

УДК 597-155/19

ВИДОВОЙ СОСТАВ И СЕЗОННОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ РЫБ В РЕКЕ ЛЮТОГА (ПО ДАННЫМ 2011–2012 ГОДОВ)

В. Д. Никитин (nikitin@sakhniro.ru), **А. В. Метленков,**
А. П. Прохоров, В. А. Сафроненко,
Н. С. Лукьянова, К. Г. Галенко

Сахалинский научно-исследовательский институт
рыбного хозяйства и океанографии (Южно-Сахалинск)

Видовой состав и сезонное распределение рыб в реке Лютога (по данным 2011–2012 годов) [Текст] / **В. Д. Никитин, А. В. Метленков, А. П. Прохоров и др.** // 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, 2013. – Т. 14. – С. 55–95.

В результате сезонного сбора ихтиологических материалов в 2011 и 2012 гг. были получены данные о современном видовом составе ихтиофауны р. Лютога, динамике количественных показателей и распределения рыб в различные сезоны года на различных участках русла.

Всего в бассейне р. Лютога встречается 36 видов и форм из 15 семейств. Наибольшим числом видов представлены семейства лососевых Salmonidae – 8, карповых Cyprinidae – 5. В связи с наличием протяженной эстуарной зоны в ихтиофауне реки преобладают морские, а также проходные и полупроходные виды (по 38,9%), типично-пресноводные составляют 22,2%. В ихтиоценозе реки доминируют бентофаги – 46%. Наиболее массово представлены весенне-нерестующие рыбы (58,3%), в этой группе особенно высока доля литофилов.

Распределение рыб характеризуется устойчивой зональностью, обусловленной смесью типов морфологии русел. На горных участках русла воспроизводятся и обитают до 3 видов, на предгорных – от 3 до 8, на равнинных участках – от 6 до 12, в эстуарной зоне – от 7 до 8, в старице отмечается 6–7 видов.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: река Лютога, продольное зонирование, ихтиофауна, экологические группы рыб, ихтиоценозы, численность, биомасса, сезонная динамика.

Табл. – 13, ил. – 20, библиогр. – 65.

Species composition and seasonal distribution of fishes in the Lyutoga River (2011–2012) [Text] / **V. D. Nikitin, A. V. Metlenkov, A. P. Prokhorov et al.** // 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, 2013. – Vol. 14. – P. 55–95.

The contemporary data on the fish species composition in the Lyutoga River, dynamics of their quantitative indices and seasonal distribution over different sites of the riverbed have been obtained during the seasonal ichthyological surveys in 2011 and 2012.

In total, 36 species and forms from 15 families occur in the Lyutoga River basin. The families Salmonidae (8 species) and Cyprinidae (5) are represented by the maximal number of species. Because of the lengthy estuarine zone, marine and also anadromous and semi-anadromous

species prevail in the river ichthyofauna composing 38.9% each; the common freshwater species compose 22.2%. Benthophages dominate in the river ichthyocenosis (46%). The spring-spawning fishes are mostly represented (58.3%); lithophiles percentage in this group is very high.

Fish distribution is characterized by a stable zoning caused by the change in morphological types for riverbeds. Up to 3 fish species inhabit and spawn on the mountain sites of the riverbed, 3 to 8 on the foothill areas, 6 to 12 on the plain sites, 7 to 8 in the estuarine zone, and 6–7 in the former riverbed.

KEYWORDS: Lyutoga River, longitudinal zoning, ichthyofauna, ecological fish groups, ichthyocenoses, abundance, biomass, seasonal dynamics.

Tabl. – 13, fig. – 20, ref. – 65.

Реки острова Сахалин являются зоной воспроизводства ценных промысловых рыб, в частности тихоокеанских лососей, имеющих большое значение в экономике Дальнего Востока. В них обитают и воспроизводятся и другие используемые промыслом виды (дальневосточные красноперки, корюшки, кунджа, южная мальма), а также редкий охраняемый вид сахалинский таймень, занесенный в Красную книгу Российской Федерации (2001) и Красную книгу Сахалинской области (2000). В силу тесноты и простоты связи с водосборной территорией сахалинские реки быстро реагируют на изменения природных и техногенных факторов. При этом рыбное население рек является уязвимым для перелома как при спортивно-любительском лове, так и в ходе промысла в период нагула в морском прибрежье (Золотухин и др., 2000; Бугаев, 2007; Крупяно, 2008; Павлов и др., 2009).

Основные экологические группы и пространственное распределение рыб в реках острова Сахалин рассмотрены в работах (Сафронов, 2000; Сафронов и др., 2000). Структура и механизмы функционирования сообществ рыб малых нерестовых рек описаны в работе А. А. Живоглядова (2001). Выполнена работа по изучению условий обитания и структуры рыбного населения рек западной Камчатки (Есин, 2008). Последние работы в изучении водотоков показывают наличие сложных многоуровневых связей между структурой ихтиоценов и условиями среды (Живоглядов, 2001; Крылов, Баканов, 2003; Живоглядов, 2004; Живоглядов и др., 2011). Для изучения зависимости рыбных сообществ от продольного зонирования исследуемого бассейна, типа и морфологии русла, биотопической структуры зон в условиях Сахалина была выбрана крупнейшая река юга острова – Лютога. В данной реке сосредоточены основные нерестовые площади тихоокеанских лососей (горбуши, кеты, симы) зал. Анива.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Для написания настоящей статьи использованы материалы, собранные авторами на р. Лютога в 2011–2012 гг. В течение 2011 г. съемки проводились ежемесячно с апреля по декабрь, в период хода тихоокеанских лососей (август) – дважды в месяц. Работы выполнялись на следующих участках: в ритрали–эпиритрали (станция 1: р. Партизанка – один из основных притоков р. Лютога, имеет нерестовое значение; станция 2: р. Фрикена – контрольный водоток, нерестилища лососей отсутствуют); в мезоритрали (станция 3: среднее течение р. Лютога, имеющее нерестовое значение); в эстуарной зоне (станция 4: 1,5 км выше устья); в пойменном озере (станция 5: пойменное озеро близ с. Воскресенское) (рис. 1).

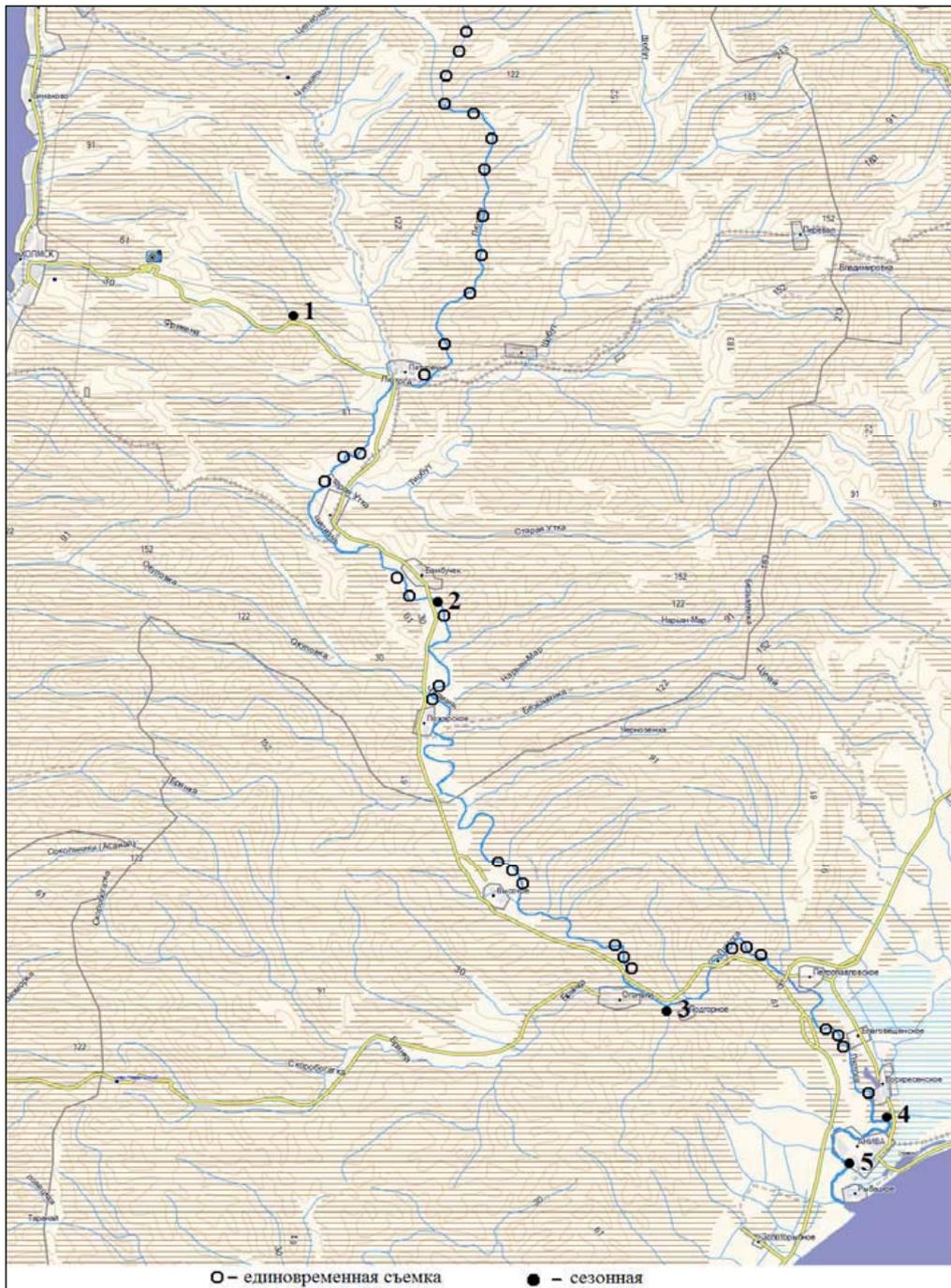


Рис. 1. Расположение мониторинговых ихтиологических станций на р. Лютога в 2011–2012 гг.

Fig. 1. Location of monitoring ichthyological stations on the Lyutoga River in 2011–2012

В июле 2012 г. сбор материалов был продолжен на участке основного русла р. Лютога от руч. Горелый до с. Пятиречье и от г. Анива до с. Воскресенское. Дополнительно были выполнены работы закидным неводом летом

2012 г. в период захода тихоокеанских лососей на протяжении всего русла от руч. Горелый до с. Пятиречье (см. рис. 1).

При прохождении маршрута выполнялись серии измерений на всем протяжении маршрута. Оценивались следующие параметры: ширина и максимальная глубина русла, тип донного субстрата, уклон, скорость течения, ширина поймы, по каждому берегу – степень извилистости.

Степень извилистости рек неодинакова. Чем больше коэффициент извилистости (K), тем больше извилистость, и наоборот:

$$K = \frac{L}{AB},$$

где: L – вычисленная длина реки с учетом извилистости; AB – длина прямой, соединяющей исток и устье (Богословский и др., 1984).

Уклон водной поверхности (I) выражается в м/км или промилле (‰):

$$I = \frac{\Delta H}{L} \times 1000,$$

где: ΔH – разница высоты между двумя горизонталями (соответствует перепаду высот в 40 м); L – расстояние между ближайшими горизонталями (Богословский и др., 1984; Михайлов, Добровольский, 1991).

На особенность распределения рыб, кроме типа реки, значительное влияние оказывает биотопическое разнообразие (Inoue, Nakano, 1998, 1999, 2001; Inoue, Nunokawa, 2002; Леман и др., 2005; Семенченко, 2005). Параметрами в описании речного русла являются соотношение плес/перекат, наличие ям и порогов, заселенность бассейна, наличие древесных заломов, число валунов, заводей, подрезанных берегов и другие особенности.

В ходе исследований на всех данных участках измерялась скорость течения, оценивалось наличие элементов руслового рельефа: перекат, плес, яма, порог. На каждом участке учитывались важные для формирования разнообразных условий местообитания рыб бревна и корневые комы, нависающие деревья, древесные заломы, подрезанные берега, ямы, заводи, отдельные валуны и их кластеры, острова и осередки, побочни, боковые русла и т. п. Все эти данные были пересчитаны на 1 погонный километр русла. В отдельных случаях отмечалось наличие и масштаб береговой эрозии, осыпей и оползней с оценкой их объема, остаточных ям, лимнокренов, ключей и других особенностей русла, берегов и поймы.

Сбор ихтиологического материала осуществляли ставными сетями длиной 30 м с различным шагом ячеи (25×25, 30×30, 40×40, 50×50, 55×55 мм) и с высотой стенки полотна 2–3 м. Всего в работе использовали от одной до двух сетей на станции. В нижнем течении реки работали закидным неводом длиной 40 м, высотой стенки 3,5 м и ячеей 10×10 мм, с мелкочечной (6×6 мм) вставкой в мотне. В небольших притоках в летний период была использована мальковая волокуша длиной 10 м (ячейя 3–5 мм) и сачок (ячейя 3×3 мм). Ихтиологическая съемка выполнялась с помощью резиновой моторной лодки «Фаворит-420» и весельной лодки «Магаданка».

Расчет относительной численности (N , экз./порядок) и биомассы рыб (кг/порядок) по сетным уловам производили в пересчете на промысловое усилие, за единицу которого принимали порядок сетей.

В уловах закидного невода и мальковой волокуши расчет относительной численности (N , экз./га) и биомассы рыб каждого вида (B , кг/га) проводили с учетом облавливаемой неводом площади и коэффициента уловистости. Расчет количественных показателей рыб на станции проводили суммарно по нескольким орудиям лова в зависимости от морфоэкологических характеристик русла (наличия плесов, ям, перекатов, порогов и других элементов).

Коэффициент уловистости закидного невода рассчитывали по формуле Баранова (Баранов, 1918; Крылов, Баканов, 2003):

$$K = \frac{N^1 / q^1 - N^2 / q^2}{N^1 / q^1},$$

где: N^1 и N^2 – численность рыб в двух последовательных заметах на участке; q^1 и q^2 – площади облова заметов.

Всего в 2011 и 2012 гг. выполнено 184 станции различными орудиями лова (табл. 1).

Таблица 1

Количество выполненных станций

Table 1

Number of performed stations

Орудие лова	2011 год								2012 год	Всего
	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	август	
Сачок	4	5	2	7	7	5	5	6	–	41
Волокуша	8	9	23	10	10	6	6	3	32	107
Невод	–	3	5	2	2	2	–	2	–	16
Сеть	–	7	2	–	2	1	1	1	–	14
Мордуша	–	–	6	–	–	–	–	–	–	6

В каждом улове рыб разбирали по видам. Для установления видовой принадлежности рыб использовали определители и атласы (Таранец, 1937; Линдберг, Легеза, 1965; Линдберг, Красюкова, 1969, 1975, 1987; Линдберг, Федоров, 1993; Masuda et al., 1984; Kawanabe, Mizuno, 1989; Amaoka et al., 1995). Названия семейств и видов рыб приведены в соответствии с последними фаунистическими списками и таксономическими ревизиями (Сафронов, Никифоров, 2003; Богуцкая, Насека, 2004; Шедько, 2005). Состав и характеристику фаунистических комплексов приводили по Г. В. Никольскому (1980).

При описании количественных параметров биоты использовали следующие характеристики: численность (N), биомасса (B), относительная биомасса, частота встречаемости ($ЧВ$).

При выделении ихтиоценов применяли метод кластеризации на основе дендрограммы сходства, вычисляемой по матрице евклидовой дистанции с применением программы Statistica 6.0.

Для описания структур ихтиоценов вычисляли коэффициент относительности ($КО$), используя формулу (Палий, 1961):

$$КО = B * ЧВ,$$

где: B – средняя относительная биомасса (%); $ЧВ$ – частота встречаемости данной формы (%).

При вычислении значимости отдельной формы и для более полной количественной характеристики учитывали вклад каждой формы в создание средней общей биомассы, ЧВ и КО при превалировании КО. Форма считалась доминирующей (Д), если значение КО попадало в предел 10 000–1 000; характерной 1-го порядка (Х1П) – 1 000–100; характерной 2-го порядка (Х2П) – 100–10; второстепенной 1-го порядка (В1П) – 10–1; второстепенной 2-го порядка (В2П) – менее 1.

Авторы выражают признательность всем сотрудникам СахНИРО, принимавшим участие в сборе и обработке материалов при проведении обловов. Особая благодарность – заведующему лабораторией гидробиологии кандидату биологических наук В. С. Лабаю за помощь в обработке материала, построении карт и ценные советы.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Районирование р. Лютюга по условиям обитания рыб

Типы русловых процессов и гидрологические характеристики

Для большинства рек Дальнего Востока важнейшим фактором изменения русловых процессов по длине является переход от гор к равнине, который влечет за собой резкие различия крутизны русла по продольному профилю, увеличение размера (порядка) реки и закономерную смену морфодинамических типов русел (Павлов и др., 2001; Чалов, 2008).

