

СОСТАВ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ РЫБ НА МЕЛКОВОДЬЯХ НИЖНЕГО И СРЕДНЕГО АМУРА В ЛЕТНИЙ ПЕРИОД 2018 И 2019 ГГ.

© 2023 г. Н.В. Колпаков¹, Е.И. Барабанщиков²,
А.П. Шмигирилов³, Е.В. Островская³

1 – Сахалинский филиал Всероссийского научно-исследовательского института
рыбного хозяйства и океанографии (СахНИРО), г. Южно-Сахалинск, 693023

2 – Тихоокеанский филиал Всероссийского научно-исследовательского
института рыбного хозяйства и океанографии (ТИНРО), г. Владивосток, 690091

3 – Хабаровский филиал Всероссийского научно-исследовательского института
рыбного хозяйства и океанографии (ХабаровскНИРО), г. Хабаровск, 680038
E-mail: kolpakov_nv@mail.ru

Поступила в редакцию 08.08.2022 г.

По данным неводных съёмов (июнь 2018 и 2019 гг., 57 и 38 ловов) исследованы состав и структура сообществ рыб среднего и нижнего Амура. Видовое богатство рыб на нижнем Амуре более высокое, по сравнению со средним Амуром, в уловах зарегистрировано 37 и 22 вида, соответственно. Вверх по течению р. Амур биомасса рыб снижается. В начале лета её средняя величина на нижнем Амуре составила $1,354 \pm 0,209$ г/м², на среднем Амуре – $0,324 \pm 0,058$ г/м². В уловах на среднем Амуре по биомассе преобладали востробрюшки *Hemiculter* spp. (29,1%), троегуб *Opsariichthys bidens* (28,0), амурский язь *Leuciscus waleckii* (22,1%), пескари-сквалидусы *Squalidus* spp. (7,5%) и косатка-скрипун *Tachysurus sinensis* (3,9%). В уловах на нижнем Амуре по биомассе преобладали востробрюшки (26,2%), амурский язь (21,0%), обыкновенная малоротая корюшка *Hypomesus olidus* (18,1%), голянь Лаговского *Rhynchocypris lagowskii* (7,6%), серебряный карась *Carassius gibelio* (7,2%), обыкновенный горчак *Rhodeus sericeus* (5,0%) и подуст-чернобрюшка *Xenocypris macrolepis* (4,6%). Локальные максимумы обилия рыб определялись экологическими предпочтениями массовых видов (в частности, их реопреферендумом).

Ключевые слова: сообщества рыб, Амур, распределение, видовое богатство, биомасса

ВВЕДЕНИЕ

С создания в 1980 г. в ТИНРО нового направления исследований – экосистемного изучения биологических ресурсов дальневосточных морей (помимо традиционного аутоэкологического объектного изучения промысловых гидробионтов), прошло уже 40 лет. За это время экосистемный подход был признан научной общественностью и получил широкое

распространение в морских рыбохозяйственных исследованиях (Шунтов, 1985, 2001, 2016; Борец, 1997; Дулепова, 2002 и мн. др.). С 1990-х гг. развиваются и биоэкологические исследования сообществ рыб в реках Дальнего Востока – Камчатки, Сахалина, Курил и Приморья (Токранов, 1994; Живоглядов, 2004; Есин и др., 2009; Живоглядов и др., 2011а, б; Коваль и др., 2015а, б; Колпаков, Милованкин, 2010, 2011; Колпаков, 2018).

В бассейне р. Амур, как и в других районах, с конца XIX в. и по настоящее время ихтиологические исследования идут по двум основным направлениям: изучение ихтиофауны (Варпаховский, Герценштейн, 1887; Берг, 1909, 1948; Таранец, 1937; Bogutskaya et al., 2008; Антонов, 2012, 2017; Новомодный, 2014; Антонов, Михеев, 2020) и биологии основных объектов промысла – тихоокеанских лососей, корюшек, жилых пресноводных рыб, миноги *Lethenteron camtschaticum* (Солдатов, 1912; Смирнов, 1947; Никольский, 1956; Труды..., 1958; Гудошников, Крыхтин, 1965; Леванидов, 1969; Подушко, 1970; Крыхтин, 1975; Рослый, 2002; Семенченко, 2008; Вилкина, Шмигирилов, 2020; Семенченко, Островская, 2020), а также особо ценных видов – амурского осетра *Acipenser schrenckii* и калуги *Huso dauricus* (Солдатов, 1915; Пробатов, 1935; Свирский, 1967; Кошелев, 2010; Кошелев и др., 2016; Кошелев, Зыков, 2020; Кошелев и др., 2022). Наиболее комплексными стали работы Амурской ихтиологической экспедиции МГУ 1945–1949 гг., когда были исследованы ихтиофауна, биология, образ жизни и питание многих видов рыб (в том числе, непромысловых), а также состояние их кормовой базы (Боруцкий, 1952; Боруцкий и др., 1952; Никольский, 1956; Труды..., 1958). Позднее предпринимались отдельные попытки исследований сообществ рыб Амура и Амурского лимана, однако результаты этих работ в открытой печати до самого последнего времени практически не публиковались (Кошелев, 2010; Кошелев, Колпаков, 2020).

Вместе с тем, исследования состава и пространственно-временной изменчивости ихтиоценов Амура необходимы для решения широкого круга прикладных и теоретических задач: оценки кормовой базы хищных видов рыб, уточ-

нения рыбопродуктивности и экологической ёмкости, как р. Амур в целом, так и отдельных частей её бассейна, выявления урожайных поколений у промысловых видов, прогнозирования изменчивости их запасов и т.д. В связи с этим, в 2018 и 2019 гг. ХабаровскНИРО выполнены две комплексные съёмки на среднем и нижнем Амуре. В настоящей статье представлены результаты количественного учёта рыб в этих съёмках.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

В русле среднего Амура съёмка выполнена в период 07–23.06.2018. на участке от г. Хабаровска до г. Благовещенск (рис. 1). В качестве базового судна использован катер типа «Ярославец». Рыб отлавливали с использованием катера «Амур» закидным неводом (длина 20 м, высота 2 м, шаг ячеи в кутце 10 мм) на мелководье песчаных кос основного русла рек Амур и Зея. На 995 км участке выполнено 19 станций (по 3 неводных лова на каждой, всего – 57) на расстоянии около 50 км друг от друга. Геоморфологически средний Амур можно разделить на три части, различающиеся шириной поймы и русла (рис. 1): «Низ» – широкая пойма в пределах среднеамурской низменности (станции 1–8); «Труба» – участок с узкой поймой в пределах гор Малого Хингана (ст. 9, 10); «Верх» – широкая пойма в пределах Зейско-Бурейской равнины (ст. 11–18). Станция 19 выполнена в нижнем течении р. Зея в 4 км от её впадения в Амур.

Съёмка проходила в условиях заметно пониженного, по сравнению со среднемноголетним, уровня воды в среднем Амуре (рис. 2). Лишь к 15 июня после прохождения узкого участка («трубы») в районе с. Радде (ст. 10, 541 км от г. Хабаровск) произошло резкое увеличение уровня (на 0,5 м) в результате сброса воды с Зейского водохранилища, 21

июня уровень воды вырос еще примерно на 0,5 м (рис. 26). Температура воды в ходе съёмки изменялась от 13,2 до 19,6 °С.

