

УДК 597.2/.5:591.9(28):574.47

## ДИНАМИКА ЦЕНОТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ РЫБ ПРЕСНЫХ ВОДОЕМОВ о. УРУП (КУРИЛЬСКИЕ ОСТРОВА) ЛЕТОМ И ОСЕНЬЮ 2000–2001 гг.

А. А. Живоглядов<sup>1</sup> (zhivogliadov@sakhniro.ru),  
В. А. Ульченко<sup>2</sup>, А. Н. Козлов<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Сахалинский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии;  
<sup>2</sup> Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии

Живоглядов, А. А. Динамика ценотических показателей и распределение рыб пресных водоемов о. Уруп (Курильские острова) летом и осенью 2000–2001 гг. [Текст] / А. А. Живоглядов, В. А. Ульченко, А. Н. Козлов // Биология, состояние запасов и условия обитания гидробионтов в Сахалино-Курильском регионе и сопредельных акваториях : Труды Сахалинского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии. – Южно-Сахалинск : СахНИРО, 2011. – Т. 12. – С. 72–93.

Представлены результаты изучения ихтиофауны пресных водоемов острова Уруп в 2000–2001 гг. Рассмотрена структура сообществ рыб, обитающих в водоемах разных типов, приведены некоторые сведения о разнообразии ихтиофауны острова.

Табл. – 18, ил. – 2, библиогр. – 24.

Zhivoglyadov, A. A. Dynamics of cenotic indices and distribution of freshwater fishes on Urup Island (Kuril Islands) in summer and autumn of 2000–2001 [Text] / A. A. Zhivoglyadov, V. A. Ul'chenko, A. N. Kozlov // Water life biology, resources status and condition of inhabitation in Sakhalin-Kuril region and adjoining water areas : Transactions of the Sakhalin Research Institute of Fisheries and Oceanography. – Yuzhno-Sakhalinsk : SakhNIRO, 2011. – Vol. 12. – P. 72–93.

There are presented the results of ichthyofaunal study of freshwater bodies on Urup Island in 2000–2001. A structure of fish communities inhabiting different-type water bodies is analyzed, and some data on ichthyofaunal diversity of this island are given.

Tabl. – 18, fig. – 2, ref. – 24.

### ВВЕДЕНИЕ

Курильские острова являются уникальным природным комплексом, представляющим значительный интерес как с научной, так и с практической точки зрения (Богатов, 2002; Богатов и др., 2003). Между тем в силу разных причин ихтиофауна Курильской гряды исследована крайне неравномерно. Сравнительно хорошо изучены только водоемы южной части гряды, особенно наиболее крупных островов – Кунашир и Итуруп. Сведений об ихтиофауне островов центральной и северной части Курил в литературе гораздо меньше.

В связи с развитием прибрежного рыболовства, наметившимся в последние годы, и освоением малоизученных районов промысла в печати появилась новая информация о рыбах некоторых островов гряды (**Водные биологические...**, 2000а; Богатов, 2002; Шедько, 2002; Савваитова и др., 2003; Ведищева, 2004; Пичугин и др., 2004, 2006; Сидоров, 2005; и др.).

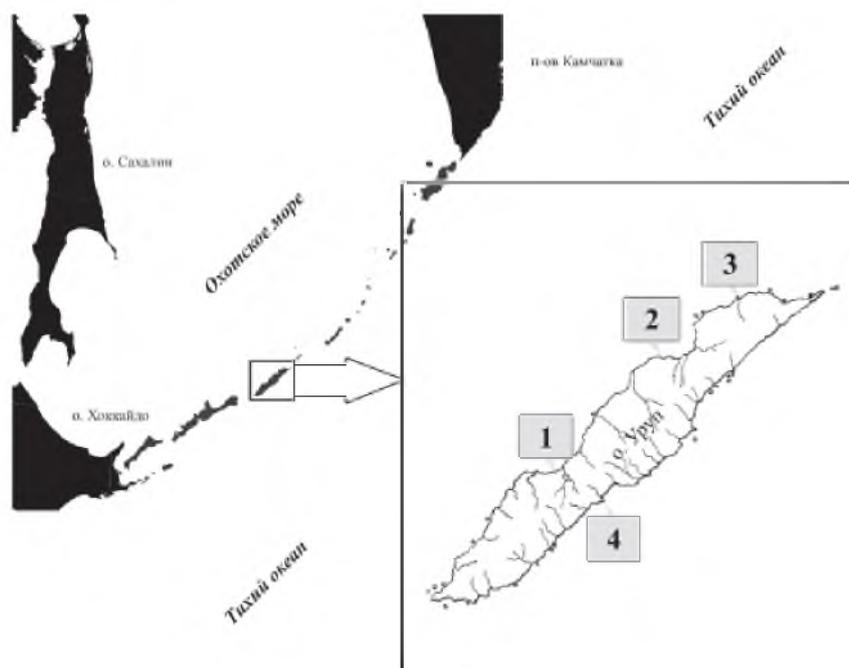
Что касается собственно о. Уруп, то в литературе есть лишь некоторые сведения о лососевых, воспроизводящихся в его водах (**Водные биологические...**, 2000; Zhivoglyadov et al., 2003; Живоглядов и др., 2004), для других представителей ихтиофауны известен только фаунистический список (Шедько, 2002).

В данной статье мы намерены изложить материалы, касающиеся структуры сообществ рыб, населяющих разные типы пресных водоемов острова, и некоторые сведения о видовом разнообразии ихтиофауны.

Рыбы пресных водоемов о. Уруп изучены авторами в рамках Долгопериодной совместной программы исследований биологии, распределения, состояния запасов и перспектив хозяйственного освоения тихоокеанских лососей о. Уруп на 1999–2004 гг., являющейся составной частью Федеральной программы социально-экономического развития Курильских островов до 2005 г.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Материал собран авторами в период с июня по октябрь 2000–2001 гг. За два года обследованы 16 водоемов и водотоков по охотоморскому и тихоокеанскому побережьям острова (**рис. 1; табл. 1**).



**Рис. 1.** Карта-схема района работ: 1 – бассейн рейда Открытый; 2 – бассейн залива Наталии; 3 – бассейн бухты Новокурильской; 4 – бассейн залива Бархатный

**Fig. 1.** A schematic map of the study area: 1 – drainage basin of the roadstead Otkryty; 2 – drainage basin of Natalia Bay; 3 – drainage basin of Novokuril'skaya Bay; 4 – drainage basin of Barkhatny Bay

Таблица 1

## Водоемы о. Уруп, обследованные в 2000–2001 гг.

Table 1

## Water bodies of Urup Island surveyed in 2000–2001

Тип водоема	Название водотока/водоема
Горный (первая группа)	р. Веселая
	руч. Шиповниковый
	руч. Бездольный
	Водопад в 500 м к северу от м. Несчастья
	руч. Охотничий
	руч. Дорошенко
	руч. Безымянный
	р. Бурливая
	р. Банка
	руч. Путаный
Полугорный (вторая группа)	р. Лопуховая
	р. Рыбная
	р. Быстрая
	р. Кручинушка
	р. Обжитая
Озерно-речная система (третья группа)	оз. Токотан

Четыре наиболее крупных и полноводных водотока охотоморского побережья острова (рр. Быстрая, Обжитая, Рыбная и озерно-речная система Токотан) и ряд более мелких на протяжении всего периода работ обследованы многократно. Обследования, помимо визуального учета, включали обловы всех видов рыб на полигонах площадью 100 м<sup>2</sup>, расположенных на разных участках русла.

В качестве пассивных орудий лова использованы ставные жаберные сети с шагом ячеи от 16×16 до 70×70 мм. Для отлова рыб в устьях рек и на разных участках оз. Токотан применен закидной невод (длина 20 м, высота стенки 3,0 м, длина кутца 3,0 м, в крыльях – ячея 45×45 мм, в кутце – 20×20 мм). При обловах основного русла рек использовали мальковую волокушу (длина 3,0 м, ячея 10×10 мм в крыльях, 5×5 мм в кутце). В тех случаях, когда полноценные обловы провести было невозможно, вели визуальный учет рыб, для отбора ихтиологического материала на таких участках применяли ихтиологический сачок (ширина 1,0 м, ячея 3×3 мм).