По С. Р. Чалову с соавторами (1998), для горной области характерны большие значения уклонов водной поверхности I и последовательная смена трех основных типов русел: порожиисто-водопадные ($I > 20\%$), горные с неразвитыми ($I > 7\%$) и развитыми ($I > 5\%$) аллювиальными формами. В равнинной области уклоны водной поверхности рек не превышают 2% . В реке Лютюга отсутствуют порожиисто-водопадный элемент русла ($I > 20\%$). Разнообразие реки по основным характеристикам русел отражает карта русловых процессов (рис. 2).

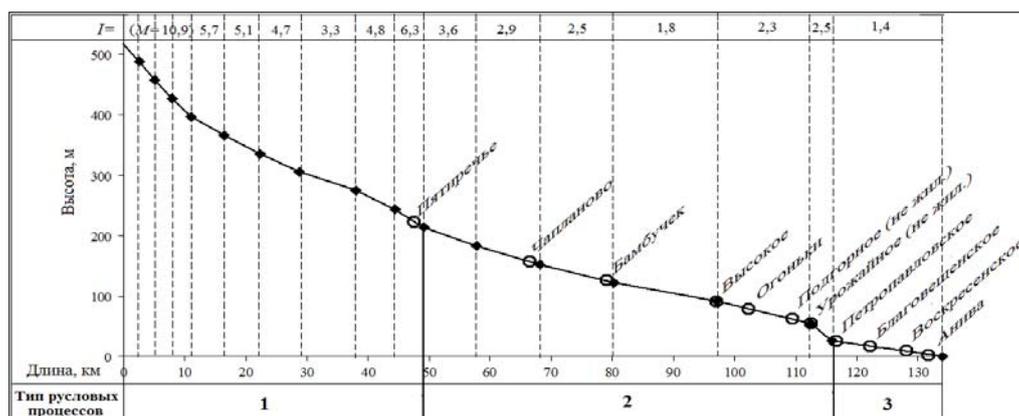


Рис. 2. Продольный профиль р. Лютюга. Тип русловых процессов: 1 – горный, русла с невыраженными аллювиальными формами; 2 – предгорный, русла с выраженными аллювиальными формами; 3 – равнинный, меандрирующее русло с одиночными разветвлениями

Fig. 2. Longitudinal profile of the Lyutoga River. Types of the riverbed processes: 1 – mountain, a riverbed with the indistinct alluvial forms; 2 – foothill, a riverbed with the distinct alluvial forms; 3 – plain, a meandering riverbed with the single branches

В верховьях река протекает по узкому ущелью, дно образовано скальными породами. В 8 км ниже истока имеется водопад высотой около 4 м. Верхний участок реки при высокой мощности потока и свободном развитии русловых деформаций обуславливает прямолинейную форму русла со средним уклоном 10,9‰. На этом участке русло сложено под подмытым берегом и на фарватере коренной породой, намывной берег – галькой и гравием (**рис. 3**). Встречаются отдельные порожистые участки. В местах выхода коренных пород образуются специфические русловые формы – эрозионные ямы, глубина которых значительно превышает среднюю глубину реки.

Дальнейшее уменьшение уклонов русла р. Лютога (*Исп.* – 2,6‰), свободные условия развития русловых деформаций и увеличение размера (порядка) реки определяют формирование горного русла с развитыми аллювиальными формами. В районе с. Пятиречье порядок реки N – 3, основной тип русла – пойменно-русловые разветвления, в которых ширина островов (150 м) в несколько раз больше ширины протоков (1–6 м), развивающихся гидравлически независимо друг от друга и сильно меандрирующих.

После выхода реки из предгорий на равнину ниже с. Петропавловское формируется равнинное меандрирующее русло с выраженными аллювиальными формами. Порядок реки N – 9, ширина русла – 60–100 м. Особенно сильно возрастает ширина реки в вершинах синусоидальных излучин, где образуются застойные зоны и зоны с противотечением. Уклон русла невелик – 1,4‰.

Эстуарная зона отмечается на удалении до 10 км от устья выше г. Анива, ширина реки на этом участке изменяется от 100 до 200 м.

Геоморфология русла р. Лютога

В последнее время на реках Дальнего Востока проводятся комплексные экосистемные исследования (Павлов и др., 2001; Есин и др., 2009). Биотопы в пределах речной сети изучаются с применением существующих типизаций русловых процессов (Маккаев, 1955; Stanford et al., 2005; Чалов, 2008; Макеев, 2011). Важнейшей задачей при этом становится поиск принципов выделения однородных участков рек. Более низким пространственным уровнем однородных участков рек являются формы руслового рельефа (Чалов, 2008). Основные характеристики р. Лютога приводятся в работе С. С. Макеева (2011). Параметрами в описании речного русла являлись соотношение плес/перекат, наличие ям и порогов, древесных заломов, число валунов, заводей, подрезанных берегов и другие особенности. Типизация биотопов определяет возможность выявления пространственных закономерностей формирования ихтиоценов разного уровня в пределах речной сети. Все эти характеристики могут оказаться полезными при изучении распределения и плотности рыб в зависимости от абиотических факторов (Inoue, Nakano, 1998, 1999, 2001; Inoue, Nunokawa, 2002; Семенченко, 2005).

В 2012 г. нами получены результаты по описанию речного русла на участке руч. Горелый – Пятиречье, Анива – устье, остальные параметры взяты из работы С. С. Макеева (2011). Основные характеристики р. Лютога приведены в **таблице 2**.

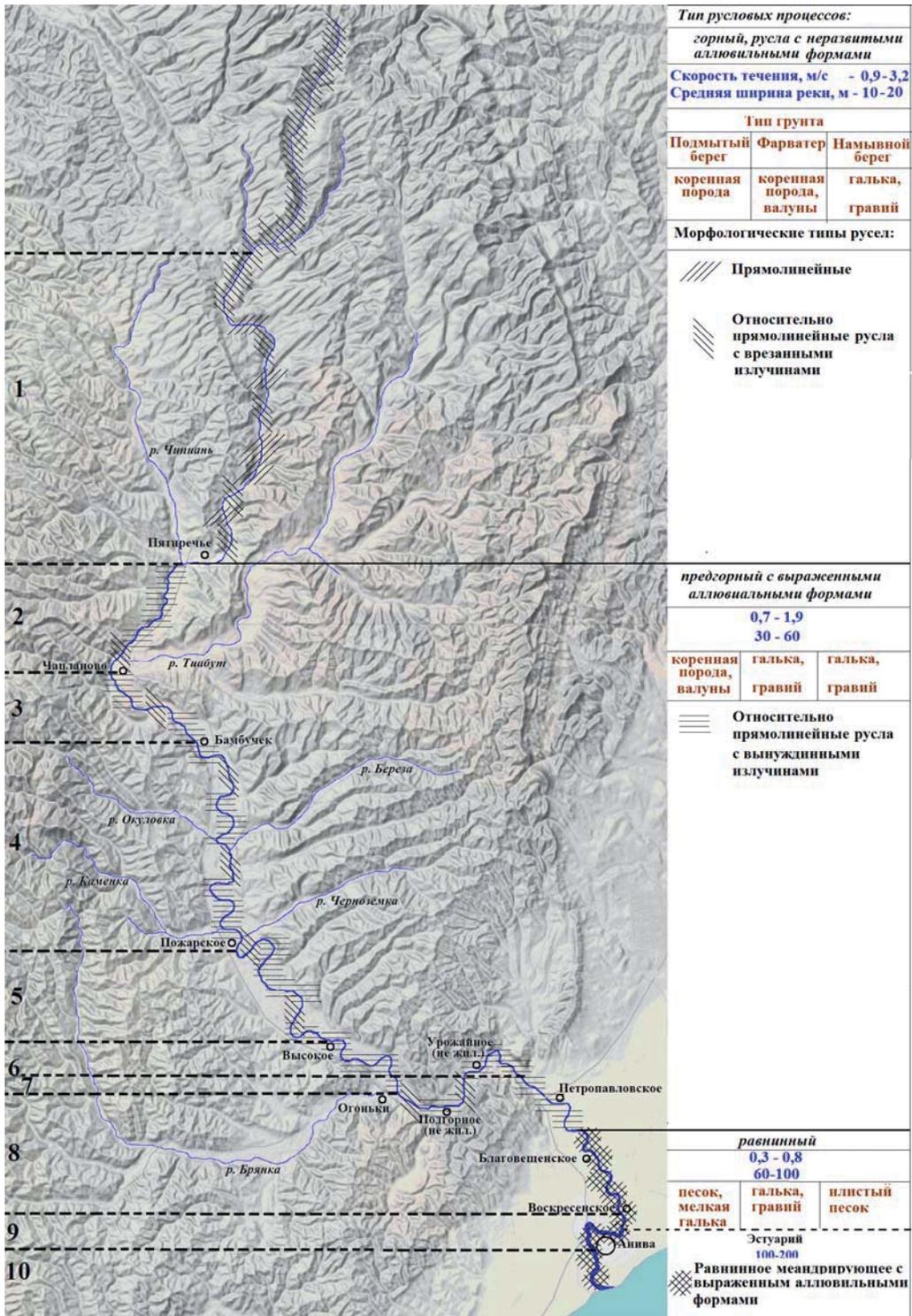


Рис. 3. Карта русловых процессов в реке Лютога
 Fig. 3. Map of the riverbed processes in the Lyutoga River

Таблица 2

**Основные геоморфологические характеристики
р. Лютюга по участкам (наши данные; Макеев, 2011)**

Table 2

**Basic geomorphological characteristics of the Lyutoga River
by sites (our data; Макеев, 2011)**

Участок	Длина, км	Извилистость	Длина перекагов, %	Плес/перекат, шт./км	Яма, шт./км	Порог, шт./км	Острова/осередки, шт./км	Побочки, шт./км	Древесные заломы, шт./км
1. руч. Горелый – Пятиречье	22,30	1,20	54,00	1,89	0,89	0,73	0,09	0,79	2,21
2. Пятиречье – Чапланово	7,84	1,57	42,00	3,57	2,17	1,27	1,91	0,76	0,13
3. Чапланово – Бамбучек	11,03	1,67	28,10	2,27	0,72	0,18	0,54	2,04	1,36
4. Бамбучек – Черноземка	18,98	2,02	25,10	1,26	0,26	0,21	1,16	0,63	0,79
5. Черноземка – Высокое	11,62	2,23	17,60	1,03	0,09	0,00	0,52	0,34	0,60
6. Высокое – Огоньки	8,38	1,68	44,20	2,15	1,19	0,36	1,07	0,95	1,43
7. Огоньки – п/л «Артек»	11,68	1,77	36,40	1,45	1,03	0,34	1,11	1,28	1,37
8. п/л «Артек» – Воскресенское	11,40	1,46	0,70	1,75	1,67	0,00	0,44	2,10	6,58
9. Воскресенское – Анива	4,32	2,16	–	0,23	1,16	0,00	0,69	0,69	3,93
10. Анива – устье	9,75	2,41	–	0,00	0,33	0,00	0,00	0,11	–

На верхних участках, ближе к предгорьям, средняя скорость течения выше, а уклоны относительно велики, наиболее значительно число порогов (рис. 4). Частота смены местообитания (плес/перекат) – наивысшая в верхнем течении на участках 1, 2. В среднем течении выше количество плесов, где и отмечаются основные места нерестилищ тихоокеанских лососей (Макеев, 2011). В нижнем течении почти отсутствуют перекаты, русло характеризуется в основном плесами и ямами, а от с. Воскресенское участок реки наиболее закоряжен.

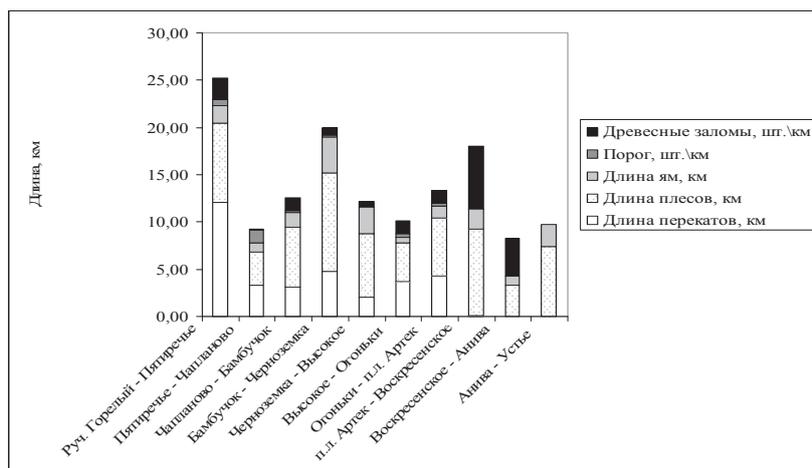


Рис. 4. Соотношение биотопов русла р. Лютюга
Fig. 4. Ratio of biotopes in the Lyutoga River

Ямы на верхних и нижних участках различаются по происхождению. В верхнем течении и в притоках они обусловлены в основном многолетним взаимодействием воды и влекомых наносов в сужениях русла, проложенного потоком в коренных породах. В среднем и нижнем течении ямы образованы в аккумулятивных аллювиальных отложениях и приурочены к крутым излучинам, подмытым берегам и крупным древесным заламам в русле.

Общая характеристика ихтиофауны

Видовой состав и экологические группы

Список видов рыбообразных и рыб в бассейне р. Лютога составлен по литературным сведениям (Никифоров, 1993; Сафронов, Никифоров, 1995) и собственным наблюдениям. Систематическое положение видов приведено в соответствии с последними фаунистическими работами (Аннотированный каталог..., 1998; Шейко, Федоров, 2000; Шедько, 2001, 2003).

По составу пресноводной ихтиофауны Сахалин разделен на шесть зоогеографических районов (Сафронов, Никифоров, 1995): северо-запад острова, северная оконечность острова, восток острова, бассейн рек Тымь и Поронай, запад острова, юг и юго-восток острова. Участок проведения работ относится к району, объединяющему юг и юго-восток острова, с границами по береговой линии от мыса Крильон (включая побережье зал. Анива) на север до р. Гастелловка (зал. Терпения) включительно.

Всего в бассейне р. Лютога встречается 36 видов и форм из 15 семейств (табл. 3). Наибольшим числом видов представлены семейства лососевых Salmonidae – 8 видов, карповых Cyprinidae – 5 видов, корюшковых Osmeridae и колюшковых Gasterosteidae – по 4 вида. Семейства миноговые Petromyzontidae, рогатковые Cottidae, бычковые Gobiidae, камбаловые Pleuronectidae представлены 2 видами каждое. Остальные семейства представлены каждое одним видом. Из видов рыб, встреченных в 1980-е гг. (Пинчук, 1992), не встречен в уловах носатый бычок *Rhinogobius brunneus*. Не была обнаружена и южная мальма *Salvelinus malma krascheninnikovi*, которая единично отмечается у рыбаков-любителей в отдельные годы.

В основном русле р. Лютога могут отмечаться и типично озерные рыбы, в частности сахалинский гольян, серебряный карась и змеевидный вьюн, которые выносятся в реку с паводковыми водами. Ставший редким в последние десятилетия в большинстве водоемов Сахалина сахалинский таймень *Parahucho perryi* в ходе наших исследований в р. Лютога был встречен только один раз – была поймана особь длиной 41 см.

Среди рыб, населяющих внутренние водоемы острова, по отношению к солености можно выделить следующие экологические группы рыб: типично пресноводные, морские, проходные и полупроходные. В реках Сахалина преобладают проходные и полупроходные виды (Никифоров, 1993; Сафронов, Никифоров, 1995). В р. Лютога зона перехода пресных вод в морские занимает значительную часть – около 9,75 км, в связи с чем в ихтиофауне реки морские виды составляют столько же, сколько и проходные и полупроходные (по 39%), а доля типично пресноводных ниже – 22,2% (табл. 4).