На нижнем Амуре (ниже г. Хабаровск) съёмка прошла на 510 км участке от оз. Акшинское (155 км от устья) до оз. Болонь (665 км от устья). Река здесь протекает по Нижнеамурской низменности, пойма широкая с хорошо развитой придаточной системой, включающей множество озёр и проток. Исследования выполнены в период 10–25.06.2019 на 14 станциях (№№ 20–33) (рис. 1). На каждой станции проводили от 1 до 3 ловов закидным неводом (наиболее часто – 3), всего 38. Рыб отлавливали в разных биотопах – в основном русле, в заливах, протоках и озёрах. В период съёмки уровень воды в нижнем Амуре был выше среднемноголетнего (рис. 3). Температура воды увеличивалась с 8,9 (ст. 20) до 25,5°С (ст. 33).

Площадь облова определяли, как произведение ширины раскрытия невода на задействованную длину урезом. Коэффициент уловистости закидного невода был принят равным еди-

нице. Ловы проводили в светлое время суток. Все уловы полностью разбирали и учитывали до вида, рыб подсчитывали и взвешивали, а также измеряли длину от кончика рыла до конца чешуйного покрова (AD , см). Всего промерено 6877 экз. Номенклатура приведена в соответствии с Каталогом рыб Эшмейера (Fricke et al., 2022). В уловах доминировали молодь и виды рыб, особи которых в дефинитивном состоянии имеют небольшие размеры (табл. 1).

Дендрограммы построены методом невзвешенного парно-группового среднего «unweighted pair-group average» (UPGMA), мера различий – Евклидово расстояние. Для выбора приемлемой степени дробности полученных кластеров использован критерий «значимого сходства», который рассчитывается как верхняя 95%-ная доверительная граница среднего (по всей совокупности станций) сходства между пробами (Бурковский и др., 2002). Все статистические расчёты выполнены с использованием соответствующих модулей программы Statistica (кластерный, множественный регрессионный анализ) (Пузаченко, 2004).

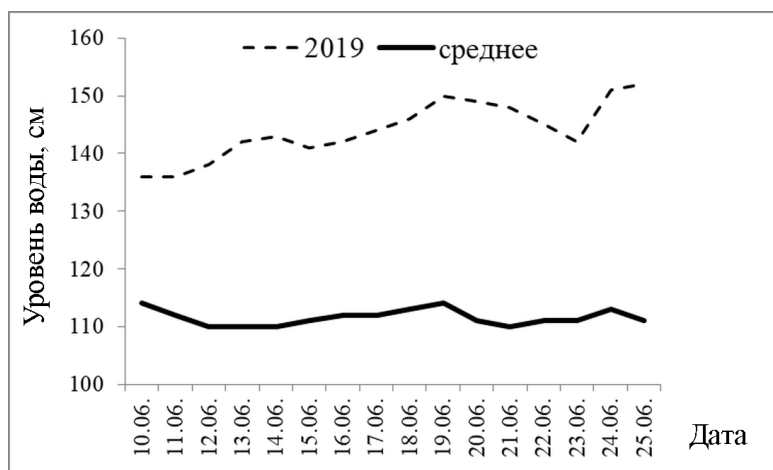


Рис. 3. Динамика уровня воды в нижнем Амуре (гидропост Николаевск-на-Амуре) в период проведения съёмки в 2019 г. и по среднемноголетним данным (за 14 лет) (уровень воды онлайн, 2022).

СОСТАВ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ РЫБ

Таблица 1. Видовой состав и длина (AD, см) рыбообразных и рыб из уловов закидного невода в р. Амур в июне 2018 (средний Амур) и 2019 (нижний Амур) гг.

Вид	2018		2019	
	Длина, см	Число экз.	Длина, см	Число экз.
Тихоокеанская минога <i>Lethenteron camtschaticum</i>	15,0	1	–	–
Амурский колючий горчак <i>Acheilognathus asmussii</i>	–	–	8,5	1
Колючий желтопёрый горчак <i>Acheilognathus</i> sp.	–	–	4,8–6,3	13
Обыкновенный горчак <i>Rhodeus sericeus</i>	1,1–6,0	3	3,4–8,5	190
Верхогляд <i>Chanodichthys erythropterus</i>	–	–	5,3	3
Монгольский краснопёр <i>Chanodichthys mongolicus</i>	–	–	5,0	1
Уклея <i>Culter alburnus</i>	–	–	3,0–6,5	4
Востробрюшки <i>Hemiculter</i> spp.*	3,3–12,0	120	2,8–8,9	2697
Амурский чёрный лещ <i>Megalobrama mantschuricus</i>	–	–	5,0	3
Амурский белый лещ <i>Parabramis pekinensis</i>	–	–	4,0–5,0	2
Белый толстолобик <i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	–	–	6,0–8,0	2
Троегуб <i>Opsariichthys bidens</i>	3,3–12,5	325	6,0–9,0	14
Подуст-чернобрюшка <i>Xenocypris macrolepis</i>	13,0	1	6,0–8,5	88
Серебряный карась <i>Carassius gibelio</i>	–	–	4,3–33,8	3
Амурский обыкновенный пескарь <i>Gobio synocephalus</i>	2,4–6,5	50	3,2–8,5	127
Амурский носатый пескарь <i>Microphysogobio amurensis</i>	3,6–6,6	26	4,0–5,4	100
Пескари-сквалидусы <i>Squalidus</i> spp.**	3,0–7,5	52	2,0–7,0	211
Пескарь восьмиусый <i>Gobiobotia rappenheimi</i>	1,4–3,4	19	–	–
Пескарь белопёрый <i>Romanogobio tenuicorpus</i>	3,3–5,8	5	–	–
Пескарь маньчжурский <i>Gnathopogon mantschuricus</i>	4,8	1	–	–
Пескарь-губач Черского <i>Sarcocheilichthys czerskii</i>	3,4–4,8	2	3,8–7,0	6
Пескарь-лень <i>Sarcocheilichthys lacustris</i>	–	–	7,0	1
Псевдорасбора <i>Pseudorasbora parva</i>	5,0–6,3	2	5,5–6,4	31
Амурский язь <i>Leuciscus waleckii</i>	4,7–14,0	71	3,8–11,0	222
Амурский плоскоголовый жерех <i>Pseudaspius leptoccephalus</i>	–	–	7–12,5	6
Гольян озёрный <i>Rhynchocypris mantschurica</i>	–	–	3,0	4
Гольян Лаговского <i>Rhynchocypris lagowskii</i>	–	–	4,8–18,0	66
Гольян Чекановского <i>Rhynchocypris czekanowskii</i>	–	–	2,2–7,5	10
Щиповка Лютера <i>Cobitis lutheri</i>	3,9	1	5,0	3
Щиповка сибирская <i>Cobitis melanoleuca</i>	2,4–6,4	28	3,4–6,2	11
Парабоция <i>Parabotia mantschuricus</i>	6,5–9,0	2	3,4–5,0	4
Косатка-крошка <i>Tachysurus argentivittatus</i>	1,9–4,0	63	–	–

Таблица 1. Окончание

Вид	2018		2019	
	Длина, см	Число экз.	Длина, см	Число экз.
Косатка Бражникова <i>Tachysurus brashnikowi</i>	–	–	16,0	1
Косатка-скрипун <i>Tachysurus sinensis</i>	7,0–9,5	12	5,5–7,0	7
Амурская щука <i>Esox reichertii</i>	(80)	1***	22,2	1
Обыкновенная малоротая корюшка <i>Hypomesus olidus</i>	–	–	4,9–8,5	2120
Японская малоротая корюшка <i>H. nipponensis</i>	–	–	5,5–7,5	9
Китайская рыба-лапша <i>Protosalanx chinensis</i>	–	–	2,5–5,0	60
Горбуша (молодь) <i>Oncorhynchus gorbuscha</i> juv.	–	–	3,4–4,0	21
Трёхиглая колюшка <i>Gasterosteus nipponicus</i>	–	–	3,7	1
Pisces juv. indet.	1,1–2,6	49	–	–
Итого	1,1–15,0 (80,0)	834	2,0–33,8	6043

Примечание: * Согласно данным последней ревизии (Васильева и др., 2022 а, б) в нижнем и среднем Амуре обитает 2 вида рода *Hemiculter*: ханкайская востробрюшка *H. leucisculus* и востробрюшка Никольского *H. nikolskyi*.

