-80-е годы добывали следующее количество тихоокеанской корюшки:

Год	Улов, т	Год	Улов, т
1976	711	1983	164
1977	173	1984	182
1978	17	1985	174
1979	104	1986	87
1980	83	1988	123
1981	153	1989	75
1982	177	1990	35

Анализируя состояние запасов тихоокеанской корюшки во всех регионах Дальнего Востока Г.Ф. Щукина (1999б) сообщает, что в последние годы произошло заметное падение ее численности. Если в 70-е годы вылавливалось

около 3 тыс. т. рыбы в год, то к середине 80-х - началу 90-х объем добычи снизился до 1.5-2 тыс. т. Причем основная доля рыб, около 75%, вылавливалась в р. Амур. В 1995-1996 гг. суммарный годовой промысловый вылов по трем районам - Приморью, Хабаровскому краю и Сахалинской области не превышал 0.6-0.7 тыс. т. Одной из причин такого снижения численности корюшки на Сахалине явился ее интенсивный любительский лов, достигавший на Сахалине в 1978-1979 гг. 1500 т. И хотя в дальнейшем в результате введения ограничений его объем несколько уменьшился, доля рыб, вылавливаемых рыбаками-любителями, по-прежнему значительна - до 40-50% от общего вылова. Другая причина - загрязнение устьев и предустьевых участков крупнейших нерестовых рек острова неочищенными стоками целлюлозно-бумажных комбинатов и различных ферм. Третья причина - естественное снижение численности тихоокеанской корюшки. Об этом косвенно свидетельствует тот факт, что снижение ее численности произошло во всех регионах (Щукина, 1999б).

Глубоко уважая Г.Ф. Щукину как специалиста, позволим себе усомниться, в ее выводах о естественных причинах снижения численности тихоокеанской корюшки во всех регионах Дальнего Востока. Как уже отмечалось выше, по сообщению В.А. Горбачев (1999) за последние 30 лет биоструктура нерестовых стад корюшки в Амуре не претерпела существенных изменений, что свидетельствует об удовлетворительном состоянии популяции в целом. Он рекомендует увеличить объемы вылова тихоокеанской корюшки в 2 - 3 раза (до 1000-1500 т в год). Численность тихоокеанской корюшки в водах Западной Камчатки также достаточно высока. По нашим сведениям, ее вылов в небольшой реке северо-западного побережья Ковран (вблизи пос. Усть-Хайрюзово) в 1999 г. составил более 100 т., что соответствует среднему годовому вылову расположенного в этом районе колхоза "Красный октябрь" и РКЗ "Хайрюзовский" в предыдущие годы.

В связи с обилием ресурсов более ценных промысловых видов рыб добыче корюшек в камчатских водах уделялось незначительное внимание. Поэтому информация о численности и промысловом изъятии корюшек в водах Камчатки, приводимая нами ниже, имеет фрагментарный характер.

Тихоокеанская корюшка

Для оценки абсолютной численности тихоокеанской корюшки в камчатских водах мы пользуемся данными траловых съемок.

Обсуждая возможность использования данных, полученных в результате выполнения донных траловых съемок, для количественного учета тихоокеанской корюшки, нужно принимать во внимание следующие обстоятельства.

1. Рыбы держатся не только около дна, но и в водной толще на значительном удалении от него, что видно из следующих примеров. Во время осенней съемки 1990 г. на шельфе Западной Камчатки было выполнено 22 траления разноглубинным тралом 54.4/192 м, вертикальное раскрытие которого составляет 27-28 м. В уловах трех из них (табл. 5.2.1) присутствовала корюшка. В двух тралениях, выполненных в дневное время она была поймана в пелагиали, на расстоянии более 10 м от дна в одном случае и более 27 м - в другом. Относительно равномерное распределение корюшки по вертикали в водной толще отмечено нами при работах на глубинах до 20 м в Камчатском заливе (Восточная Камчатка) в июле 1996 г. По этим данным можно судить о том, что, по крайней мере во время осенних и летних съемок, при работе донным тралом мы учитываем только тех рыб, которые держатся в непосредственной близости от дна, в слое воды, толщина которого зависит от величины вертикального раскрытия донного трала.

2. Агрегированность в распределении корюшки. С 24 февраля по 2 марта 1990 г. на западнокамчатском шельфе в районе между 52°23' и 52°45' с.ш. в

Таблица 5.2.1

Сведения о тралениях, в которых встречена тихоокеанская корюшка, выполненных разноглубинным тралом 54.4/192 м на шельфе Западной Камчатки в октябре 1990 г.

Дата	Время	Глубина, м	Горизонт лова, м	Широта, с.ш.	Улов, экз./ч
13.10.1990	18:15	78	48-76	57°45'	100
27.10.1990	13:25	90	35-63	52°41'	55
27.10.1990	15:35	92	54-82	52°36'	179

диапазоне глубин 85-155 м была проведена траловая микросъемка. Было выполнено 29 тралений донным тралом 28.0 м. В 4-х из них была поймана тихоокеанская корюшка в количестве 4, 24, 80 и 32000 экз. за час траления. Большой вариабельностью характеризовались уловы этого вида и во время траловой съемки 1989 г. Так, на трех станциях, выполненных 22 января 1989 г. в точке с координатами 53°30' с.ш. и 154°52' в.д., было поймано 3500, 490 и 2 экз. корюшки за часовое траление. При этом, общая биомасса других видов рыб равнялась 1400, 350 и 130 кг за час, соответственно. Есть примеры больших различий в величине уловов корюшки кошельковым неводом во время заметов, выполненных в течении одного дня недалеко от устья р. Камчатка в Камчатском заливе (Восточная Камчатка) в июле 1996 г. Судя по высокой вариабельности величины уловов корюшки, как в зимнее, так и в летнее время, можно говорить о мозаичном распределении этого вида рыб, что негативно сказывается на точности оценки ее численности.

3. Различия в результатах учета при использовании различных судов и разных типов донных тралов. Мы располагаем материалами двух почти параллельных траловых съемок, выполненных на западнокамчатском шельфе летом 1982 г. Первая - на СРТМ "Завитинск" в период с 21 июля по 20 августа с использованием донного трала 27.1 м, вторая - на БМРТ "Экватор" в период с 26 июля по 3 сентября с использованием донного трала 31.0 м. Несмотря на то, что величина вертикального раскрытия обоих тралов была почти одинаковой, а горизонтальное раскрытие учитывалось при расчете площади облова конкретной моделью трала и траления выполнялись на стандартной скорости, по результатам первой съемки учтено 1027 тыс. шт. тихоокеанской корюшки, тогда как по результатам второй - 6833 тыс. шт. Встречаемость корюшки в уловах при тралениях на глубине до 50 м в первом случае составила 35%, во втором - 55%. Средний улов корюшки на станциях, где она встречалась, равнялся 3.5 экз./ч за время первой съемки и 40 экз./ч - за время второй, максимальный улов составил 40 и 250 экз./ч, соответственно. В отношении общей биомассы пойманных рыб таких различий не наблюдалось. Средняя биомасса рыб, пойманных за час траления на станциях где встречалась корюшка составила: во время съемки на СРТМ "Завитинск" 1586 кг, во время съемки на БМРТ "Экватор" 1977 кг;

максимальный улов равнялся 20000 кг/ч в первом случае и 16000 кг/ч во втором.

Приведенные выше факты свидетельствуют в пользу того, что рассчитанные нами значения численности тихоокеанской корюшки являются лишь приблизительными.

Морская группировка тихоокеанской корюшки Западной Камчатки

Как было показано в приложении 3, на западнокамчатском шельфе наиболее полно корюшка учитывается при выполнении траловой съемки в период с января по март, когда зимующие здесь рыб отходят достаточно далеко от берега.

Максимальная численность корюшки отмечалась зимой 1990 г., когда было учтено 28 млн. рыб, при коэффициенте уловистости трала за единицу. Если предположить, что этот коэффициент равняется 0.3, то численность западнокамчатской корюшки в 1990 г., без учета рыб, зимующих в эстуариях и нижнем течении рек, можно оценить в 93 млн. экземпляров. Если умножить это количество на среднюю массу особей во время этой съемки (211 г), мы получим величину общей биомассы около 19.6 тыс. т. При использовании коэффициента уловистости трала 0.1, как это принято для тихоокеанской корюшки в отчетах ТИНРО-ЦЕНТРа, численность и биомасса корюшки составит 279 млн. экз. и 58.8 тыс. т.

По статистическим данным Камчатрыбпрома за 1961-1992 гг. промысловый вылов корюшки всеми рыбодобывающими предприятиями Западной Камчатки изменялся от 35 до 346 т (прил. 19). Наиболее активно и регулярно корюшку ловили предприятия, расположенные в пос. Усть-Хайрюзово на северо-западе Камчатки (57°00' с.ш.). У РКЗ "Хайрюзовский" максимальный вылов составил 250 т (1961 г.), а у колхоза "Красный Октябрь" 194 т (1990 г.). Остальные предприятия промыслили ее эпизодически. Можно отметить следующие случаи наиболее высоких уловов: РКЗ "Опалинский" (52°00' с.ш.) поймал 136 т корюшки в 1963 г., колхоз "Октябрь" (54°15' с.ш.) - 275 т в 1975 г., колхоз "им. Октябрьской революции" (52°30' с.ш.) - 190 т. в 1988 г. В целом же по Западной Камчатке использование промыслом запасов корюшки незначительно. Например, в 1990 г. здесь всего было поймано 330 т, что составляет менее 2% от учтенной биомассы рыб этого вида, зимовавших на

шельфе Западной Камчатки и подошедшей весной к западнокамчатскому побережью. Такой порядок цифр, на наш взгляд, свидетельствует о том, что зимующая на западнокамчатском шельфе группировка тихоокеанской корюшки не испытывает значительного промыслового пресса и может считаться дополнительным резервом промысла.

Тихоокеанская корюшка Восточной Камчатки

Н.И. Науменко с соавторами (1990) используя один из показателей обилия (ПО), предложенный Е.А. Нинбургом (1985; цит. по Науменко и др., 1990) и выполнив с ПО ряд преобразований, оценили запас тихоокеанской корюшки в юго-западной части Берингова моря следующими цифрами. В 1958-1965 гг. - 100 тыс. т., в конце 60-х - начале 70-х гг. - около 40 тыс. т., а с конца 70-х до времени написания статьи - 20 тыс. т.

Как показано ранее (табл.2.2.1), основная масса тихоокеанской корюшки Восточной Камчатки обитает в Карагинском заливе. Мы не обладаем информацией о более высокой по сравнению с другими периодами численности тихоокеанской корюшки в Карагинском заливе в конце 50-х - первой половине 60-х гг. Во время траловой съемки, выполненной в Карагинском заливе в сентябре 1959 г., из 10 тралений корюшка встретилась лишь в одном, средний улов составил 0.4 экз. на часовое траление. В ноябре - декабре 1959 г. из 26 тралений она встретилась лишь в двух, средний улов составил 0.22 экз. на часовое траление. В октябре-ноябре 1965 г. корюшка встречалась в 16 из 36 тралений и средний улов составил 32 экз. на часовое траление. Нет оснований считать данные величины самыми большими. Во время съемки, выполненной в Карагинском заливе в ноябре-декабре 1980 г., тихоокеанская корюшка присутствовала в 19 из 34 тралений, и ее средний улов на часовое траление составил 232 экз.

Относительно регулярно учетные съемки донным тралом в Карагинском и Олюторском заливах Берингова моря выполнялись в осенне-зимний период 1967-1990 гг. Судя по их результатам, численность тихоокеанской корюшки в эти годы изменялась от 1397 тыс. шт. до 247437 тыс. шт., а биомасса от 126 до 12619 т (табл. 5.2.2). Очевидно, что эти цифры лишь приблизительно отражают запас корюшки, так как она относится, как уже говорилось, к рыбам с мозаичным

Таблица 5.2.2

Численность и биомасса тихоокеанской корюшки в юго-западной части Берингова моря по результатам учетных траловых съемок в октябре-январе 1967-1990 гг. (при коэффициенте уловистости трала 0.3)

Год съемки	Численность, тыс. шт.	Средняя масса одной корюшки, г	Биомасса, т
1967	6713	-	604
1968	68170	-	6135
1970	2320	-	209
1972	1397	-	126
1975	26840	-	2416
1976	9510	45	428
1977	25243	115	2903
1978	10507	-	946
1979	25973	99	2571
1980	247437	51	12619
1982	1890	-	170
1983	20003	92	1840
1985	1833	-	165
1986	19917	120	2390
1987	43433	-	3909
1988	42987	167	7179
1989	17393	96	1670
1990	55750	114	6356

Примечание. Для съемок, где массу корюшки не определяли, среднюю массу одной рыбы приняли равной 90 г

распределением и кривая распределения величин ее уловов далека от нормальной. Тем не менее, максимальная оценка (12619 т) близка к величине, определенной для 80-х годов Н.И. Науменко с соавторами (1990).