Таблица 3

Перечень видов рыб и рыбообразных, встречающихся
в бассейне реки Лютюга, по многолетним данным

Table 3

A list of fish and fishlike species occurred in the Lyutoga River basin
(from the long-term data)

Семейство	Вид	По литературным данным	р. Лютюга	р. Партизанка	р. Фрикена	Старица р. Лютюга
Petromyzontidae – миноговые	<i>Lethenteron camtschaticum</i> (Tilesius, 1811) – тихоокеанская минога	+	+	-	-	-
	<i>L. reissneri</i> (Dybowski, 1869) – дальневосточная ручьевая минога	+	+	-	-	-
Cyprinidae – карповые	<i>Carassius gibelio</i> (Bloch, 1782) – серебряный карась	+	-	-	-	+
	<i>Rhynchocypris sachalinensis</i> (Berg, 1907) – сахалинский голянь	+	-	-	-	+
	<i>Tribolodon brandtii</i> (Dybowski, 1872) – мелкочешуйная красноперка-угай	+	+	-	-	-
	<i>Tribolodon ezoe</i> Okada et Ikeda, 1837 – сахалинская красноперка-угай	+	+	-	-	+
	<i>Tribolodon hakonensis</i> (Gunther, 1877) – крупночешуйная красноперка-угай	+	+	-	-	-
Cobitidae – вьюновые	<i>Misgurnus mohoity</i> (Dybowski, 1869) – змеевидный вьюн	+	-	-	-	-
Balitoridae – балиторовые	<i>Barbatula toni</i> (Dybowski, 1869) – сибирский усатый голец	+	+	+	+	+
Mugilidae – кефалевые	<i>Mugil cephalus</i> Linnaeus, 1758 – лобан	+	+	-	-	-
Osmeridae – корюшковые	<i>Hypomesus japonicus</i> (Brevoort, 1856) – морская малоротая корюшка	+	+	-	-	-
	<i>Hypomesus nipponensis</i> McAllister, 1963 – японская малоротая корюшка	+	+	-	-	-
	<i>Hypomesus olidus</i> (Pallas, 1814) – обыкновенная малоротая корюшка	+	+	-	-	+
	<i>Osmerus dentex</i> Steindachner et Kner, 1870 – зубатая корюшка	+	+	-	-	-
Salangidae – саланксовые	<i>Salangichthys microdon</i> (Bleeker, 1860) – рыба-лапша	+	+	-	-	-

Семейство	Вид	По литературным данным	р. Лютога	р. Партизанка	р. Фрикена	Старица р. Лютога
Salmonidae – лососевые	<i>Oncorhynchus gorbuscha</i> (Walbaum, 1792) – горбуша	+	+	-	-	-
	<i>Oncorhynchus keta</i> (Walbaum, 1792) – кета	+	+	-	-	-
	<i>Oncorhynchus kisutch</i> (Walbaum, 1792) – кижуч	+	+	-	-	-
	<i>Oncorhynchus masou</i> (Brevoort, 1856) – сима	+	+	+	+	+
	<i>Parahucho perryi</i> (Brevoort, 1856) – сахалинский таймень	+	+	-	-	-
	<i>Salvelinus leucomaenis</i> (Pallas, 1814) – кунджа	+	+	+	+	-
	<i>Salvelinus malma krascheninnikovi</i> Taranetz, 1933 – южная мальма	+	-	-	-	-
	<i>Salvelinus curilus</i> (Pallas, 1833) – ручьевая мальма	+	+	+	+	-
Gadidae – тресковые	<i>Eleginus gracilis</i> (Tilesius, 1810) – дальневосточная навага	+	+	-	-	-
Gasterosteidae – колюшковые	<i>Gasterosteus aculeatus</i> Linnaeus, 1758 – трехиглая колюшка	+	+	-	-	-
	<i>Pungitius pungitius</i> (Linnaeus, 1758) – обыкновенная девятииглая колюшка	+	+	-	-	-
	<i>Pungitius sinensis</i> (Guichenot, 1869) – амурская девятииглая колюшка	+	+	+	+	+
	<i>Pungitius tymensis</i> (Nikolsky, 1889) – сахалинская девятииглая колюшка	+	+	+	+	-
Cottidae – рогатковые	<i>Megalocottus platycephalus taeniopterus</i> (Kner, 1868) – дальневосточная широколобка	+	+	-	-	-
	<i>Cottus amblystomopsis</i> Schmidt, 1904 – сахалинский подкаменщик	+	+	-	-	-
Zoarcidae – бельдюговые	<i>Zoarces elongatus</i> Kner, 1868 – восточная бельдюга	+	+	-	-	-
Agonidae – лисичковые	<i>Brachyopsis segaliensis</i> (Tilesius, 1809) – сахалинская лисичка	+	+	-	-	-
Gobiidae – бычковые	<i>Gymnogobius urotaenia</i> (Hilgendorf, 1879) – пресноводный дальневосточный бычок	+	+	+	-	-
	<i>Gymnogobius opperiens</i> Stevenson, 2002 – сахалинский бычок	+	+	-	-	-
	<i>Rhinogobius brunneus</i> (Temminck et Schlegel, 1845) – носатый бычок	+	-	-	-	-
Pleuronectidae – камбаловые	<i>Platichthys stellatus</i> (Pallas, 1787) – звездчатая камбала	+	+	-	-	-
	<i>Liopsetta pinnifasciata</i> (Kner, 1870) – полосатая камбала	+	+	-	-	-
15	37	37	32	7	6	7

Примечания: «+» – встречался в период наших исследований; «-» – известен на других участках реки.

Notes: «+» – occurred during our surveys; «-» – known for other river sites.

Таблица 4

Экологические группы и жизненная стратегия рыб р. Лютюга
(Никольский, 1956; Сафронов, Никифоров, 2004)

Table 4

Ecological groups and life strategy of fishes from the Lyutoga River
(Никольский, 1956; Сафронов, Никифоров, 2004)

Экологические группы		Морские		Проходные и полупроходные		Типично пресноводные
		Э	РЭ	ТП	ПП	Ж
Жизненная стратегия						
Вид	Тихоокеанская минога	–	–	+	–	–
	Дальневосточная ручьевая минога	–	–	–	–	+
	Серебряный карась	–	–	–	–	+
	Сахалинский голянь	–	–	–	–	+
	Мелкочешуйная красноперка-угай	–	–	–	+	–
	Сахалинская красноперка-угай	–	–	–	+	–
	Крупночешуйная красноперка-угай	–	–	–	+	–
	Змеевидный вьюн	–	–	–	–	+
	Сибирский усатый голец	–	–	–	–	+
	Лобан	+	–	–	–	–
	Морская малоротая корюшка	+	–	–	–	–
	Японская малоротая корюшка	–	–	–	+	–
	Обыкновенная малоротая корюшка	–	–	–	+	–
	Зубатая корюшка	–	–	+	–	–
	Рыба-лапша	–	+	–	–	–
	Горбуша	–	–	+	–	–
	Кета	–	–	+	–	–
	Кижуч	–	–	+	–	–
	Сима	–	–	+	–	–
	Сахалинский таймень	–	–	–	+	–
	Кунджа	–	–	–	+	–
	Южная мальма	–	–	+	–	–
	Ручьевая мальма	–	–	–	–	+
	Дальневосточная навага	+	–	–	–	–
	Трехиглая колюшка	+	–	–	–	–
	Обыкновенная девятииглая колюшка	–	+	–	–	–
	Амурская девятииглая колюшка	–	+	–	–	–
	Сахалинская девятииглая колюшка	–	–	–	–	+
	Южная дальневосточная широколобка	+	–	–	–	–
	Сахалинский подкаменщик	–	+	–	–	–
	Восточная бельдюга	+	–	–	–	–
	Сахалинская лисичка	+	–	–	–	–
	Пресноводный дальневосточный бычок	–	–	–	–	+
	Сахалинский бычок	–	+	–	–	–
	Звездчатая камбала	+	–	–	–	–
	Камбала полосатая	+	–	–	–	–
Всего	36	9	5	7	7	8

Примечания: Э – эстуарная, РЭ – речная эстуарная, ТП – типично проходная, ПП – полупроходная, Ж – жилая.

Notes: Э – estuarine, РЭ – river estuarine, ТП – common anadromous, ПП – semi-anadromous, Ж – resident.

В последнее время для описания внутривидовой изменчивости применяют понятие разнообразия жизненных стратегий. Жизненная стратегия (далее – ЖС) указывает направление развития организма в зависимости от условий, в которые он попадает (Павлов и др., 1999; Кузицин, 2010). Так, у лососевых рыб различают проходную, полупроходную и резидентную ЖС, которые изучали на примере камчатской микижи (Павлов и др., 1999, 2001). В свою очередь, особи с той или иной ЖС характеризуются изменчивостью размеров, возраста полового созревания, продолжительности жизни, повторности нереста, плодовитости и т. д. Как правило, разнообразие ЖС проявляется на популяционном уровне, особи с разными ее типами являются членами одной популяции, репродуктивная изоляция между ними возникает как частный случай (Кузицин, 2010). Рыб р. Лютога можно объединить в несколько групп, характеризующихся сходством их ЖС (см. табл. 4).

К одной из многочисленных групп рыб относятся морские, неоднократно заходящие в эстуарную зону реки, которые в прибрежной зоне зал. Анива являются обычными. К этой группе относятся неритопелагические виды (морская малоротая корюшка, лобан, трехиглая колюшка), сублиторальные (южная дальневосточная широколобка, звездчатая и полосатая камбалы, сахалинская лисичка, восточная бельдюга) и элиторальный вид (навага). К речным эстуарным формам относятся рыба-лапша, обыкновенная девятииглая и амурская девятииглая колюшки, сахалинский подкаменщик, сахалинский бычок.

Среди проходных видов можно выделить типично проходные: тихоокеанскую миногу, горбушу, кету, симу, кижуча, южную мальму, зубастую корюшку. Полупроходные виды представлены дальневосточными красноперками (3 вида), сахалинским тайменем, кунджей.

К типично пресноводным относятся виды, весь жизненный цикл которых проходит в пределах бассейна р. Лютога: усатый голец, сахалинская колюшка, змеевидный вьюн, дальневосточный пресноводный бычок, серебряный карась, сахалинский голянь. Производные от проходных видов (Берг, 1961): ручьевая мальма, дальневосточная ручьевая минога (Сафронов, Никифоров, 1995). Следует отметить, что серебряный карась в р. Лютога, как и в других водоемах юга острова, акклиматизирован (Safronov et al., 2007).

В видовом составе рыб реки Лютога среди типично пресноводных к бореальному равнинному комплексу относятся серебряный карась, змеевидный вьюн, сахалинский голянь; к бореальному предгорному – сибирский голец, преимущественно бореальный приазиатский вид – ручьевая мальма, азиатско-тихоокеанский вид – дальневосточная ручьевая минога, узкоареальный вид – сахалинская колюшка (табл. 5). В группе проходных и полупроходных видов доминируют рыбы арктобореального (8 видов) и бореального равнинного (4 вида) комплексов.

Таблица 5

Состав пресноводных ихтиофаунистических комплексов р. Лютога

Table 5

Composition of freshwater ichthyofaunistic complexes in the Lyutoga River

Фаунистические комплексы	Типично пресноводные	Проходные и полупроходные	Морские
Бореальный равнинный	Серебряный карась, змеевидный вьюн, сахалинский голянь	Мелкочешуйная красноперка, сахалинская красноперка, крупночешуйная красноперка, пресноводный дальневосточный бычок	–
Бореальный предгорный	Сибирский голец	Сахалинский подкаменщик, сахалинский бычок (полосатый дальневосточный бычок)	–
Арктобореальный	–	Тихоокеанская минога, зубатая и обыкновенная малоротая корюшки, горбуша, кета, кижуч, трехиглая колюшка, амурская колюшка	Навага, звездчатая камбала
Широкобореальный приазиатский	–	Сима, кунджа, японская малоротая корюшка, южная мальма	Морская малоротая корюшка
Широкобореальный тихоокеанский	–	Рыба-лапша	Восточная бельдюга
Преимущественно бореальный приазиатский	Ручьевая мальма	–	Южная дальневосточная широколобка
Низкобореальный приазиатский	–	Сахалинский таймень	Восточная бельдюга, сахалинская лисичка, камбала полосатая
Азиатский тихоокеанский	Дальневосточная ручьевая минога	–	–
Низкобореальный субтропический	–	–	Лобан
Циркумбореальный	–	Обыкновенная девятииглая колюшка	–
Узкоареальный вид (эндемик)	Сахалинская колюшка	–	–

Основываясь на литературных работах по другим водоемам (Гриценко, 2002; Новиков и др., 2002) и собственных данных, можно отметить, что в ихтиоценозе реки доминируют бентофаги – 46% (рис. 5).

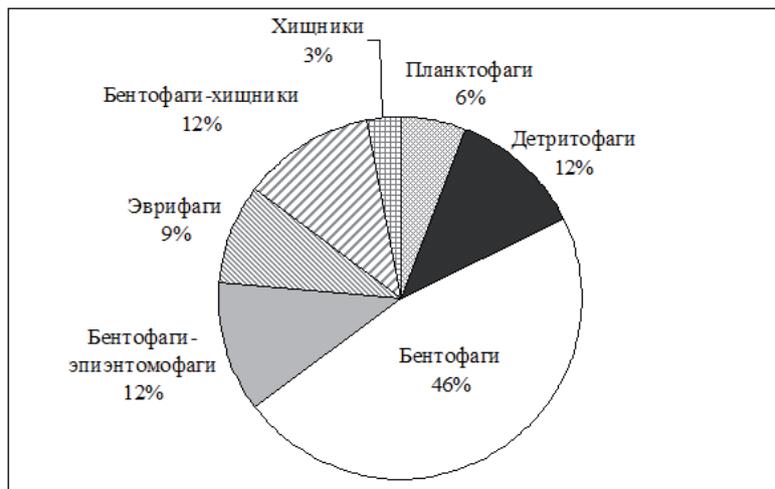


Рис. 5. Соотношение трофических групп в икhtiоценозе р. Лютога
Fig. 5. Ratio of trophic groups in ichthyocenosis of the Lyutoga River

К числу типичных бентофагов относятся донные и придонные виды – сибирский голец, сахалинский подкаменщик, дальневосточный пресноводный бычок, из морских видов – звездчатая камбала. Преимущественно нектобентических ракообразных в период пребывания в солонатоводных лагунах потребляет морская малоротая корюшка. В данную группу были включены колюшки, хотя в их пищевом спектре отмечаются как донные, так и пелагические организмы подходящего размера.

Среди бентофагов выделяются виды, значительную роль в питании которых играют вневодные насекомые, падающие на поверхность воды. Такие виды были обозначены нами как бентофаги-эпизантофаги, к которым были отнесены обыкновенная малоротая корюшка и молодь симы.

Рыбы составляют основу питания только у дальневосточной широколоб-ки. В ходе индивидуального развития переход от бентофагии к хищничеству отмечается у кунджи, сахалинского тайменя, в меньшей степени – у зубатой корюшки.

Группу эврифагов в икhtiоценозе озера составляют три вида дальневосточных красноперок, крупные половозрелые особи которых потребляют в основном бентосные организмы и мелких рыб. Планктоном питается только один вид – рыба-лапша. К детритофагам относятся серебряный карась и личинки тихоокеанской миноги.

Исходя из анализа литературных данных о биологии размножения видов (Володин, 1996; Гриценко, 2002; Новиков и др., 2002; Марченко, 2004), рыб р. Лютога можно разделить на несколько экологических групп (**табл. 6**).

Таблица 6
 Экологические группы круглоротых и рыб р. Лютюга по характеру и местам нереста
 Table 6
 Ecological groups of cyclostomes and fishes from the Lyutoga River by their spawning character and location

По срокам нереста	По типу нерестового субстрата	Вид	Основное русло	Водоёмы придаточной системы	Старицы	Лимнокрены	зал. Анива	
Весенне-нерестующие	Фитофилы	<i>Hypomesus olidus</i>	-	-	+	-	-	
		<i>Gasterosteus aculeatus</i>	+	-	-	-	-	
	Литофилы	<i>Pungitius pungitius</i>	+	-	-	-	-	-
		<i>Pungitius sinensis</i>	+	-	-	+	-	-
		<i>Pungitius tyumensis</i>	+	-	-	+	+	-
		<i>Misgurnus mohoity</i>	-	-	-	+	-	-
		<i>Tribolodon brandtii</i>	+	-	-	-	-	-
	Псаммофилы	<i>Tribolodon ezoë</i>	+	+	-	-	-	-
		<i>Tribolodon hakonensis</i>	+	+	-	-	-	-
		<i>Hypomesus nipponensis</i>	+	+	-	-	-	-
		<i>Cottus amblystomopsis</i>	+	+	+	-	-	-
		<i>Gymnogobius urotaenia</i>	+	+	-	-	-	-
		<i>Gymnogobius operiens</i>	+	+	-	-	-	-
		<i>Lethenteron camtschaticum</i>	+	+	+	-	-	-
		<i>Lethenteron Reissneri</i>	+	+	+	-	-	-
		<i>Osmerus dentex</i>	+	+	+	-	-	-
		<i>Parahucho perryi</i>	+	+	+	-	-	-
Пелагофилы	<i>Brachyopsis segaliensis</i>	-	-	-	-	-	+	
	<i>Salangichthys microdon</i>	+	+	-	-	-	-	
	<i>Hypomesus japonicus</i>	-	-	-	-	-	+	
		<i>Platichthys stellatus</i>	-	-	-	-	+	

По срокам нереста	По типу нерестового субстрата	Вид	Основное русло	Водоёмы придаточной системы	Старицы	Лимнокрены	зал. Антла
Летне-нерестующие	По типу нерестового субстрата	<i>Carassius gibelio</i>	-	-	+	-	-
	Фитофилы	<i>Rhynchocypris sachalinensis</i>	-	-	+	-	-
	Литофилы	<i>Oncorhynchus gorbuscha</i>	+	+	-	-	-
	Литофилы-фитофилы	<i>Oncorhynchus masou</i>	+	+	-	-	-
	Литофилы	<i>Tribolodon ezoë</i>	+	+	+	-	-
Осенне-нерестующие	Литофилы	<i>Barbatula toni</i>	+	+	+	-	-
	Литофилы	<i>Salvelinus leucomaenis</i>	+	+	-	-	-
	Литофилы	<i>Salvelinus malma krascheninikovi</i>	+	+	-	-	-
	Литофилы	<i>Salvelinus curilus</i>	+	+	-	-	-
	Литофилы	<i>Oncorhynchus keta</i>	+	+	-	+	-
	Литофилы	<i>Oncorhynchus kisutch</i>	-	+	-	+	-
	Литофилы	<i>Liopsetta pinnifasciata</i>	-	-	-	-	+
Зимне-нерестующие	Псаммофилы	<i>Megalocottus platycephalus taeniopterus</i>	+	-	-	-	+
	Псаммофилы	<i>Eleginus gracilis</i>	-	-	-	-	-
	Живородящая	<i>Zoarces elongatus</i>	-	-	-	-	+
	Всего		25	14	8	3	6

* Порционно нерестующие виды.