** Ханкинский пескарь *S. chankaensis* и серебристый пескарь *S. mantschuricus*.

*** На станции 6 в улове оказалась амурская щука *Esox reichertii* длиной 80 см и массой 3100 г. Так как поимка такой крупной рыбы небольшим закидным неводом – случайность, то в дальнейших расчётах она не учитывалась.

Степень сходства локальных фаун рыб определяли с помощью индекса Чекановского-Съёренсена (в форме для качественных данных):

$$I_{CS} = \frac{2c}{a+b},$$

где a – число видов в первом из сравниваемых списков, b – число видов во втором списке, c – число общих для обоих списков видов (Песенко, 1982).

Степень сходства состава и структуры неводных уловов на разных участках р. Амур определяли при помощи индекса сходства Шорыгина-Шёнера (Шорыгин, 1952; Schoener, 1970):

$$C_{Sh} = \sum_{i=1}^n \min(p_j, p_k),$$

где p – доля i -го из n видов (по массе) в двух сравниваемых коллекциях j

и k . Следуя Россу (Ross, 1986), сходство структуры ихтиоценов считали значимым при $C_{sh} \geq 40\%$. Для наглядности величины индексов Чекановского-Съёренсена и Шорыгина-Шёнера выражали в процентах.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Средний Амур. Ихтиофауна бассейна р. Амур насчитывает не менее 137 видов рыбообразных и рыб (Антонов и др., 2019). Всего в наших съёмках в уловах закидного невода идентифицировано 22 вида рыбообразных и рыб 5 семейств (табл. 1), в том числе, 15 видов сем. Cyprinidae, 3 – сем. Cobitidae, 2 – сем. Bagridae и по 1 – сем. Petromyzontidae и Esocidae. В целом, численность рыб изменялась от 0,01 до 0,286 экз./м² (0,110±0,019), биомасса – от 0,022 до 0,851 г/м² (0,324±0,058)

(рис. 4). В уловах по биомассе преобладали востробрюшки *Hemiculter* spp. (29,1%), троегуб *Opsariichthys bidens* (28,0%), амурский язь *Leuciscus waleckii* (22,1%), пескари-сквалидусы *Squalidus* spp. (7,5%) и косатка-скрипун *Tachysurus sinensis* (3,9%) (рис. 5).

Кластерный анализ позволил по структуре неводных уловов рыб разделить выполненные станции на 4 кластера (рис. 6, табл. 2). В состав первых

(56,3%), троегуба (16,2%), амурского язя (9,9%), пескарей-сквалидусов (6,2%), косатки-скрипуна (4,0%) и подуста-чернобрюшки *Xenocypris macrolepis* (2,1%). Станция IV кластера (19) характеризовалась доминированием пескарей-сквалидусов (44,6%), а также псевдорасборы *Pseudorasbora parva* (16,9%), амурского носатого пескаря *Microphysogobio amurensis* (13,0%), востробрюшек (11,8%) и щиповки Лютера *Cobitis lutheri* (10,0%).

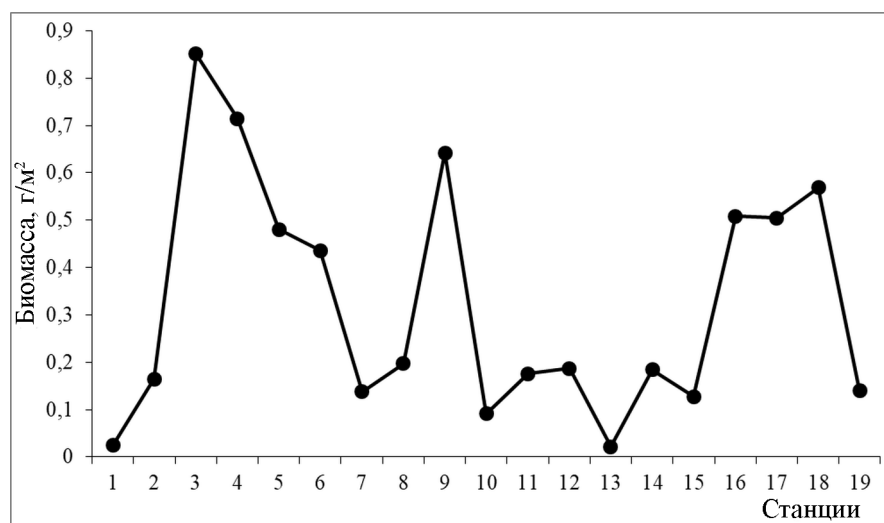


Рис. 4. Изменчивость биомассы рыб в среднем Амуре (июнь 2018 г.) по станциям неводной съёмки.

трёх кластеров вошли станции основного русла р. Амур, в четвёртый – станция р. Зея. В I кластер вошли станции (1, 6, 9, 10, 13), на которых в неводных уловах по массе преобладали амурский язь (48,2%), пескари-сквалидусы (17,4%), троегуб (11,6%), востробрюшки (9,2%) и амурский обыкновенный пескарь *Gobio synocephalus* (5,0%). Для уловов на станциях, отнесенных ко II кластеру (2, 4, 8, 12, 15, 18) было характерно преобладание троегуба (64,5%), амурского язя (14,3%), востробрюшек (7,3%), пескарей-сквалидусов (3,9%) и косатки-крошки *Tachysurus argentivittatus* (3,5%). На станциях III кластера (3, 5, 7, 11, 14, 16, 17) наибольшей была доля востробрюшек

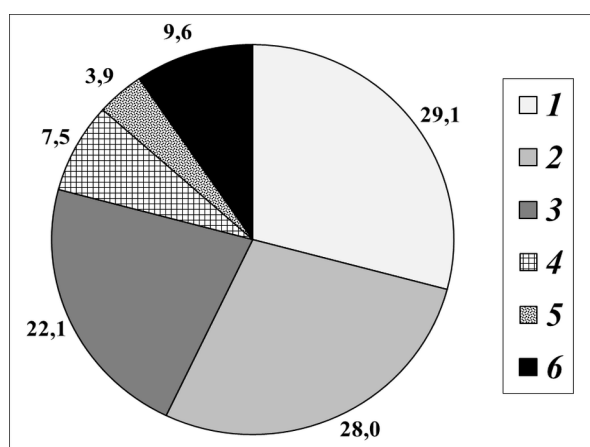


Рис. 5. Соотношение рыб в уловах закидного невода по массе (%) в среднем Амуре, июнь 2018 г.: 1 – *Hemiculter* spp.; 2 – *Opsariichthys bidens*; 3 – *Leuciscus waleckii*; 4 – *Squalidus* spp.; 5 – *Tachysurus sinensis*; 6 – прочие.