Промысловый вылов тихоокеанской корюшки на всей Восточной Камчатке в различные годы варьировал от 7 до 95 т (прил. 20). Как правило,

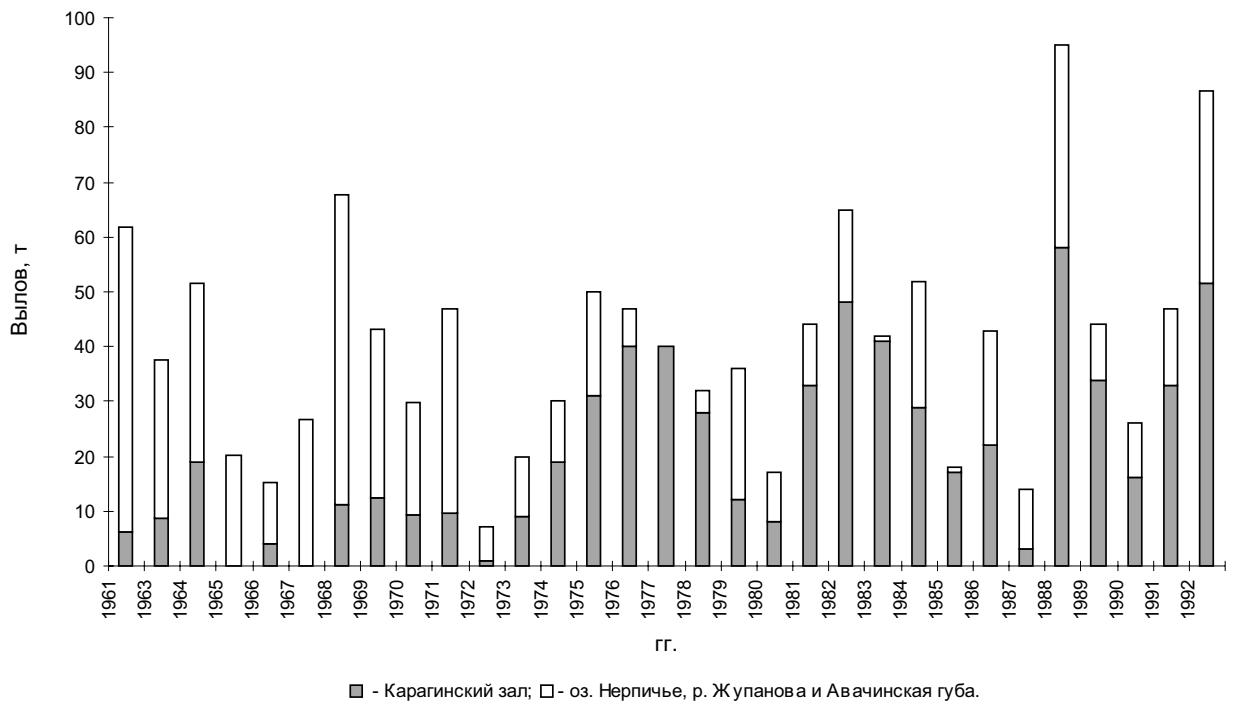


Рис. 5.2.1. Промысловый вылов тихоокеанской корюшки на Восточной Камчатке

большая его часть приходилась на Карагинский залив (рис. 5.2.1), где обитает второе на Камчатке по величине (после западнокамчатской морской группировки) стадо тихоокеанской корюшки.

Посмотрим на динамику промысла уже упомянутого в разделе о выедании тихоокеанской корюшкой молоди лососей колхоза "Тумгутум". Величина ежегодного вылова им корюшки принята нами за улов на стандартное усилие. На наш взгляд она более или менее достоверно отражает динамику численности нерестового запаса карагинского стада тихоокеанской корюшки. Обращает на себя внимание наличие периодических (с периодом 6-7 лет) колебаний величины уловов. Интересно отметить, что один из минимумов промысла (весной 1980 г.) совпадает (по результатам траловой учетной съемки, выполненной в конце 1980 г.) с максимумом общей численности корюшки в Карагинском заливе. Низкая средняя масса пойманных рыб говорит о том, что в уловах доминировали корюшки в возрасте 2+, которые начнут участвовать в нересте только со

следующего года. Ситуацию, когда численность нерестового запаса низка, а численность пополнения высока легко объяснить соответствием зависимости между нерестовым запасом и пополнением корюшки кривым пополнения Рикера типа В или С (Рикер, 1979). Данные кривые наиболее применимы к тем популяциям, где каннибализм является важным регуляторным механизмом, что вполне характерно для корюшки Карагинского залива. В этом случае возникновение следующего высокочисленного поколения маловероятно до тех пор, пока не снизится численность родителей. Похожие кривые пополнения рассматриваются и в работе Е.А. Криксунова (1995). К сожалению мы не располагаем достаточной информацией о возрастном составе тихоокеанской корюшки и не можем подтвердить или опровергнуть существование такой зависимости.

На следующем после Карагинского залива месте по объему вылова на Восточной Камчатке стоит корюшка солоноватоводного оз. Нерпичье. В отличие от двух вышеназванных группировок корюшка этого стада зимует не в море, а в озере и по принятой нами классификации относится к локальной (прибрежной) группировке. Еще одно отличие корюшки оз. Нерпичье состоит в том, что она облавливается в течении длительного сезона. Если основной промысел западнокамчатских и карагинских рыб происходит лишь во время нерестовой миграции в реки (в связи с тем, что в море они не образуют промысловых скоплений), то в оз. Нерпичье, помимо периода нерестового хода, интенсивный лов корюшки осуществляется в течении всего холодного времени года. С этим связано еще одно обстоятельство, на котором (для сахалинской корюшки) заостряет внимание и Г.Ф. Щукина (1999б). Если официальный промысловый вылов корюшки в оз. Нерпичье до настоящего времени не превышает 40 т, то величина так называемого любительского лова зимой 1997-1998 гг. оценена работниками Камчатрыбвода примерно в 200т. Любительским этот лов являлся лишь по форме, так как орудием лова была обычная удочка "махалка". Что же касается содержания, то большую часть своего улова рыбаки продавали по оптовым ценам предпринимателям, которые затем реализовывали рыбу на рынках г. Петропавловска-Камчатского. В целом в оз. Нерпичье в зиму 1997-1998 неофициально было выловлено более чем в 5 раз больше корюшки,

чем официально. Похожая картина наблюдается и на других более или менее доступных камчатских водоемах где зимует корюшка локальных стад. Таким образом, можно констатировать наличие существенных диспропорций в уровне промыслового использования на Камчатке (а может быть и в других регионах) локальных и морских группировок тихоокеанской корюшки. Если запасы первых зачастую используются очень интенсивно, то вторые облавливаются крайне незначительно. По нашим оценкам, в годы высокой численности вылов корюшки морских группировок на Западной Камчатке и в Карагинском заливе может быть увеличен в десятки раз.

Морская малоротая корюшка

Мы не нашли официальных данных по вылову морской малоротой корюшки на Камчатке, так как промысловой статистикой она регистрируется совместно с тихоокеанской корюшкой. В камчатских водах этот вид обитает лишь в ряде водоемов восточного побережья, где его доля в уловах от совместного с тихоокеанской корюшкой количества может быть довольно высока. Так например в неводных уловах из оз. Калыгирь в октябре 1996 г. доля морской малоротой корюшки достигала 20% по массе. По устному сообщению сотрудника КамчатНИРО С.Г. Коростелева, в Карагинском заливе морскую малоротую корюшку добывают во время нерестовых подходов (конец мая-июнь) закидными неводами. В отдельные годы Оссорский рыбокомбинат даже выпускал из нее консервы "корюшка пряного посола".

Проходная малоротая корюшка

Информация о промысловом использовании на Камчатке проходной малоротой корюшки отсутствует. По опросным сведениям в годы высокой численности она добывается населением в небольших количествах для личного потребления.

Выводы

1. Тихоокеанская корюшка в прибрежных водах Камчатки встречается практически повсеместно. Существуют как минимум две экологические группировки этой корюшки. Представители первой (морской) проводят зиму на шельфе, на значительном удалении от берега. Рыбы второй группировки (прибрежной) в зимнее время обитают в солоноватоводных озерах, речных лиманах, в бухтах и заливах в непосредственной близости от берега. Нерест корюшек и той и другой группировок проходит в реках, при этом сроки нереста несколько различаются. Морская группировка наиболее многочисленна на западнокамчатском шельфе и в Карагинском заливе. Самое крупное стадо прибрежной группировки обитает в оз. Нерпичьем.

2. Схема миграций морской группировки корюшки Западной Камчатки состоит из двух встречных перемещений: из мористых районов к берегу во второй половине весны - первой половине лета и от берега в море осенью и зимой. При подходе к берегу взрослые особи заходят на нерест в реки. Корюшка группировки из оз. Нерпичье в конце весны - начале лета заходит на нерест в реки, впадающие в озеро. В это же время неполовозрелые особи через устье р. Камчатка выходят для нагула в прибрежные воды Камчатского залива. Позднее к ним присоединяются отнерестившиеся рыбы. Осенью корюшка возвращается в оз. Нерпичье, где остается до следующего лета.

3. Молодь тихоокеанской корюшки более года сохраняет такие черты личиночного строения, как прозрачное тело и слабо дифференцированный пищевой тракт. Часть рыб не имеет склеритов на чешуе в зоне роста первого года жизни, что вызывает трудности в определении возраста. Наиболее интенсивно тихоокеанская корюшка растет летом первого года жизни, зимой ее рост почти прекращается. Во второе лето она растет немного медленнее, чем в первое, зато во вторую зиму быстрее, чем в первую. В целом, интенсивный рост продолжается 3-4 года. В камчатских водах этот вид достигает возраста 10 лет, длины 360 мм и массы 430 г. Массовое созревание происходит в возрасте 3-4 года. Максимальная индивидуальная абсолютная плодовитость составляет 273 тыс. икринок.

Основой пищи являются ракообразные, рыба и полихеты.

4. Анализ морфологических признаков корюшки, пойманной в разное время в Авачинской губе, в эстуариях рек Камчатка, Японка, Ковран и в оз. Калыгирь, показал, что уровень различий между особями из разных районов Камчатки существенно выше, чем у рыб из одного района. Это говорит в пользу вывода о принадлежности корюшек р. Камчатка, оз. Калыгирь, Авачинской губы и Охотского моря на северо-западе Камчатки к самостоятельным группировкам как минимум субпопуляционного уровня.

5. В водах Камчатки морская малоротая корюшка обнаружена лишь у восточного побережья. Достигает возраста 8 лет, длины 248 мм и массы 158 г. Большинство рыб созревает на втором году жизни. Максимальная индивидуальная абсолютная плодовитость составляет 35 тыс. икринок. Основной пищей являются ракообразные и полихеты. Может потреблять в больших количествах личинок массовых видов рыб.

6. Проходная малоротая корюшка распространена в прибрежных водах как западного, так и восточного побережий Камчатки и во многих внутренних водоемах. Образует жилые (озерную и озерно-речную) и проходную экологические формы. В изолированном тундровом оз. Тхуклу совместно обитают рыбы жилой и проходной форм, первые созревают в возрасте 2 года, вторые - в 4-летнем возрасте. Корюшка проходной формы из р. Большая созревает в возрасте 3-х лет и старше. В водах Камчатки проходная малоротая корюшка достигает возраста 6 лет, длины 142 мм и массы 22.3 г. Основной пищей являются ракообразные, полихеты, а в тундровых озерах и упавшие в воду насекомые.

7. Все виды корюшек могут выступать как хищники, конкуренты и кормовые объекты по отношению к другим видам рыб. Наиболее активным потребителем рыбной пищи является тихоокеанская корюшка. Она питается не только молодью, но и взрослыми особями мелких видов рыб. В Карагинском заливе возможно интенсивное выедание личинок сельди морской малоротой корюшкой. Менее всего питание рыбой характерно для проходной малоротой корюшки.

8. Довольно высокая степень пищевого сходства между молодью тихоокеанской корюшки, горбуши, кеты и кижуча и молодью морской малоротой корюшки, горбуши и кеты свидетельствует о том, что в условиях высокой численности рыбного населения и в годы, когда биомасса кормового планктона незначительна, между ними могут возникать напряженные пищевые отношения. Как на ранних стадиях онтогенеза (начиная с икры), так и во взрослом состоянии все виды корюшек имеют большое значение в качестве объектов питания для многих видов рыб, в том числе и для молоди тихоокеанских лососей.

9. В районах где тихоокеанская корюшка многочисленна (Западная Камчатка и Карагинский залив) наибольшие коэффициенты возврата взрослой горбуши от количества скатившейся молоди наблюдаются в годы умеренной численности взрослых особей тихоокеанской корюшки. При низкой численности корюшки, как и при высокой, коэффициенты возврата горбуши не столь значительны. По-видимому, в умеренных количествах тихоокеанская корюшка оказывает благоприятное воздействие на состояние запасов горбуши Западной Камчатки и Карагинского залива, и лишь в годы высокой численности величина выедания ею молоди горбуши становится существенной.

10. Наблюдаются значительные диспропорции в степени промыслового использования на Камчатке прибрежных и морских группировок тихоокеанской корюшки. Если запасы первых, как правило, используются очень интенсивно, то вторые облавливаются крайне незначительно. До настоящего времени общий годовой вылов корюшки морских группировок на Западной Камчатке и в Карагинском заливе не превышал 350 т. В годы высокой численности этого вида при условии распределения промысловой нагрузки на все побережье величина изъятия может составлять, как минимум, 6-7 тыс. т.

Литература

Абдель-Малек С.А. 1966. Питание взрослой корюшки [*Osmerus eperlanus dentex natio dvinensis* (Smitt)] в Кандалакшском заливе Белого моря // *Вопр. ихтиологии*. Т. 6. Вып. 2. С. 336-345.

Аксютин З.М. 1968. Элементы математической оценки результатов наблюдений в биологических и рыбохозяйственных исследованиях. М.: Пищевая пром-сть. 289 с.

Амстиславский А.З. 1959. К биологии размножения азиатской корюшки в южной части Обской губы // Матер. по фауне Приобского Севера и ее использование. Т. 1. С. 58-73.

Амстиславский А.З., Брусынина И.Н. 1963. Материалы по питанию азиатской корюшки в Обской губе // Тр. Салехард. ст. Урал. фил. АН СССР. Вып. 3. С. 123-128.

Андрияшев А.П. 1954. Рыбы северных морей СССР. М.-Л.: Изд-во АН СССР. 567с.

Андрияшев А.П., Чернова Н.В. 1994. Аннотированный список рыбообразных и рыб морей Арктики и сопредельных вод // Вопр. ихтиологии. Т. 34. Вып. 4. С. 435-456.