* Fractionally spawning species.

Наиболее массово в ихтиофауне реки представлены весенне-нерестующие рыбы, составляющие больше половины от общего числа видов (58,3%). В этой группе особенно высока доля литофилов (красноперки, сахалинский таймень и др., всего 7 видов), 5 видов приходится на рыб, предпочитающих в качестве нерестового субстрата водную растительность. Нерест некоторых рыб из данной группы, в особенности порционно нерестующих, в частности серебряного карася и сахалинской красноперки, растягивается в условиях центральной части Сахалина на начало – первую половину лета. В старицах нерестятся серебряный карась, сахалинский голянь, сахалинская колюшка, змеевидный вьюн, амурская и сахалинская колюшки, а также сахалинская красноперка, при этом основная масса этого вида нерестится в основном русле реки среднего и нижнего течения. В старицах же нерестится и обыкновенная малоротая корюшка. Основные нерестилища горбуши расположены в основном русле реки Лютога и в крупных ее притоках. Кета нерестится в лимнокренах, в октябре 2012 г. отмечен нерест и в основном русле выше нежилого с. Урожайное. В притоках отмечен нерест преимущественно полупроходных видов кунджи, красноперок. Красноперки нерестятся в нижнем течении реки и очень редко поднимаются до с. Бамбучек, в этом районе встречается только крупночешуйная красноперка. Обычно зубатая корюшка не подымается для нереста выше с. Петропавловское (р. Краснодонка). В 2012 г. нерестящихся особей этого вида отмечали в районе нежилого с. Урожайное.

Районирование рек, выделение участков и элементов строения разработаны достаточно хорошо (Маккавеев, 1955; Михайлов, 1977; Vannote et al., 1980; Чалов и др., 1998; и др.). В отдельных работах учитывается биологическая компонента – то, как рыбами используется тот или иной участок реки (Есин, 2008; Кузицин, 2010). На протяжении речного континуума в разных участках реки встречаются разнообразные геоморфологические структуры, имеющие важное значение для нереста разных видов рыб (табл. 7).

Таким образом, подавляющее большинство рыб, встречающихся в р. Лютога, нерестится в основном русле. Остался нерешенным вопрос о местах нереста малоизученного вида – рыбы-лапши. Из всех отмеченных в эстуарной зоне видов только лобан размножается исключительно далеко за его пределами – в водах этого района он является нагульным мигрантом (Сафонов и др., 2006).

Распределение ихтиофауны по руслу реки, структура ихтиоценозов

В силу высокой подвижности и сложной организации рыбного населения результаты исследования структуры ихтиофауны в большей степени зависят от места и момента сбора материалов (Есин, 2008). Для оценки распределения рыбного населения в р. Лютога были использованы материалы, полученные в начале августа 2012 г. Период исследований затронул массовый заход горбуши в нижнем течении реки, отдельные особи отмечались выше с. Пятиречье. В верхнем течении от с. Пятиречье и выше с. Чапланово в уловах были встречены половозрелые особи симы. На перекатах с выходами коренных пород в верхнем течении было встречено 2–3 вида рыб, в нижнем течении в эстуарной зоне – до 10 видов рыб (рис. 6).

Таблица 7
Table 7

Геоморфологические структуры и основные типы нерестилищ рыб-литофилов в реке Лютотога

Geomorphological structures and basic types of spawning grounds for lithophilous fishes in the Lyutotoga River

Характеристика	Характеристика		Каменистый или скалистый участок в русле с повышенной скоростью течения и относительно большим падением отметок уровня воды	Обычно перекат сложен рыхлыми отложениями (аллювием), пересекает русло и имеет вид вала	Примыкающий к перекату и подперкатной яме участок, глубже переката, мельче ямы	Наносное (подводное) или надводное отложение в русле реки, не имеющее растительности (ближе к берегу)	Наносное (подводное или надводное) отложение в русле реки, не имеющее растительности	Участок прежнего русла реки, отделившейся полностью или частично	
	Элемент	Порог							
Речной канал, по которому проходит сток наибольшего объёма воды на участке, имеет наибольшую глубину, ширину и расход воды	Основное русло	Мозаично расположенные участки с нерестовым субстратом перед гребнями порогов на напорном слое грунта (<i>горбуша</i>)	Участки плесов перед перекатом в перекаты (<i>горбуша</i> , <i>зубатая корюшка</i> , <i>красноперки</i> (3 вида, сахалинский подкаменик, усатый голец)	Участки плесов перед переходом в перекаты (<i>горбуша</i> , <i>зубатая корюшка</i> , <i>красноперки</i> (3 вида, сахалинский подкаменик, усатый голец)	Участки плесов перед переходом в перекаты (<i>горбуша</i> , <i>зубатая корюшка</i> , <i>красноперки</i> (3 вида, сахалинский подкаменик, усатый голец)	Участки плесов перед переходом в перекаты (<i>горбуша</i> , <i>зубатая корюшка</i> , <i>красноперки</i> (3 вида, сахалинский подкаменик, усатый голец)	Участки вдоль галечных кос (<i>горбуша</i> , <i>кунджа</i> , <i>ручьевая мальма</i> , <i>красноперки</i> (3 вида), сахалинский подкаменик, усатый голец)	Участки вдоль галечных кос (<i>горбуша</i> , <i>кунджа</i> , <i>ручьевая мальма</i> , <i>красноперки</i> (3 вида), сахалинский подкаменик, усатый голец)	Старица
Ответвление русла, характеризуется всегда меньшей водностью по отношению к основному руслу и постоянной связью с основным руслом в истоке и в устье	Боковая протока	–	Участки плесов перед перекатом в перекаты (<i>горбуша</i> , <i>зубатая корюшка</i> , <i>красноперки</i> (3 вида, сахалинский подкаменик, усатый голец)	Участки плесов перед переходом в перекаты (<i>горбуша</i> , <i>зубатая корюшка</i> , <i>красноперки</i> (3 вида, сахалинский подкаменик, усатый голец)	Участки плесов перед переходом в перекаты (<i>горбуша</i> , <i>зубатая корюшка</i> , <i>красноперки</i> (3 вида, сахалинский подкаменик, усатый голец)	Участки плесов перед переходом в перекаты (<i>горбуша</i> , <i>зубатая корюшка</i> , <i>красноперки</i> (3 вида, сахалинский подкаменик, усатый голец)	Участки вдоль галечных кос (<i>горбуша</i> , <i>кунджа</i> , <i>ручьевая мальма</i> , <i>красноперки</i> (3 вида), сахалинский подкаменик, усатый голец)	Участки вдоль галечных кос (<i>горбуша</i> , <i>кунджа</i> , <i>ручьевая мальма</i> , <i>красноперки</i> (3 вида), сахалинский подкаменик, усатый голец)	–
Место расхождения или слияния основного русла и боковой протоки или родника	Разветвление	–	–	–	Участки с горизонтальной фильтрацией вод подруслового потока (<i>горбуша</i> , <i>кета</i> , <i>мелкощупайная красноперка</i>)	Участки с горизонтальной фильтрацией вод подруслового потока (<i>горбуша</i> , <i>кета</i> , <i>крупнощупайная красноперка</i>)	Участки с горизонтальной фильтрацией вод подруслового потока (<i>горбуша</i> , <i>кета</i> , <i>крупнощупайная красноперка</i>)	Участки с горизонтальной фильтрацией вод подруслового потока (<i>горбуша</i> , <i>кета</i> , <i>крупнощупайная красноперка</i>)	–

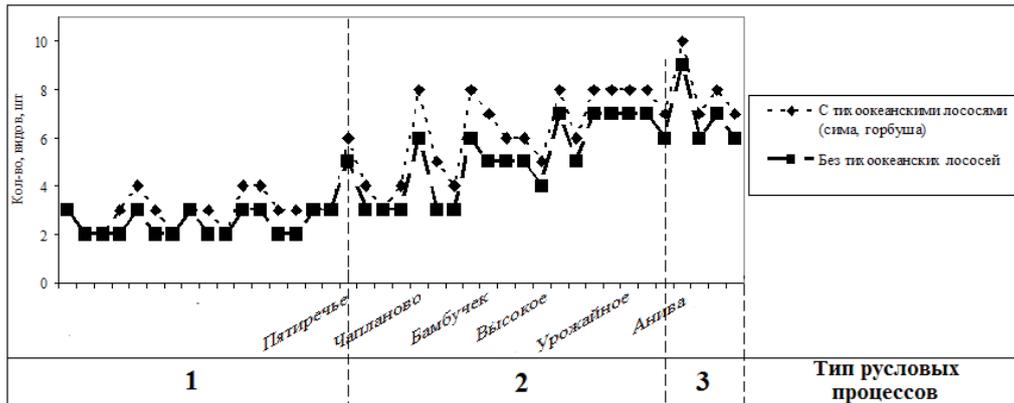


Рис. 6. Продольный профиль реки по количеству видов. Тип русловых процессов: 1 – горный, русло с невыраженными аллювиальными формами; 2 – предгорный, русло с выраженными аллювиальными формами; 3 – равнинный, меандрирующее русло с одиночными разветвлениями (эстуарий)

Fig. 6. Longitudinal profile of the Lyutoga River by the number of species. Types of the riverbed processes: 1 – mountain, a riverbed with the indistinct alluvial forms; 2 – foothill, a riverbed with the distinct alluvial forms; 3 – plain, a meandering riverbed with the single branches (estuary)

Относительно большое количество видов рыб по разным участкам русла связано, во-первых, со степенью биотопического разнообразия в них, во-вторых, с тем, что в отдельных участках имелись естественные укрытия. Как известно, чем больше естественных укрытий, тем больше количество видов (Никольский, 1963, 1971).

Сравнение двух пар кривых средней численности и биомассы с учетом и без учета доли тихоокеанских лососей выявило существенные различия (рис. 7, 8). Присутствие половозрелой сима и горбуши значительно повышает общую численность рыб в водотоке. В местах нереста сима на перекатах в верхнем течении становится больше ручьевой мальмы и сахалинской красноперки, в среднем и нижнем течении, где отстаивается горбуша (исключая эстуарий), становится больше крупночешуйной и сахалинской красноперок, кунджи. Гораздо больше лососи увеличивают общую биомассу водотока.

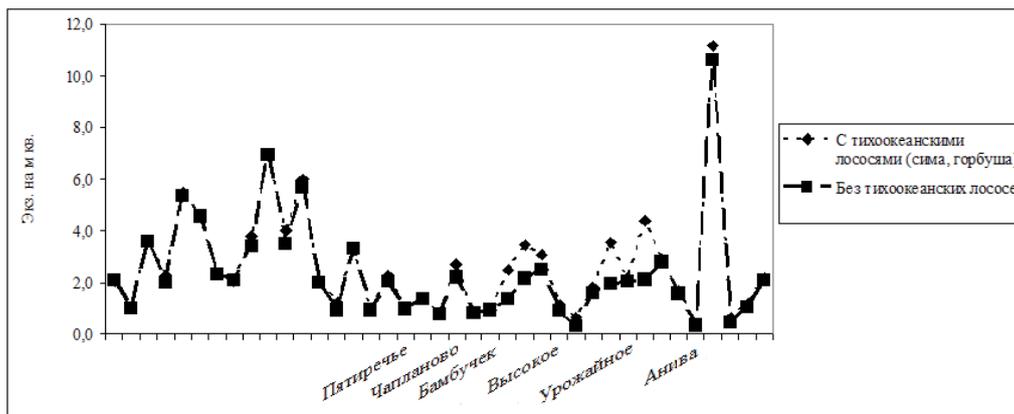


Рис. 7. Изменчивость численности рыб с учетом тихоокеанских лососей

Fig. 7. Variability of fish abundance including Pacific salmon

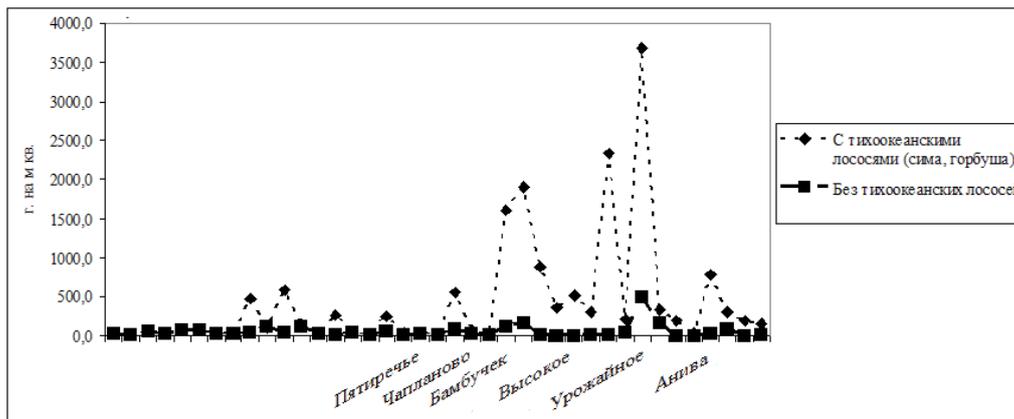


Рис. 8. Изменчивость биомассы рыб без учета тихоокеанских лососей
Fig. 8. Variability of fish biomass excluding Pacific salmon

В августе на всем протяжении горного и предгорного русла в водоеме по численности преобладает молодь симы, при этом по биомассе доминируют половозрелые особи симы на верхних участках до с. Бамбучек, а на нижних участках отмечается горбуша (**рис. 9А**). Без учета тихоокеанских лососей высока численность и биомасса ручьевой мальмы на верхних участках, а на нижних участках преобладает крупночешуйная красноперка (**рис. 9Б**). В эстуарной зоне высока численность и биомасса мелкочешуйной красноперки.

На дендрограмме, построенной с использованием относительной биомассы рыб, выделяется восемь сезонных ихтиоценов, которые приурочены к определенным участкам и элементам русла реки (**рис. 10**).

Основные показатели ихтиоценов приведены в **таблице 8**:

Ихтиоцен I – относится к эстуарной зоне, характерен для ям и плесов, 12 видов.

Ихтиоцен II – участок реки равнинный, элементы русла – яма и плес, 12 видов.

Ихтиоцен III – участок реки равнинный, элемент русла – старица, 5 видов.

Ихтиоцен IV – участок реки предгорный, элементы русла – яма, 8 видов.

Ихтиоцен V – участок реки предгорный, элементы русла – пережат, плес, 5 видов.

Ихтиоцен VI – участок реки предгорный, элемент русла – плес, 7 видов.

Ихтиоцен VII – участок реки горный, элемент русла – плес, 2 вида.

Ихтиоцен VIII – участок реки горный, элементы русла – яма, плес, 7 видов.