При расчетах количества рыб, основанных на результатах обловов мальковой волокушей, использовали общепринятую формулу Аксютиной (Аксютинa, 1968):

$$N=Qx/kq,$$

где  $N$  – общее количество рыб,  $Q$  – площадь облавливаемого участка,  $x$  – средний улов на один замет,  $q$  – площадь зоны облова,  $k$  – коэффициент уловистости, определяемый по формуле Баранова (Баранов, 1918):

$$k=1-(C_1-C_2)/C_1,$$

где  $C_1$  и  $C_2$  – два последовательных улова. Для расчета  $k$  на наиболее типичных биотопах проводили последовательные обловы.

Отловленных рыб разбирали по видам, определение осуществляли в полевых и лабораторных условиях. Видовые названия приведены в соответствии с последними сводками и фаунистическими списками (Сафронов, Никифоров, 2003; Богуцкая, Насека, 2004).

Биологический анализ рыб выполнен в соответствии с руководством И. Ф. Правдина (1966). Всего биологическому анализу (полному и неполному) было подвергнуто 1 271 особь разных видов (табл. 2).

Таблица 2

**Объем собранного материала**

Table 2

**Volume of collected material**

Вид	п, экз.
Горбуша	272
Нерка	274
Кижуч	64
Кета	32
Ручьевая мальма	52
Южная мальма	268
Кунджа	161
Трехиглая колюшка	51
Китайская девятииглая колюшка	97
<b>Всего</b>	<b>1 271</b>

Данные по возрасту ручьевой и южной мальмы любезно предоставлены К. А. Савваитовой (МГУ).

Сообщества рыб выделены в пределах трех типов водоемов. К сообществу рыб первого типа отнесены виды, обитающие в горных ручьях и реках, второго – обитающие в реках полугорного типа, третьего – в оз. Токотан.

При описании количественных параметров сообществ рыб использованы следующие величины: численность ( $N$ ), биомасса ( $B$ ), относительная биомасса, частота встречаемости в пробах ( $ЧВ$ ). Определяющим при структуризации сообществ был коэффициент относительности ( $КО$ ), рассчитываемый как произведение относительной средней биомассы на частоту встречаемости (Паллий, 1961). При вычислении значимости отдельного вида и для более полной количественной характеристики учитывали вклад каждой формы в создание общей биомассы,  $ЧВ$  и  $КО$  при превалировании  $КО$ . Вид считался доминирующим, если значение  $КО$  превышало 1 000; характерным первого порядка, если значение  $КО$  попадало в диапазон 1 000–100, характерным второго порядка – 100–10; второстепенным первого порядка – 10–1, второстепенным второго порядка – менее 1.

Для определения степени упорядоченности выделенных сообществ рыб применено уравнение Шеннона (Федоров, Гильманов, 1980; Песенко, 1982):

$$H_s(p_1, \dots, p_s) = - \sum_{j=1}^s p_j \ln p_j,$$

где  $H_s$  – показатель разнообразия Шеннона,  $p_1, \dots, p_s$  – нормированные ( $\sum_{j=1}^s p_j = 1$ )

величины относительной значимости видов рассматриваемого сообщества,  $s$  – число видов в сообществе.

С увеличением числа видов в сообществе ( $s$ ) максимальные значения показателя Шеннона увеличиваются. Поэтому для получения независимых от числа видов характеристик прибегают к нормированию путем деления на максимальное значение того или иного показателя. В связи с этим для характеристики упорядоченности применялся также показатель выравненности («эквитабильности»), рассчитываемый как:

$$E(p_1, \dots, p_s) = H_s(p_1, \dots, p_s) / H_s^{\max} = H_s(p_1, \dots, p_s) / \ln s,$$

и принимающий значения от 0 до 1.

Рыбопродуктивность групп водоемов оценена с применением зависимости, имеющей следующий вид:

$$Y_f = (1/3)P_f,$$

где  $Y_f$  – вылов рыб;  $P_f$  – продукция рыб (Козлов, 1994).

## РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТ

### Краткая характеристика района работ

Остров Уруп – четвертый по величине в составе Большой Курильской гряды, отделенный с юга (от о. Итуруп) проливом Фриза, а с севера (от о-вов Броутона, Черные братья) – проливом Уруп. Между о. Уруп и о. Симушир, расположенным севернее, пролегает пролив Буссоль. Восточный берег о. Уруп омывается Тихим океаном, западный – водами Охотского моря. На острове расположена цепь вулканических хребтов (Криштофовича, Шмидта, Шокальского, Компанейский). Западный берег острова в целом возвышенный и отвесный. Береговая линия довольно изрезана. Имеется ряд небольших заливов и бухт, климат на острове типично морской. Прибрежные воды о. Уруп не подвержены влиянию теплого течения Соя, что обуславливает существенные климатические отличия от расположенных южнее о-вов Итуруп и Кунашир (Водные биологические..., 2000).

Влажный муссонный климат, горный рельеф, наличие осадочных и эффузивных пород способствуют образованию развитой водной сети, включающей большое количество рек и озер.

### Типизация водных объектов о. Уруп

Обследованные нами водоемы по совокупности характеристик можно разделить на три основные группы (табл. 3). При этом первые две группы включают лотические или текущие водоемы (водотоки), к третьей группе отнесен водоем лентического типа – оз. Токотан. Классификация текущих водотоков произведена по общепринятой системе (Маккавеев, 1955) с учетом того, что реки равнинного типа на Курильских островах отсутствуют.

**Таблица 3**

**Краткая характеристика обследованных водоемов, о. Уруп**

**Table 3**

**Brief characteristic of surveyed water bodies on Urup Island**

Тип водоема	Длина, км	Ширина русла, м	Глубина, м	Скорость течения, м/сек	Расход воды, м <sup>3</sup> /с	Темп. воды, °С	Грунт
Горные							
	5–9,5	0,5–13,0	0,2–2,7	0,05–2,5	0,12–0,21	9,3–10,2	Галька, валуны, выходы плит, песок
Полугорные							
	6,8–15,0	2,0–30,0	0,2–3,6	0,03–1,8	0,36–3,65	9,8–14,7	Галька, валуны, выходы плит, песок, ил
Лентические							
	2,5	30,0–300,0	0,3–12,0	0,07–0,35	–	10,0–18,2	Галька, песок, ил

**Горные водотоки.** В эту группу входят реки и ручьи горного типа. Общее количество учтенных производителей разных видов лососей в таких водотоках за все время обследования не превысило нескольких сот штук.

Течение в подобных водотоках стремительное, местами бурное, его скорость достигает 2,5 м/сек, русло слаборазветвленное, недлинное (не более 10 км, см. табл. 3). Устьевая зона в горных реках короткая, нерестилища лососей начинаются в нескольких сотнях метров от места впадения реки в море или океан (**Корсунская, 1958**). В период летней межени водоемы этой группы могут распадаться на ряд затонов, связанных между собой подруловым потоком с крутым уклоном русла, часто загроможденного валунами и скалами.

Лососевые нерестилища либо практически отсутствуют, либо малы и сосредоточены в низовье водотоков. Зачастую они имеют вид небольших площадок, мозаично разбросанных среди валунов.

**Полугорные водотоки.** Общее количество учтенных в период нерестовой миграции лососей в реках этой группы составляет несколько тысяч штук, площадь нерестилищ, как правило, насчитывает несколько тысяч квадратных метров. В верхнем течении подобные водотоки имеют заметное сходство с водоемами предыдущего типа. Вместе с тем они протяженнее и полноводнее первых, в межень не пересыхают, их средняя и нижняя части шире, имеют большие глубины и развитые речные долины. Длина русла водотоков этой группы – от 6,8 до 15,0 км, скорость течения варьируется от 0,03 до 1,8 м/сек (см. табл. 3). Многочисленные выходы грунтовых вод, значительные площади нерестилищ, чередование ям и плесов создают благоприятные условия для нереста разных видов тихоокеанских лососей (горбуши, кеты, кижуча), из которых наибольшей численности достигает горбуша.