Аннотированный каталог круглоротых и рыб континентальных вод России. 1998. Ред. Ю.С. Решетников. М.: Наука. 219 с.

Белоусова С.П. 1975. Питание и пищевые взаимоотношения малоротой корюшки *Nuromesus olidus* Pallas в озере Азабачьем // Изв. Тихоокеан. НИИ рыбн. хоз-ва и океанографии. Т.98. С. 148 - 155.

Берг Л.С. 1948. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. Ч.1. М.-Л.: Изд-во АН СССР. 466 с.

Беседнов Л.Н., Вострецов Ю.Е. 1997. Морской промысел рыб и млекопитающих в раннем и среднем голоцене в бассейне Японского моря // Изв. Тихоокеан. НИИ рыбн. хоз-ва и океанографии. Т.122. С. 117-130.

Брюзгин В.Л. 1969. Методы изучения роста рыб по чешуе, костям и отолидам. Киев: Наукова думка. 188 с.

Будникова Л.Л. 1994. Амфиподы в питании молоди кеты и некоторых других рыб в бухте Калининка (юго-западный Сахалин) // Биология моря. Т.20. № 3. С.190-196.

Василец П.М. 1997. Некоторые аспекты биологии и питания молоди морской малоротой корюшки *Nuromesus japonicus* в эстуарии р. Авача в августе - сентябре 1995 г. // Тез. докл. конф. молодых ученых по биомониторингу и

рациональному использованию гидробионтов. Владивосток. С. 11-12.

Василец П.М. 2000. О структуре чешуи и темпе роста тихоокеанской корюшки *Osmerus mordax dentex* (Osmeridae) из камчатских вод в первые два года жизни // Вопр. ихтиологии. Т. 40. № 3. С. 401-405.

Василец П.М., Винников А.В. 1997. Некоторые данные о распределении и численности тихоокеанской корюшки *Osmerus mordax dentex* Steindachner на западнокамчатском шельфе // Тез. докл. конф. молодых ученых по биомониторингу и рациональному использованию гидробионтов. Владивосток. С. 93-95.

Василец П.М., Винников А.В., Золотов О.Г. 1998. Распределение и численность тихоокеанской корюшки *Osmerus mordax dentex* Steindachner в прикамчатских водах Охотского моря // Изв. Тихоокеан. НИИ рыбн. хоз-ва и океанографии. Т. 124. С. 360-374.

Василец П.М., Карпенко В.И., Максименков В.В. 1998. Некоторые сведения об ихтиофауне Авачинской губы // Сборник научных статей по экологии и охране окружающей среды Авачинской бухты. Петропавловск-Камчатский. Токио. С. 65-70.

Василец П.М., Карпенко В.И., Максименков В.В. 1999. Ихтиофауна эстуариев рек Восточной Камчатки // Тез. докл. конф. по проблемам охраны и рационального использования биоресурсов Камчатки. Петропавловск-Камчатский. С. 48-49.

Василец П.М., Максименков В.В. 1998а. Некоторые аспекты биологии молоди морской малоротой корюшки *Nuromesus japonicus* (Brevoort) (Osmeridae) в прибрежных водах Восточной Камчатки // Исследования биологии и динамики численности промысловых рыб камчатского шельфа. Петропавловск-Камчатский. Вып. 4. С. 52-56.

Василец П.М., Максименков В.В. 1998б. Питание тихоокеанской корюшки (*Osmerus mordax dentex*) в Авачинской губе в первые два года жизни // Тез. докл. регион. конф. по актуальным проблемам морской биологии и экологии. Владивосток. С. 17-19.

Василец П.М., Максименков В.В., Травина Т.Н., Травин С.А. 2000. О биологии проходной малоротой корюшки *Nuromesus olidus* в водах Камчатки // Исследования водных биологических ресурсов Камчатки и северо-западной

части Тихого океана. Петропавловск-Камчатский. Вып. 5. С.

Василец П.М., Трофимов И.К., Раевский Р.В. 2000. Морфологическая дифференциация тихоокеанской корюшки *Osmerus mordax dentex* в водах Камчатки // Исследования водных биологических ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана. Петропавловск-Камчатский. Вып. 5. С.

Введенская Т.Л. 1990. Влияние хищных рыб на покатников // Рыбное хозяйство. № 10. С. 45-47.

Вдовин А.Н. 1996. Состав и биомасса рыб Амурского залива // Изв. Тихоокеан. НИИ рыбн. хоз-ва и океанографии. Т. 119. С. 72-87.

Вдовин А.Н., Зуенко Ю.И. 1997. Вертикальная зональность и экологические группировки рыб залива Петра Великого // Изв. Тихоокеан. НИИ рыбн. хоз-ва и океанографии. Т. 122. С. 152-176.

Венглинский Д.Л., Добринская Л.А., Амстиславский А.З. 1967. Особенности биологии некоторых промысловых рыб Обского Севера // Проблемы Севера. Промысловая фауна Крайнего Севера и ее использование. Вып. 11. М.: Наука. С. 194-209.

Винберг Г.Г. 1968. Методика расчета величин продукции водных животных. Методы определения продукции водных животных. Минск.

Вронский Б.Б. 1964. Питание некоторых хищных рыб бассейна Амура // Изв. Тихоокеан. НИИ рыбн. хоз-ва и океанографии. Т. 55. С. 113-145.

Горбачев В.А. 1999. Биологическая характеристика нерестового стада азиатской корюшки *Osmerus mordax* бассейна Амура в 1996-1998 гг. // Тезисы докладов конференции молодых ученых по биомониторингу и рациональному использованию морских и пресноводных гидробионтов. Владивосток. С.25-26.

Гриценко О.Ф. 1990. Популяционная структура сахалинской горбуши *Oncorhynchus gorbuscha* // Вопр. ихтиологии. Т. 30. Вып. 5. С. 825-835.

Гриценко О.Ф., Чуриков А.А. 1977а. Биология гольцов рода *Salvelinus* и место их в ихтиоценозах заливов северо-восточного Сахалина. II. Питание // Вопр. ихтиологии. Т. 17. Вып.4(195). С. 668-676.

Гриценко О.Ф., Чуриков А.А. 1977б. Исследования экологии тайменя *Nucho perryi* (Brevoort) Северного Сахалина. М.: Изд. отд. научн.-техн. информ. Всесоюз. НИИ рыбн. хоз-ва и океанографии. 26 с.

Гриценко О.Ф., Чуриков А.А. 1983. Систематика малоротых корюшек рода *Nuromesus* (Salmoniformes, Osmeridae) Азиатского побережья Тихого океана // Зоол. журн. Т.62. Вып. 4. С. 553-563.

Гриценко О.Ф., Чуриков А.А. 1984. Экология размножения малоротой корюшки *Nuromesus nipponensis* McAllister (Salmoniformes, Osmeridae) на Южном Сахалине // Биология проходных рыб Дальнего Востока. Владивосток: Изд-во Дальневосточного университета. С. 74-78.

Гриценко О.Ф., Чуриков А.А., Родионова С.С. 1984а. Экология размножения зубастой корюшки *Osmerus mordax dentex* Steindachner (Osmeridae) в реках острова Сахалин // Вопр. ихтиологии. Т. 24. Вып. 3. С. 407-416.

Гриценко О.Ф., Чуриков А.А., Родионова С.С. 1984б. Экология малоротой корюшки *Nuromesus olidus* (Pallas) (Osmeridae) в водоемах о. Сахалин // Вопр. ихтиологии. Т. 24. Вып.4. С. 571-579.

Гудков П.К. 1991. Материалы по биологии кунджи *Salvelinus leucomaenis* бассейна Охотского моря // Вопр. ихтиологии. Т. 31. Вып. 6. С. 898-908.

Добрынина М.В., Горшков С.А., Кинас Н.М. 1988. Влияние плотности концентраций скатывающейся молоди горбуши *Oncorhynchus gorbuscha* на выедание ее хищными рыбами в р. Утка (Камчатка) // Вопр. ихтиологии. Т.28. Вып. 6. С. 971-977.

Дударев В.А. 1996а. Состав и биомасса донных и придонных рыб на шельфе северного Приморья // Вопр. ихтиологии Т. 36. Вып. 3. С. 333-338.

Дударев В.А. 1996б. Некоторые особенности структуры сообществ рыб и их сезонного распределения на шельфе северного Приморья // Изв. Тихоокеан. НИИ рыбн. хоз-ва и океанографии. Т. 119. С. 194-206.

Дудник Ю.И., Щукина Г.Ф. 1990. О нересте зубастой корюшки *Osmerus mordax dentex* в реках северо-западного Сахалина // Вопр. ихтиологии. Т. 30. Вып.1. С. 151-154.

Дулькейт Г.Д. 1937. К биологии азиатской корюшки (*Osmerus eperlanus dentex* Steind.) в р. Суйфуне // Бюл. Зоол. секции Томск. об-ва испытателей природы. № 1. С. 312-313.

Задорина Л.Г. 1980. Некоторые вопросы динамики численности малоротой корюшки *Nuromesus pretiosus* в заливе Петра Великого // Изв. Тихоокеан. НИИ

рыбн. хоз-ва и океанографии. Т. 104. С. 105-108.

Зуссер С.Г. 1971. Суточные вертикальные миграции морских планктоноядных рыб. М.: Пищевая пром-сть. 224 с.

Иванков В.Н. 1997. Изменчивость и микроэволюция рыб. Владивосток: Изд-во Дальневосточного университета. 124 с.

Иванова Е.И. 1952. О нахождении малоротой корюшки на Европейском Севере // Тр. Всес. Гидробиол. о-ва. 4. С.252-259.

Измятинский Д.В. 1999. Состав и биомасса рыб Уссурийского залива Японского моря // Вопр. ихтиологии. Т. 39. Вып. 2. С. 265-268.

Кальнева О.Б., Чусовитина С.В. 1999. Некоторые данные о видовом составе ихтиофауны бухты Северной Славянского залива // Тезисы докладов конференции молодых ученых по биомониторингу и рациональному использованию морских и пресноводных гидробионтов. Владивосток. С.139-141.

Карпенко А.И. 1995. Исследование популяционной структуры горбуши *Oncorhynchus gorbuscha* южного Сахалина // Вопр. ихтиологии. Т. 35. Вып. 3. С. 322-327.

Карпенко В.И. 1982а. Величина выедания молоди лососей хищными рыбами // Рыбное хоз-во. № 4. С. 41 - 42.

Карпенко В.И. 1982б. Роль хищных рыб в формировании численности лососей восточной Камчатки. Тезисы Второй Всесоюзной конференции по морской биологии. Ч. 3. С. 18 - 19.

Карпенко В.И. 1982в. Питание хищных рыб и их влияние на молодь лососей в прибрежных водах Берингова моря // Экология и условия воспроизводства рыб и беспозвоночных дальневосточных морей и северо-запада Тихого океана. Владивосток. С. 104 - 113.

Карпенко В.И. 1983а. Размерно-весовой состав некоторых рыб в прибрежных водах Карагинского залива. Тезисы докладов Второй региональной конференции молодых ученых и специалистов Дальнего Востока. С. 37.

Карпенко В.И. 1983б. Биология молоди тихоокеанских лососей в прибрежных водах Камчатки. Автореф. Дис. ...канд. биол. Наук. Владивосток. 22 с.

Карпенко В.И. 1994. Методические аспекты оценки смертности

камчатской горбуши в ранний морской период жизни // Изв. Тихоокеан. НИИ рыбн. хоз-ва и океанографии. Т. 116. С. 152-162.

Карпенко В.И. 1998. Ранний морской период жизни тихоокеанских лососей. М.: Изд-во ВНИРО. 165 с.

Кирпичников В.С. 1935. Биолого-систематический очерк корюшки Белого моря, Чешской губы и р. Печоры // Труды ВНИРО. Т.2. С. 101-194.

Клюканов В.А.. 1966. Новые данные о распространении малоротых корюшек в водах СССР // Доклады АН СССР. Т. 166. № 4. С. 990-991.

Клюканов В.А. 1969. Морфологические основы систематики корюшек рода *Osmerus* // Зоол. журн. Т.48. Вып. 1. С. 99-109.

Клюканов В.А. 1970а. Морфологические основы систематики малоротых корюшек рода *Nuromesus* (*Osmeridae*) // Зоол. журн. Т. 49. Вып. 10. С. 1534-1542.

Клюканов В.А. 1970б. Классификация корюшек (*Osmeridae*) в связи с особенностями строения скелета рода *Thaleichthys* // Зоол. журн. Т. 49. Вып. 3. С. 399-417.

Клюканов В.А. 1975. Систематика и родственные отношения корюшек родов *Osmerus* и *Nuromesus* и их расселение // Зоол. журн. Т. 54. Вып. 4. С. 590-596.

Колпаков Н.В., Колпаков Е.В. 1999. Нерестовая миграция и биологическая характеристика азиатской корюшки *Osmerus mordax dentex* в водах северного Приморья // Тезисы докладов конференции молодых ученых по биомониторингу и рациональному использованию морских и пресноводных гидробионтов. Владивосток. С.47-49.

Кохменко Л.В. 1964. Пищевые отношения молоди тихоокеанских лососей с жилыми и проходными рыбами в предгорных притоках Амура // Изв. Тихоокеан. НИИ рыбн. хоз-ва и океанографии. Т. 55. С. 97-111.

Крашенинников С.П. 1949. Описание земли Камчатки. М.-Л.: Изд-во Главсевморпути. 841 с.

Криксунов Е.А. 1995. Теория пополнения и интерпретация динамики популяций рыб // Вопр. ихтиологии. Т.35. Вып.3. С. 302-321.

Кузнецова А.Ф. 1962. Новые данные об азиатской корюшке - *Osmerus eperlanus dentex* Steindachner // Изв. Тихоокеан. НИИ рыбн. хоз-ва и

океанографии. Т. 48. С. 214-215.