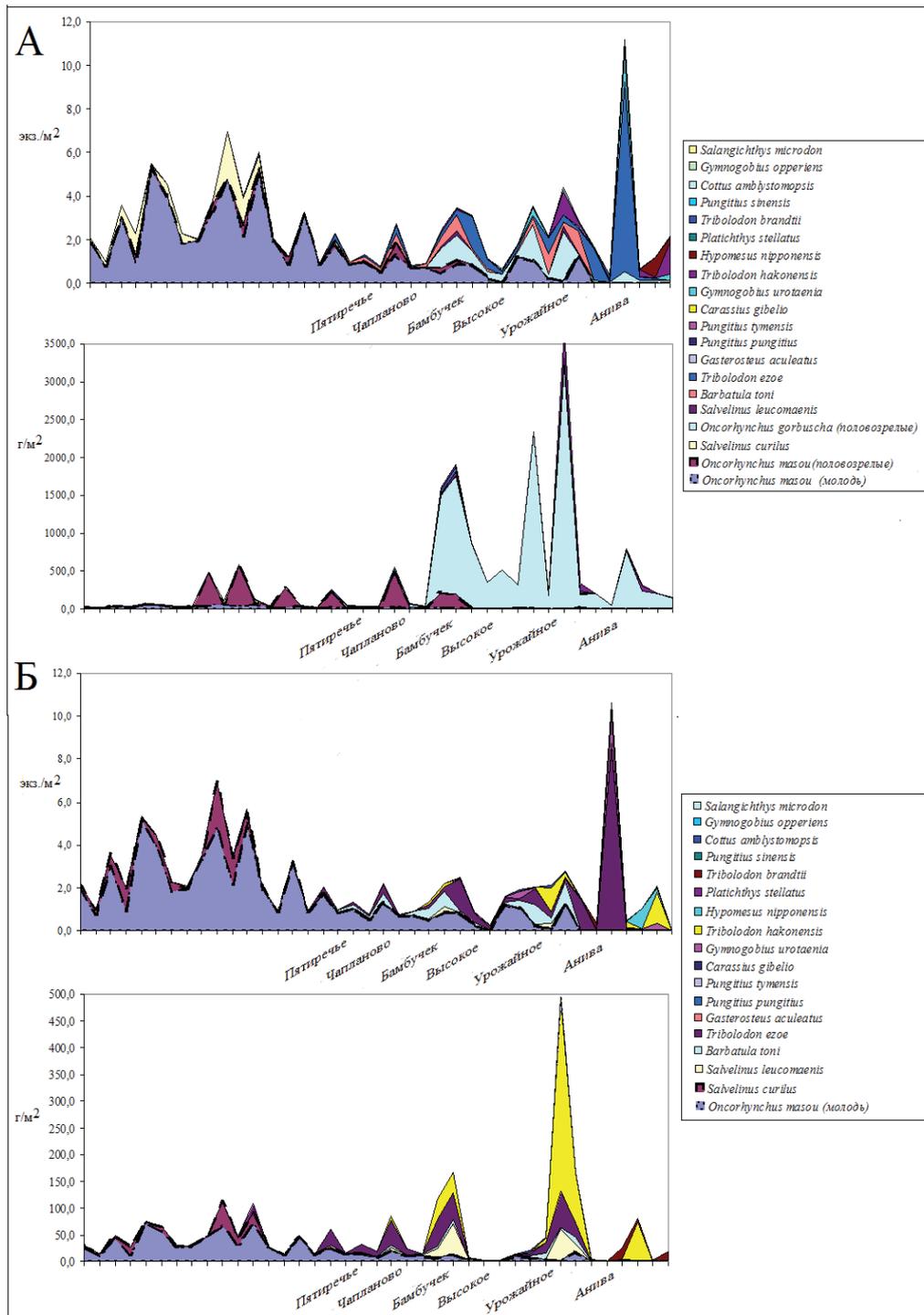


Рис. 9. А – численность (экз./м²), Б – биомасса (г/м²) различных видов рыб на разных участках рек

Fig. 9. A – abundance(ind./m²), Б – biomass (g/m²) of different fish species for different river sites

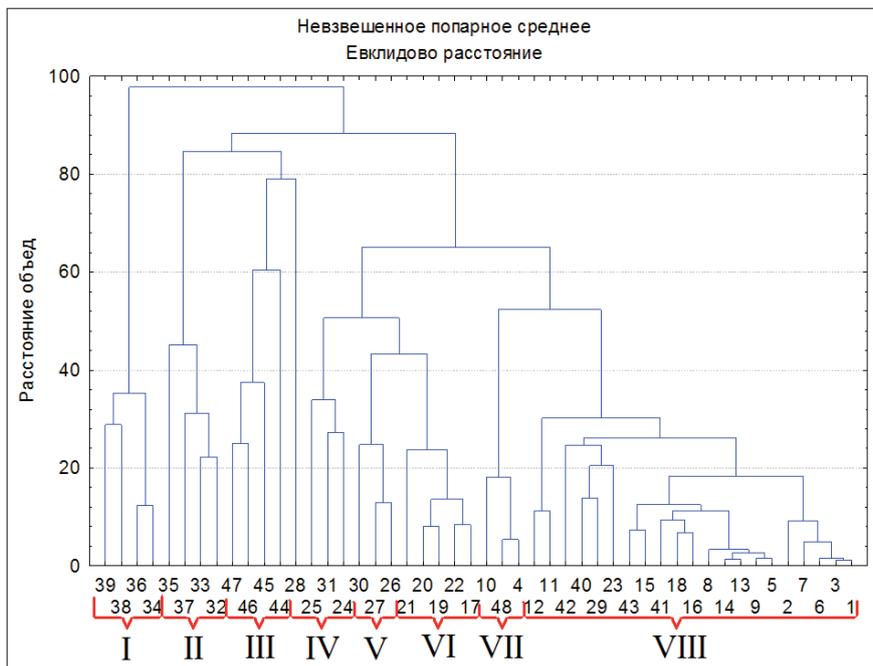


Рис. 10. Дендрограмма ценотического сходства по относительной биомассе рыб в р. Лютога без учета тихоокеанских лососей (август 2012 г.; станции, выполненные активными орудиями лова)

Fig. 10. Dendrogram of cenotic similarity by the relative fish biomass in the Lyutoga River without Pacific salmon (August 2012; stations performed using the active gears)

Характеристика ихтиофауны по станциям в разные сезоны

Качественные и количественные характеристики ихтиокомплексов, приуроченных к определенным участкам реки, сохраняют относительную стабильность, находясь под контролем постоянных факторов среды (облесенность, характер грунта, температура и прозрачность воды, уклон русла и расход воды и др.) (Сафронов, 2000; Сафронов и др., 2000). Сезонные изменения видового состава рыб затронули весь период смены видового состава в реке на станциях в течение сезона исследований.

В *предустье р. Лютога* работы проводились на участке, где русло было представлено только ямами с подрезанным берегом и плесами, в эстуарной зоне. Отлов рыб проводили преимущественно в яме с подрезанным берегом глубиной до 4 м, с выходом на плес. Было встречено 22 вида рыб (табл. 9). В уловах отмечались морские (навага, морская малоротая корюшка, южная дальневосточная широколобка) и пресноводные (дальневосточный большеротый бычок, сахалинская красноперка, серебряный карась) виды рыб. Наибольшее количество видов было встречено в июле – 18, наименьшее (8) – в апреле и июне.

Таблица 8

Ихтиоцены в реке Лютота, выделенные по данным активных орудий лова, без учета тихоокеанских лососей (август 2012 г.)

Table 8

Ichthyocenoses in the Lyutoga River distinguished based on the data obtained using the active gears, excluding Pacific salmon (August 2012)

Ихтиоцен	Участок реки	Элемент русла	Кол-во видов	Доминирующий вид	N ₁ , экз./м ²	B ₁ , г/м ²	B ₂ , %	Характерный вид	N ₂ , экз./м ²	B ₂ , г/м ²	B ₂ , %
I	Эстуарная зона	Яма, плес	12	<i>T. brandtii</i>	0,008	1,100	86,0	<i>T. ezo</i>	0,255	0,085	6,7
								<i>G. urotaenia</i>	0,039	0,028	2,2
II	Равнинный	Яма, плес	12	<i>T. hakonensis</i>	0,043	12,974	70,1	<i>S. leucomaenis</i>	0,008	1,838	9,9
				<i>T. ezo</i>	0,014	2,462	13,3	<i>O. masou</i> (молодь)	0,034	0,503	2,7
				<i>C. gibelto</i>	0,041	1,202	53,2	<i>B. toni</i>	0,031	0,372	2,0
III	Равнинный	Старица	5	<i>T. ezo</i>	0,039	0,917	40,6	<i>R. sachalinensis</i>	0,021	0,119	5,3
				<i>T. ezo</i>	0,009	3,925	36,0	<i>B. toni</i>	0,071	0,851	7,8
				<i>T. hakonensis</i>	0,010	2,853	26,1	<i>O. masou</i> (молодь)	0,055	0,820	7,5
IV	Предгорный	Яма	8	<i>S. leucomaenis</i>	0,072	2,407	22,0				
V	Предгорный	Пережат, плес	5	<i>O. masou</i> (молодь)	0,720	0,436	42,6	<i>T. ezo</i>	0,068	0,175	17,0
								<i>C. amblystomopsis</i>	0,004	0,174	17,0
VI	Предгорный	Плес	7	<i>T. ezo</i>	0,017	2,184	50,1	<i>B. toni</i>	0,018	0,123	12,0
				<i>O. masou</i> (молодь)	0,102	1,536	35,2	<i>G. urotaenia</i>	0,013	0,117	11,4
VII	Горный	Пережат, плес	2	<i>O. masou</i> (молодь)	0,255	3,180	53,2	<i>S. leucomaenis</i>	0,002	0,236	5,4
				<i>S. curilus</i>	0,139	2,795	46,8	<i>B. toni</i>	0,016	0,197	4,5
VIII	Горный	Яма, плес	7	<i>O. masou</i> (молодь)	0,294	3,440	81,1				
								<i>S. curilus</i>	0,022	0,377	8,9
								<i>T. ezo</i>	0,005	0,270	6,4

Таблица 9

Видовой состав, частота встречаемости и средние количественные характеристики рыб в реке Лютюга в эстуарном участке в разные сезоны

Table 9

Species composition, frequency, and mean quantitative characteristics of fishes in the Lyutoga River estuary in different seasons

Вид	Дата исследований								ЧВ, %	N, экз./м ²	B, г/м ²	B, %
	27.04	18.05	21.06	18.07	24.08	12.09	07.10	10.11				
<i>Tribolodon ezoe</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	100,0	3,746	10,031	30,905
<i>Tribolodon hakonensis</i>		+	+	+	+	+	+	+	87,5	0,081	6,564	20,224
<i>Gymnogobius urotaenia</i>	+	+		+	+	+	+	+	87,5	2,487	3,399	10,474
<i>Hypomesus nipponensis</i>		+	+	+	+	+	+	+	87,5	0,082	0,173	0,533
<i>Oncorhynchus masou</i> (молодь)	+		+	+		+	+	+	75,0	0,024	0,116	0,358
<i>Hypomesus olidus</i>	+	+	+	+	+				62,5	0,243	3,047	9,387
<i>Osmerus dentex</i>		+		+	+			+	50,0	0,059	3,856	11,882
<i>Megalocottus platycephalus taeniopterus</i>		+		+				+	50,0	0,003	0,449	1,382
<i>Gasterosteus aculeatus</i>	+		+	+	+				50,0	0,004	0,010	0,031
<i>Salangichthys microdon</i>			+	+	+	+			50,0	0,007	0,002	0,006
<i>Tribolodon brandtii</i>		+		+	+				37,5	0,039	3,533	10,887
<i>Pungitius pungitius</i>	+			+	+				37,5	0,001	0,002	0,005
<i>Pungitius tymensis</i>	+			+	+				37,5	0,000	0,000	0,001
<i>Salvelinus leucomaenis</i>		+		+					25,0	0,001	0,589	1,814
<i>Eleginus gracilis</i>							+	+	25,0	0,053	0,417	1,285
<i>Gymnogobius sp.</i>				+	+				25,0	0,020	0,041	0,128
<i>Platichthys stellatus</i>		+		+					25,0	0,000	0,013	0,041
<i>Pungitius sinensis</i>				+	+				25,0	0,003	0,002	0,006
<i>Oncorhynchus gorbuscha</i> (молодь)	+			+					25,0	0,002	0,001	0,002
<i>Hypomesus japonicus</i>								+	12,5	0,036	0,210	0,647
<i>Liopsetta pinnifasciata</i>						+			12,5	0,000	0,001	0,002
<i>Carassius gibelio</i>					+				12,5	0,000	0,000	0,000
Общее кол-во видов 22	8	10	7	18	14	7	7	9	–	6,891	32,456	100,000

По частоте встречаемости в уловах доминировала сахалинская красноперка (100%). Довольно часто встречались крупночешуйная красноперка и дальневосточный пресноводный бычок (87,5%). По средним значениям численности и биомассе за весь период в уловах доминировала сахалинская красноперка (3,746 экз./м² и 10,031 г/м²). Значительный вклад в общую биомассу вносила крупночешуйная красноперка (6,564 г/м²).

После ледохода в апреле по численности и биомассе в уловах преобладала сахалинская красноперка (0,102 экз./м² и 25,854 г/м²), высокие показатели плотности скоплений отмечались у обыкновенной малоротой корюшки (0,693 экз./м² и 5,751 г/м²). Отмечена в уловах и молодь симы (0,001 экз./м² и 0,001 г/м²) (рис. 11, 12).

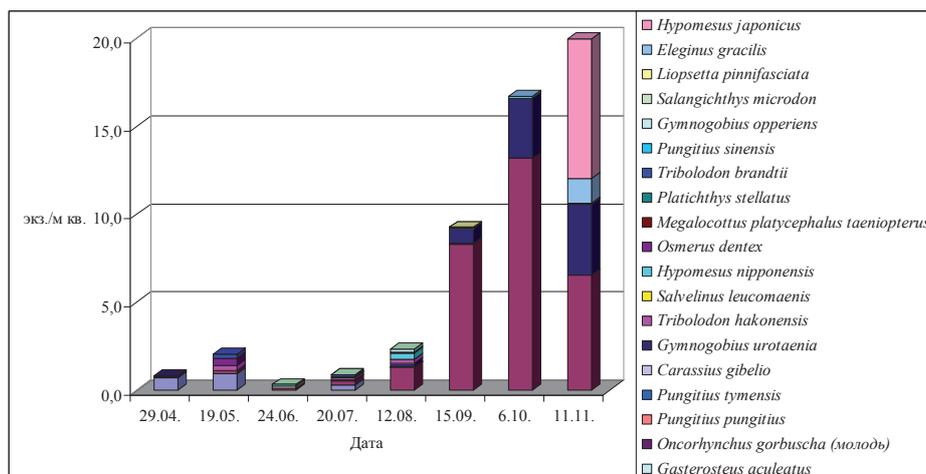


Рис. 11. Численность (экз./м²) рыб в эстуарной зоне в разные сезоны 2011 г.
 Fig. 11. Fish abundance (ind./m²) in the estuarine zone in different seasons of 2011

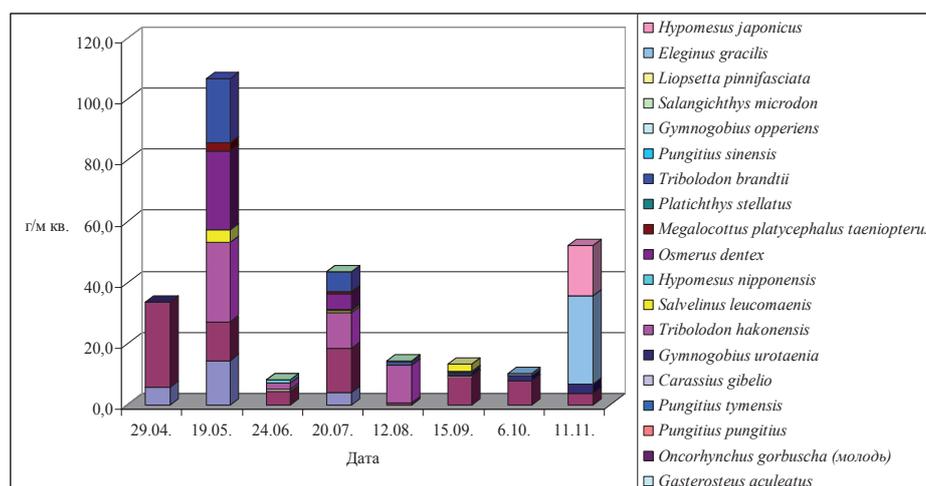


Рис. 12. Биомасса (г/м²) рыб в эстуарной зоне в разные сезоны 2011 г.
 Fig. 12. Fish biomass (g/m²) in the estuarine zone in different seasons of 2011

В мае помимо сахалинской красноперки (0,187 экз./м² и 12,652 г/м²) в уловах появились преднерестовые особи крупночешуйной (0,269 экз./м² и 25,983 г/м²) и мелкочешуйной (0,219 экз./м² и 20,767 г/м²) красноперок, зубатой корюшки (0,393 экз./м² и 25,667 г/м²); стало больше обыкновенной малоротой корюшки (0,926 экз./м² и 14,519 г/м²) (см. рис. 11, 12).

В июне отмечена самая низкая численность и биомасса рыб за весь период исследований (0,330 экз./м² и 8,045 г/м²), в уловах появилась рыба-лапша (0,001 экз./м² и 0,001 г/м²). Значительно увеличилась численность и биомасса молоди симы (0,108 экз./м² и 0,596 г/м²) (см. рис. 11, 12).

В июле встречено 18 видов рыб, в уловах появились новые виды: сахалинский бычок (0,017 экз./м² и 0,036 г/м²), амурская колюшка (0,006 экз./м² и 0,007 г/м²) (см. рис. 11, 12). По численности и биомассе доминировали посленерестовые особи крупночешуйной красноперки (0,084 экз./м² и 11,673 г/м²), преднерестовые особи сахалинской (0,236 экз./м² и 14,261 г/м²) и мелкочешуйной (0,065 экз./м² и 6,448 г/м²) красноперок. Значительно увеличивается плотность скоплений дальневосточного пресноводного бычка (0,203 экз./м² и 0,141 г/м²) по сравнению с предыдущими месяцами.