**Лентические водоемы.** Из водоемов этой группы для обследования была доступна только озеро-речная система Токотан. Длина озера составляет 2,5 км, наибольшая ширина – от 300 (средняя часть) до 30 м (перешеек между средней и нижней частями). Площадь водного зеркала примерно

500 000 м<sup>2</sup> (Корсунская, 1958). Оно относится к категории проточных озер, имеющих постоянный поверхностный приток и сток. По происхождению данный водоем принадлежит к группе котловинных озер, образованных совместным воздействием тектонических и вулканических процессов, а по составу воды – к пресным водоемам с режимом периодического перемешивания с морскими прибрежными водами (в нижней части озера). Водоем расположен на западной части Токотанского перешейка и простирается с запада на восток острова в долине между двумя сопочными хребтами. В него впадают ручей Токотан и река Шабалина, принимающая ручей Болотный. Из озера вытекает протока Токотан, соединяющая озерно-речную систему с морем (протока впадает в море на берегу рейда Открытый).

#### Состав ихтиофауны

Водотоки и водоемы острова населены исключительно представителями голарктической фауны – видами родов *Oncorhynchus*, *Salvelinus*, *Gasterosteus*, *Pungitius*. По данным разных авторов, количество видов рыб в реках и озерах Урупа варьируется от 6 до 9 (Водные биологические..., 2000; Шедько, 2002; Савваитова и др., 2003; Пичугин и др., 2004). Нами при проведении обловов зарегистрировано 9 видов из 2 семейств (табл. 4).

Таблица 4

#### Ихтиофауна водоемов и водотоков о. Уруп

Table 4

#### Ichthyofauna of water pools and water courses of Urup Island

Семейство	Вид
Salmonidae	<i>Oncorhynchus gorbuscha</i> (Walbaum, 1792) – горбуша
	<i>Oncorhynchus keta</i> (Walbaum, 1792) – кета
	<i>Oncorhynchus kisutch</i> (Walbaum, 1792) – кижуч
	<i>Oncorhynchus nerka</i> (Walbaum, 1792) – нерка
	<i>Salvelinus malma krascheninnikovi</i> (Tarantetz, 1933) – южная мальма
	<i>Salvelinus curilus</i> (Pallas, 1814) – ручьевая мальма
Gasterosteidae	<i>Salvelinus leucomaenis</i> (Pallas, 1814) – кунджа
	<i>Gasterosteus aculeatus</i> Linnaeus, 1758 – трехиглая колюшка
	<i>Pungitius sinensis</i> (Guichenot, 1869) – китайская колюшка
2	9

Следует отметить, что ихтиофауна пресных водоемов о. Уруп довольно бедна и по видовому составу близка к ихтиофауне северных Курильских островов. Ее составляют в основном проходные и производные от них виды. Это обусловлено палеогеологической историей Курильского архипелага и косвенно свидетельствует о длительной геологической изоляции острова, а также о довольно позднем периоде формирования его ихтиофауны. В обозримом геологическом прошлом внутренние водоемы острова, вероятно, не имели контактов с пресноводной сетью других крупных островов Курильского архипелага, и тем более материка (Богатов, 2002; Богатов и др., 2003).

Ихтиофауну пресных вод острова по степени оседлости можно с определенной долей условности разделить на две составляющие – резидентную и

мигрантную (транзитную). При этом разные онтогенетические стадии одного вида зачастую относятся к разным группам. Так, к резидентам мы относим колюшек (трехиглую и девятииглую), ручьевую мальму (как молодь, так и производителей), молодь южной мальмы, кунджи, кеты, нерки и кижуча. Под мигрантами (транзитниками) мы подразумеваем производителей и молодь горбуши, производителей кеты, нерки, кижуча, южной мальмы и кунджи.

### Сообщества рыб и динамика ценологических показателей водоемов разных типов

#### *Горные водотоки*

Количество резидентов, встреченных в водоемах первой группы, как правило, не превышает четырех (молодь южной мальмы, ручьевая мальма, молодь кунджи, молодь кижуча). Чаще всего попадаются один-два вида (табл. 5).

Таблица 5

**Соотношение резидентов и мигрантов в обследованных водоемах (min – минимальное значение, max – максимальное значение, M – среднее)**

Table 5

**Ratio between residents and migrants in surveyed water bodies (min – minimal value, max – maximal value, M – mean value)**

Водоемы, группа	Резиденты			Мигранты		
	min	max	M	min	max	M
1	1	4	2,4	0	4	2,3
2	3	4	3,3	3	4	3,3
3	–	–	5	–	–	6

Из видов-мигрантов в таких водотоках в разные периоды присутствуют горбуша и гольцы (южная мальма, кунджа). Следует отметить, что в состав популяции южной мальмы и кунджи в таких водотоках, как правило, входят карликовые самцы (в возрасте от 2+ до 6+). В некоторые водотоки (руч. Охотничий), очевидно, заходит на нерест кижуч.

Ряд рек первой группы населен исключительно оседлой формой мальмы, имевшей возраст от 3+ до 5+ (р. Веселая и водоток, обозначенный нами как «водопад в 500 м к северу от м. Несчастья»), которая, вероятно, может вести полупроходной образ жизни.

Возможно, это связано с тем, что в летнюю межень подобные реки часто распадаются на ряд затонов, а после сильных штормов их устье может перекрываться галечным баром. Подобная изоляция, по предположению К. А. Савваитовой, способствует образованию ручьевой формы мальмы (Водные биологические..., 2000). В других (руч. Охотничий, р. Смуглянка), помимо неполовозрелой молоди, в уловах отмечены карликовые самцы мальмы, имевшие возраст от 2+ до 5+ лет с преобладанием четырех- (3+) и пятилетних (4+) особей.

В июне–июле, когда массовый ход горбуши еще не начался, резиденты сосредоточены преимущественно в низовье горных рек. Основу сообщества рыб водотоков первой группы в данный период составляют всего два вида – мальма (в уловах отмечена как ручьевая, так и южная) и кунджа.

Средний суммарный показатель численности для этих видов – 0,10 экз./м<sup>2</sup>, биомассы – 2,364 г/м<sup>2</sup> (табл. 6). Структура сообщества – полидоминантная, преобладание мальмы выражено довольно слабо.

Таблица 6

**Структурная характеристика видов и некоторые ценотические показатели сообщества рыб горных рек (первая группа водоемов), июнь–июль 2000–2001 гг.**

Table 6

**Structural characteristic of species and some cenotic indices of fish communities of the mountain rivers (first group of water bodies), June–July of 2000–2001**

Структурная характеристика	Вид	Группа	N, экз./м <sup>2</sup>	ОС	N, %	B, г/м <sup>2</sup>	ОС	B, %	ЧВ, %	КО
Д	Мальма	Salmonidae	0,08	0,01	82,0	1,576	0,3366	66,7	100,0	6 666,7
Д	Кунджа	Salmonidae	0,02	0,01	18,0	0,788	0,5572	33,3	50,0	1 666,7
Доминирующие	2		0,10	0,01	100,0	2,364	0,21679	100,0		8 333,3
Всего			0,10	0,01	100,0	2,364	0,2626	100,0		8 333,3

На разных участках русла рек горного типа показатели заметно отличаются (табл. 7).

Таблица 7

**Количественные характеристики ихтиофауны горных рек (первая группа) на разных участках русла в разные периоды 2000–2001 гг.**

Table 7

**Quantitative ichthyofaunal characteristics of mountain rivers (first group) at different sites of their riverbeds in different periods of 2000–2001**

Тип водоема, участок русла		Июнь–июль		Август–октябрь	
		N, экз./м <sup>2</sup>	B, г/м <sup>2</sup>	N, экз./м <sup>2</sup>	B, г/м <sup>2</sup>
Первая группа	Верховье	1,55	38,6	–	–
	Средняя часть	0,01	0,28	–	–
	Низовье	1,25	31,13	До 2,2	До 195,3

Так, наименьшие показатели наблюдаются в средней части рек (зачастую менее 0,01 экз./м<sup>2</sup>), мигранты на данном участке отсутствуют. В верховье рек обнаружена молодь южной мальмы, суммарные показатели плотности (до 2,2, в среднем 1,5 экз./м<sup>2</sup>) на этом участке значительно выше, чем на остальных частях русла. Несмотря на довольно значительные величины ихтиомассы и плотности, отмеченные на этом участке, его протяженность невелика, соответственно, невелик и вклад в суммарную ихтиомассу водотока.

Рыбы в это время стай не образуют, ведут преимущественно территориальный образ жизни. В питании преобладают личинки амфибиотических насекомых (поденок и веснянок), имаго наземных насекомых (жуков, двукрылых и др.).