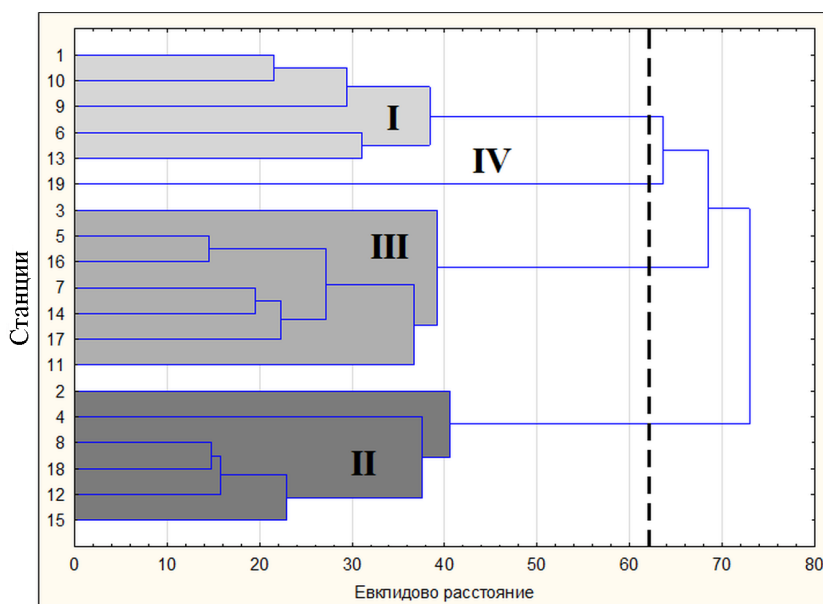


Рис. 6. Дендрограмма сходства видовой структуры рыб (% по массе) в уловах закидного невода в среднем Амуре (2018). Пунктиром показан значимый уровень сходства. Римскими цифрами обозначены выделенные кластеры.

Таблица 2. Соотношение (% по массе) рыбообразных и рыб в выделенных кластерах уловов закидного невода в среднем Амуре (2018 г.)

Вид	Кластеры (№ станций)			
	I (1, 6, 9, 10, 13)	II (2, 4, 8, 12, 15, 18)	III (3, 5, 7, 11, 14, 16, 17)	IV (19)
Тихоокеанская минога	0,4	–	–	–
Востробрюшки	9,2	7,3	56,3	11,8
Троегуб	11,6	64,5	16,2	–
Амурский язь	48,2	14,3	9,9	0,4
Пескари-сквалидусы	17,4	3,9	6,2	44,6
Амурский носатый пескарь	2,3	0,9	0,9	13,0
Амурский обыкновенный пескарь	5,0	0,8	–	3,3
Пескарь маньчжурский	–	–	0,6	–
Пескарь-губач Черского	–	–	0,8	–
Пескарь восьмиусый	1,6	0,2	0,1	–
Псевдорасбора	–	0,4	–	16,9
Пескарь белопёрый	–	–	0,8	–
Подуст-чернобрюшка	–	–	2,1	–
Щиповка сибирская	3,0	1,8	1,3	–
Щиповка Лютера	–	–	0,2	10,0
Парабоция	0,6	1,0	–	–
Обыкновенный горчак	–	1,3	–	–
Косатка-крошка	0,8	3,5	0,7	–
Косатка-скрипун	–	–	4,0	–

Нижний Амур. Всего в уловах закидного невода идентифицировано 37 видов рыб 8 семейств (табл. 1), в том числе, 26 видов сем. Cyprinidae, 3 – сем. Cobitidae, по 2 – сем. Osmeridae и Bagridae и по 1 – сем. Esocidae, Salangidae, Salmonidae и Gasterosteidae. В целом, численность рыб изменялась от 0,040 до 1,701 экз. м² (0,614±0,130), биомасса – от 0,119 до 2,541 г/м² (1,354±0,209) (рис. 7).

амурский язь (25,4%), голян Лаговского (14,2%), востробрюшки (12,7%), обыкновенный горчак (9,3%), серебряный карась (7,2%), подуст-чернобрюшка (6,6%), амурский обыкновенный пескарь (5,8%) и амурский колючий горчак *Acheilognathus astussii* (4,2%). На станциях III кластера (27, 30, 32, 33) наиболее высокой была доля востробрюшек (83,0%), подуста-чернобрюшки (6,7%) и амурского язя (2,9%).

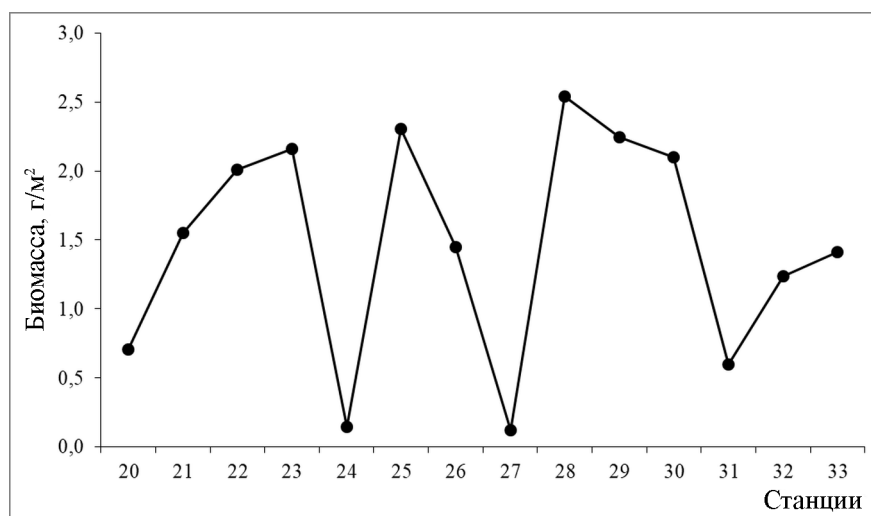


Рис. 7. Изменчивость биомассы рыб в нижнем Амуре (июнь 2019 г.) по станциям неводной съёмки.

В уловах в нижнем Амуре по биомассе преобладали востробрюшки (26,2%), амурский язь (21,0%), обыкновенная малоротая корюшка *Hypomesus olidus* (18,1%), голян Лаговского *Rhynchocypris lagowskii* (7,6%), серебряный карась *Carassius gibelio* (7,2%), обыкновенный горчак *Rhodeus sericeus* (5,0%) и подуст-чернобрюшка *Xenocypris macrolepis* (4,6%) (рис. 8).