Куренков И.И. 1965. Зоогеография пресноводных рыб Камчатки // Вопр. географии Камчатки. Вып. 3. Петропавловск-Камчатский: Дальневосточное книжное изд-во. С. 25 - 34.

Лакин Г.Ф. 1990. Биометрия. М.: Высшая школа. 352 с.

Леванидов В.Я. 1969. Воспроизводство амурских лососей и кормовая база их молоди в притоках Амура // Изв. Тихоокеан. НИИ рыбн. хоз-ва и океанографии. Т. 67. 241 с.

Линдберг Г.У., Легеза М.И. 1965. Рыбы Японского моря и сопредельных частей Охотского и Желтого морей. Ч. 2. М.-Л.: Изд-во АН СССР. 391 с.

Линдберг Г.У., Федоров В.В., Красюкова З.В. 1997. Рыбы Японского моря и сопредельных частей Охотского и Желтого морей. Ч. 7. СПб.: Гидрометеиздат. 350 с.

Максименков В.В., Токранов А.М. 1993а. Питание личинок зубастой корюшки *Osmerus mordax dentex* в эстуарии р. Большая (западная Камчатка) // Вопр. ихтиологии. Т. 33. Вып. 1. С. 147 - 149.

Максименков В.В., Токранов А.М. 1993б. Питание малоротой корюшки *Nurmesus olidus* в эстуарии р. Большая (западная Камчатка) // Вопр. ихтиологии. Т.33. Вып.3. С. 388-394.

Максименков В.В., Токранов А.М. 2000. Пищевые взаимоотношения рыб в эстуарии реки Большая (западная Камчатка). 2. Биотопические особенности питания и пищевые взаимоотношения // Вопр. ихтиологии. Т.40. Вып.1. С. 31-42.

Маркевич Н.Б., Кинас Н.М. 1998. Сроки ската молоди горбуши *Oncorhynchus gorbuscha* (Walbaum) (Salmonidae) из реки Утка (Западная Камчатка) и последующие возвраты от нее производителей // Исследования биологии и динамики численности промысловых рыб камчатского шельфа. Вып. 4. Петропавловск-Камчатский. С. 77-84.

Марти Ю.Ю. 1980. Миграции морских рыб. М.: Пищевая пром-сть. 248 с.

Методическое пособие по изучению питания и пищевых отношений рыб в естественных условиях . 1974. М.: Наука. 254с.

Моисеев П.А. 1936. Состав ихтиофауны реки Седанка в связи с постройкой Владивостокского водопровода // Вестник ДВФ АН СССР. № 18. С. 133-140.

Науменко Н.И., Балыкин П.А., Науменко Е.А., Шагинян Э.Р. 1990. Многолетние изменения в пелагическом ихтиоценозе западной части Берингова моря // Изв. Тихоокеан. НИИ рыбн. хоз-ва и океанографии. Т. 111. С. 49-57.

Никифоров С.Н., Гришин А.Ф., Захаров А.В., Шелепаха Г.Н. 1997. Состав ихтиофауны и распределение рыб в бассейнах рек Поронай и Тымь (Сахалин) // Вопр. ихтиологии. Т. 37. № 3. С. 329-337.

Никифоров С.Н., Макеев С.С., Беловолов В.Ф. 1993. Особенности распределения ихтиофауны в пресных водоемах южной части Сахалина и возможные пути ее формирования // Вопр. ихтиологии. Т. 33. № 4. С. 500-510.

Никольский Г.В. 1956. Рыбы бассейна Амура. Итоги Амурской ихтиологической экспедиции 1945-1949 гг. М.: Изд. АН СССР. 551 с.

Петров В.В. 1925. Материалы по систематике русских корюшек // Изв. отдела прикладной ихтиологии и научно-промысловых исследований. Т. III. Вып. 1. С. 87-108.

Пирожников П.Л. 1950. Данные по биологии азиатской корюшки // Доклады АН СССР. Т. LXXIV. № 5. С. 1037-1040.

Подушко Ю.Н. 1970а. Связь биологических показателей и динамики численности азиатской корюшки *Osmerus eperlanus dentex* Steindachner, размножающейся в р. Амур // Вопр. ихтиологии. Т. 10. Вып. 5. С. 797-806.

Подушко Ю.Н. 1970б. Биологическая характеристика азиатской корюшки *Osmerus eperlanus dentex* Steindachner в низовьях Амура // Изв. Тихоокеан. НИИ рыбн. хоз-ва и океанографии. Т. 74. С. 130-138.

Подушко Ю.Н. 1970в. Некоторые данные по скату личинок корюшек *Osmerus eperlanus dentex* Steindachner и *Hypomesus olidus* (Pallas) из Амура // Исследования по биологии рыб. Вып. 4. Владивосток. С. 121 - 130.

Подушко Ю.Н. 1971. Динамика плодовитости азиатской корюшки *Osmerus eperlanus dentex* Steindachner и определяющие ее факторы // Изв. Тихоокеан. НИИ рыбн. хоз-ва и океанографии. Т. 79. С. 72 - 83.

Полутов И.А. 1952. Новые данные о миграциях трески у восточных берегов Камчатки // Изв. Тихоокеан. НИИ рыбн. хоз-ва и океанографии. Т. 37. С. 139-144.

Правдин И.Ф. 1966. Руководство по изучению рыб. М.: Пищевая пром-сть. 376с.

Промысловые рыбы, беспозвоночные и водоросли морских вод Сахалина и Курильских островов. 1993. Южно-Сахалинск. С. 123-125.

Прохоров В.Г. 1965. Топатское стадо озерной сельди // Вопр. географии Камчатки. Вып. 3. С. 115-116.

Радченко В.И., Рассадников О.А. 1997. Тенденции многолетней динамики запасов азиатских лососей и определяющие ее факторы // Изв. Тихоокеан. НИИ рыбн. хоз-ва и океанографии. Т.122. С. 72 - 94.

Решетников Ю.С., Богущкая Н.Г., Васильева Е.Д., Дорофеева Е.А., Насека А.М., Попова О.А., Савваитова К.А., Сиделева В.Г., Соколов Л.И. 1997. Список рыбообразных и рыб пресных вод России // Вопр. ихтиологии. Т. 37. Вып. 6. С. 723-771.

Рослый Ю.С., Новомодный Г.В. 1996. Элиминация молоди лососей рода *Oncorhynchus* из реки Амур тихоокеанской миногой *Lampretra japonica* и другими хищными рыбами в раннеморской период жизни // Вопр. ихтиологии. Т. 36. Вып.1. С. 50-54.

Рикер У.Е. 1979. Методы оценки и интерпретация биологических показателей популяций рыб: Пер. с англ. М.: Пищевая пром-сть. 408с.

Рыбникова И.Г., Пушникова Г.М., Беседнов Л.Н. 1998. Взаимодействие сахалино-хоккайдской сельди *Clupea pallasii* с другими популяциями этого вида в водах Сахалина // Биология моря. Т. 24. № 4. С. 218-227.

Световидов А.Н. 1978. Типы видов рыб, описанных П.С. Палласом в "Zoographia Rosso-Asiatica". Л.: Наука. 33 с.

Соин С.Г. 1947. Размножение и развитие малой корюшки *Nuromesus olidus* (Pallas) // Изв. Тихоокеан. НИИ рыбн. хоз-ва и океанографии. Т.25. С. 210-220.

Сынкова А.И. 1951. О питании тихоокеанских лососей в камчатских водах // Изв. Тихоокеан. НИИ рыбн. хоз-ва и океанографии. Т. 34. С. 105-121.

Тагмазян З.И. 1974. Питание хищных рыб покатной молодью горбуши в реках Сахалина // Изв. Тихоокеан. НИИ рыбн. хоз-ва и океанографии. Т. 92. С. 65-76.

Таранец А.Я. 1934. О видах рода *Nuromesus* в бассейне Японского моря // Докл. АН СССР. Т. 3. № 8-9. С. 675-676.

Таранец А.Я. 1937. Материалы к познанию ихтиофауны Советского

- Сахалина // Изв. Тихоокеан. НИИ рыбн. хоз-ва и океанографии. Т. 12. С. 5-50.
- Темных О.С., Питрук Д.Л., Радченко В.И., Ильинский Е.Н. 1994. Морфологическая и биологическая дифференциация горбуши в период анадромных миграций // Изв. Тихоокеан. НИИ рыбн. хоз-ва и океанографии. Т. 116. С. 60-74.
- Токранов А.М. 1994. Состав сообщества рыб эстуария р. Большая (западная Камчатка) // Вопр. ихтиологии. Т. 34. Вып. 1. С. 5-12.
- Токранов А.М., Максименков В.В. 1995. Особенности питания рыб-ихтиофагов в эстуарии реки Большая (западная Камчатка) // Вопр. ихтиологии. Т. 35. Вып. 5. С. 651-658.
- Токранов А.М., Полутов В.И. 1984. Распределение рыб в Кроноцком заливе и факторы, его определяющие // Зоол. журн. Т. 63. Вып. 9. С. 1363-1373.
- Трофимов И.К. 1999. О питании тихоокеанской сельди *Clupea pallasii pallasii* камчатских озер Нерпичье и Вилюй в морской и пресноводный периоды жизни // Вопр. ихтиологии. Т. 39. № 3. С. 375-383.
- Тюрин. П.В. 1924. К вопросу изучения азиатской корюшки *Osmerus eperlanus dentex Steindachner* // Тр. Сиб. ихтиол. лаб. Т. 2. Вып. 1. С. 90-110.
- Унаниян Ю.М., Соин С.Г. 1963. О размножении и развитии беломорской корюшки // Вестн. Моск. гос. ун-та. Сер. VI. № 4. С. 25-37.
- Черешнев И.А. 1990. Состав ихтиофауны и особенности распространения пресноводных рыб в водоемах северо-востока СССР // Вопр. ихтиологии. Т. 30. Вып. 5. С. 836-844.
- Черешнев И.А. 1998. Биogeография пресноводных рыб Дальнего Востока России. Владивосток: Дальнаука. 131с.
- Черешнев И.А., Шестаков А.В., Скопец М.Б. 1999. О распространении малоротых корюшек рода *Hypomesus* (Osmeridae) в северной части Охотского моря // Вопр. ихтиологии. Т. 39. № 4. С. 486-491.
- Чугунова Н.И. 1959. Руководство по изучению возраста и роста рыб. М.: Изд-во АН СССР. 164с.
- Чуриков А.А. 1975. О выедании молоди тихоокеанских лососей в заливах северо-восточного Сахалина // Рыбное хоз - во. № 11. С. 10-11.
- Чуриков А.А. 1976. О ритме питания и суточном рационе тихоокеанской корюшки в Ныйском заливе (о. Сахалин) // Гидробиол. журнал. Т.12. Вып. 4.

С. 95-99.

Чуриков А.А., Гриценко О.Ф. 1983. Экология тихоокеанской корюшки *Osmerus mordax dentex* Steindachner в нагульный период. В кн.: Биологические основы лососевого хоз-ва в водоемах СССР. М.: Наука. С.123-137.

Чуриков А.А., Карпенко В.И.1987. Новые данные о распространении морской малоротой корюшки *Nuromesus japonicus* (Brevoort) в водах СССР // Вопр. ихтиологии. Т. 27. Вып. 1. С. 157-159.

Шадрин А.М. 1988. Эмбрионально-личиночное развитие корюшковых (*Osmeridae*) Дальнего Востока. I. Зубастая корюшка *Osmerus mordax dentex* // Вопр. ихтиологии. Т. 28. Вып.1. С. 76-87.

Шадрин А.М. 1989. Эмбрионально-личиночное развитие корюшковых (*Osmeridae*) Дальнего Востока. III. Морская малоротая корюшка *Nuromesus japonicus* // Вопр. ихтиологии. Т. 29. Вып.2. С. 289-301.

Шадрин А.М. 1994. Эмбрионально-личиночное развитие корюшковых (*Osmeridae*) Дальнего Востока. V. *Nuromesus olidus* // Вопр. ихтиологии. Т. 34. Вып.1. С. 74-87.

Шейко Б.А. 1983. К познанию ихтиофауны залива Петра Великого // Биология моря. № 4. С. 14-20.

Шершнева А.П. 1971. Биология молоди кеты *Oncorhynchus keta* (Walbaum) в прибрежных водах юго-восточной части Татарского пролива. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Владивосток. 20 с.

Шкарина Т.В. 1984. Сперматогенез и половой цикл самцов азиатской и малоротой корюшек (*Osmeridae*) // Биология проходных рыб Дальнего Востока. Владивосток: Изд-во Дальневосточного университета. С. 79-85.

Шмидт П.Ю. 1950. Рыбы Охотского моря. М.-Л.: Изд-во АН СССР. 370 с.

Шунтов В.П. 1998. Птицы дальневосточных морей России. Т. 1. Владивосток: ТИНРО. 423 с.

Щукина Г.Ф. 1994. Оценка параметров запаса зубастой корюшки (бассейн залива Анива) // Рыбохозяйственные исследования в сахалино-курильском районе и сопредельных акваториях. Южно-Сахалинск: Сахалинское областное книж. изд-во. С. 82-86.

Щукина Г.Ф. 1999а. Биологические основы внутривидовой

дифференциации зубастой корюшки *Osmerus mordax* в водах Сахалина // Рыбохозяйственные исследования в сахалино-курильском районе и сопредельных акваториях. Т. 2. Южно-Сахалинск: Сахалинское областное книж. изд-во. С. 74-84.

Щукина Г.Ф. 1999б. Азиатская корюшка *Osmerus mordax dentex* шельфовых вод Сахалина и Южных Курильских островов (распределение, биология, популяционная структура) // Автореф. дисс. ...канд. биол. наук. Владивосток. 23 с.