Используя зависимость продукции рыб от вылова (Козлов, 1994), рассчитали, что средняя величина продукции рыб для водоемов данной группы составляет 7,092 г/м<sup>2</sup>.

Заметное влияние на распределение резидентов оказывает начало массовой миграции горбуши (как правило, это начало августа). Так, в августе резиденты, населявшие низовье, перемещаются на нерестилища горбуши, где они образуют стаи, включающие до 20–30 особей разных видов. Питаются в это время резиденты преимущественно бентосом, выкопанным лососями и лососями икрой. Показатели плотности для горбуши в это время на отдельных участках рек первой группы могут достигать 2,2 экз./м<sup>2</sup>, ихтиомасса (с учетом средней массы горбуши) – 195,3 г/м<sup>2</sup>. В верховье и средней части рек в это время резиденты практически отсутствуют (см. табл. 7; табл. 8). Средние по водотокам показатели плотности и биомассы – 0,05 экз./м<sup>2</sup>, 18,675 г/м<sup>2</sup>. Сообщество в это время структурировано четче, доминантом является мальма, характерным видом первого порядка – горбуша.

Таблица 8

**Структура и основные ценотические показатели сообщества рыб горных рек (первая группа), август–октябрь 2000–2001 гг.**

Table 8

**Structure and basic cenotic indices of fish community of the mountain rivers (first group), August–October of 2000–2001**

Структурная характеристика	Вид	Группа	N, экз./м <sup>2</sup>	ОС	N, %	В, г/м <sup>2</sup>	ОС	В, %	ЧВ, %	КО
Д	Мальма	Salmonidae	0,043	0,0204	86,5	13,884	7,3672	74,3	100,0	7 434,5
Доминирующие	1		0,043	0,0051	86,5	13,884	1,71687	74,3		7 434,5
X1П	Горбуша	Salmonidae	0,005	0,0040	9,9	4,756	3,8829	25,5	33,3	848,8
Характерные I порядка	1		0,005	0,0008	9,9	4,756	0,75192	25,5		848,8
V1П	Кунджа	Salmonidae	0,002	0,0015	3,6	0,036	0,0290	0,2	33,3	6,3
Второстепенные I порядка	1		0,002	0,0003	3,6	0,036	0,00562	0,2		6,3
Всего			0,050	0,0060	100,0	18,675	2,2398	100,0		8 289,7

В водотоках, где нерестилища, пригодные для тихоокеанских лососей, отсутствуют, или их количество незначительно, и соответственно, заход лососей невелик, подобных изменений не происходит. Распределение резидентов в таких водоемах не меняется или меняется незначительно, ценотические показатели остаются на уровне значений предыдущего периода.

Длина и масса разных видов рыб, встречающихся в реках первой группы, приведены в **таблице 9**.

**Таблица 9**

**Биопоказатели рыб, населяющих горные реки (первая группа),  
разные периоды**

**Table 9**

**Biological indices of fishes inhabiting mountain rivers (first group),  
different periods**

Вид	Длина АС, см		Масса m, г		n
	lim	Хср	lim	Хср	
руч. Охотничий					
Ручьевая мальма	9,8–15,0	12,9	18,0–40,0	30,6	9
Кунджа	9,0–12,5	11,0	12,0–30,0	21,9	18
руч. Домашний					
Ручьевая мальма	9,2–18,2	13,1	4,0–55,0	22,3	23
руч. Путаный					
Горбуша, производители	41,0–50,5	45,2	700,0–1 600,0	972,7	11
Кунджа	10,02–13,3	11,6	–	–	4
Ручьевая мальма	11,5–27,5	16,9	–	–	20

*Полугорные (предгорные) водотоки*

В подобных реках обнаружено от трех до четырех резидентных форм (см. табл. 5). Следует отметить, что в уловах из рек этой группы ручьевой мальмы не найдено. Помимо резидентов в реках данной группы в разные периоды присутствуют до четырех мигрантных форм.

В сообществе рыб рек второй группы отмечены процессы, во многом аналогичные происходящим в водоемах первой группы. Так, в июне–июле, когда массовый ход горбуши еще не начался, сообщество рыб рек этой группы включает четыре резидентные формы (**табл. 10**), является полидоминантным, по показателям обилия в нем доминируют молодь кижуча, молодь кунджи, молодь южной мальмы. Средние показатели для рек этой группы в данный период составляют 0,14 экз./м<sup>2</sup>, 3,836 г/м<sup>2</sup>.

В низовье рек данного типа, как и в реках первой группы, в данный период отмечены максимальные показатели ихтиомассы (277,4 г/м<sup>2</sup>) (**табл. 11**).

В верховье рек второй группы совокупные показатели меньше, чем в нижней части русла (1,67 экз./м<sup>2</sup>, 52,0 г/м<sup>2</sup>), наиболее многочисленна здесь молодь южной мальмы. В верховье р. Обжитая, помимо мальмы, обнаружена молодь кунджи (0,02 экз./м<sup>2</sup>, 1,75 г/м<sup>2</sup>), что, очевидно, связано с меньшим уклоном и скоростью течения данной реки. В средней части русла рек второй группы попадает молодь мальмы, кунджи и кижуча. Средние показатели численности и биомассы (0,24 экз./м<sup>2</sup>, 7,59 г/м<sup>2</sup>) на данном участке существенно ниже, чем в верховье и нижней части. В средней части р. Обжитая отмечена более высокая, чем в других водоемах, численность молоди кунджи (0,02–0,1 экз./м<sup>2</sup>). Наименее продуктивная часть русла (средняя) имеет, по нашим оценкам, и наибольшую протяженность, как в реках первой группы, так и в реках второй группы. Средняя величина продукции рыб для водоемов данной группы составляет 11,510 г/м<sup>2</sup>.

**Таблица 10**

**Структура и основные ценотические показатели сообщества рыб  
полугорных рек (вторая группа), июнь–июль 2000–2001 гг.**

**Table 10**

**Structure and basic cenotic indices of fish community of the semi-mountain  
rivers (second group), June–July of 2000–2001**

Структурная характеристика	Вид	Группа	N, экз./м <sup>2</sup>	ОС	N, %	B, г/м <sup>2</sup>	ОС	B, %	ЧВ, %	КО
Д	Кижуч	Salmonidae	0,06	0,04	41,4	1,518	0,8809	39,6	60,0	2 375,0
Д	Кунджа	Salmonidae	0,03	0,01	20,7	0,972	0,4409	25,3	80,0	2 027,1
Д	Южная мальма	Salmonidae	0,03	0,02	23,7	1,288	0,6774	33,6	60,0	2 014,6
Доминирующие	3		0,12	0,02	85,8	3,778	0,47513	98,5		6 416,7
Х2П	Кета	Salmonidae	0,02	0,02	14,2	0,058	0,0515	1,5	20,0	30,0
Характерные II порядка	1		0,02	0,004	14,2	0,058	0,01176	1,5		30,0
<b>Всего</b>			0,14	0,02	100,0	3,836	0,5058	100,0		6 446,7

**Таблица 11**

**Количественные характеристики ихтиофауны полугорных рек  
(вторая группа), июнь–июль 2000–2001 гг.**

**Table 11**

**Quantitative ichthyofaunal characteristics of semi-mountain rivers  
(second group), June–July of 2000–2001**

Тип водоема, участок русла		Июнь–июль		Август–октябрь	
		N, экз./м <sup>2</sup>	B, г/м <sup>2</sup>	N, экз./м <sup>2</sup>	B, г/м <sup>2</sup>
Вторая группа	Верховье	1,67	52	0,1	138,9
	Средняя часть	0,24	7,59	2,1	2 916,5
	Низовье	2	277,4	3	4 166,4

Массовая миграция горбуши в крупные реки острова приходится на начало августа. Она является причиной существенных изменений в структуре сообществ рек второго типа. После ее начала резиденты в основной своей массе перемещаются в верховье и среднюю часть русла, в низовье их практически не остается. Обловы рыбного населения в это время затруднены. Показатели ихтиомассы в это время на всех участках русла существенно возрастают за счет присутствия производителей лососей (см. табл. 11).

Можно выделить несколько основных стадий миграции горбуши в реки второго типа (основные наблюдения проведены на р. Рыбная, аналогичные процессы отмечены в других обследованных реках второй группы).