Кластерный анализ позволил по структуре неводных уловов рыб разделить выполненные станции на 3 кластера (рис. 9, табл. 3). На станциях 22 и 23 (I кластер) в неводных уловах по массе преобладали обыкновенная малоротая корюшка (81,1%), амурский язь (9,0%), амурский обыкновенный пескарь (3,5%). На станциях II кластера (20, 21, 24, 25, 26, 28, 29, 31) в уловах доминировали

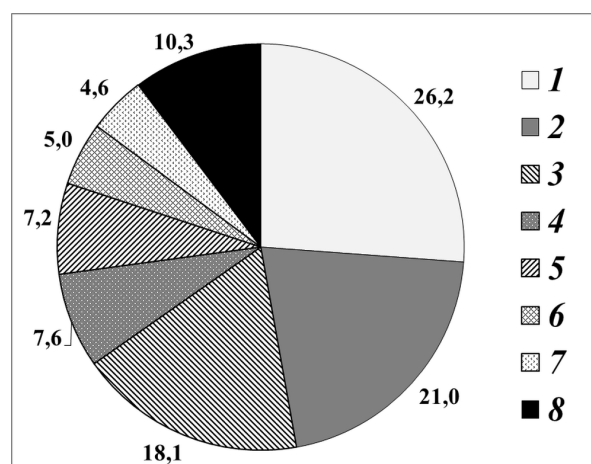


Рис. 8. Соотношение рыб в уловах закидного невода по массе (%) в нижнем Амуре, июнь 2019 г.: 1 – *Hemiculter* spp.; 2 – *Leuciscus waleckii*; 3 – *Hypomesus olidus*; 4 – *Rhynchocypris lagowskii*; 5 – *Carassius gibelio*; 6 – *Rhodeus sericeus*; 7 – *Xenocypris macrolepis*; 8 – прочие.

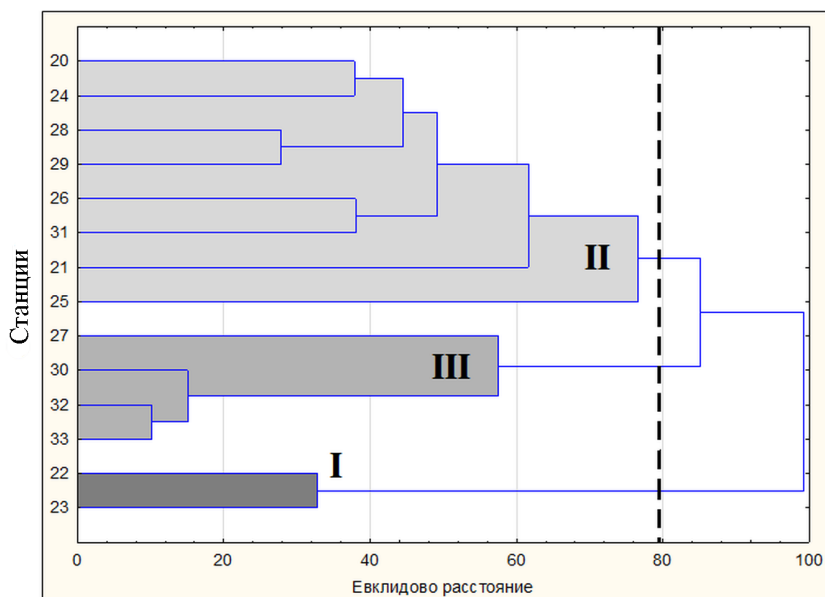


Рис. 9. Дендрограмма сходства видовой структуры рыб (% по массе) в уловах закидного невода в нижнем Амуре (2019). Пунктиром показан значимый уровень сходства. Римскими цифрами обозначены выделенные кластеры.

Таблица 3. Соотношение (% по массе) рыб в выделенных кластерах уловов закидного невода в нижнем Амуре (2019 г.)

Вид	Кластеры (№ станций)		
	I (22, 23)	II (20, 21, 24, 25, 26, 28, 29, 31)	III (27, 30, 32, 33)
Горбуша (молодь)	0,1	+	–
Обыкновенная малоротая корюшка	81,1	2,5	–
Японская малоротая корюшка	–	2,2	–
Китайская рыба-лапша	–	0,9	0,2
Востробрюшки	1,7	12,7	83,0
Амурский язь	9,0	25,4	2,9
Троегуб	–	1,5	0,1
Гольян Лаговского	0,4	14,2	0,4
Гольян Чекановского	+	2,5	0,1
Гольян озёрный	–	0,1	–
Амурский обыкновенный пескарь	3,5	5,8	–
Амурский носатый пескарь	–	0,4	1,7
Пескари-сквалидусы	0,3	0,8	2,2
Обыкновенный горчак	0,6	9,3	0,1
Амурский колючий горчак	–	4,2	–
Колючий желтопёрый горчак	–	0,1	1,1
Псевдорасбора	0,1	0,8	0,6

Таблица 3. Окончание

Вид	Кластеры (№ станций)		
	I (22, 23)	II (20, 21, 24, 25, 26, 28, 29, 31)	III (27, 30, 32, 33)
Пескарь-губач Черского	–	0,4	0,1
Пескарь-лень	–	–	0,2
Серебряный карась	–	7,2	0,1
Подуст-чернобрюшка	–	6,6	6,7
Амурский плоскоголовый жерех	0,5	0,6	–
Амурский чёрный лещ	–	0,1	–
Амурский белый лещ	–	+	0,1
Монгольский краснопёр	–	+	–
Верхогляд	–	0,1	–
Уклей	–	0,3	+
Белый толстолобик	–	0,2	–
Щиповка сибирская	0,1	0,3	+
Щиповка Лютера	–	+	–
Парабоция	–	0,1	+
Трехиглая колюшка	+	–	–
Косатка Бражникова	–	0,7	–
Косатка-скрипун	–	0,1	0,1
Амурская щука	2,7	–	–

Примечание: «+» – доля вида в уловах менее 0,05%.

ОБСУЖДЕНИЕ

Ихтиофауна нижнего Амура более разнообразна, по сравнению со средним Амуром (37 и 22 обнаруженных в уловах видов, соответственно). На один лов закидного невода в верхнем районе в среднем пришлось 0,39 зарегистрированных видов, в нижнем районе – 0,97 вида. Величина I_{CS} для видового состава фаун рыб среднего и нижнего Амура по данным неводных съёмов 2018 и 2019 гг. составила 54,2%.

Ранее уже было показано, что вверх по течению р. Амур биомасса рыб снижается (Семенченко, 2017; Кошелев, Колпаков, 2020). Наши данные подтвердили этот факт. В июне средняя величина биомассы рыб на нижнем Амуре

была в 4,2 раза выше, чем на среднем Амуре (1,35 и 0,32 г/м², соответственно).

Соотношение рыб в уловах на протяжении сотен километров среднего и нижнего Амура менялось мало, в число доминирующих в обоих районах входили востробрюшки, амурский язь, пескари-сквалидусы, подуст-чернобрюшка и троегуб (таблицы 2 и 3). При сравнении структуры уловов в этих районах величина C_{Sh} была равна 56,7% (что выше 40%), т.е. можно считать, что пробы были отобраны из одного сообщества рыб.

В съёмке на среднем Амуре вариации структуры уловов рыб определялись в основном изменением соотношения 4 доминирующих таксонов: востро-

брюшек, амурского язя, троегуба и пескарей-сквалидусов (табл. 2). И только в р. Зея структура уловов заметно отличалась, здесь, кроме пескарей-сквалидусов и востробрюшек, существенной была доля псевдорасборы, амурского носатого пескаря и щиповки Лютера. Впрочем, нельзя исключать, что это артефакт, связанный с небольшим числом выполненных ловов (3).