Щукина Г.Ф. 1999в. Распределение и миграции зубастой корюшки *Osmerus mordax dentex* сахалино-курильского шельфа // Вопр. ихтиологии. Т. 39. Вып.2. С. 253-257.

Звягина О.А. 1963. Материалы по размножению и развитию рыб моря Лаптевых. 2. Ледовитоморская рогатка (*Muohoscephalus quadricornis labradoricus*) и 3. Азиатская корюшка (*Osmerus eperlanus dentex*) // Тр. ин-та океанологии. Т. 62. С. 3-12.

Allen M.J., Smith G.B. 1988. Atlas and zoogeography of common fishes in the Bering Sea and northeastern Pacific. NOAA Tech. Rep. NMFS 66. 151 p.

Bigelow H.B., Schroeder W.C. 1963. Family Osmeridae. Fishes of the Western North Atlantic. Sears Found. Mar. Res. Mem. 1(3). P. 553-597.

Driedzic W.R., West J.L., Sephton D.H., Raymond J.A. 1998. Enzyme activity levels associated with the production of glycerol as an antifreeze in liver of rainbow smelt (*Osmerus mordax*) // Fish Physiology and Biochemistry. V. 18. P. 125-134.

Eschmeyer W.N. 1998. Catalog of fishes. San Francisco: Publ. Calif. Acad. Sci. 2905 p.

Ferguson R.G. 1965. Bathymetric distribution of American smelt *Osmerus mordax* in Lake Erie // Great Lakes Res. Div. Univ. Mich. Publ. Vol. 13. P. 47-60.

Haldorson L., Craig P. 1984. Life history and ecology of a Pacific-Arctic population of rainbow smelt in coastal waters of the Beaufort Sea // Trans. Amer. Fish. Soc. Vol. 113. P. 33-38.

Hamada K. 1957. A new osmerid fish, *Hypomesus sakhalinus* new species, obtained from Lake Taraika, Sakhalin // Japanese journal of ichthyology. 5 (3/6). P. 136-142.

Hamada K. 1961. Taxonomic and ecological studies of the genus *Hypomesus* of Japan // Mem. Fac. Fish. Hokkaido Univ., V. 9. № 1. p. 1-55.

Hart J.L. 1973. Pacific fishes of Canada. Fisheries research board of Canada. Bul. 180. 740 p.

Heis B.G., Swenson W.A. 1983. Distribution and abundance of rainbow smelt in western Lake Superior as determined from acoustic sampling // J. Great Lakes Res. Vol. 9. P. 343-353.

Hoover, E.E. 1936. The spawning activities of fresh water smelt with special reference to the sex ratio // Copeia. Vol. 2. P. 85-91.

Karpenko V.I., Vasilets P.M. 1996. Biology of smelt (*Osmeridae*) in the Korf-Karagin coastal area of the southwestern Bering Sea // In: Ecology of the Bering Sea: A Review of Russian Literature, Alaska Sea Grant Report. - 1996. - V. 96-1. - P. 217-235.

Lee D.E., Gilbert C.R., Hocutt C.H., Jenkins R.E., McAllister D.E., Stauffer J.R. (Eds.) 1980. Atlas of North American freshwater fishes. North Carolina Biological Survey Publication. №1980-12.

Morrow J.E. 1980. The freshwater fishes of Alaska. University of B.C. Animal Resources Ecology Library. 248p.

Masuda H., Amaoka K., Araga C., Uyeno T., Yoshino T. (Eds.). 1992. The fishes of the Japanese archipelago. Third edition. Tokyo: Tokai University Press. xxii + 456 p. pls. 1-378.

McAllister D.E. 1963. A revision of the smelt family *Osmeridae* // Bul. Nat. Mus. Canada. № 191. Biol. ser. 71. 53 p.

McKenzie R.A. 1964. Smelt life history and fishery in the Miramichi River, New Brunswick. Fisheries research board of Canada. Bul. 144. 77 p.

McPhail J.D., Lindsey C.C. 1970. Freshwater fishes of northwestern Canada and Alaska. Fisheries research board of Canada. Bul. 173. 381 p.

Ogawa M., Fukuda M., Hayashida A., Fukuchi M. 1991. On the kidney and the adrenocortical tissue of toothed smelt, *Osmerus mordax dentex* and surf smelt, *Hypomesus pretiosus japonicus* and their cold adaptation // Proc. NIPR. Symp. Polar Biol. 4. P. 30-35.

Platts W.J., Millard M.J. 1995. New data on the North American distribution of the pond smelt, *Hypomesus olidus* (*Osmeridae*) // Journal of Ichthyology. V. 35. №5. P.

55-62.

Raymond J.A. 1992. Glycerol is a colligative antifreeze in some northern fishes // *The Journal of Experimental Zoology*. V. 262. P. 347-352.

Raymond J.A. 1993. Glycerol and water balance in a near-isosmotic teleost, winter-acclimatized rainbow smelt // *Can. J. Zool.* V. 71. P. 1849-1854.

Raymond J.A. 1994. Seasonal variations of trimethylamine oxide and urea in the blood of a cold-adapted marine teleost, the rainbow smelt // *Fish Physiology and Biochemistry*. V. 13. № 1. P. 13-22.

Raymond J.A. 1995. Glycerol synthesis in the rainbow smelt *Osmerus mordax* // *The Journal of Experimental Biology*. V. 198. P. 2569-2573.

Raymond J.A. 1998. Trimethylamine oxide and urea synthesis in rainbow smelt and some other northern fishes // *Physiological Zoology*. V. 71. № 5. P. 515-523.

Raymond J.A., Hattori H., Tsumura K. 1996. Metabolic responses of glycerol-producing osmerid fishes to cold temperature // *Fisheries Science*. V. 62. № 2. P. 257-260.

Saruwatari T., Lopez J.A., Pietsch T.W. 1997. A revision of the osmerid genus *Hypomesus* Gill (Teleostei: Salmoniformes), with the Description of a new species from the Southern Kuril Islands // *Species Diversity*. V.2. № 1. P.59-82.

Scott W.B., Crossman E.J. 1973. *Freshwater fishes of Canada*. Fisheries research board of Canada. Bul. 184. 966 p.

StatSoft, Inc. (1995). *STATISTICA for Windows* [Computer program manual]. Tulsa, OK: StatSoft, Inc.

Vasilets P.M., Naumenko N.I., Vinnikov A.V. 1999. Distribution of Arctic smelt (*Osmerus mordax dentex*) at the Kamchatka shelf based on trawl survey data. Spatial processes and management of fish populations. Abstracts 17th Lowell Wakefield fisheries symposium. Anchorage. P. 64.

Yanagawa H. 1978. Embryonic development and fry the Kyurino *Osmerus eperlanus mordax* (Mitchill) // *Bull. Fac. Fish. Hokkaido Univ.*, V. 29. № 3. P.195-198.

Yanagawa H. 1981. Studies on the local form and dispersal of the Chika, *Hypomesus pretiosus japonicus* (Brevoort) in Japan // *Mem. Fac. Fish. Hokkaido Univ.*, V. 27. № 1/2. P.1-78.

Xie Yuhao, Li Bo. 1990. The biological aspects and transplantation of Pond

Smelt (*Hypomesus olidus*) in reservoirs in Northern China // Salmon fishery special issue, English edition. The China society of fisheries. P. 65-72.

Xie Yuhao, Li Bo. 1991. Behaviors of pond smelt (*Hypomesus olidus*) and the changes in its population structure in two reservoirs // *Acta ecologica sinica*. Vol. 11. №. 1. P. 37-43.

Xie Yuhao, Li Bo, Song Zhenjie, Ma Jianguo. 1988. Experiment on the transplantation of pond smelt, *Hypomesus olidus* (Pallas) // *Acta hydrobiologica sinica*. Vol. 12. №. 4. P. 344-354.

Приложения

Встречаемость тихоокеанской корюшки в камчатских реках в весенне-летний период

№	Название водоема	Источник информации	№	Название водоема	Источник информации
1.	р. Лесная	Р	35.	р. Вилюча	Р
2.	р. Палана	Р	36.	р. Большой Вилюй	С
3.	р. Пятибратка	Р	37.	р. Авача	С
4.	р. Воямполка	Р	38.	р. Островная	Р
5.	р. Тигиль	Р	39.	р. Вахиль	Р
6.	р. Японка	С	40.	р. Кальгирь	С
7.	р. Ковран	С	41.	р. Жупанова	Р
8.	р. Хайрюзова	Р	42.	р. Половинка	Р
9.	р. Белоголовая	Р	43.	р. Березовая	Р
10.	р. Морошечная	Р	44.	р. Сторож	Р
11.	р. Сопочная	Р	45.	р. Андриановка	Р
12.	р. Ича	Р	46.	р. Камчатка	С
13.	р. Облуковина	Р	47.	р. Озерная	Р
14.	р. Крутогорова	Р	48.	р. Ука	Р
15.	р. Колпакова	Р	49.	р. Хайлюля	С
16.	р. Брюмка	Р	50.	р. Русакова	С
17.	р. Воровская	Р	51.	р. Ивашка	Р
18.	р. Удова	Р	52.	р. Дранка	С
19.	р. Кехта	Р	53.	р. Макаровка	С
20.	р. Коль	Р	54.	р. Карага	Р
21.	р. Пымта	Р	55.	р. Тымлат	Р
22.	р. Кихчик	Р	56.	р. Кичига	С
23.	р. Мухина	С	57.	р. Вироваям	С
24.	р. Хомутина	С	58.	р. Анапка	С
25.	р. Утка	Р	59.	р. Гнунваям	С
26.	р. Митога	Р	60.	р. Вывенская	Р
27.	р. Большая	Р	61.	р. Култушная	С
28.	р. Опала	Р	62.	р. Олюторка	С
29.	р. Голыгина	С	63.	р. Еуваям	С
30.	р. Кошегочек	Р	64.	р. Асигиваям	С
31.	р. Явинская	Р	65.	р. Тнахывнытваям	С
32.	р. Озерная	Р	66.	р. Пахача	Р
33.	р. Большая Ходутка	Р	67.	р. Апука	С
34.	р. Асача	Р			

Примечание. Р - информация от рыбинспекции или промысловиков,
С - собственные сборы

Поверхностная и придонная температуры воды на западнокамчатском шельфе в различные периоды года

Широта, °с.ш.	Глубина, м									
	<51		51-100		101-150		151-200		>200	
	Пов.	Дно	Пов.	Дно	Пов.	Дно	Пов.	Дно	Пов.	Дно
2 января по 21 февраля 1990 г. (съёмка 18)										
51	-	-	-	-	-	-	-0.50	1.50	-0.91	1.62
52	-1.80	-1.77	-1.09	-0.29	-0.64	1.23	-0.69	1.63	0.21	1.94
53	-	-	-0.76	0.18	-0.04	1.62	0.20	2.04	0.32	1.86
54	-1.52	-0.81	-0.29	0.68	-0.07	1.91	0.51	1.95	0.67	1.71
55	-0.96	-0.18	-0.80	1.02	0.20	1.60	1.06	1.65	0.97	1.46
56	-1.27	-0.44	-0.07	0.54	0.13	0.81	0.20	1.26	0.41	1.31
57	-1.26	-1.16	-0.15	0.24	-	-	-	-	-	-
27 марта по 23 апреля 1972 г. (съёмка 1)										
51	-1.00	-1.40	-1.12	-0.52	-1.03	-0.13	-0.90	0.90	-	-
52	-1.48	-1.48	-1.26	-1.41	-1.00	-0.75	-0.97	-0.63	-0.85	0.40
53	-1.50	-1.60	-1.54	-1.68	-1.40	-1.30	-1.30	-0.50	-0.83	-0.20
54	-1.45	-1.55	-1.39	-1.72	-1.3	-1.00	-0.97	-0.40	-	-
55	-1.17	-1.43	-1.18	-1.58	-1.10	-1.57	-1.00	-0.20	-	-
56	-	-	-1.04	-1.55	-1.04	-1.34	-0.77	-0.40	-	-
57	-1.30	-1.30	-	-	-0.97	-1.43	-	-	-	-
28 марта по 22 апреля 1980 г. (съёмка 3)										
51	-1.75	-1.35	-1.40	0.50	-	-	-1.50	1.30	-	-
52	-1.85	-1.80	-1.55	-0.80	-	-	-1.42	1.12	-	-
53	-1.52	-1.72	-1.10	-1.50	-0.78	-1.18	-1.27	1.20	-	-
54	-1.35	-1.65	-1.07	-1.13	-0.95	-0.23	-1.10	0.15	-1.20	1.40
55	-1.40	-1.70	-0.60	-1.75	-1.00	-1.15	-1.05	0.15	-1.00	0.40

Широта, °с.ш.	Глубина, м									
	<51		51-100		101-150		151-200		>200	
	Пов.	Дно	Пов.	Дно	Пов.	Дно	Пов.	Дно	Пов.	Дно
11 мая по 15 июня 1987 г. (съёмка 13)										
51	1.72	1.12	1.47	0.73	1.20	0.60	-	-	1.20	1.10
52	1.70	1.10	1.40	0.70	1.20	0.80	-	-	-	-
53	1.93	1.06	1.12	0.42	1.25	0.45	1.00	0.80	-	-
54	2.91	0.35	1.60	0.25	1.40	0.67	1.40	0.90	-	-
55	3.03	1.07	2.84	0.49	2.12	0.77	2.20	1.25	-	-
56	4.26	2.28	3.41	0.41	3.12	0.60	2.00	0.80	-	-
57	4.62	3.35	3.06	0.88	-	-	-	-	-	-
23 сентября по 27 октября 1981 г. (съёмка 5)										
51	9.4	7.0	9.3	5.4	9.3	1.1	-	-	-	-
52	10.1	8.8	9.5	2.0	9.9	1.7	10.0	1.1	-	-
53	10.0	10.0	9.0	6.8	9.0	1.0	8.5	0.5	-	-
54	10.2	9.8	9.8	3.4	9.1	0.0	-	-	-	-
55	10.2	8.8	9.5	2.5	8.8	0.2	8.7	1.0	8.9	1.4
56	8.9	6.7	8.3	0.7	7.4	0.1	8.4	1.1	-	-
57	7.4	5.3	7.6	1.9	6.9	0.6	-	-	-	-
29 сентября по 26 октября 1995 г. (съёмка 19)										
52	9.3	2.9	10.1	2.2	10.3	1.5	10.2	1.6	10.2	1.8
53	8.3	1.6	8.3	0.9	8.7	0.7	9.8	0.5	8.7	1.6
54	6.2	1.5	7.2	1.4	-	-	-	-	8.0	1.6
55	7.0	1.8	6.9	1.3	7.6	0.7	-	-	-	-
56	-	-	5.6	1.2	5.2	0.8	4.6	1.0	-	-

Количество тихоокеанской корюшки и ее распределение по глубинам (%) на западнокамчатском шельфе по результатам траловых съемок 1972-1996 гг.