В августе численность видового состава находится на высоком уровне – 14 видов. Из уловов исчезли молодь симы и горбуши, южная дальневосточная широколобка, звездчатая камбала и кунджа (см. рис. 11, 12). Появилась молодь серебряного карася – численность и биомасса его была невелика (0,002 экз./м² и 0,001 г/м²). Сохраняется высокая плотность скоплений посленерестовых особей крупночешуйной (0,084 экз./м² и 11,673 г/м²) и мелкочешуйной (0,028 экз./м² и 1,054 г/м²) красноперок и дальневосточного пресноводного бычка (0,825 экз./м² и 1,271 г/м²).

С понижением температуры воды в сентябре до 14°C видовой состав сократился до 8 видов, не встречены в уловах 3 вида колюшковых, обыкновенная малоротая корюшка, сахалинский бычок, мелкочешуйная красноперка (см. рис. 11, 12). В уловах появилась молодь полосатой камбалы (0,002 экз./м² и 0,006 г/м²), молодь симы (0,061 экз./м² и 0,211 г/м²) и впервые созревающие особи кунджи (0,003 экз./м² и 2,385 г/м²). Сохраняются высокая численность и биомасса сахалинской красноперки, преимущественно молоди (8,288 экз./м² и 9,172 г/м²).

В октябре видовой состав рыб был сходен с сентябрьским, отсутствовали только кунджа, полосатая камбала и рыба-лапша (см. рис. 11, 12). В уловах появилась южная дальневосточная широколобка (0,001 экз./м² и 0,004 г/м²) и навага (0,012 экз./м² и 0,496 г/м²). По-прежнему отмечалась высокая плотность скоплений сахалинской красноперки (13,181 экз./м² и 7,683 г/м²).

В ноябре в уловах увеличились численность и биомасса наваги (1,421 экз./м² и 28,841 г/м²), появилась морская малоротая корюшка (8,288 экз./м² и 16,681 г/м²), зубатая корюшка (0,002 экз./м² и 0,024 г/м²). Значительно снизились количественные характеристики сахалинской красноперки (6,549 экз./м² и 3,697 г/м²) (см. рис. 11, 12).

Эстуарная зона характеризуется наибольшим видовым разнообразием: в уловах отмечается от 7 до 18 видов, всего встречается 22. Морские виды представляли морская малоротая корюшка, полосатая камбала. Практически все виды являлись нагульными, за исключением сахалинской красноперки, которая отмечалась весь период исследований. Большую часть сезона (середина лета и осень) в уловах преобладает мелкочешуйная красноперка.

В *среднем течении* отлов рыб проводился преимущественно на плесе с выходом в пережат, в уловах отмечалось 14 видов рыб (табл. 10). По частоте встречаемости в уловах закидного невода доминировали сахалинская красноперка, молодь симы, усатый голец. Наибольшее количество видов было встречено поздней весной и в начале лета – 8, в конце осени – всего по 3 вида. По численности и биомассе в уловах доминировала молодь симы (1,632 экз./м² и 5,841 г/м²). Значительная численность и биомасса отмечались у сахалинской красноперки (1,597 экз./м² и 1,538 г/м²) и усатого гольца (0,753 экз./м² и 2,174 г/м²).

Таблица 10

Видовой состав, частота встречаемости и средние количественные характеристики рыб в реке Лютюга в среднем течении в разные сезоны
Table 10
Species composition, frequency, and mean quantitative characteristics of fishes in the middle stream of Lyutoga River in different seasons

Вид	Дата исследований								ЧВ, %	N, экз./м ²	B, г/м ²	B, %
	27.04	18.05	21.06	18.07	24.08	12.09	07.10	10.11				
<i>Oncorhynchus masou</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	100,0	1,632	5,841	57,19
<i>Barbatula toni</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	100,0	0,753	2,174	21,28
<i>Tribolodon ezoe</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	100,0	1,597	1,538	15,06
<i>Cottus amblystomopsis</i>		+	+	+	+				50,0	0,002	0,088	0,86
<i>Tribolodon hakonensis</i>		+	+						25,0	0,001	0,296	2,89
<i>Salvelinus leucomaenis</i>		+			+				25,0	0,001	0,096	0,94
<i>Salvelinus curilus</i>		+			+				25,0	0,002	0,059	0,58
<i>Oncorhynchus keta</i> (молодь)			+	+					25,0	0,006	0,006	0,06
<i>Oncorhynchus gorbuscha</i> (молодь)	+	+							25,0	0,010	0,003	0,03
<i>Oncorhynchus masou</i> (половозрелые)			+						12,5	0,000	0,059	0,57
<i>Tribolodon brandtii</i>			+						12,5	0,000	0,041	0,40
<i>Pungitius pungitius</i>	+								12,5	0,027	0,012	0,12
<i>Gymnogobius urotaenia</i>						+			12,5	0,003	0,001	0,01
<i>Pungitius sinensis</i>				+					12,5	0,000	0,000	0,00
Кол-во видов 14	5	8	8	6	6	4	3	3		4,033	10,213	100,00

В апреле по численности и биомассе в уловах преобладала молодь симы (7,620 экз./м² и 14,710 г/м²), высокие показатели плотности скоплений отмечались у усатого гольца (4,170 экз./м² и 14,300 г/м²). Встречалась молодь горбуши (0,031 экз./м² и 0,013 г/м²) (рис. 13, 14).

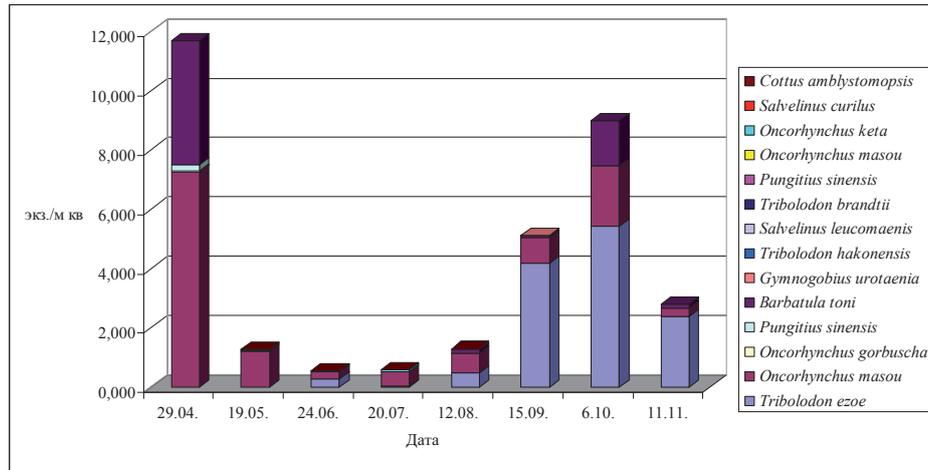


Рис. 13. Численность (экз./м²) рыб в среднем течении в разные сезоны 2011 г.
Fig. 13. Fish abundance (ind./m²) in the middle stream in different seasons of 2011

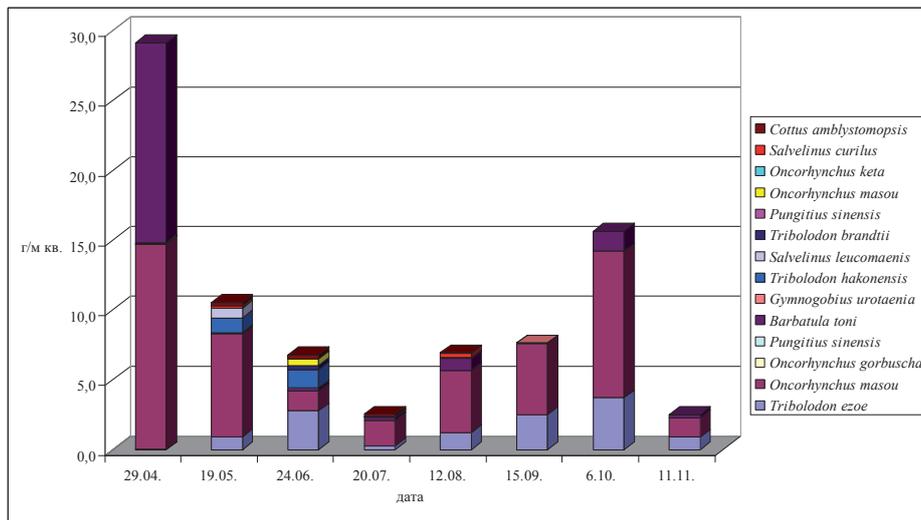


Рис. 14. Биомасса (г/м²) рыб в среднем течении в разные сезоны 2011 г.
Fig. 14. Fish biomass (g/m²) in the middle stream in different seasons of 2011

В мае по численности и биомассе в уловах преобладала молодь симы (1,190 экз./м² и 7,343 г/м²). В уловах появились преднерестовые особи крупночешуйной красноперки (0,003 экз./м² и 1,074 г/м²), неполовозрелые особи кунджи (0,004 экз./м² и 0,699 г/м²), ручьевая мальма (0,004 экз./м² и 0,699 г/м²) и сахалинский подкаменщик (0,003 экз./м² и 0,223 г/м²) (см. рис. 13, 14).

В июне стала преобладать сахалинская красноперка (0,261 экз./м² и 2,762 г/м²), сохранились высокая численность и биомасса молоди симы (0,257 экз./м² и 1,414 г/м²). Увеличились численность и биомасса половозрелых особей крупночешуйной красноперки (0,005 экз./м² и 1,291 г/м²) (см. рис. 13, 14).

В июле на участке проведения работ отмечены самые низкие численность

и биомасса рыб за весь период исследований (0,574 экз./м² и 2,526 г/м²), в уловах появились новые виды – мелкочешуйная красноперка, половозрелые особи симы, молодь кеты (см. рис. 13, 14). По численности и биомассе в уловах доминирует молодь симы (0,483 экз./м² и 1,812 г/м²). Меньше стала плотность скоплений сахалинского подкаменщика (0,05 экз./м² и 0,162 г/м²) по сравнению с предыдущими месяцами.

В августе отмечается высокая плотность скоплений у молоди симы (0,680 экз./м² и 4,463 г/м²), весьма значительны количественные характеристики у сахалинской красноперки (0,474 экз./м² и 1,215 г/м²). В уловах появилась кунджа (0,004 экз./м² и 0,066 г/м²).

Сентябрь сходен по количественным характеристикам с августом: в уловах сохраняется высокая численность молоди симы (0,886 экз./м² и 5,127 г/м²), значительно выросла численность и биомасса сахалинской красноперки (4,178 экз./м² и 2,498 г/м²). В уловах появился дальневосточный пресноводный бычок (0,022 экз./м² и 0,006 г/м²).

В октябре численность и биомасса молоди симы выросли в два раза (2,044 экз./м² и 10,488 г/м²), увеличились численность и биомасса сахалинской красноперки (5,437 экз./м² и 3,709 г/м²).

В ноябре количественные характеристики рыб значительно упали, в уловах появилась молодь сахалинской красноперки (2,396 экз./м² и 0,905 г/м²), высокие количественные показатели были у молоди симы (0,259 экз./м² и 0,232 г/м²).

В среднем течении на обширных перекатах и плесах держатся преимущественно разновозрастные группы молоди симы, сахалинской красноперки и усатого гольца. Остальные виды являются транзитными и на данном участке реки не задерживаются.

В *старице р. Лютога* отмечалось 10 видов рыб (табл. 11). По частоте встречаемости в старице преобладали сахалинская красноперка, дальневосточный пресноводный бычок, амурская колюшка и серебряный карась (по 100%). Довольно часто в уловах встречалась обыкновенная малоротая корюшка (75%). Минимальное количество видов (5–6) было встречено весной и осенью, в летний период отмечалось 7–8 видов. По численности в уловах доминировала сахалинская красноперка (0,415 экз./м²), по биомассе – серебряный карась (0,415 г/м²). Высокая численность отмечалась у амурской колюшки (0,239 экз./м²), дальневосточного пресноводного бычка (0,271 экз./м²) и у проходной малоротой корюшки (0,234 экз./м²). Значительный вклад в общую биомассу вносила сахалинская красноперка (2,418 г/м²).

В апреле по численности в уловах преобладала амурская колюшка (1,135 экз./м²), высокие значения плотности были у дальневосточного пресноводного бычка (0,211 экз./м²), сахалинской красноперки (0,187 экз./м²) (рис. 15, 16). По биомассе доминировал серебряный карась (1,496 г/м²), значительный вклад в общую биомассу вносили амурская колюшка (1,280 г/м²) и дальневосточный пресноводный бычок (1,155 г/м²).

Таблица 11

Видовой состав, частота встречаемости и средние количественные характеристики рыб в старице реки Лютога в разные сезоны

Table 11

Species composition, frequency, and mean quantitative characteristics of fishes in the former riverbed of Lyutoga River in different seasons

Вид	Дата исследований								ЧВ, %	N, экз./м ²	В, г/м ²	В, %
	27.04	18.05	21.06	18.07	24.08	12.09	07.10	10.11				
<i>Carassius gibelio</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	100,0	0,061	5,138	54,83
<i>Tribolodon ezoë</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	100,0	0,415	2,418	25,80
<i>Gymnogobius urotaenia</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	100,0	0,239	0,579	6,18
<i>Pungitius sinensis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	100,0	0,271	0,403	4,30
<i>Hypomesus olidus</i>		+	+	+	+	+	+		75,0	0,007	0,136	1,45
<i>Tribolodon hakonensis</i>			+	+	+			+	50,0	0,005	0,510	5,45
<i>Hypomesus nipponensis</i>			+				+	+	37,5	0,234	0,150	1,60
<i>Rhynchocypris sachalinensis</i>	+				+				25,0	0,004	0,023	0,24
<i>Gasterosteus aculeatus</i>	+				+				25,0	0,001	0,003	0,03
<i>Tribolodon brandtii</i>				+					12,5	0,001	0,010	0,11
Кол-во видов 10	6	5	7	7	8	5	6	6		1,238	9,371	100,00

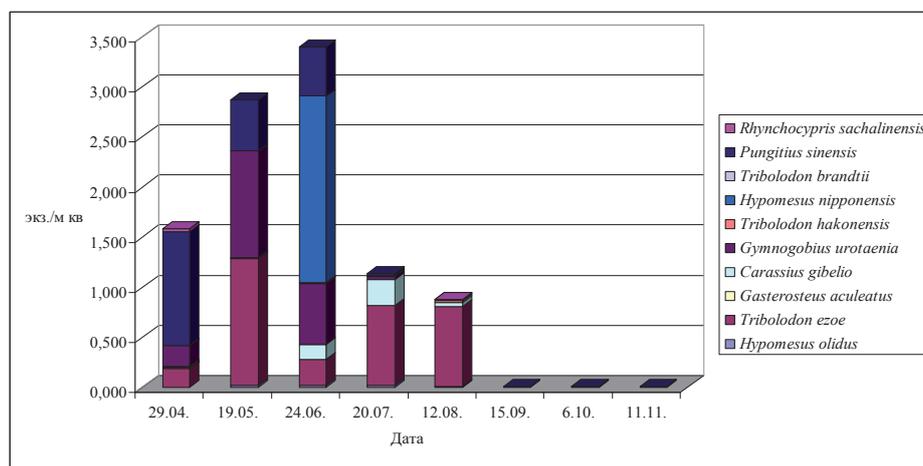


Рис. 15. Численность (экз./м²) рыб в старице в разные сезоны 2011 г.
Fig. 15. Fish abundance (ind./m²) in the former riverbed in different seasons of 2011

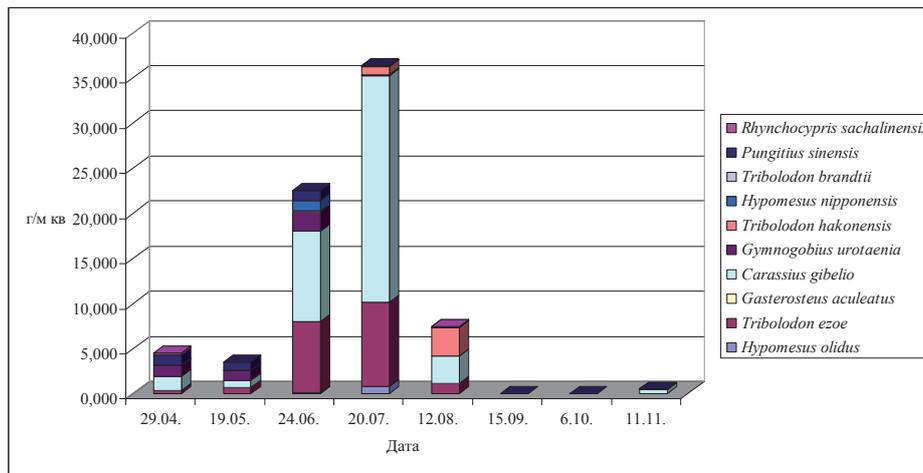


Рис. 16. Биомасса (г/м²) рыб в старице в разные сезоны 2011 г.