**1. Конец июня – начало июля.** Отмечен заход в реки второй группы производителей проходной мальмы, как единично, так и стайками – по 10–20 шт. Практически одновременно в реках обнаружены гонцы горбуши, через две–три недели в средней части рек наблюдали производителей горбуши в стаях по 20–30 экз., сопровождаемых молодько мальмы, кунджи и кижуча.

**2. Вторая декада августа.** Основная масса горбуши, мальмы и кунджи в это время отстаивается на ямах нижнего течения основного русла и нижних

протоков. Рыбы находятся в стаях, держатся компактно, количество в разных скоплениях варьируется от 3 до 10 тыс. шт. Случаев нереста не отмечено, отнерестившихся рыб не найдено. Резидентов не отмечено.

3. **Первая декада сентября.** Производители горбуши распространяются по всему основному руслу и по притокам. Их численность варьируется от 0,1 (в верховье) до 3,0 экз./м<sup>2</sup> (низовье). Наблюдаются отдельные случаи нереста, попадаются отнерестившиеся производители горбуши, появляются единичные нерестовые бугры. Соотношение полов в среднем по реке равно 1,2 (самцы) : 0,8 (самки). Производители кеты, как и производители голец, на обследованной акватории встречаются единично. Резидентов не отмечено.

4. **Первая декада октября.** Производители горбуши распределены по реке равномернее, чем в предыдущие периоды, значения плотности близки на всех участках русла (0,1–0,2 экз./м<sup>2</sup>). Подавляющее (более 90%) количество производителей, находящихся на перекатах и плесах, уже отнерестилось. На ямах нижнего течения отстаиваются еще неотнерестившиеся особи, численность стай достигает 1–3 тыс. шт. Количество нерестовых бугров варьируется от 0,03 до 0,2 шт./м<sup>2</sup> в средней и нижней части русла. Производители кеты, как и ранее, встречаются единично. Резидентов не отмечено. Дальнейшие наблюдения не вели.

Показатели плотности заполнения для горбуши в это время могут достигать 4,0 экз./м<sup>2</sup> (Живоглядов и др., 2004), соответственно, удельная ихтиомасса на отдельных участках нерестилищ (с учетом средней массы горбуши, равной 1 388,8 г) может превышать 5 000 г/м<sup>2</sup>. Удельная ихтиомасса при средней плотности заполнения, оцененной в 0,1 экз./м<sup>2</sup>, в этот период составляет 138,8 г/м<sup>2</sup> русла.

Показатели длины и массы рыб, отловленных в реках второй группы, приведены в **таблице 12**.

**Таблица 12**

**Биопоказатели рыб полугорных рек (вторая группа водотоков), 2000–2001 гг.**

**Table 12**

**Biological indices of fishes inhabiting semi-mountain rivers (second group), 2000–2001**

Вид	Длина АС, см		Масса m, г		n
	lim	Хср	lim	Хср	
р. Быстрая					
Горбуша, производители	38,0–59,0	48,5	590,0–2 770,0	1 388,8	115
Кета, молодь	5,2–6,9	6,3	3,1–3,5	3,0	24
Кижуч, молодь	11,5	11,5	22,0	22,0	1
Кунджа	9,3–56,0	18,2	17,0–1 720,0	425,1	8
Южная мальма	10,2–59,0	23,1	7,0–2 160,0	281,8	41
р. Обжитая					
Кижуч, молодь	13,1–16,6	15,3	37,0–61,0	49,5	13
Кунджа	9,7–19,6	14,8	18,0–102,0	50,3	15

### Оз. Токотан

Данный водный объект выделяется наибольшим разнообразием ихтиофауны (всего в озере отмечено восемь видов) и сравнительно высокими показателями плотности. В этом водоеме в течение летне-осеннего сезона проходит несколько волн миграций проходных форм, поэтому сезонная динамика распределения рыб имеет довольно сложный характер, описать ее можно лишь приблизительно и схематично.

В отличие от водотоков первой и второй групп, в которых нерестятся от одного до трех видов тихоокеанских лососей (горбуша, кета, кижуч), в озерно-речной системе Токотан воспроизводятся четыре вида лососей (нерка, горбуша, кета, кижуч). Нерестовая миграция лососей в оз. Токотан продолжается около семи месяцев в году – с июня по декабрь (Живоглядов и др., 2004).

Сроки хода мигрантов в значительной степени перекрываются. Наиболее ранний заход свойственен нерке, отдельные особи которой отмечены в озерно-речной системе с начала июля. Далее следует горбуша (присутствует в озере с июля), затем – кета (гонцы выловлены в первой декаде августа). Кижуч заходит в озеро с первой декады сентября. Помимо лососей в водах Токотана в довольно больших количествах размножаются гольцы (южная мальма и кунджа). Сроки их хода – начало–середина июня (южная мальма), первая декада сентября (кунджа). В реках, питающих озеро, находятся нерестилища горбуши, речной формы кеты, кижуча, кунджи и мальмы. На отмелях «верхней» и «средней» частей озера расположены нерестилища нерки и озерной формы кеты.

Биотопы озера можно условно разделить на три группы – мелководные (расположенные в границах подводной террасы озера, глубины 0,2–2,0 м), глубоководные (занимающие котел озера, глубины 3,0–11,0 м) и переходные между первыми двумя (свал глубин, 1,5–3,0 м). Состав сообществ рыб для них весьма сходен, однако показатели численности и биомассы заметно отличаются (табл. 13).

Таблица 13

**Биотопическая характеристика и некоторые ценотические показатели рыбного населения разных участков оз. Токотан**

Table 13

**Biological characteristic and some cenotic indices of fish communities in different areas of Lake Tokotan**

Биотопы	Глубины	Грунт	Водная растительность, покрытие дна, %	Численность, экз./м <sup>2</sup> *, экз./сеть**	Ихтиомасса, г/м <sup>2</sup>
Мелководные	0,2–2,0	Галька, песок, ил	20–100	1,3–6,2*	1,0–25,0
Переходные	1,5–3,0	Крупная и мелкая галька, скальные осколки	–	0,01–0,73*	0,9–67,2
Глубоководные	3,0–11,0	Крупная и мелкая галька, скальные осколки	–	2,0–25,0**	–

Мелководные биотопы, как правило, обладающие развитой водной растительностью, населены преимущественно резидентными формами. Это молодь южной мальмы и кунджи, молодь нерки и кижуча, карликовые самцы нерки, молодь и взрослые особи трехиглой колюшки и китайской девятииглой колюшки. Основные места нагула «мелководного сообщества» приурочены к верхней и нижней частям озера. Из мелководной группы биотопов плотнее всего населены кутовые участки озера – небольшие, мелководные (глубины 0,2–0,7 м), хорошо прогреваемые (температура воды может достигать 20–25°C) затоны, имеющие заиленный галечно-песчаный грунт и густо заросшие (процент покрытия дна 70–100%) макрофитами. Показатели численности на таких местообитаниях за счет высокой численности сеголетков нерки могут достигать 6,2 экз./м<sup>2</sup>. За ними по показателям обилия следуют мелководные (0,6–2,0 м) участки акватории озера, имеющие галечно-песчаное дно с многочисленными выходами грунтовых вод. Покрытие дна водной растительностью на таких местообитаниях составляет примерно 50%. Показатели численности рыб на таких биотопах варьируются от 1,3 до 3,7 экз./м<sup>2</sup>.

К мелководным можно отнести и небольшие заливы, расположенные в «нижней» части озера и примыкающие к протоке, соединяющей озеро с морем. В них облавливаются следующие резиденты: молодь (преимущественно в возрасте 2+) мальмы, кунджи, нерки, кижуча, кеты (объединенная в стайки по 20–30 особей), девятииглая и трехиглая колюшки (молодь и взрослые особи). На этих биотопах отмечен нерест девятииглой колюшки. Из мигрантов присутствуют производители горбуши и мальмы, реже – кунджи. Суммарный показатель численности рыб на таких биотопах в июне–июле – 0,73 экз./м<sup>2</sup>.

Переходные между первой и второй группами биотопов участки – свалы глубин, как правило, в это время имеют заметно меньшие показатели численности (0,01–0,05 экз./м<sup>2</sup>). Состав ихтиофауны – в основном транзитный, на таких биотопах облавливали южную мальму (преимущественно производителей), горбушу, нерку.