Период	Год	№ съем- ки	Площадь съемки, миль ²	Учтенное кол-во, тыс. шт.	Диапазон глубин, м				
					<51	51- 100	101- 150	151- 200	>200
27.03-23.04	1972	1	13575	3479	2.1	17.9	52.2	24.2	3.6
28.03-22.04	1980	3	9281	14012	0.7	43.8	39.4	14.4	1.7
11.05-15.06	1987	13	13150	8382	18.7	25.0	40.4	10.5	5.4
16.05-25.06	1989	16	14300	4852	40.5	45.6	12.5	1.3	0.1
09.06-01.07	1996	20	13973	292	94.0	6.0	0	0	0
10.06-01.07	1983	9	12152	65	99.9	0.1	0	0	-
10.06-21.07	1986	12	13912	3742	99.1	0.9	0	0	0
24.06-31.07	1980	4	10303	1029	97.4	2.3	0.3	0	0
05.07-01.08	1979	2	13237	1687	91.0	9.0	0	0	-
09.07-10.08	1996	21	13264	12359	94.0	6.0	0	0	0
23.06-20.08	1988	14	13472	3740	77.7	22.3	0	0	0
21.07-20.08	1982	7	12809	1027	75.0	24.2	0.8	0	-
26.07-03.09	1982	8	14094	6833	84.6	15.3	0.1	0	0
29.07-07.09	1989	17	14269	12981	99.0	0.8	0.2	0	0
18.08-17.09	1985	11	12889	6031	98.5	1.4	0.1	0	-
23.09-27.10	1981	5	13926	4285	46.8	40.4	12.8	0	0
29.09-26.10	1995	19	9621	3212	37.4	54.5	7.3	0.7	0.1
23.12-18.01	1981 /82	6	8810	4851	9.8	19.8	44.1	23.8	2.5
10.12-26.01	1983 /84	10	12639	4184	44.4	40.6	11.5	2.7	0.8
12.01-10.02	1989	15	14370	18090	0	8.0	77.9	10.1	4
02.01-21.02	1990	18	12689	27951	1.7	25.4	50.2	20.8	1.9

Примечание. Коэффициент уловистости трала принят равным 1

Приложение 4

Средняя масса тела корюшки в уловах донного трала на западнокамчатском шельфе в июле-августе 1989 г., г

Глубина, м	51°	51°	52°	52°	52°	52°	53°	53°	53°	53°	54°	54°	54°	54°	55°	55°	55°	55°	56°	56°	56°	57°	57°
	30'	45'	00'	15'	30'	45'	00'	15'	30'	45'	00'	15'	30'	45'	00'	15'	30'	45'	00'	15'	30'	00'	15'
20	-	250	300	250	175	178	112	120	120	84	85	100	100	89	100	142	130	80	134	-	140	125	113
30	-	246	-	-	-	-	-	-	-	117	-	167	-	100	-	300	200	167	125	140	-	-	140
40	400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	-	100	-	-	-	-	-	-	-	300	100	-
50	-	227	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	150

Приложение 5

Средняя масса тела корюшки в уловах донного трала на западнокамчатском шельфе в июле-августе 1996 г., г

Глубина, м	52°	52°	52°	53°	53°	54°	54°	54°	55°	55°	55°	55°	56°	56°	56°	56°	56°	57°
	00'	20'	40'	20'	40'	00'	20'	40'	00'	15'	30'	45'	00'	12'	26'	38'	50'	02'
15	150	150	150	275	-	175	110	122	172	170	-	-	-	-	-	170	100	100
20	-	-	-	-	200	-	150	-	172	-	-	-	172	-	-	-	170	-
25	-	-	-	-	-	180	-	250	-	-	-	170	-	-	-	170	-	-
30	-	-	-	-	200	-	200	-	170	-	170	-	282	-	250	-	170	-
40	-	-	-	-	-	290	-	171	-	170	-	170	-	170	-	-	-	280

Размерно-весовая характеристика молоди тихоокеанской корюшки

Дата поимки	Длина, мм				Масса, мг				N
	M	Std	Min	Max	M	Std	Min	Max	
Сеголетки, Авачинская губа									
17.09.1993	33.6	4.9	26	41	-	-	-	-	10
27.08.1997	29.8	2.9	17	37	90	36	10	252	239
11.09.1997	33.2	3.9	25	42	139	67	45	324	27
14.09.1997	40.6	7.4	35	55	354	282	174	950	7
29.07.1998	24.8	1.8	22	30	54	20	26	112	52
09.09.1998	40.6	8.1	25	53	394	288	44	998	35
Годовики, Авачинская губа									
02.08.1995	61.0	8.9	41	74	1667	719	400	3200	40
16.06.1997	59.1	9.4	45	75	1300	748	400	2800	8
22.07.1997	63.4	7.7	41	77	1544	632	300	3100	68
29.07.1997	71.6	7.7	52	96	2760	1071	700	7100	93
27.08.1997	68.3	7.1	62	76	1933	651	1300	2600	3
11.09.1997	87.6	15.3	66	109	5275	2766	1700	9300	12
14.09.1997	83.8	10.7	65	102	4023	1566	1400	7100	30
17.05.1998	50.0	-	-	-	600	-	-	-	1
04.06.1998	44.3	4.6	34	52	382	141	128	626	16
27.06.1998	51.9	5.0	43	61	793	278	290	1540	50
08.07.1998	44.8	4.6	37	54	433	191	161	860	25
12.08.1998	60.3	7.4	48	72	1567	672	610	2760	23
Годовики, залив Корфа, р. Еуваям									
02.07.1993	39.3	1.7	37	43	235	42	180	322	14
Годовики, р. Камчатка									
15.10.1996	70.6	12.2	51	104	2371	1562	650	7700	35
Годовики, побережье Западной Камчатки (52°40' с.ш.)									
04.07.1999	47.6	7.9	37	59	600	330	313	1100	8
Двухгодовики, Авачинская губа									
13.06.1996	107.0	14.1	73	129	9089	4007	2100	17100	27
16.06.1996	118.7	13.1	88	152	13857	4890	4700	31100	108

Примечание. M - средняя арифметическая, Std - среднее квадратическое отклонение, Min - минимальное значение, Max - максимальное значение, N - исследовано рыб

Размерно-весовая характеристика тихоокеанской корюшки в разном возрасте

Показатель		Возраст					
		3	4	5	6	7	8
оз. Нерпичье (зима 1996-1998 гг., вентерь и закидной невод)							
Длина, мм	M	176	201	215	228	235	254
	Std	17.3	11.8	11.4	14.3	17.6	22.6
	Min	144	160	176	195	184	210
	Max	203	221	255	270	290	300
Годовой прирост, мм		-	25	14	13	7	19
Масса, г	M	45.7	72.2	100.8	118.2	141.1	189.0
	Std	15.9	16.6	27.8	34.3	40.2	60.5
	Min	22.3	30.0	47.0	60.0	50.0	90.0
	Max	70.6	130.0	240.0	250.0	240.0	300.0
Исследовано рыб		11	79	262	141	101	41
Охотское море (июнь 1998 г., закидной невод)							
Длина, мм	M	195	223	257	292	313	341
	Std	8.1	7.6	24.1	12.4	14.4	0.0
	Min	180	208	180	273	291	341
	Max	207	255	280	323	331	341
Годовой прирост, мм		-	28	34	35	21	28
Масса, г	M	57.2	86.2	154.7	229.8	280.5	355.0
	Std	8.2	11.2	31.1	43.5	61.1	21.2
	Min	44.8	65.2	110.0	153.0	187.3	340.0
	Max	68.7	129.4	217.9	300.0	350.0	370.0
Исследовано рыб		11	90	15	14	5	2

Примечание. M - средняя арифметическая, Std - среднее квадратическое отклонение, Min - минимальное значение, Max - максимальное значение, N - исследовано рыб

Коэффициенты аллометрии морфологических признаков, средние значения счетных признаков и индексов пластических признаков тихоокеанской корюшки

Признак	Коэффициент аллометрии	Средние значения счетных признаков и индексов пластических признаков						
		1	2	3	4	5	6	7
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Лучей в Р (ветвистых)	-	11.1	11.4	11.1	11.3	11.5	11.3	10.7
Лучей в D (ветвистых)	-	8.9	9.0	8.8	8.7	9.2	9.3	8.9
Лучей в А (ветвистых)	-	13.8	13.6	13.5	13.4	13.9	13.9	13.5
Жаберных лучей, <i>r.br.</i>	-	7.0	6.8	7.1	6.9	7.3	7.5	7.2
Жаберных тычинок, <i>sp.br.</i>	-	30.5	30.3	30.1	30.0	29.9	30.4	29.6
Позвонков (с урастилем), <i>vr.</i>	-	67.6	67.7	65.7	66	66.1	66.1	65.9
Длина <i>ad</i>	0.9982	207.8	208.6	207.4	207.8	207.6	207.6	207.6
Длина туловища, <i>od</i>	0.9884	163.8	167.0	160.6	161.7	162.8	162.5	162
Длина рыла, <i>an</i>	0.9343	15.8	16.0	17.3	17.0	16.4	15.9	15.5
Диаметр глаза, <i>pr</i>	0.7436	8.0	8.1	9.0	8.7	8.2	8.2	8.5
Заглазничный отдел головы, <i>po</i>	1.0519	24.3	24.0	25.0	25.5	25.0	24.2	24.3
Длина головы, <i>ao</i>	0.9725	47.3	46.8	50.5	50.4	49.2	47.9	47.7
Высота головы у затылка, <i>lm</i>	1.0188	25.0	26.7	26.7	27.3	26.9	25.4	24.7
Ширина лба	0.8097	11.7	12.4	12.9	12.2	11.5	11.1	11.3
Длина верхней челюсти, <i>aa₆</i>	0.9750	22.4	22.7	25.4	24.4	23.3	22.6	22.8
Наибольшая высота тела, <i>qh</i>	1.1766	32.4	35.6	33.0	34.8	35.8	34.6	33.3

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Наименьшая высота тела, <i>ik</i>	0.8948	11.0	11.8	11.9	11.9	11.6	11.2	11.1
Наибольшая толщина тела	0.7979	22.5	25.4	22.7	23.5	22.9	20.2	20.1
Антедорсальное расстояние, <i>aq</i>	1.0033	103.7	104.1	105.3	105.9	104.1	105.2	105.4
Антевентральное расстояние, <i>az</i>	1.0374	106.2	106.8	106.6	108.8	107.5	107.3	107.8
Антеанальное расстояние, <i>ay</i>	1.0003	156.0	157.6	156.7	158.3	156.3	156.3	156.5
Длина хвостового стебля, <i>fd</i>	0.9938	25.5	26.2	25.9	26.3	26.4	26.2	25.5
Расстояние от начала D до начала жирового плавника	1.0640	67.4	67.6	66.1	65.9	67.2	66.4	66.5
Длина основания D, <i>qs</i>	1.1334	18.8	18.4	18.0	18.1	20.1	19.5	18.3
Высота D, <i>tu</i>	0.7499	30.2	31.3	31.6	31.4	32.8	31.8	28.3
Длина основания A, <i>уу₁</i>	1.0022	27.2	27.2	26.7	26.8	28.1	27.3	27.2
Высота A, <i>ej</i>	0.7439	18.0	18.5	17.9	18.2	19.4	18.8	16.1
Длина P, <i>vx</i>	0.8459	30.8	31.1	32.7	32.1	32.7	31.7	30.7
Длина V, <i>zz₁</i>	0.8720	26.9	26.9	27.6	27.9	27.9	27.2	27.3
Расстояние между P и V, <i>vz</i>	1.0944	59.5	60.5	56.8	59.5	59.2	59.6	60.8
Расстояние между V и A, <i>зу</i>	0.9859	51.6	52.9	50.1	51.2	51.1	51.6	51.6
Длина <i>ac</i>	220.7	175.3	234.8	221.1	207.8	252.1	218.5	273.6
N	262	39	16	50	49	36	50	22

Примечание. 1 - Авачинская губа, 17.11.1997 г.; 2 - Авачинская губа, 30.11.1998 г.; 3 - устье р. Камчатка, 22.07.1996 г.; 4 - р. Камчатка, 28.01.1998 г.; 5 - устье р. Японка, 13.06.1998 г.; 6 - устье р. Ковран, 15.06.1998 г.; 7 - оз. Калыгирь, 06.05.1995 г.