Fig. 16. Fish biomass (g/m²) in the former riverbed in different seasons of 2011

В мае по численности доминировали сахалинская красноперка (1,270 экз./м²) и дальневосточный пресноводный бычок (1,066 экз./м²), значительная численность была у амурской колюшки (0,510 экз./м²), по биомассе доминировал дальневосточный пресноводный бычок (1,157 г/м²), высокие показатели биомассы отмечались у амурской колюшки (0,875 г/м²), серебряного карася (0,797 г/м²) и сахалинской красноперки (0,613 г/м²) (см. рис. 15, 16). В уловах появилась обыкновенная малоротая корюшка, количественные показатели которой составляли 0,015 экз./м² и 0,066 г/м².

В июне в старице появилась японская малоротая корюшка, у которой отмечалась наиболее высокая численность в уловах (1,865 экз./м²), высокие количественные показатели были у дальневосточного пресноводного бычка (0,604 экз./м²) и амурской колюшки (0,494 экз./м²) (см. рис. 15, 16). Наибольшая биомасса отмечалась у серебряного карася (10,062 г/м²) и сахалинской красноперки (7,855 г/м²), высокие показатели биомассы отмечались у дальневосточного пресноводного бычка (2,118 г/м²), японской малоротой корюшки (1,194 г/м²) и у амурской колюшки (1,138 г/м²).

В июле по численности в уловах доминировала сахалинская красноперка (0,802 экз./м²), высокая численность сохранялась у серебряного карася (0,262 экз./м²), несколько снизилась плотность дальневосточного пресноводного бычка (0,024 экз./м²), оставаясь довольно значительной по сравнению с остальными видами. По биомассе преобладали нерестовые особи серебряного карася (25,127 г/м²), значимый вклад в общую биомассу вносила сахалинская красноперка (9,267 г/м²). В уловах появилась крупночешуйная красноперка, количественные показатели которой составляли 0,010 экз./м² и 0,910 г/м² (см. рис. 15, 16).

В августе отмечалась высокая плотность скоплений сахалинской красноперки (0,800 экз./м²), весьма значительны количественные характеристики серебряного карася (0,038 экз./м²) и крупночешуйной красноперки (0,022 экз./м²). Высокие показатели биомассы сохранились у серебряного карася (3,127 г/м²) и у крупночешуйной красноперки (3,144 г/м²). Значительной биомасса была у сахалинской красноперки (1,115 г/м²) (см. рис. 15, 16).

Сентябрь и октябрь сходны по видовому составу с августом. При этом произошло резкое снижение количественных характеристик рыб в уловах (0,011 экз./м² и 0,042 г/м² – сентябрь, 0,004 экз./м² и 0,053 г/м² – октябрь). Перестала отмечаться крупночешуйная красноперка. В ноябре количественные характеристики рыб также были незначительны и составляли 0,009 экз./м² и 0,539 г/м².

В период исследований старица была связана с рекой протокой. В летнюю межень, которая сильно обмелела, но сток воды из нее не прекратился. Является местом нереста полупроходных видов рыб: обыкновенной и японской малоротых корюшек, сахалинской красноперки, амурской колюшки; из пресноводных рыб в ней нерестятся только серебряный карась и сахалинский голяк. Все остальные виды отъедаются икрой нерестящихся рыб – это дальневосточный пресноводный бычок, сахалинский бычок, крупночешуйная и мелкочешуйная красноперки.

В р. *Партизанка* в уловах было встречено 12 видов рыб (табл. 12). По частоте встречаемости преобладала молодь симы и усатый голец (100%), довольно часто встречалась сахалинская красноперка (62,5%). Весной и осенью в уловах было встречено 2–5, в летних уловах присутствовало 6 видов рыб. По численности и биомассе в уловах доминировала молодь симы (3,888 экз./м² и 22,293 г/м²).

Таблица 12

Видовой состав, частота встречаемости и средние количественные характеристики рыб в реке Партизанка в разные сезоны

Table 12

Species composition, frequency, and mean quantitative characteristics of fishes in the Partizanka River in different seasons

Вид	Дата исследований								ЧВ, %	N, экз./м ²	В, г/м ²	В, %
	27.04	18.05	21.06	18.07	24.08	12.09	07.10	10.11				
<i>Oncorhynchus masou</i> (молодь)	+	+	+	+	+	+	+	+	100,0	3,888	22,293	74,894
<i>Barbatula toni</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	100,0	0,328	1,078	3,620
<i>Tribolodon ezoe</i>			+	+	+	+	+		62,5	0,360	4,728	15,885
<i>Salvelinus curilus</i>		+		+	+		+		50,0	0,011	0,345	1,158
<i>Cottus amblystomopsis</i>			+		+			+	37,5	0,006	0,259	0,869
<i>Gymnogobius urotaenia</i>				+	+	+			37,5	0,017	0,141	0,475
<i>Pungitius sinensis</i>				+		+			25,0	0,009	0,006	0,020
<i>Tribolodon brandtii</i>			+						12,5	0,002	0,799	2,685
<i>Tribolodon hakonensis</i>			+						12,5	0,002	0,074	0,247
<i>Salvelinus leucomaenis</i>		+							12,5	0,004	0,022	0,073
<i>Pungitius pungitius</i>						+			12,5	0,006	0,022	0,073
<i>Oncorhynchus gorbuscha</i> (молодь)		+							12,5	0,004	0,000	0,001
Кол-во видов 12	2	5	6	6	6	6	4	3		4,637	29,767	100,00

В апреле в нижнем течении р. Партизанка в уловах встречалось два вида, по численности и биомассе в уловах доминировали поклатные особи молоди симы (10,625 экз./м² и 48,813 г/м²), отмечался усатый голец (1,875 экз./м² и 1,250 г/м²) (рис. 17, 18).

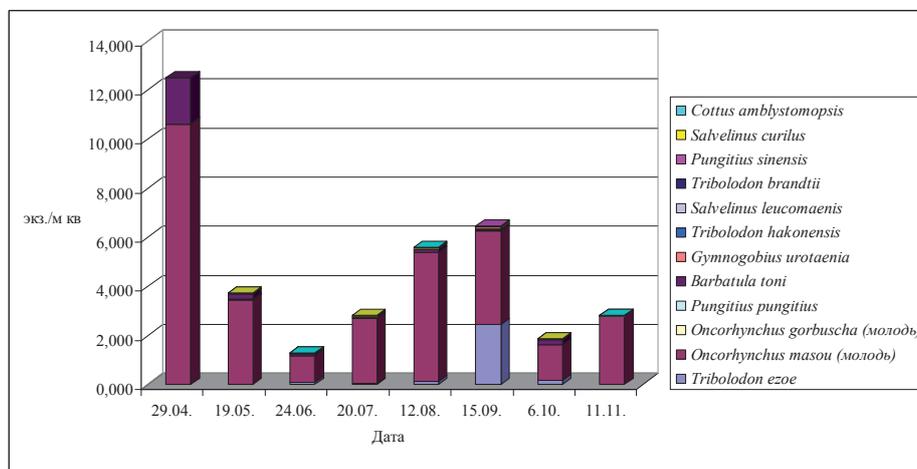


Рис. 17. Численность (экз./м²) рыб в р. Партизанка в разные сезоны 2011 г.
 Fig. 17. Fish abundance (ind./m²) in the Partizanka River in different seasons of 2011

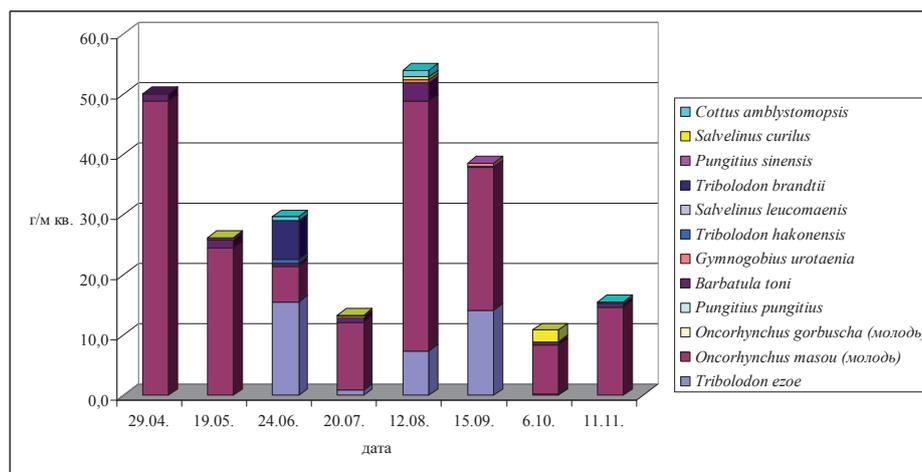


Рис. 18. Биомасса (г/м²) рыб в р. Партизанка в разные сезоны 2011 г.
 Fig. 18. Fish biomass (g/m²) in the Partizanka River in different seasons of 2011

В мае сохранились высокая численность и биомасса молоди симы (3,455 экз./м² и 24,406 г/м²) и усатого гольца (0,190 экз./м² и 1,421 г/м²). Наблюдался скат молоди горбуши (0,033 экз./м² и 0,003 г/м²), также в уловах отмечались кунджа (0,033 экз./м² и 0,173 г/м²) и ручьевая мальма (0,026 экз./м² и 0,224 г/м²).

В июне численность и биомасса молоди симы значительно снизились (1,095 экз./м² и 5,906 г/м²), в уловах появились сахалинская (0,087 экз./м² и 15,459 г/м²) и мелкочешуйная (0,016 экз./м² и 6,393 г/м²) красноперки и сахалинский подкаменщик (0,008 экз./м² и 0,704 г/м²).

В июле на участке проведения работ в уловах снова появились ручьевая мальма и новые виды – дальневосточный пресноводный бычок и амурская колюшка (см. рис. 17, 18). По сравнению с предыдущим месяцем увеличилась численность и биомасса молоди симы, которая и доминировала в уловах (2,654 экз./м² и 11,294 г/м²).

В августе, как и в сентябре, по-прежнему в уловах доминирует молодь симы (5,241 экз./м² и 41,470 г/м²), весьма значительны численность усатого гольца (0,148 экз./м²) и биомасса сахалинской красноперки (7,331 г/м²).

Сентябрь сходен по видовому составу и количественным характеристикам с августом: в уловах продолжает доминировать молодь симы (3,802 экз./м² и 23,676 г/м²), значительно выросли численность и биомасса сахалинской красноперки (2,444 экз./м² и 14,096 г/м²). В уловах появилась обыкновенная колюшка (0,049 экз./м² и 0,025 г/м²).

В октябре численность и биомасса молоди симы снижаются, составляя порядка 1,469 экз./м² и 8,169 г/м², снижаются количественные показатели усатого гольца (5,437 экз./м² и 3,709 г/м²). Немного увеличиваются количественные характеристики ручьевой мальмы (5,437 экз./м² и 3,709 г/м²).

В ноябре количественные характеристики рыб значительно упали, в уловах появилась молодь сахалинской красноперки (2,396 экз./м² и 0,905 г/м²), высокие количественные показатели отмечаются у молоди симы (0,259 экз./м² и 0,232 г/м²).

В нижнем течении реки Партизанка держатся разновозрастные группы молоди симы и усатого гольца. Остальные виды являются транзитными и на данном участке реки задерживаются ненадолго.

В **руч. Фрикена** в уловах встречались два вида рыб – молодь симы и ручьевая мальма (**табл. 13**). По частоте встречаемости во все сезоны в уловах доминировала молодь симы. Ручьевая мальма в уловах появилась только в августе. По средней численности и биомассе рыб в уловах доминировала молодь симы (6,005 экз./м² и 22,383 г/м²).

Таблица 13

Видовой состав, частота встречаемости и средние количественные характеристики рыб в ручье Фрикена в разные сезоны

Table 13

Species composition, frequency, and mean quantitative characteristics of fishes in the Friken Brook in different seasons

Вид	Дата исследований								ЧВ, %	N, экз./м ²	B, г/м ²	B, %
	27.04	18.05	21.06	18.07	24.08	12.09	07.10	10.11				
<i>Oncorhynchus masou</i> (молодь)	+	+	+	+	+	+	+	+	100,0	6,005	22,383	69,16
<i>Oncorhynchus masou</i> (половозрелые)					+				12,5	0,013	4,956	15,31
<i>Salvelinus curilus</i>			+		+	+	+	+	62,5	0,208	5,025	15,53
Кол-во видов	1	1	2	1	3	2	2	2		6,225	32,364	100,00

Выбранный участок водотока является неглубоким ручьем с шириной русла 1–2 м, местами до 5 м, со средней глубиной 0,3 м. Весной (апрель, май) в уловах преобладала молодь симы старших размерных групп в возрасте 1+, при этом наблюдался ее интенсивный скат (рис. 19, 20). Покатники отмечались по август, в сентябре в уловах стали преобладать рыбы в возрасте 0+. В августе увеличились количественные показатели ручьевой мальмы, которая в дальнейших исследованиях отмечалась постоянно. В августе в уловах появились половозрелые особи симы.

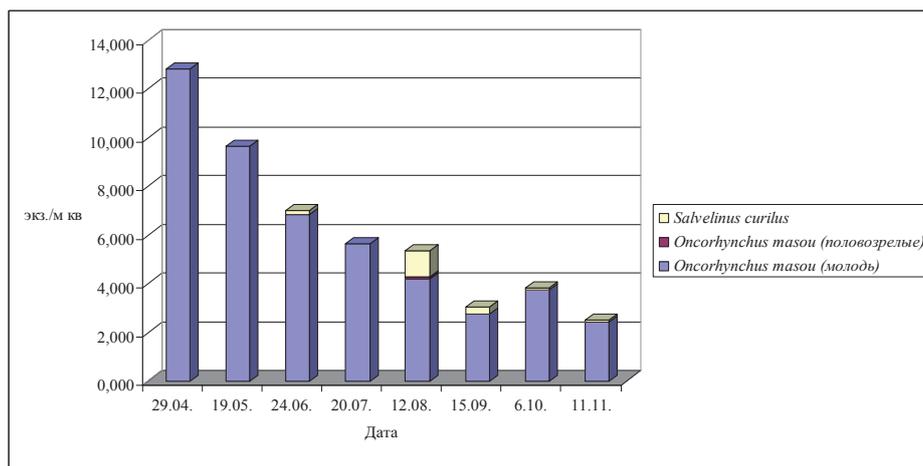


Рис. 19. Численность (экз./м²) рыб в руч. Фрикена в разные сезоны 2011 г.
 Fig. 19. Fish abundance (ind./m²) in the Friken Brook in different seasons of 2011

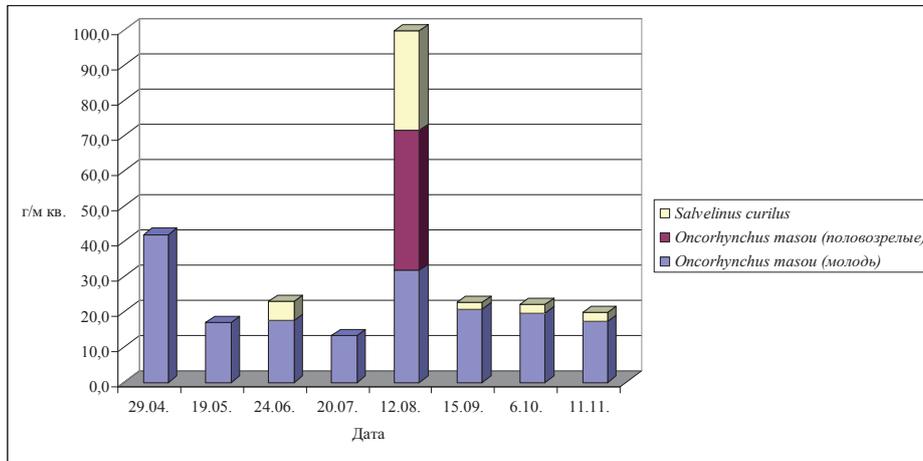


Рис. 20. Биомасса (г/м²) рыб в руч. Фрикена в разные сезоны 2011 г.
 Fig. 20. Fish biomass (g/m²) in the Friken Brook in different seasons of 2011

На участке исследований в ручье Фрикена постоянно держатся разновозрастные группы молоди симы, в летне-осенние месяцы – ручьевая мальма. Другие виды отмечены не были, за исключением половозрелой симы в августе.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В соответствии со сменой предельных значений уклонов дна и расходов по длине бассейна р. Лютога происходит последовательная смена трех экологических зон: 1 – горная, русло с невыраженными аллювиальными формами; 2 – предгорная, русло с выраженными аллювиальными формами; 3 – равнинная, меандрирующее русло с одиночными разветвлениями, образованные разным соотношением элементов русла (плес, пережат, яма).