Глубоководные биотопы (глубины 3,0–11,0 м) в этот период населены преимущественно мигрантами: производителями южной мальмы, горбуши, производителями, карликовыми самцами и молодью нерки. Суммарные показатели численности, по данным сетных уловов, варьируются от 2,0 до 25,0 экз./сеть.

В июне–июле распределение рыб, населяющих воды озера и впадающих в него рек, остается практически неизменным. Заход южной мальмы и производителей нерки в оз. Токотан не оказывает заметного воздействия на ихтионаселение. Причина в том, что значительных скоплений мигранты не образуют, численность их сравнительно невелика, а нерестовый ход растянут. Средние показатели по озеру составляют 0,789 экз./м<sup>2</sup>, 8,001 г/м<sup>2</sup>. Структура сообщества – полидоминантная, преобладают южная мальма, трехиглая и девятииглая колюшки (табл. 14).

**Таблица 14**

**Структура и основные ценотические показатели сообщества  
рыб оз. Токотан, июнь–июль 2000–2001 гг.**

**Table 14**

**Structure and basic cenotic indices of fish community  
in Lake Tokotan, June–July of 2000–2001**

Структурная характеристика	Вид	Группа	N, экз./м <sup>2</sup>	OC	N, %	B, г/м <sup>2</sup>	OC	B, %	ЧВ, %	КО
Д	Южная мальма	Salmonidae	0,047	0,0296	5,9	2,525	1,305	31,6	71,4	2 254,6
Д	Кольюшка трехиглая	Gasterosteidae	0,001	0,0005	0,1	1,518	0,776	19,0	71,4	1 355,5
Д	Кольюшка девятииглая	Gasterosteidae	0,0005	0,0004	0,1	1,704	1,396	21,3	57,1	1 217,1
Доминирующие	3		0,048	0,0083	6,1	5,748	0,806	71,8		4 827,3
X1П	Горбуша	Salmonidae	0,002	0,0010	0,2	2,087	1,301	26,1	28,6	745,3
Характерные I порядка	1		0,002	0,0003	0,2	2,087	0,366	26,1		745,3
X2П	Кунджа	Salmonidae	0,011	0,0060	1,4	0,161	0,110	2,0	42,9	86,1
Характерные II порядка	1		0,011	0,0018	1,4	0,161	0,030	2,0		86,1
B2П	Нерка	Salmonidae	0,722	0,3603	91,5	0,003	0,002	0,03	14,3	0,5
B2П	Кижуч	Salmonidae	0,007	0,0040	0,9	0,002	0,002	0,03	14,3	0,4
Второстепенные II порядка	2		0,729	0,1087	92,4	0,005	0,001	0,1		0,9
<b>Всего</b>			<b>0,789</b>	<b>0,1139</b>	<b>100,0</b>	<b>8,001</b>	<b>1,129</b>	<b>100,0</b>		<b>5 659,6</b>

#### Реки, впадающие в оз. Токотан

В реках, впадающих в озеро (руч. Токотан, р. Шабалина), в первый период отмечены следующие закономерности распределения ихтиофауны: наиболее плотно заселены верховья рек (молодь южной мальмы, ее численность на разных участках колеблется от 0,3 до 1,5 экз./м<sup>2</sup>), меньше – средние и нижние части рек (молодь мальмы, кунджи, кижуча, численность 0,03–0,4 экз./м<sup>2</sup>). Следует отметить высокие показатели плотности и биомассы молоди кижуча, свойственные в этот период р. Шабалина. В ее верхней и частично средней частях русла имеется разветвленная система протоков и притоков (внутренняя дельта). Наибольшее количество сеголетков кижуча учтено в мелких протоках, старицах и затонах внутренней дельты реки, многие из которых изолированы от основного русла в период летней межени. Там же найдена молодь южной мальмы. Показатели численности на этом участке реки достигают 0,9–2,3 экз./м<sup>2</sup>. По совокупности показателей эти реки отнесены ко второй группе водотоков.

#### Протока Токотан

Протоку, соединяющую озеро с морем, следует выделить особо, поскольку нерестовые площади в ней отсутствуют и для большинства видов эта часть озерно-речной системы является транзитным, непостоянным участком обитания. В данном водоеме, помимо заходящих в озеро мигрантов, отмечено массовое присутствие неполовозрелых особей южной мальмы и кунджи, имеющих серебристую окраску. Средние показатели ихтиомассы и численности для

данных видов в первый период составили 6,7 г/м<sup>2</sup> и 0,3 экз./м<sup>2</sup>. Данные онтогенетические стадии гольцов, вероятно, аналогичны «тысячникам» из рек Камчатки, северного побережья Охотского моря и южных Курильских островов (Пичугин и др., 2006). В протоке показатели ихтиомассы и численности варьировались от 0,09 г/м<sup>2</sup> и 2,56 экз./м<sup>2</sup> в первый период (июнь–июль, состав уловов: кунджа, южная мальма, нерка) до 614,79 г/м<sup>2</sup> и 0,42 экз./м<sup>2</sup> во второй период (август–октябрь, состав уловов: южная мальма, горбуша, кета, кижуч, кунджа, нерка). В третьей декаде июля отмечено увеличение количества ежесуточно заходящей в протоку Токотан горбуши с 2–3 до 20 экз./сеть.

Выраженные изменения в структуре ихтиоценов водных объектов, входящих в состав озерно-речной системы Токотан, отмечены начиная с первой декады августа (начало второго этапа). На протяжении второго этапа происходят следующие события.

**Август–сентябрь.** Начиная с первой декады августа, массовые скопления лососей и гольцов образуются на двух участках озера, приуроченных к местам впадения в озеро основных питающих водотоков – руч. Токотан и р. Шабалина. В этот же период на обоих участках отмечены плотные стаи молоди и производителей лососей и гольцов численностью до 500–700 экз. В этих группировках преобладали производители горбуши и молодь южной мальмы, кунджа, а производители кеты попадались единично. Все лососи имели выраженные преднерестовые изменения окраски и формы тела, признаков нереста не отмечено. Численность и биомасса лососей и гольцов в скоплениях достигали 2,3 экз./м<sup>2</sup>. На биотопах, не затронутых этими скоплениями, суммарные показатели численности резидентов уменьшились до 0,08 экз./м<sup>2</sup>. Вероятно, это связано с миграцией резидентов в преднерестовые скопления.

В реках заметных изменений не происходит, поскольку численность зашедшей в них горбуши невелика (примерно 0,1 экз./м<sup>2</sup> в низовье, в средней и верхней части русел присутствует единично).

**Третья декада августа – сентябрь.** В реках происходит нерест лососей. Численность горбуши на нерестилищах рек колеблется от 0,1 (руч. Токотан) до 1,0 экз./м<sup>2</sup> (руч. Болотный), достигая в некоторых реках 4,0 экз./м<sup>2</sup>, численность «речной» кеты – 0,1–0,2 экз./м<sup>2</sup> (р. Шабалина). Удельная ихтиомасса (с учетом средних весовых показателей горбуши и кеты, табл. 15) на нерестилищах рек варьируется от 167,6 до 2 429,0 г/м<sup>2</sup>.

Таблица 15

**Осредненные показатели плотности и биомассы рыб  
на разных участках озера Токотан**

Table 15

**Averaged indices of fish density and biomass in different areas  
of Lake Tokotan**

Водоем, участки водоема		Июнь–июль		Август–октябрь	
		N, экз./м <sup>2</sup>	B, г/м <sup>2</sup>	N, экз./м <sup>2</sup>	B, г/м <sup>2</sup>
оз. Токотан	Верховье	0,38	1,04	1,43	503,69
	Низовье	2,61	206,56	0,45	69,92
	Протока	2,56	6,09	0,41	614,79

**Первая декада октября.** Происходит массовый нерест нерки и кеты на литорали оз. Токотан, преимущественно в местах выхода грунтовых вод и впадения ручьев и рек. Нерестилища распространяются до глубин 2,5–3,0 м. Поведение рыб крайне агрессивно как по отношению к представителям своего вида, так и к рыбам других видов. Средние показатели по озеру – 0,11 экз./м<sup>2</sup>, 40,245 г/м<sup>2</sup>. В структуре сообщества преобладают южная мальма и горбуша, характерные виды – нерка, кунджа, кижуч.