На нижнем Амуре ситуация была похожей, на большинстве станций многочисленны были амурский язь, голянь Лаговского, востробрюшки, обыкновенный горчак, подуст-чернобрюшка, амурский обыкновенный пескарь и т.д. (табл. 3). Вместе с тем, на ряде нижних станций (22, 23) основу уловов составила обыкновенная малоротая корюшка (81,1% по массе), а на ряде верхних станций (27, 30, 32, 33) – востробрюшки (83,0%) (рис. 9, табл. 3). Такие изменения структуры уловов связаны с тремя типами распределения массовых видов вдоль течения нижнего Амура (рис. 10). Посленерестовые покатные особи проходной обыкновенной малоротой корюшки встречались только в нижней части района исследований, численность востро-

брюшек росла снизу вверх по течению, достигая максимума в районе оз. Болонь, что отмечал еще Г.В. Никольский (1947). Остальные виды (как, например, амурский язь) распределялись вдоль течения реки более или менее равномерно, с известными вариациями, в зависимости от обловленного биотопа (рис. 10).

Распределение рыб формируется под воздействием совокупности абиотических и биотических факторов, главными из которых являются течение (т.е. особенности реореакции разных видов), биотопическая гетерогенность, глубина, физиологическое состояние рыб (нагул, нерест), уровень развития кормовой базы и обилие хищников (см. обзор: Мочек, Павлов, 2021). Именно с экологическими предпочтениями разных видов можно связать, как формирование локальных максимумов обилия отдельных видов (рис. 10), так и в целом, всех рыб (рис. 4, 7).

По имеющимся данным съёмки бимтралом, биомасса рыб в нижнем течении Дона (0,8–1,2 г/м²) в среднем в 3–6 раз выше, чем в русле Амура (40–960 км от устья) и в оз. Ханка, но вполне сопоставима с биомассой рыб на самом ниж-

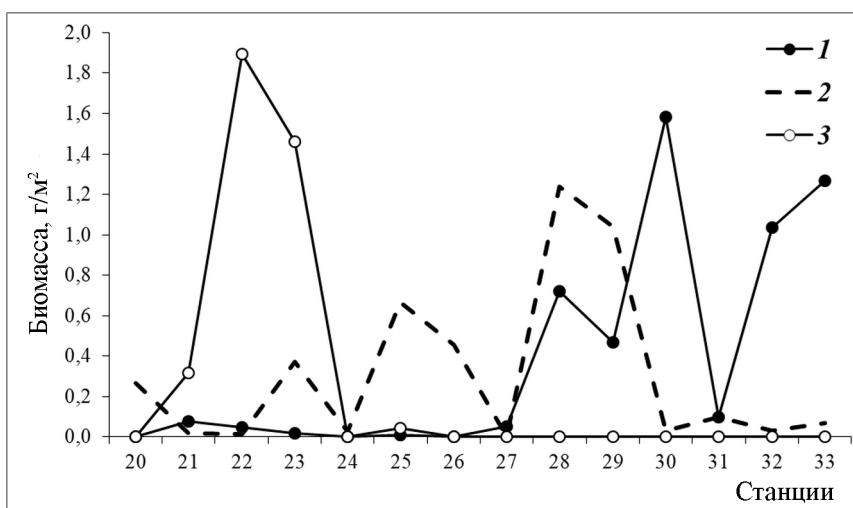


Рис. 10. Изменчивость биомассы рыб в нижнем Амуре (июнь 2019 г.) по станциям неводной съёмки: 1 – *Hemiculter* spp.; 2 – *Leuciscus waleckii*; 3 – *Hypomesus olidus*.

нем участке Амура (40–70 км), а также в нижнем течении рек Пенжина и Таловка (северо-западная Камчатка) (табл. 4). Следует отметить, что по данным лова закидным неводом в июне в прибрежье нижнего Амура (155–665 км от устья) биомасса рыб была существенно выше, чем по данным съёмки в сентябре-октябре бим-тралом в русле (40–400 км), 1,4 и 0,6 г/м², соответственно (табл. 4).

Этих таксонов: востробрюшек, амурского язя, троегуба и пескарей-сквалидусов. И только в р. Зея структура уловов заметно отличалась, здесь, кроме пескарей-сквалидусов и востробрюшек, существенной была доля псевдорасборы, амурского носатого пескаря и щиповки Лютера. На нижнем Амуре ситуация была похожей, на большинстве станций многочисленны были амурский язь, го-

Таблица 4. Биомасса рыб в ряде водоёмов России (коэффициент уловистости 1)

Водоём	Биомасса рыб, г/м ²	Орудие лова	Источник данных
Р. Дон	0,8–1,2	Бим-трал	Живоглядов и др., 2019
Р. Пенжина (30–70 км от устья)	0,9	Бим-трал, закидной невод	Коваль и др., 2015б
Р. Таловка (25–45 км от устья)	0,7		
Русли р. Амур: 40–960 км	0,3	Бим-трал	Кошелев, Колпаков, 2020
40–400 км	0,6		
40–70 км	1,5		
Средний Амур	0,3	Закидной невод	Наши данные
Нижний Амур	1,4		
Оз. Ханка	0,2	Бим-трал	Барабанщиков, Шаповалов, 2019

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Видовое богатство рыб на нижнем Амуре более высокое, по сравнению со средним Амуром, в уловах зарегистрировано 37 и 22 вида, соответственно. Вверх по течению р. Амур биомасса рыб снижается. В начале лета её средняя величина на нижнем Амуре была в 4,2 раза выше, чем на среднем Амуре (1,35 и 0,32 г/м², соответственно). Соотношение рыб в уловах на протяжении сотен километров среднего и нижнего Амура менялось мало, в число доминирующих в обоих районах входили востробрюшки, амурский язь, пескари-сквалидусы, подуст-чернобрюшка и троегуб. В съёмке на среднем Амуре изменения структуры уловов рыб определялись в основном изменением соотношения 4 доминирую-

щих таксонов: востробрюшки, обыкновенный горчак, подуст-чернобрюшка, амурский обыкновенный пескарь и т.д. Структура уловов изменялась в соответствии с тремя типами распределения массовых видов рыб вдоль течения нижнего Амура: посленерестовые поклатные особи проходной обыкновенной малоротой корюшки встречались только в нижней части района исследований (81,1% по массе), численность востробрюшек росла снизу вверх по течению, достигая максимума в районе оз. Болонь (83,0%), остальные виды (например, амурский язь) распределялись вдоль течения реки более или менее равномерно. Локальные максимумы обилия рыб определялись экологическими предпочтениями массовых видов (в частности, их реопреферендумом).

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы глубоко признательны со-трудникам ХабаровскНИРО Т.Ю. Тереховой, А.П. Касаткиной, С.В. Сиротину, О.В. Вилкиной, Е.В. Ершовой, В.В. Харитонову, В.Ю. Смородникову, А.В. Козлову, принимавшим участие в сборе и обработке материалов, положенных в основу работы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Антонов А.Л. Разнообразие рыб и структура ихтиоценозов горных водосборов бассейна Амура // *Вопр. ихтиологии*. 2012. Т. 52. № 2. С. 184–194.

Антонов А.Л. О разнообразии рыб горных озёр бассейна Амура // *Вопр. ихтиологии*. 2017. Т. 57. № 6. С. 689–697.

Антонов А.Л., Михеев И.Е. Разнообразие рыб в техногенных водных объектах горных территорий бассейна Амура // *Амурский зоол. журн.* 2020. Т. XII. № 3. С. 311–329. DOI: 10.33910/2686-9519-2020-12-3-311-329.