Всего в бассейне р. Лютога встречается 36 видов и форм из 15 семейств. Наибольшим числом видов представлено семейство лососевых Salmonidae – 8 видов, семейство карповых Cyprinidae – 5 видов, корюшковых Osmeridae и колюшковых Gasterosteidae – по 4 вида. В связи с наличием протяженной эстуарной зоны в ихтиофауне реки преобладают морские, а также проходные и полупроходные виды (по 38,9%), а типично пресноводные виды составляют 22,2%. В ихтиоценозе реки доминируют бентофаги – 46%. Наиболее массово представлены весенне-нерестующие рыбы (58,3%), в этой группе особенно высока доля литофилов.

Распределение рыб характеризуется устойчивой зональностью, обусловленной сменой типов морфологии русел. На горных участках русла воспроизводятся и обитают до 3 видов, на предгорных – от 3 до 8 видов, равнинных участках – от 6 до 12, в эстуарной зоне – от 7 до 8, в старице отмечается 6–7 видов.

По численности в горных, предгорных и равнинных участках реки с весны до середины лета доминирует молодь симы, по биомассе – сахалинская красноперка. На равнинных участках по численности и биомассе доминирует крупночешуйная красноперка, в эстуарной зоне – мелкочешуйная красноперка, осенью – морская малоротая корюшка и навага.

В структуре рыбного населения реки Лютога выделяются территориальные группировки: верхние участки реки – молодь симы и ручьевая мальма, предгорный участок реки – сахалинская красноперка, плесы – кунджа (не является доминирующим видом), равнинные участки – крупночешуйная и сахалинская красноперки, эстуарная зона – мелкочешуйная красноперка.

ЛИТЕРАТУРА

- Аннотированный** каталог круглоротых и рыб континентальных вод России [Текст]. – М. : Наука, 1998. – 220 с.
- Баранов, Ф. И.** К вопросу о биологических основаниях рыбного хозяйства [Текст] / Ф. И. Баранов // Изв. Отдела рыбоводства и науч.-промышленных исслед. – 1918. – Т. 1, вып. 1. – С. 84–128.
- Берг, Л. С.** Избранные труды [Текст] / Л. С. Берг. – М.–Л. : АН СССР, 1961. – С. 475–666.
- Общая гидрология (гидрология суши) [Текст] / **Б. Б. Богословский, А. А. Самохин, К. Е. Иванов, Д. П. Соколов.** – Л. : Гидрометеиздат, 1984. – 422 с.
- Богущая, Н. Г. Каталог бесчелюстных 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. – 389 с.
- Бугаев, В. Ф.** Рыбы бассейна р. Камчатки (численность, промысел, проблемы) [Текст] / В. Ф. Бугаев. – П-Камчат. : Камчатпресс, 2007. – 192 с.
- Володин, А. В.** К познанию особенностей размножения плоскоголового бычка *Megalocottus platycephalus* (Pallas) в лагунах северо-восточного побережья Сахалина [Текст] /

- А. В. Володин // Рыбохоз. исслед. в Сах.-Курил. р-не и сопред. акваториях : Сб. науч. тр. СахНИРО. – 1996. – Т. 1. – С. 51–55.
- Гриценко, О. Ф.** Проходные рыбы острова Сахалин. Систематика, экология, промысел [Текст] / О. Ф. Гриценко. – М. : Изд-во ВНИРО, 2002. – 247 с.
- Есин, Е. В.** Структура населения и условия обитания рыб типичной малой реки западной Камчатки [Текст] / Е. В. Есин. – М., 2008. – 24 с.
- Есин, Е. В. Экосистема малой лососевой реки западной Камчатки (среда обитания, донное население и ихтиофауна) [Текст] / Е. В. Есин, В. В. Чебанова, В. Н. Леман. – М. : Товарищество науч. изд. КМК, 2009. – 171 с.
- Живоглядов, А. А.** Структура и механизмы функционирования сообществ рыб малых нерестовых рек острова Сахалин [Текст] : Дис. ... канд. биол. наук / А. А. Живоглядов. – М., 2001. – 204 с.
- Живоглядов, А. А.** Структура и механизмы функционирования сообществ рыб малых нерестовых рек острова Сахалин [Текст] / А. А. Живоглядов. – М. : Изд-во ВНИРО, 2004. – 128 с.
- Сообщества резидентных рыб как маркеры репродуктивных участков горбуши *Oncorhynchus gorbuscha* (Walbaum) на примере рек южного Сахалина [Текст] / А. А. Живоглядов, В. А. Руднев, А. А. Антонов, О. А. Промашкова // Чтения памяти В. Я. Леванидова. – 2011. – Вып. 5. – С. 159–165.
- Золотухин, С. Ф. Таймени и ленки Дальнего Востока России [Текст] / С. Ф. Золотухин, А. Ю. Семенченко, В. А. Беляев. – Хабаровск : ХоТИНРО, 2000. – 128 с.
- Красная книга Российской Федерации (животные)** [Текст] / РАН. – М. : АСТ; Астрель, 2001. – 862 с.
- Красная книга Сахалинской области** [Текст]. – Ю-Сах. : Сах. книж. изд-во, 2000. – Т. 1. Животные. – 190 с.
- Крупянюк, Н. И.** Распространение и современное состояние запасов гольцов в Приморском крае [Текст] / Н. И. Крупянюк // Материалы науч. конф. «Современное состояние вод. биоресурсов». – Владивосток, 2008. – С. 378–382.
- Крылов, А. В. Экологическое состояние малых рек Верхнего Поволжья [Текст] / А. В. Крылов, А. И. Баканов. – М. : Наука, 2003. – 389 с.
- Кузищин, К. В.** Формирование и адаптивное значение внутривидового экологического разнообразия лососевых рыб (семейство Salmonidae) [Текст] : Дис. в форме науч. докл. ... д-ра биол. наук / К. В. Кузищин. – М., 2010. – 49 с.
- Продольное зонирование малой лососевой реки по характеру русловых процессов, макрозообентосу и ихтиофауне (река Начилова, западная Камчатка) [Текст] / В. Н. Леман, Е. В. Есин, С. Р. Чалов и др. // Чтения памяти В. Я. Леванидова. – 2005. – Вып. 3. – С. 18–35.
- Линдберг, Г. У. Рыбы Японского моря и сопредельных частей Охотского и Желтого морей [Текст] / Г. У. Линдберг, М. И. Легеза. – М.–Л. : Наука, 1965. – Ч. II. – 391 с.
- Линдберг, Г. У. Рыбы Японского моря и сопредельных частей Охотского и Желтого морей [Текст] / Г. У. Линдберг, З. В. Красюкова. – Л. : Наука, 1969. – Ч. III. – 477 с.
- Линдберг, Г. У. Рыбы Японского моря и сопредельных частей Охотского и Желтого морей [Текст] / Г. У. Линдберг, З. В. Красюкова. – Л. : Наука, 1975. – Ч. IV. – 463 с.
- Линдберг, Г. У. Рыбы Японского моря и сопредельных частей Охотского и Желтого морей [Текст] / Г. У. Линдберг, З. В. Красюкова. – Л. : Наука, 1987. – Ч. V. – 525 с.
- Линдберг, Г. У. Рыбы Японского моря и сопредельных частей Охотского и Желтого морей [Текст] / Г. У. Линдберг, В. В. Федоров. – СПб. : Наука, 1993. – Ч. VI. – 272 с.
- Макеев, С. С.** Новые подходы к оценке нерестового фонда рек Сахалина [Текст] / С. С. Макеев // Чтения памяти В. Я. Леванидова. – 2011. – Вып. 5. – С. 329–346.
- Маккавеев, Н. И.** Русло реки и эрозия в ее бассейне [Текст] / Н. И. Маккавеев. – М. : Изд-во МГУ, 1955. – 351 с.
- Марченко, В. И.** Биологическая характеристика нерестовой части популяций восточной бельдоги (*Zoarcetes elongatus* Kner, 1868, Zoarcidae, Perciformes) восточного Сахалина [Текст] / В. И. Марченко // Тр. СахНИРО. – 2004. – Т. 6. – С. 150–159.

- Михайлов, В. Н.** Динамика гидрографической сети непривливаемых устьев рек [Текст] / В. Н. Михайлов. – М. : Гидрометеиздат, 1977. – 318 с.
- Михайлов, В. Н. Общая гидрология [Текст] / В. Н. Михайлов, А. Д. Добровольский. – М. : Высш. шк., 1991. – 368 с.
- Никифоров, С. Н.** Особенности распределения ихтиофауны в пресных водоемах южной части Сахалина и возможные пути ее формирования [Текст] / С. Н. Никифоров // Вопр. ихтиологии. – 1993. – Т. 33, № 4. – С. 500–510.
- Никольский, Г. В.** Рыбы бассейна Амура [Текст] / Г. В. Никольский // Итоги Амурск. ихтиолог. экспедиции 1945–1949 гг. – М. : Изд-во АН СССР, 1956. – 554 с.
- Никольский, Г. В.** Экология рыб [Текст] / Г. В. Никольский. – М. : Высш. шк., 1963. – 368 с.
- Никольский, Г. В.** Частная ихтиология [Текст] / Г. В. Никольский. – М. : Высш. шк., 1971. – 472 с.
- Никольский, Г. В.** Структура вида и закономерности изменчивости рыб [Текст] / Г. В. Никольский. – М. : Пищ. пром-ть, 1980. – 184 с.
- Рыбы Приморья [Текст] / Н. П. Новиков, А. С. Соколовский, Т. Г. Соколовская, Ю. М. Яковлев. – Владивосток : Дальрыбвтуз, 2002. – 552 с.
- Павлов, Д. С. К проблеме формирования эпигенетических вариаций жизненной стратегии у вида Красной книги – камчатской микижи *Parasaimo mykiss* (Salmonidae, Salmoniformes) [Текст] / Д. С. Павлов, К. А. Саввантова, К. В. Кузицин // Докл. Академии наук. Сер. Биология. – 1999. – Т. 367, № 5. – С. 709–713.
- Павлов, Д. С. Тихоокеанские благородные лососи и форели Азии [Текст] / Д. С. Павлов, К. А. Саввантова, К. В. Кузицин. – М. : Науч. мир, 2001. – 200 с.
- Состояние и мониторинг биоразнообразия лососевых рыб и среды их обитания на Камчатке (на примере территории заказника «Река Коль») [Текст] / Д. С. Павлов, К. А. Саввантова, К. В. Кузицин и др. – М. : Товарищество науч. изд. КМК, 2009. – 152 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.
- Пинчук, В. И.** О фауне бычков (Gobiidae) Приморья и Сахалина [Текст] / В. И. Пинчук // Вопр. ихтиологии. – 1992. – Т. 32, вып. 4. – С. 30–36.
- Сафронов, С. Н. Список рыбообразных и рыб пресных и солоноватых вод Сахалина [Текст] / С. Н. Сафронов, С. Н. Никифоров // Вопр. ихтиологии. – М., 2003. – Т. 43, вып. 1. – С. 42–53.
- Сафронов, С. Н. Видовой состав и распределение ихтиофауны пресных и солоноватых вод Сахалина [Текст] / С. Н. Сафронов, С. Н. Никифоров // Материалы XXX науч.-метод. конф. преподавателей ЮСГПИ (апр. 1995 г.) : Докл. и тез. докл. – Ю-Сах. : Изд-во РИО ЮСГПИ, 1995. – Ч. 2. – С. 112–124.
- Сафронов, С. Н.** Экологические группы и пространственное распределение рыб малых рек острова Сахалин [Текст] / С. Н. Сафронов // Чтения памяти проф. В. В. Станчинского. – Смоленск : Изд-во СГПИ, 2000. – С. 59–63.
- Эколого-биоценотическая характеристика и качество вод внутренних водоемов острова Сахалин [Текст] / С. Н. Сафронов, Н. Л. Литенко, В. М. Пешеходько и др. // Чтения памяти проф. В. В. Станчинского. – Смоленск : Изд-во СГПИ, 2000. – С. 321–329.
- Сафронов, С. Н. Особенности формирования ихтиофауны в лагунах острова Сахалин [Текст] / С. Н. Сафронов, С. Н. Никифоров // Ученые записки СахГУ. – 2004. – Вып. IV. – С. 20–27.
- Кефаль-лобан *Mugil cephalus* (Mugilidae) прибрежных вод Сахалина [Текст] / С. Н. Сафронов, В. Д. Никитин, А. В. Метленков и др. // Тр. СахНИРО. – 2006. – Т. 8. – С. 29–49.
- Семенченко, А. Ю.** Исследование рыбных сообществ в водотоках бассейна реки Киевка [Текст] / А. Ю. Семенченко // Науч. исслед. природ. комплекса Лазовского заповедника. – Владивосток : Русский остров, 2005. – С. 156–173.
- Таранец, А. Я.** Краткий определитель рыб Советского Дальнего Востока и прилежащих вод [Текст] / А. Я. Таранец // Изв. ТИНРО. – 1937. – Т. 11. – 200 с.

- Чалов, Р. С. Морфодинамика русел равнинных рек [Текст] // Р. С. Чалов, А. М. Алабян, В. В. Иванов и др. – М. : Изд-во МГУ, 1998. – 288 с.
- Чалов, С. Р. Принципы классификации русловых процессов при изучении условий формирования речных экосистем [Текст] / С. Р. Чалов // Чтения памяти В. Я. Леванидова. – 2008. – Вып. 5. – С. 5–15.
- Шедько, С. В. Список круглоротых и рыб пресных вод побережья Приморья / С. В. Шедько // Чтения памяти В. Я. Леванидова. – 2001. – Вып. 1. – С. 229–249.
- Шедько, С. В. Обзор пресноводной ихтиофауны [Текст] / С. В. Шедько // Раст. и живот. мир Курил. о-вов (материалы междунар. курильского проекта). – Владивосток : Дальнаука, 2003. – С. 118–133.
- Шедько, С. В. О таксономическом статусе *Leuciscus sachalinensis* Nikolsky, 1889 (Cypriniformes, Cyprinidae) [Текст] / С. В. Шедько // Вопр. ихтиологии. – 2005. – Т. 45, № 4. – С. 475–481.
- Шейко, Б. А. Глава 1. Класс Cephalaspidomorphi – Миноги. Класс Chondrichthyes – Хрящевые рыбы. Класс Holoccephali – Цельноголовые. Класс Osteichthyes – Костные рыбы [Текст] / Б. А. Шейко, В. В. Федоров // Каталог позвоночных Камчатки и сопред. мор. акваторий. – П-Камчат. : Камчат. печат. двор, 2000. – С. 7–69.
- Amaoka, K. The fishes of Northern Japan [Text] / K. Amaoka, K. Nakaya, M. Yabe. – Hokkaido University, Nakodate, 1995. – 390 p.
- Inoue, M. Effects of woody debris on the habitat of juvenile masu salmon (*Oncorhynchus masou*) in northern Japanese streams [Text] / M. Inoue, S. Nakano // Freshwater Biology. – 1998. – Vol. 40. – P. 1–16.
- Inoue, M. Habitat structure along channel-unit sequences for juvenile salmon: a subunit-based analysis of in-stream landscapes [Text] / M. Inoue, S. Nakano // Freshwater Biology. – 1999. – Vol. 42. – P. 597–608.
- Inoue, M. Fish abundance and habitat relationships in forest and grassland streams, northern Hokkaido, Japan [Text] / M. Inoue, S. Nakano // Ecological Research. – 2001. – Vol. 16. – P. 233–247.
- Inoue, M. Effects of longitudinal variations in stream habitat structure on fish abundance: an analysis based on subunit-scale habitat classification [Text] / M. Inoue, M. Nunokawa // Freshwater Biology. – 2002. – Vol. 47. – P. 1594–1607.
- Kawanabe, H. Freshwater fishes of Japan [Text] / H. Kawanabe, N. Mizuno. – Tokyo : Shiba-daiman–Minatoku, 1989. – 720 p. – (На яп. яз.).
- The fishes of the Japanese Archipelago [Text] / H. Masuda, K. Amaoka, C. Araya et al. – Tokyo : University Press, 1984. – 456 p. – (На яп. яз.).
- Safronov, S. N. Invasion of the Amur River Fishes to Southern Sakhalin Water Bodies [Text] / S. N. Safronov, V. D. Nikitin, A. V. Metlenkov // Second International Symposium on Ecology and Fishery Biodiversity in Large Rivers of Northeast Asia and Western North America. September 25–29, 2006. Harbin, China. – Heilongjiang Science and Technology Press Harbin, China, 2007. – P. 110–116.
- Stanford, J. A. The shifting habitat mosaic of river ecosystems [Text] / J. A. Stanford, M. S. Lorang, F. R. Hauer // Verh. Internat. Verein. Limnol. – 2005. – No. 29. – P. 123–136.
- The river continuum concept [Text] / R. L. Vannote, G. W. Minshall, K. W. Cummins et al. // Can. J. Fish Aquat. Sci. – 1980. – Vol. 37, No. 1. – P. 130–137.