Показатели плотности производителей на нерестилищах колеблются для нерки от 0,3 до 0,5 экз./м<sup>2</sup>, для кеты – от 0,1 до 0,2 экз./м<sup>2</sup>. Удельная ихтиомасса на нерестилищах озера (с учетом средних весовых показателей нерки и кеты, табл. 16) может варьироваться от 445,0 до 1 905,0 г/м<sup>2</sup>.

**Таблица 16**

**Структурные характеристики и основные ценоотические показатели сообщества рыб оз. Токотан, август–октябрь 2000–2001 гг.**

**Table 16**

**Structural characteristics and basic cenotic indices of fish community in Lake Tokotan, August–October of 2000–2001**

Структурная характеристика	Вид	Группа	N, экз./м <sup>2</sup>	ОС	N, %	В, г/м <sup>2</sup>	ОС	В, %	ЧВ, %	КО
Д	Южная мальма	Salmonidae	0,02	0,007	17,6	14,547	6,6539	36,1	66,7	2 409,7
Д	Горбуша	Salmonidae	0,02	0,011	13,9	19,086	13,5259	47,4	33,3	1 580,9
Доминирующие	2		0,04	0,005	31,6	33,633	5,95929	83,6		3 990,6
X1П	Нерка	Salmonidae	0,04	0,034	33,6	6,063	4,2347	15,1	44,4	669,6
Характерные I порядка	1		0,04	0,010	33,6	6,063	1,28139	15,1		669,6
X2П	Кунджа	Salmonidae	0,01	0,002	4,6	0,222	0,1118	0,6	66,7	36,7
X2П	Кижуч	Salmonidae	0,01	0,005	11,4	0,206	0,1407	0,5	66,7	34,2
Характерные II порядка	2		0,02	0,002	15,9	0,428	0,06620	1,1		70,9
В1П	Колошка трехиглая	Gasterosteidae	0,01	0,007	11,6	0,077	0,0453	0,2	33,3	6,4
В1П	Колошка девятииглая	Gasterosteidae	0,01	0,007	7,3	0,044	0,0338	0,1	44,4	4,8
Второстепенные I порядка	2		0,02	0,004	18,9	0,121	0,02351	0,3		11,2
<b>Всего</b>			0,11	0,014	100,0	40,245	7,2771	100,0		4 742,2

Основные биологические показатели рыб сообщества оз. Токотан приведены в **таблице 17**.

Таблица 17

**Биопоказатели некоторых видов рыб оз. Токотан, 2000–2001 гг.**

Table 17

**Biological indices of some fish species inhabiting Lake Tokotan, 2000–2001**

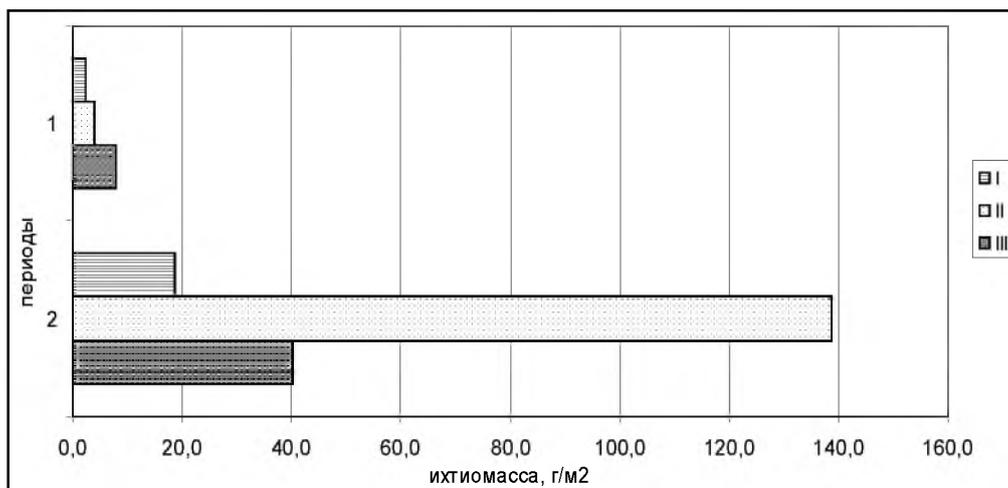
Вид	Длина АС, см		Масса m, г		n
	lim	Хср	lim	Хср	
оз. Токотан					
Горбуша, производители	40,2–62,0	50,0	780,0–2 980,0	1 676,1	146
Кета, производители	58,0–75,0	66,9	2 280,0–4 840,0	3 763,8	8
Кижуч	4,1–69,0	26,7	1,0–4 220,0	1 197,9	50
Кунджа	7,0–70,5	40,3	9,0–3 840,0	1 121,8	116
Южная мальма	3,5–78,5	40,4	4,6–4 400,0	950,6	227
Нерка, молодь	3,5–7,0	4,8	0,64–6,9	1,3	215
Нерка, производители	44,5–69,5	58,5	730,0–3 600,0	2 304,1	59
Трехиглая колюшка	6,3–9,5	7,4	3,5–7,6	4,9	51
Девятииглая колюшка	4,4–6,1	5,3	2,6–2,8	2,7	97

### ОБСУЖДЕНИЕ

На протяжении летне-осеннего периода 2000–2001 гг. в водоемах о. Уруп можно выделить два основных периода. В первый (июнь–июль, до начала массового нерестового хода лососей) в уловах преобладают резидентные формы рыб. Так, молодь кунджи встречена нами на 80% станций, молодь мальмы – на 70%, кижуча – на 60% станций. Рыбы в это время сосредоточены преимущественно в низовье водотоков, в их питании преобладают амфибиотические насекомые и организмы бентоса. В оз. Токотан наибольшие показатели численности и биомассы выявлены для биотопов мелководного (в пределах подводной террасы) типа. Отмечено преимущественно агрегированное (стадное) поведение рыб, территориальность и агрессивность проявляются незначительно. Показатели численности и биомассы на разных участках водотоков в этот период варьируются от 0,01 до 2,61 экз./м<sup>2</sup> и от 0,28 до 277,4 г/м<sup>2</sup>.

С началом массового нерестового хода горбуши (конец июля – начало августа, второй период) практически во всех исследованных водоемах по частоте встречаемости преобладают мигранты. Частота встречаемости горбуши в реках в это время составила 97%, в оз. Токотан наравне с горбушей попадается нерка (90% станций). Рыбы, населявшие низовье рек, после начала хода горбуши перемещаются в верхнюю и среднюю части рек, где они питаются преимущественно организмами бентоса и лососевой икрой. Отмечено только стадное поведение, агрессивность и территориальность присущи производителям лососей в период массового нереста. Показатели численности и биомассы варьируются от 0,1 до 3,0 экз./м<sup>2</sup> и от 69,92 до 4 166,4 г/м<sup>2</sup>.

Максимальное увеличение показателей ихтиомассы во второй период свойственно рекам второй группы – полугорного типа (**рис. 2**).



**Рис. 2.** Динамика показателей икhtiомассы для водоемов разных типов в первый (июнь–июль) и второй (август–сентябрь) периоды 2000–2001 гг.: I – горные водотоки; II – полугорные водотоки; III – оз. Токотан

**Fig. 2.** Dynamics of ichthyomass indices for different-type water bodies in the first (June–July) and second (August–September) periods of 2000–2001: I – mountain watercourses; II – semi-mountain watercourses; III – Lake Tokotan

Изменения показателя Шеннона и показателя выравненности (табл. 18) свидетельствуют об увеличении структурированности сообществ в реках и уменьшении – в озере. Это, вероятно, связано с тем, что в реки мигрирует в основном горбуша, а в озере присутствуют до трех массовых видов лососей (горбуша, кета, нерка), обуславливающих большую выравненность структуры сообщества озера Токотан.

**Таблица 18**

**Вариации показателя Шеннона, выравненности и величин  
продукции водоемов о. Уруп**

**Table 18**

**Variations of Shannon index, levelling, and productivity  
of water bodies on Urup Island**

Водоемы, группа	Показатель Шеннона		Выравненность		Продукция, г/м <sup>2</sup>
	Периоды				
	I	II	I	II	I
I (горные)	-0,637	-0,581	-2,114	-1,217	7,092
II (полугорные)	-1,144	-	-1,900	-	11,51
III (лентические)	-0,608	-0,719	-1,082	-1,280	24,00

В небольших водотоках горного типа, где отсутствуют нерестилища, пригодные для тихоокеанских лососей, и соответственно, заход лососей невелик, подобных изменений не происходит. Соотношение и распределение видов в таких водоемах остается прежним.