Антонов А.Л., Барабанищikov Е.И., Золотухин С.Ф. и др. Рыбы Амура: монография. Владивосток: Всемирный фонд дикой природы (WWF), 2019. 318 с.

Барабанищikov Е.И., Шаповалов М.Е. Распределение и динамика количественных показателей дальневосточных пресноводных креветок (сем. Palaemonidae) в оз. Ханка в летне-осенний период 2018 года // *Чтения памяти В.Я. Леванидова*. 2019. Вып. 8. С. 23–27. doi.org/10.25221/levanidov.08.03.

Берг Л.С. Рыбы бассейна Амура: монография. СПб.: Зап. имп. акад. наук. Сер. 8. Физмат. отд. vii 1909. Т. 24. № 9. 270 с.

Берг Л.С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран: монография. М.; Л.: АН СССР, 1948. Ч. 1. 467 с.

Борец Л.А. Донные ихтиоцены российского шельфа дальневосточных морей: состав, структура, элементы функционирования и промысловое значение: монография. Владивосток: ТИНРО-центр, 1997. 217 с.

Боруцкий Е.В. Сестон бассейна Амура и его роль в питании амурских рыб // *Труды Амурской ихтиологической экспедиции 1945–1949*. 1952. Т. 3. С. 141–228.

Боруцкий Е.В., Ключарева О.А., Никольский Г.В. Донные беспозвоночные (зообентос) Амура и их роль в питании амурских рыб // *Труды Амурской ихтиологической экспедиции 1945–1949*. 1952. Т. 3. С. 5–39.

Бурковский И.В., Столяров А.П., Колобов М.Ю. Пространственная организация и функционирование морской (эстуарной) прибрежной экосистемы // *Усп. соврем. биол.* 2002. Т. 122. № 4. С. 316–325.

Варнаховский Н.А., Герценштейн С.М. Заметки по ихтиологии бассейна р. Амура и прилежащих стран // *Труды СПб. общ-ва естествоиспытателей. Отд. зоологии и физиологии*. Т. XIX. СПб.: тип. В. Демакова, 1887. 58 с.

Васильева Е.Д., Васильев В.П., Мирошниченко И.Л., Шедько С.В. Таксономия и филогенетические отношения карповых рыб рода *Hemiculter* (Cyprinidae, Xenocyprinidae): востробрюшки видовой группы *Hemiculter lucidus* // *Вопр. ихтиологии*. 2022б. Т. 62. № 3. С. 251–271.

Васильева Е.Д., Васильев В.П., Немкова Г.А., Шедько С.В. Филогенетические отношения и таксономия карповых рыб рода *Hemiculter* (Cyprinidae, Xenocyprinidae): востробрюшки видовой группы *H. leucisculus* // *Вопр. ихтиологии*. 2022а. Т. 62. № 1. С. 3–18.

Вилкина О.В., Шмигирилов А.П. Биология и промысел проходной обыкновенной малоротой корюшки *Hypomesus olidus* в бассейне реки Амур // *Изв. ТИНРО*. 2020. Т. 200. Вып. 4. С. 856–872.

Гудошников Ю.А., Крыхтин М.Л. О промысле тихоокеанской миноги в р. Амур // *Рыбн. хозяйство*. 1965. № 7. С. 47–48.

Дулупова Е.П. Сравнительная биопродуктивность макроэкосистем дальневосточных морей: монография. Владивосток: ТИНРО-центр, 2002. 273 с.

Есин Е.В., Чебанова В.В., Леман В.Н. Экосистема малой лососевой реки Западной Кам-

чатки (среда обитания, донное население и ихтиофауна): монография. М.: Товарищество науч. изд. КМК, 2009. 170 с.

Живоглядов А.А. Структура и механизмы функционирования сообществ рыб малых нерестовых рек острова Сахалин: монография. М.: ВНИРО, 2004. 128 с.

Живоглядов А.А., Никитин В.Д., Промашкова О.А., Прохоров А.П. Некоторые подходы к изучению видовой и пространственной структуры сообществ рыб равнинной части русла р. Поронай // Труды СахНИРО. 2011а. Т. 12. С. 55–71.

Живоглядов А.А., Ульченко В.А., Козлов А.Н. Динамика ценотических показателей и распределение рыб пресных водоёмов о. Уруп (Курильские острова) летом и осенью 2000–2001 гг. // Труды СахНИРО. 2011б. Т. 12. С. 72–93.

Живоглядов А.А., Живоглядова Л.А., Жердев Н.А. и др. Результаты комплексных исследований сообществ Нижнего Дона в 2017 г.: препринт / Researchgate. 2019. 7 с. DOI: 10.13140/RG.2.2.15295.15521.

Коваль М.В., Есин Е.В., Бугаев А.В. и др. Пресноводная ихтиофауна рек Пенжина и Таловка (северо-западная Камчатка // Исслед. вод биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана. 2015а. Вып. 37. С. 53–145.

Коваль М.В., Горин С.Л., Калугин А.А. Экологическая характеристика сообщества молоди рыб и нектобентоса гиперприливного эстуария рек Пенжина и Таловка (Северо-Западная Камчатка) в августе 2014 г. // Исслед. вод биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана. 2015б. Вып. 37. С. 164–191.

Колпаков Н.В. Эстуарные экосистемы северо-западной части Японского моря: структурно-функциональная организация и биоресурсы: монография. Владивосток: ТИНРО-Центр, 2018. 428 с.

Колпаков Н.В., Милованкин П.Г. Распределение и сезонная изменчивость обилия рыб в эстуарии реки Раздольной (залив Петра Великого, Японское море) // Вопр. ихтиологии. 2010. Т. 50. № 4. С. 351–365.

Колпаков Н.В., Милованкин П.Г. Состав и сезонная изменчивость сообщества рыб эстуария р. Суходол (Уссурийский залив, Японское море) // Чтения памяти В.Я. Леванидова. 2011. Вып. 5. С. 232–238.

Кошелев В.Н. Амурский осётр *Acipenser schrenckii* Brandt, 1869 (распределение, биология, искусственное воспроизводство): Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М.: ВНИРО, 2010. 27 с.

Кошелев В.Н., Диденко Д.С., Зыков Л.А., Шмигирилов А.П. Оценка браконьерского вылова калуги *Huso dauricus* и амурского осетра *Acipenser schrenckii* (Acipenseridae) // Изв. ТИНРО. 2022. Т. 202. Вып. 1. С. 92–104.

Кошелев В.Н., Зыков Л.А. Оценка промыслового возврата амурского осетра *Acipenser schrenckii* (Acipenseridae) от молоди искусственного воспроизводства // Вопр. рыболовства. 2020. Т. 21. № 2. С. 203–217.

Кошелев В.Н., Колпаков Н.В. Видовой состав и распределение рыб и креветок в русле нижнего Амура // Изв. ТИНРО. 2020. Т. 200. № 2. С. 292–307.

Кошелев В.Н., Шмигирилов А.П., Рубан Г.И. Распределение, численность и размерная структура популяций калуги *Acipenser dauricus* и амурского осетра *A. schrenckii* в нижнем Амуре и Амурском лимане // Вопр. ихтиологии. 2016. Т. 56. № 2. С. 156–162. DOI: 10.7868/S0042875216020090.

Крыхтин М.Л. О периодических колебаниях численности жилых рыб Амура и их причинах // Вопр. ихтиологии. 1975. Т. 15. Вып. 5(94). С. 919–922.