Размерный состав морской малоротой корюшки из уловов промыслового закидного невода, %

Место и дата поимки	Длина, см														N	M
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
оз. Вилюй 07.09.1992	0.3	1.4	2.1	1.0	2.4	4.9	17.4	22.2	24.1	16.7	5.9	1.0	0.3	0.3	288	18.2
оз. Вилюй 08.09.1992	-	0.6	1.5	0.3	1.2	0.6	3.1	12.2	29.5	39.8	7.6	1.8	1.5	0.3	327	19.3
оз. Вилюй 01.11.1996	-	-	-	-	1.4	9.5	34.1	35.4	17.3	2.3	-	-	-	-	220	17.6
оз. Калыгирь 28.03.1992	-	-	-	-	-	12.5	7.5	25.0	17.5	27.5	7.5	2.5	-	-	40	18.7
оз. Калыгирь 12.10.1996	-	-	-	-	-	-	-	15.2	15.2	36.2	6.1	12.1	15.2	-	33	20.3

Примечание. M - средняя длина

Размерный состав морской малоротой корюшки из уловов малькового закидного невода в Карагинском заливе в июне-августе 1978 - 1989 гг., %

Год лова	Длина, см									N	M
	7-8	9-10	11-12	13-14	15-16	17-18	19-20	21-22	23-24		
1978	1.2	1.2	28.5	27.4	15.5	26.2	-	-	-	84	14.8
1980	-	-	9.4	3.1	59.3	18.8	9.4	-	-	32	16.4
1982	-	-	-	6.7	40.0	46.6	6.7	-	-	15	17.2
1983	-	-	-	21.6	21.6	25.4	9.8	11.8	9.8	51	18.2
1985	-	-	4.6	38.5	5.5	30.3	20.2	0.9	-	109	16.7
1986	3.5	-	1.2	22.4	8.2	15.3	35.3	14.1	-	85	17.8
1989	-	-	14.3	64.3	14.3	7.1	-	-	-	28	14.4

Длина и масса годовиков морской малоротой корюшки

Дата поимки	Год рождения	Длина, мм				Масса, г				N
		M	Std	Min	Max	M	Std	Min	Max	
Авачинская губа (мальковый закидной невод)										
13.06.1996	1995	67.3	6.6	63	75	2.09	0.74	1.55	2.94	3
16.06.1997	1996	62.3	5.8	58	69	1.71	0.73	1.14	2.53	3
04.06.1998	1997	50.0	-	-	-	0.76	-	-	-	1
17.06.1998	1997	85.6	8.7	73	109	5.96	2.29	3.41	12.68	22
Авачинская губа (промысловый закидной невод)										
17.11.1997	1996	164.3	6.6	157	170	45.20	7.51	36.60	50.50	3
30.11.1998	1997	170.0	-	-	-	50.90	-	-	-	1
22.03.1998	1996	145.0	-	-	-	29.30	-	-	-	1
08.04.1999	1997	166.1	6.6	155	179	44.19	7.60	34.10	64.80	15
оз. Виллой (промысловый закидной невод)										
01.11.1996	1995	154.3	3.2	152	158	34.70	2.69	33.00	37.80	3
Карагинский залив, бух. Карага (мальковый закидной невод)										
04.07.1988	1987	59.9	7.2	45	79	1.43	0.52	0.70	3.20	70
Карагинский залив, губа Ложных Вестей (мальковый закидной невод)										
08.07.1988	1987	69.0	5.5	62	75	2.27	0.46	1.80	2.90	4
Карагинский залив, Укинская губа (мальковый закидной невод)										
30.06.1988	1987	52.8	7.3	40	67	0.86	0.39	0.40	2.10	25
01.07.1988	1987	61.6	8.2	43	77	1.56	0.51	0.60	2.40	25
02.07.1988	1987	52.8	16.9	35	86	0.96	1.14	0.10	3.60	15
Карагинский залив (кошельковый невод с мелкоячейной вставкой)										
08.08.1995	1994	114.0	8.1	107	127	13.50	2.57	10.70	17.88	6

Примечание. M - средняя арифметическая, Std - среднее квадратическое отклонение, Min - минимальное значение, Max - максимальное значение, N - исследовано рыб

Длина и масса морской малоротой корюшки в возрасте двух лет и старше

Дата поимки	Год рождения	Длина, мм				Масса, г				N
		M	Std	Min	Max	M	Std	Min	Max	
Авачинская губа (промысловый закидной невод)										
17.11.1997	1995	192.0	-	-	-	73.70	-	-	-	1
22.03.1998	1995	172.0	-	-	-	56.40	-	-	-	1
оз. Вилюй (промысловый закидной невод)										
01.11.1996	1994	179.5	6.5	166	195	57.71	6.70	44.4	76.0	40
01.11.1996	1993	192.3	8.3	180	206	71.90	8.71	59.1	83.0	9
01.11.1996	1991	215.0	-	-	-	100.0	-	-	-	1
оз. Калыгирь (промысловый закидной невод)										
28.03.1992	1989	171.7	14.5	162	197	39.73	12.62	29.4	60.4	7
28.03.1992	1988	185.9	7.1	171	197	52.15	6.72	39.6	64.3	18
28.03.1992	1987	206.0	6.5	200	215	74.95	6.56	68.6	84.0	4
28.03.1992	1986	209.4	6.2	203	220	75.88	13.61	58.1	96.8	7
28.03.1992	1985	209.7	4.7	206	215	72.70	4.06	68.2	76.0	3
28.03.1992	1984	208.0	-	-	-	64.95	-	-	-	1
Карагинский залив (объясочка кошелькового невода)										
10.07.1996	1993	166.5	4.9	163	170	47.50	2.12	46.0	49.0	2
10.07.1996	1992	194.4	8.7	185	204	68.00	6.22	59.0	73.0	5
10.07.1996	1991	196.6	6.8	185	205	69.18	9.50	50.0	82.0	16
10.07.1996	1990	202.0	2.8	200	204	76.50	7.78	71.0	82.0	2
Карагинский залив (обкидной невод)										
06.08.1997	1995	162.1	4.8	154	168	47.05	6.15	34.2	52.9	8

Примечание. M - средняя арифметическая, Std - среднее квадратическое отклонение, Min - минимальное значение, Max - максимальное значение, N - исследовано рыб

Состав пищи сеголетков морской малоротой корюшки в Авачинской губе

Компонент пищи	1995 г.				1998 г.					
	эстуарий р.Авача				эстуарий р.Авача			бух. Тихая	бух. Завойко	бух. Моховая
	02.08	15.08	28.08	14.09	09.09	24.09	01.10	12.08	13.09	01.10
<i>Polychaeta</i>	-	-	-	0.1	1.4	-	1.6	4.1	20.0	3.3
<i>Gastropoda</i>	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-
<i>Sagitta sp.</i>	-	-	-	-	-	11.4	-	-	24.9	0.8
<i>Oikopleura sp.</i>	-	-	-	-	-	1.5	-	-	8.1	-
<i>Podon leuckarti</i>	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-
<i>Neocalanus plumchrus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Eucalanus bungii</i>	-	-	-	11.6	-	10.3	-	-	5.5	-
<i>Pseudocalanus minutus</i>	-	-	-	19.6	-	0.5	+	-	0.1	5.6
<i>Eurytemora kieferi</i>	65.1	92.1	70.6	67.0	98.3	74.9	96.2	95.9	30.6	89.6
<i>Tortanus discaudatus</i>	-	-	-	0.8	-	1.4	+	-	1.8	0.7
<i>Centropages mcmurrichi</i>	-	-	-	0.1	-	-	-	-	-	-
<i>Acartia longiremis</i>	-	-	-	0.2	-	-	-	-	-	-
<i>Metridia okhotensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Oithona similis</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
Haracticoida	34.2	6.1	0.2	0.2	+	+	0.2	-	8.2	+
Mysidacea	-	1.2	27.9	-	0.2	-	2.0	-	+	-

Компонент пищи	1995 г.				1998 г.					
	эстуарий р.Авача				эстуарий р.Авача			бух. Тихая	бух. Завойко	бух. Моховая
	02.08	15.08	28.08	14.09	9.09	24.09	01.10	12.08	13.09	01.10
Cumacea	0.7	-	0.4	-	-	-	-	-	+	-
Gammaridea	-	0.6	0.9	-	0.1	+	-	-	+	-
Hyperiidia	-	-	-	-	-	-	-	-	0.8	-
Decapoda	-	-	-	0.4	-	+	-	-	-	-
Число исследованных рыб	11	44	80	30	30	30	30	30	30	30
В том числе питавшихся, %	100	97.7	100	100	100	100	100	100	100	100
Средний индекс наполнения, ‰	111.7	146.3	185.6	189.2	107.6	44.2	122.8	129.0	376.2	154.8
Средняя длина тела, мм	22.4	28.3	33.0	44.0	59.1	54.6	46.5	28.9	59.4	43.5
S, ‰	0-8	3-8	2-8	10	20	30	24	-	29	26
T, °C	17-18	19	14-16	13	15	7	8	-	13	8

Примечание. Знак "+" означает менее 0.1%, S и T - соленость и температура воды в месте взятия пробы

Состав пищи морской малоротой корюшки в возрасте одного года и старше

Компонент пищи	Карагинский зал.						Авачинская губа			оз. Виллой
	Укинская губа	бух. Карага	губа Ложных Вестей			эстуарий р. Дранка				
	30.06- 02.07.1988	04.07. 1988	08.07. 1988	08.08. 1995	06.08. 1997	10-11.07. 1996	17.11. 1997	17.06. 1998	08.04. 1999	01.11. 1996
Polychaeta	2.0	-	33.0	4.9	-	-	83.2	44.0	0.8	-
Bivalvia	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Chaetognatha	-	-	-	0.6	-	-	-	+	-	-
Appendicularia	-	-	-	12.8	33.3	-	-	-	-	-
Cladocera	0.1	5.3	6.2	-	-	-	-	-	-	-
Calanoida	69.4	92.9	40.8	4.9	+	+	4.6	50.9	15.2	-
Haracticoida	16.1	0.5	12.4	-	-	-	+	1.9	1.7	-
Cirripedia	6.8	1.3	7.6	0.5	-	-	-	1.8	-	-
Ostracoda	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mysidacea	+	-	-	-	-	-	-	+	0.7	1.7
Cumacea	2.8	-	-	-	-	-	2.1	0.5	79.0	-
Isopoda	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gammaridea	1.7	-	-	-	-	0.6	9.7	+	2.6	98.3
Euphausiacea	-	-	-	-	66.7	-	-	-	-	-
Decapoda	+	-	-	63.1	-	7.1	-	0.9	-	-
Chironomidae	+	-	-	-	-	-	0.4	-	-	-
Pisces	0.9	-	-	13.2	-	92.3	-	-	-	-
Число исследованных рыб	65	15	4	6	8	22	5	27	17	30
В том числе питавшихся, %	86.2	100	100	100	50.0	95.4	100	100	100	46.8
Индекс наполнения, ‰	88.2	324.3	138.2	62.4	0.4	455.5	29.4	146.6	28.0	16.3
Средняя длина тела, мм	56.2	64.5	69.0	114.0	162.0	193.0	171.0	79.8	165.0	176.0

Примечание. Знак "+" означает менее 0.1%

Состав пищи проходной малоротой корюшки в различных районах Камчатки

Компонент пищи	Место отбора пробы									
	Авачинская губа (16.06- 14.09.1997, 28.04- 01.10.1998)		Эстуарий р. Большая (29.05- 18.06.1998)		Пелагиаль оз. Азабачье (22.07- 19.10.1991, 31.07- 27.09.1992)		оз. Тхуклу (02.10. 1998)		Побережье Западной Камчатки, п. Октябрь- ский (04.07. 1999 г.)	
	W	F	W	F	W	F	W	F	W	F
Rotatoria	-	-	-	-	3.9	4.3	-	-	-	-
Oligochaeta	-	-	3.9	15.4	-	-	-	-	-	-
Polychaeta	3.7	50.0	-	-	-	-	-	-	15.4	25.0
Cladocera	-	-	-	-	10.8	52.3	0.5	46.0	-	-
Calanoida	83.7	83.3	+	3.8	-	-	+	17.0	0.3	6.0
Haracticoida	1.6	50.0	0.8	25.0	-	-	0.2	11.0	-	-
Cyclopoida	-	-	-	-	77.6	75.3	-	-	-	-
Mysidacea	3.4	16.7	-	-	3.2	5.8	-	-	30.6	54.8
Cumacea	6.5	16.7	2.2	5.8	-	-	-	-	0.3	9.5
Gammaridea	0.8	8.3	-	-	-	-	-	-	53.3	85.7
Decapoda	-	-	-	-	-	-	-	-	+	1.2
Insecta, imago	-	-	67.3	51.9	4.3	2.8	33.4	69.0	-	-
Chironomidae, larvae	-	-	25.8	57.7	-	-	0.7	11.0	-	-
Chironomidae, pupae	0.3	8.3	-	-	0.2	7.1	-	-	-	-
Chaetognatha	-	-	-	-	-	-	-	-	+	1.2
Pisces	-	-	-	-	-	-	65.2	11.0	0.1	1.2
Число исследован- ных рыб	12		53		69		35		84	
В пом числе питавшихся, %	100		84.6		91.3		94.3		94.0	
Средний индекс наполнения, ‰	172.4		39.0		100.2		80.2		130.2	
Средняя длина тела, мм	66.5		51.1		84.4		73.8		116.3	

Примечание. W - доля компонента по массе, %; F - встречаемость, %

Потребление молодежи лососей тихоокеанской корюшкой в эстуариях рек Карагинского залива