Расчетная величина продукции рыб в обследованных водоемах может изменяться от 7,09 до 11,51 г/м<sup>2</sup>, что несколько ниже продукции лососевых рек других регионов. Так, годовая продукция рыб в ручьях Дании составляет 10,0–18,6 г/м<sup>2</sup>, в реках Англии 3,0–20,0 г/м<sup>2</sup>, в некоторых реках США от 10,0 до 20,0 г/м<sup>2</sup>, а в реке Упины (Литва) достигает 33,4 г/м<sup>2</sup> (Сафронов и др., 1999).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Ихтиофауна пресных водоемов о. Уруп довольно бедна и представлена в основном проходными видами. Нами при проведении обловов зарегистрировано 9 видов из 2 семейств.

Водотоки и водоемы острова по составу ихтиофауны делятся на три группы: горные, предгорные и озера. Наименьшее количество видов рыб (2) отмечено для горных водотоков, в которых выявлено полидоминантное сообщество ручьевой мальмы и кунджи со слабо выраженным преобладанием ручьевой мальмы. Максимальное количество видов (7) отмечено для сообщества оз. Токотан. Структура озерного сообщества полидоминантная, с преобладанием южной мальмы, трехиглой и девятииглой колюшек. Сообщество предгорных водотоков (4 вида) занимает промежуточное положение между двумя перечисленными, является полидоминантным, в нем доминируют молодь кижуча, молодь кунджи, молодь южной мальмы.

В июле–августе происходят существенные структурные изменения сообществ, обусловленные нерестовой миграцией горбуши. Наиболее заметные изменения, связанные с увеличением ценотических показателей (численность, биомасса), происходят в сообществах предгорных водотоков. Менее всего происходящие изменения заметны в малых водотоках горного типа, практически не имеющих нерестовых площадей.

Показатели рыбопродуктивности рек о. Уруп ниже соответствующих показателей лососевых рек других регионов.

## БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы выражают искреннюю признательность кандидату биологических наук В. С. Лабаю, заведующему лабораторией гидробиологии СахНИРО; кандидату биологических наук А. К. Клитину, ведущему научному сотруднику лаборатории промысловых беспозвоночных СахНИРО, за ценные советы и консультации, полученные в процессе работы над статьей.

## ЛИТЕРАТУРА

**Аксюткина, З. М.** Элементы математической оценки результатов наблюдений в биологических и рыбохозяйственных исследованиях [Текст] / З. М. Аксюткина. – М. : Пищ. пром-ть, 1968. – 288 с.

**Баранов, И. Ф.** К вопросу о биологических основаниях рыбного хозяйства [Текст] / И. Ф. Баранов // Изв. отдела рыбоводства и науч.-промысловых исслед. – 1918. – Т. 1, вып. 1. С. 811–1128.

**Богатов, В. В.** Биогеографические проблемы Курильского архипелага [Текст] / В. В. Богатов // Раст. и живот. мир Курил. о-вов (материалы Междунар. Курил. проекта). – Владивосток : БПИ ДВО РАН, 2002. – С. 150–160.

Особенности формирования наземной и пресноводной биоты Курильского архипелага [Текст] / **В. В. Богатов, Т. У. Питч, Ю. Н. Журавлев и др.** // Вестн. ДВО РАН. – 2003. – № 3. – С. 9–18.

Богущая, Н. Г. Каталог бесчелостных и рыб пресных и солоноватых вод России с номенклатурными и таксономическими комментариями [Текст] / **Н. Г. Богущая, А. М. Насека.** – М. : Товарищество науч. знаний КМК, 2004. – 392 с.

**Ведищева, Е. В.** Особенности биологии и возможности промыслового использования лососей рода *Oncorhynchus* Северных Курильских островов [Текст] : Автореф. дис. ... канд. биол. наук / Е. В. Ведищева. – М. : Изд-во ВНИРО, 2004. – 25 с.

**Водные** биологические ресурсы острова Уруп (Курильские острова) [Текст]. – М. : Изд-во ВНИРО, 2000. – 92 с.

**Водные** биологические ресурсы северных Курильских островов [Текст]. – М. : Изд-во ВНИРО, 2000а. – 164 с.

Живоглядов, А. А. Биологическая характеристика тихоокеанских лососей (*Oncorhynchus*) и рыбохозяйственное значение острова Уруп (Курильские острова) [Текст] / **А. А. Живоглядов, В. И. Ульянов, А. Н. Козлов** // Вопр. рыболовства. – 2004. – Т. 5, № 4. – С. 618–632.

**Козлов, В. В.** Экология речных сообществ российского Дальнего Востока [Текст] / В. В. Козлов. – Владивосток : Дальнаука, 1994. – 180 с.

**Корсунская, Г. В.** Курильская островная дуга (физико-географический очерк) [Текст] / Г. В. Корсунская. – М. : Госиздат. географ. лит-ры, 1958. – 224 с.

**Маккавеев, Н. И.** Русло реки и эрозия в ее бассейне [Текст] / Н. И. Маккавеев. – М. : АН СССР, 1955. – 346 с.

**Палий, В. Ф.** О количественных показателях при обработке фаунистических материалов [Текст] / В. Ф. Палий // Зоол. журн. – 1961. – Т. 40, вып. 1. – С. 3–6.

**Песенко, Ю. А.** Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях [Текст] / Ю. А. Песенко. – М. : Наука, 1982. – 287 с.

Пичугин, М. Ю. Биологические и морфологические особенности девятииглых колошечек рода *Pungitius* (Gasterosteiformes) Курильских островов [Текст] / **М. Ю. Пичугин, Л. К. Сидоров, В. М. Стыгар** // Вопр. ихтиологии. – 2004. – Т. 44, № 1. – С. 15–26.

Пичугин, М. Ю. Новые данные о кундже *Salvelinus leukomaenis* и ее взаимоотношениях с мальмой *S. malma curilus* в пресных водах южных Курильских островов [Текст] / **М. Ю. Пичугин, Л. К. Сидоров, О. Ф. Гриценко** // Вопр. ихтиологии. – 2006. – Т. 46, № 3. – С. 356–369.

**Правдин, И. Ф.** Руководство по изучению рыб, преимущественно пресноводных [Текст] / И. Ф. Правдин. – М. : Пищ. пром-ть, 1966. – 376 с.

Структура и происхождение иктиофауны Курильских островов. Особенности распространения и формообразования у рыб [Текст] / **К. А. Саввангова, О. Ф. Гриценко, М. А. Груздева и др.** // Вопр. ихтиологии. – 2003. – Т. 43, № 5. – С. 633–638.

Качественное и количественное распределение рыбного населения пресных вод центральной и южной части Сахалина летом 1998 года [Текст] / **С. Н. Сафронов, В. Д. Никитин, А. С. Сафронов и др.** // Материалы II межвуз. науч.-практ. конф. студентов и молодых ученых Сах. обл. (25–26 марта 1999 г., Ю-Сах.) : Науч. сб. – Ю-Сах. : Изд-во СахГУ, 1999. – Вып. III, ч. 1. – С. 126–127.

Сафронов, С. Н. Список рыбообразных и рыб пресных и солоноватых вод Сахалина [Текст] / **С. Н. Сафронов, С. Н. Никифоров** // Вопр. ихтиологии. – 2003. – Т. 43, № 1. – С. 42–53.

**Сидоров, Л. К.** Иктиофауна пресных вод южных Курильских островов [Текст] : Автореф. дис. ... канд. биол. наук / Л. К. Сидоров. – М. : Изд-во ВНИРО, 2005. – 24 с.

Федоров, В. Д. Экология [Текст] / **В. Д. Федоров, Т. Г. Гильманов.** – М. : Изд-во МГУ, 1980. – 464 с.

**Шедько, С. В.** Обзор пресноводной иктиофауны [Текст] / С. В. Шедько // Растит. и живот. мир Курил. о-вов (материалы Междунар. Курил. проекта). – Владивосток : Дальнаука, 2002. – С. 163.

Zhivoglyadov, A. Preliminary results of studying pacific salmon (*Oncorhynchus*) of the Urup Island [Text] / **A. Zhivoglyadov, V. Ulchenko, A. Kozlov** // NPAFC. – 2003. – Doc. 681. – 12 p.