Леванидов В.Я. Воспроизводство амурских лососей и кормовая база их молоди в притоках Амура // Изв. ТИНРО. 1969. Т. 67. 242 с.

Мочек А.Д., Павлов Д.С. Сравнительный анализ распределения рыб в лимнических и лотических водных объектах (обзор) // Биол. внутр. вод. 2021. № 2. С. 179–188.

Никольский Г.В. О роде *Hemiculter* (Pisces, Cyprinidae) в бассейне Амура // Докл. АН СССР. 1947. Т. 56. № 7. С. 773–776.

- Никольский Г.В. Рыбы бассейна Амура: монография. М.: АН СССР, 1956. 551 с.
- Новомодный Г.В. Рыбы Амура у Хабаровска (краткий иллюстрированный справочник): монография. Хабаровск, 2014. 92 с.
- Песенко Ю.А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях: монография. М.: Наука, 1982. 287 с.
- Подушко Ю.Н. Связь биологических показателей и динамики численности азиатской корюшки *Osmerus eperlanus dentex* Steindachner, размножающейся в р. Амур // Вопр. ихтиологии. 1970. Т. 10. Вып. 5(64). С. 797–806.
- Пробатов А.Н. Материалы по изучению осетровых рыб Амура // Учен. зап. Пермского ун-та. 1935. Т. 1. Вып. 1. С. 33–72.
- Пузаченко Ю.Г. Математические методы в экологических и географических исследованиях: учеб. пособие для студ. вузов. М.: Издательский центр «Академия», 2004. 416 с.
- Рослый Ю.С. Динамика популяций и воспроизводство тихоокеанских лососей в бассейне Амура: монография. Хабаровск: Кн. изд-во, 2002. 210 с.
- Свирский В.Г. Амурский осётр и калуга (систематика, биология, перспективы воспроизводства): Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Владивосток: ДВГУ, 1967. 31 с.
- Семенченко Н.Н. Гидрологический режим р. Амур и численность промысловых пресноводных рыб // Современное состояние водных биоресурсов: Мат-лы науч. конф., посвящ. 70-летию С.М. Коновалова. Владивосток: ТИНРО-Центр, 2008. С. 246–250.
- Семенченко Н.Н. Распределение биомассы промысловых пресноводных рыб р. Амур по отдельным районам промысла // Водные биологические ресурсы России: состояние, мониторинг, управление. Мат-лы Всеросс. науч. конф. с международным участием, посвященной 85-летию Камчатского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии. Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО, 2017. С. 96–100.
- Семенченко Н.Н., Островская Е.В. Рост и биологическая характеристика обыкновенного судака *Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758) р. Амур // Изв. ТИНРО. 2020. Т. 200. Вып. 3. С. 571–585.
- Смирнов А.Г. Состояние запасов амурских лососей и причины их численных колебаний // Изв. ТИНРО. 1947. Т. 25. С. 34–51.
- Солдатов В.К. Исследование биологии лососевых Амура // Рыбные промыслы Дальнего Востока. 1912. № 7. 224 с.
- Солдатов В.К. Исследование осетровых Амура // Материалы к познанию русского рыболовства. 1915. Т. 3. Вып. 12. 415 с.
- Сорокин А.П., Махинов А.Н., Воронов Б.А. и др. Эволюция бассейна Амура в мезозое-кайнозое и её отражение в современной динамике рельефа // Вестн. ДВО РАН. 2010. № 3. С. 72–80.
- Таранец А.Я. Краткий очерк ихтиофауны бассейна Среднего Амура // Изв. ТИНРО. 1937. Т. 12. С. 51–69.
- Токранов А.М. Состав сообщества рыб эстуария р. Большая (западная Камчатка) // Вопр. ихтиологии. 1994. Т. 34. № 1. С. 5–12.
- Труды Амурской ихтиологической экспедиции 1945–1949 гг. М.: МОИП, 1958. Т. 4. 358 с.
- Уровень воды онлайн (Электронный ресурс): <https://allrivers.info/river/amur> (дата обращения 05.05.2022).
- Шорыгин А.А. Питание и пищевые отношения рыб Каспийского моря: монография. М.: Пищепромиздат, 1952. 200 с.
- Шунтов В.П. Биологические ресурсы Охотского моря: монография. М.: Агропромиздат, 1985. 224 с.
- Шунтов В.П. Биология дальневосточных морей России: монография. Владивосток: ТИНРО-центр, 2001. Т. 1. 580 с.
- Шунтов В.П. Биология дальневосточных морей России: монография. Владивосток: ТИНРО-центр, 2016. Т. 2. 604 с.
- Bogutskaya N.G., Naseka A.M., Shedko S.V. et al. The fishes of the Amur River: updated check-list and zoogeography // Ichthyol. Explor. Freshwaters. 2008. V. 19. № 4. P. 301–366.
- Fricke R., Eschmeyer W.N., Van der Laan R. (eds) Eschmeyer's catalog of fishes: genera,

species, references. (<http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>). Electronic version accessed 15 06 2022.

Schoener T.W. Non-synchronous spatial overlap of lizards in patchy habitats // *Ecology*. 1970. V. 51. № 3. P. 408–418.

Ross S.T. Resource partitioning in fish assemblage: a review of field study // *Copeia*. 1986. Is. 2. P. 352–388.

AQUATIC ECOSYSTEMS

**SPECIES COMPOSITION AND DISTRIBUTION
OF FISHES AT THE SHALLOW WATERS
OF THE LOW AND MIDDLE AMUR RIVER
IN SUMMER, 2018 AND 2019**

N.V. Kolpakov¹, E.I. Barabanshchikov², A.P. Shmigirilov³, E.V. Ostrovskaya³

*1 – Sakhalin branch of Russian Federal Research Institute
of Fisheries and Oceanography, Yuzhno-Sakhalinsk, 693023*

*2 – Pacific branch of Russian Federal Research Institute
of Fisheries and Oceanography, Vladivostok, 690091*

*3 – Khabarovsk branch of Russian Federal Research Institute
of Fisheries and Oceanography, Khabarovsk 680038*

Based on the data of seine surveys (June 2018 and 2019, 57 and 38 catches), species composition and structure of fish communities of the middle and low Amur River were studied. The species richness of fish in the low Amur River is higher compared to the middle Amur River, 37 and 22 species, respectively. Upstream of the Amur River, fish biomass falls. At the beginning of summer, its average value in the low Amur was equal $1,354 \pm 0,209 \text{ g/m}^2$, in the middle Amur – $0,324 \pm 0,058 \text{ g/m}^2$. In the middle Amur River, the fish biomass was dominated by *Hemiculter* spp. (29,1%), *Opsariichthys bidens* (28,0%), *Leuciscus waleckii* (22,1%), *Squalidus* spp. (7,5%) and *Tachysurus sinensis* (3,9%). In the catches on the low Amur River, the fish biomass was dominated by *Hemiculter* spp. (26,2%), *Leuciscus waleckii* (21,0%), *Hypomesus olidus* (18,1%), *Rhynchocypris lagowskii* (7,6%), *Carassius gibelio* (7,2%), *Rhodeus sericeus* (5,0%) and *Xenocypris macrolepis* (4,6%). Local maxima of fish abundance were determined by the ecological preferences of most common fish species (in particular, their reopreferendum).

Key words: fish communities, Amur, distribution, species richness, biomass