Годы	Период	Хайлю- ля	Русако- ва	Дранка	Мака- ровка	Гнун- ваям	Мами- кинваям	Марке- ловская	Виро- ваям	Белая- Кичига	Выт- вирваям	Анапка
1978	16-30.06	-	$\frac{0.75}{\text{н/п}}$	-	-	$\frac{1.8}{\text{н/п}}$	0	-	0	-	0	0
	01-15.07	0	$\frac{0.75}{\text{н/п}}$	-	0	-	-	-	0	$\frac{4}{0.9/0/0}$	-	(0.6)
	16-31.07	0	0	0	(2.6)	0	-	0	0	$\frac{112}{0/0/0}$	0	(0.2)
1980	16-30.06	0	-	0	$\frac{1.6}{0.62/0/0}$	0	0	-	0	$\frac{3}{2/2.25/0}$	0	0
	01-15.07	(0.2)	(0.7)	$\frac{20}{0/0/0}$	0	0	-	0	0	0	$\frac{2.2}{0/0/0}$	0
	16-31.07	0	-	$\frac{17.1}{0/0.25/0.44}$	0	-	0	-	(13)	-	0	(0.02)
1983	16-30.06	0	$\frac{11.8}{0/0.27/0}$	$\frac{54.6}{0/0.12/0}$	0	$\frac{2.4}{\text{н/п}}$	0	0	0	-	0	(0.2)
	01-15.07	0	0	$\frac{8.1}{0/0/0.27}$	0	0	0	0	(0.3)	(1.8)	0	0
	16-31.07	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	(4.5)

Окончание приложения 16

Годы	Период	Хайлю- ля	Русако- ва	Дранка	Мака- ровка	Гнун- ваям	Мами- кинваям	Марке- ловская	Виро- ваям	Белая- Кичига	Выт- вирваям	Анапка
1985	16-30.06	-	-	$\frac{3.2}{\text{н/п}}$	(0.2)	(0.33)	0	0	0	(0.3)	-	0
	01-15.07	0	0	(0.5)	0	0	0	(0.16)	0	$\frac{2.7}{\text{н/п}}$	-	0
	16-31.07	0	0	$\frac{39.9}{0/0.09/0.04}$	0	(10.3)	0	-	0	0	0	-
1989	01-15.06	(1.2)	-	-	-	0	0	0	0	$\frac{7.3}{\text{н/п}}$	-	0
	16-30.06	0	0	$\frac{11}{\text{н/п}}$	(2.7)	(6.7)	0	0	0	$\frac{11.8}{0/1.79/0}$	-	(1.75)
	01-15.07	0	(0.3)	$\frac{19.3}{\text{н/п}}$	0	(0.6)	(6.5)	(2.5)	0	$\frac{1}{6/1/0}$	-	(3.4)
	16-31.07	-	0	-	-	(8.2)	-	0	-	-	-	-

Примечание. 0 - корюшка в улове отсутствует; в скобках - средний улов корюшки, вид не определяли; над чертой - средний улов тихоокеанской корюшки, экз./замет; под чертой - количество молоди лососей потребленное в среднем одной тихоокеанской корюшкой (горбуша/кета/нерка), н/п - корюшка не питалась

Приложение 17

Показатели, характеризующие потребление корюшкой молоди лососей (Карпенко, 1998)

Год	Горбуша	Кета	Нерка
Встречаемость молоди лососей в пище, (в скобках доля от массы пищи, %)			
1976, август	51.5 (66.2)	-	-
1978, июль	18.6	7.0	-
1980, июнь	40.0	10.0	16.7
1980, июль	-	11.1	-
1983, июнь	-	25.7	-
1983, июль	-	-	11.1
1985, июль	-	2.7	1.4
1989, июнь	-	16.1	-
1989, июль	8.3	16.6	-
Количество молоди лососей, съеденное за сезон, млн. экз. (в скобках доля генерации, %)			
1978	63.78 (17.0)	6.92	-
1980	12.28 (10.9)	4.61 (11.0)	1.09
1983	-	13.90	1.25
1985	-	0.36 (1.8)	0.06
1989	4.74 (11.2)	4.68 (2.1)	-
Величина выедания молоди лососей одной корюшкой за период нагула в литоральной зоне Карагинского залива, экз.			
1978 (период выедания 20 суток)	85.3	7.0	-
1980 (период выедания 33 суток)	46.2	18.3	4.1
1983 (период выедания 24 суток)	-	20.3	1.8
1985 (период выедания 7 суток)	-	0.7	0.1
1989 (период выедания 10 суток)	7.6	7.6	-

Состав пищи (% по массе) рыб в Авачинской губе в июне-сентябре 1995-1998 гг.

Компоненты пищи	Виды рыб															
	OG	OK	OKi	OMD	HJ	EG	LS	OO	MP	MS	MJ	PA	PS	LG	GA	PP
Bivalvia	-	-	-	+	-	0.8	6.2	0.4	+	-	-	-	7.8	27.1	+	-
Polychaeta	0.2	4.0	+	4.8	22.8	4.0	86.8	17.6	0.2	-	-	1.0	21.7	20.1	2.6	9.8
Oligochaeta	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	10.0	8.9	+	-
Calanoida	76.7	29.9	1.2	44.9	59.8	30.5	0.4	5.6	+	-	+	46.6	6.8	1.0	55.0	44.5
Harpacticoida	3.7	0.3	-	0.6	3.4	0.2	0.9	1.4	+	-	-	0.3	0.1	0.1	0.2	4.3
Mysidacea	1.1	5.4	70.5	32.2	1.8	17.0	-	20.4	12.2	4.7	16.7	49.0	8.0	3.9	9.5	2.0
Cumacea	0.3	1.8	0.2	5.1	0.2	20.7	1.6	0.1	0.1	-	+	-	8.0	4.2	0.7	20.1
Gammaridae	3.5	14.8	18.9	10.7	0.1	23.9	3.4	54.2	82.4	90.9	23.4	0.6	36.4	34.3	25.0	6.8
Decapoda	0.2	6.1	0.6	0.2	0.4	0.3	-	0.2	4.6	4.4	13.7	2.5	0.5	+	+	-
Chironomidae (larvae)	-	0.5	0.1	0.1	-	-	0.3	0.1	+	-	-	-	0.6	-	+	5.9
Insecta	12.7	32.3	6.6	+	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	2.5	6.2
Oikopleura	-	0.7	-	+	2.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Компоненты пищи	Виды рыб															
	OG	OK	OKi	OMD	HJ	EG	LS	OO	MP	MS	MJ	PA	PS	LG	GA	PP
Pisces	1.2	2.3	0.3	-	-	2.4	-	+	-	-	46.2	-	-	0.4	2.5	-
Прочие	0.4	1.9	1.6	1.4	8.9	0.2	0.4	-	0.5	-	-	-	0.1	-	2.0	0.4
Индекс наполнения, ‰	122.5	117.8	151.7	50.6	169.0	84.8	44.0	24.2	175.2	131.5	188.1	177.0	58.4	47.6	196.2	79.2
Ширина пищевой ниши, бит	1.27	2.59	1.34	1.99	1.76	2.36	0.84	1.80	0.88	0.53	1.83	1.29	2.59	2.30	1.93	2.41
Исследовано рыб	70	90	77	541	372	59	25	201	261	37	31	55	48	277	190	111
Средняя длина тела, мм	46	54	110	79	44	94	184	71	69	78	72	53	69	74	82	51

Примечание. OG - *Oncorhynchus gorbuscha*, OK - *O. keta*, OKi - *O. kisutch*, OMD - *Osmerus mordax dentex*, HJ - *Hypomesus japonicus*, EG - *Eleginus gracilis*, LS - *Lumpenus sagitta*, OO - *Opisthocentrus ocellatus*, MP - *Megalacotus platycephalus*, MS - *Myoxocephalus stelleri*, MJ - *M. jaok*, PA - *Pallasina aix*, PS - *Platichthys stellatus*, LG - *Liopsetta glacialis*, GA - *Gasterosteus aculeatus*, PP - *Pungitius pungitius*; знак "+" - менее 0.1%

Вылов корюшки рыбодобывающими организациями на Западной Камчатке в 1961-1992 гг., т

Годы	Рыбодобывающие организации и их местоположение, с.ш.									Итого по Западной Камчатке
	57°00'	57°00'	55°00'	54°15'	53°45'	53°30'	52°30'	52°00'	51°30'	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1961	250.4	-	-	1.6	15.6	-	-	66.5	12.1	346.2
1963	238.1	-	-	-	5.8	0.7	-	136.4	-	381.0
1964	106.4	-	-	6.2	0.8	-	63.6	106.8	-	283.8
1965	126.4	-	-	-	2.3	-	5.0	-	-	133.7
1966	76.6	-	-	-	-	-	-	-	-	76.6
1967	148.9	-	-	-	-	0.1	-	-	-	149.0
1968	54.5	-	-	1.3	-	0.1	1.3	-	-	57.2
1969	51.3	-	-	-	-	-	-	-	-	51.3
1970	34.0	-	-	-	-	-	-	-	1.2	35.2
1971	45.9	-	0.3	-	-	-	-	-	-	46.2
1972	50.0	-	-	-	-	-	-	-	-	50.0
1974	50.0	170.0	-	-	-	-	-	-	15.0	235.0
1975	10.0	82.0	-	275.0	-	-	-	-	-	367.0
1976	-	62.0	-	-	-	-	-	-	-	62.0
1977	-	110.0	-	-	-	-	1.0	-	-	111.0
1978	-	55.0	-	-	-	-	20.0	-	-	75.0
1979	-	56.0	-	-	-	-	-	-	-	56.0
1980	-	64.0	-	-	-	-	1.0	-	-	65.0
1981	-	129.0	-	-	-	-	-	-	-	129.0
1982	-	119.0	-	-	-	-	-	-	-	119.0
1983	-	126.0	-	-	-	-	7.0	-	-	133.0
1984	-	80.0	-	-	-	-	-	-	-	80.0
1985	-	129.0	-	-	-	-	-	-	-	129.0
1986	-	161.0	-	-	-	-	1.0	-	-	162.0
1987	-	122.0	-	-	-	-	22.0	-	2.0	146.0
1988	-	94.0	-	3.0	-	-	190.0	-	39.0	326.0
1989	-	51.0	-	-	-	-	91.0	-	70.0	212.0
1990	-	194.0	8.0	-	-	-	111.0	-	17.0	330.0
1991	-	131.0	-	-	-	-	130.0	-	19.0	280.0
1992	-	23.0	-	-	-	-	65.0	-	5.0	93.0

Примечание. 1 - РКЗ "Хайрюзовский", 2 - колхоз "Красный октябрь", 3 - РКЗ "Крутогоровский", 4 - РКЗ "им. Кирова" + колхоз "Октябрь", 5 - РКЗ "Пымтинский", 6 - РКЗ "Кихчикский", 7 - РКЗ "Октябрьский" + колхоз "им. Октябрьской революции", 8 - РКЗ "Опалинский", 9 - РКЗ "Озерновский" + колхоз "Красный труженик"

Вылов корюшки рыбодобывающими организациями на Восточной Камчатке в 1961-1992 гг., т

Годы	Авачинская губа	р. Жупанова	оз. Нерпичье	Карагинский зал.						Итого по Восточной Камчатке
				р. Хайлюля	р.Ивашка	бух. Оссора	зал. Уала		зал. Корфа	
							7	8		
1	2	3	4	5	6	7	8	9		
1961	11.0	26.8	17.7	2.7	-	-	-	-	3.5	61.7
1963	5.0	10.9	13.1	1.9	-	6.8	-	-	-	37.7
1964	5.8	25.1	1.8	0.7	-	15.0	-	-	3.1	51.5
1965	12.5	7.6	-	-	-	-	-	-	-	20.1
1966	3.1	8.3	-	-	-	-	-	-	3.9	15.3
1967	0.7	17.9	8.0	-	-	-	-	-	-	26.6
1968	-	36.9	19.4	-	-	-	11.3	-	-	67.6
1969	1.0	-	29.7	-	-	-	12.4	-	-	43.1
1970	-	20.4	-	3.4	-	3.7	0.9	-	1.3	29.7
1971	4.4	-	33.0	-	-	-	4.1	-	5.4	46.9
1972	6.0	-	-	-	-	-	1.0	-	-	7.0
1973	11.0	-	-	-	-	-	9.0	-	-	20.0
1974	5.0	-	6.0	-	-	-	19.0	-	-	30.0
1975	6.0	-	13.0	-	-	1.0	17.0	13.0	-	50.0
1976	-	-	7.0	-	-	-	16.0	24.0	-	47.0
1977	-	-	8.0	-	-	4.0	13.0	14.0	9.0	48.0
1978	-	-	4.0	-	-	-	9.0	15.0	4.0	32.0
1979	-	-	24.0	-	-	-	6.0	5.0	1.0	36.0
1980	-	-	9.0	-	-	-	3.0	1.0	4.0	17.0
1981	-	-	11.0	-	-	2.0	7.0	24.0	-	44.0
1982	-	-	17.0	-	2.0	6.0	23.0	16.0	1.0	65.0
1983	-	-	1.0	-	-	8.0	14.0	18.0	1.0	42.0
1984	13.0	-	10.0	-	-	2.0	4.0	21.0	2.0	52.0
1985	-	-	1.0	-	-	-	1.0	16.0	-	18.0
1986	9.0	-	12.0	-	-	-	5.0	17.0	-	43.0
1987	1.0	-	10.0	-	-	-	2.0	1.0	-	14.0
1988	1.0	-	36.0	-	-	1.0	4.0	49.0	4.0	95.0
1989	1.0	-	9.0	-	-	1.0	-	33.0	-	44.0
1990	4.0	-	6.0	-	-	-	3.0	12.0	1.0	26.0
1991	1.0	-	13.0	-	-	-	-	33.0	-	47.0
1992	-	-	35.0	-	-	2.0	-	46.6	3.0	86.6

Примечание. 1 - РКЗ "Петропавловский" + колхоз "им. В.И.Ленина", 2 - РКЗ "Жупановский", 3 - РКЗ "Усть-Камчатский" + колхоз "Путь Ленина", 4 - РКЗ "Хайлюлинский", 5 - колхоз "им.Бекерева", 6 - РКЗ "Оссорский" + колхоз "Ударник", 7 - РКЗ "Анапкинский", 8 - колхоз "Тумгутум", РКЗ "Корфский" + колхоз "им. Горького"

