

УДК 597.1:574.58

БИОЛОГИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

СОСТАВ И КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СООБЩЕСТВ РЫБ ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЫ ВНЕШНЕГО ЭСТУАРИЯ РЕКИ АМУР. I. ПРОЛИВ НЕВЕЛЬСКОГО

Н. В. Колпаков (kolpakovnv@sakhniro.vniro.ru),
В. Д. Никитин

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Всероссийский научно-исследовательский институт
рыбного хозяйства и океанографии» (ФГБНУ «ВНИРО»)

Сахалинский филиал («СахНИРО»)
Россия, г. Южно-Сахалинск, 693023, ул. Комсомольская, 196

Колпаков Н. В., Никитин В. Д. Состав и количественные характеристики сообществ рыб прибрежной зоны внешнего эстуария реки Амур. I. Пролив Невельского // Результаты Второй Амурской экспедиции. Т. 2 : Труды «СахНИРО». – Южно-Сахалинск : «СахНИРО», 2023. – Т. 19, ч. II. – С. 3–22.

По результатам неводных съемок сентября 2001 г., октября 2002 г. и июля 2003 г. (всего 88 ловов) в прибрежной зоне пролива Невельского зарегистрировано 29 видов рыбообразных и рыб. Ихтиоцен пролива включает анадромные, полупроходные, пресноводные, местные морские виды и южных неритических мигрантов и относится к типу полигалинных. Средняя биомасса рыб составляла в июле $3,035 \pm 0,510$ г/м², в сентябре – $14,370 \pm 2,971$ г/м², в октябре – $5,021 \pm 1,517$ г/м². Максимумы обилия рыб отмечены в северной, наиболее опресненной, благодаря близости Амурского лимана, части пролива, то есть были приурочены к границе между солоноватыми и морскими водами. Распределение рыб в проливе Невельского определяется как термогалинным режимом вод, так и трофическим фактором и биотопическими предпочтениями массовых видов.

По биомассе в уловах в июле лидировали: обыкновенная малоротая корюшка *Hypomesus olidus* (25,9%), навага *Eleginus gracilis* (20,7%), азиатская зубастая корюшка *Osmerus dentex* (19,7%), полосатая камбала *Liopsetta pinnifasciata* (12,4%), южная широколобка *Megalocottus taeniopterus* (7,2%), кунджа *Salvelinus leucomaenis* (4,1%), сахалинская лисичка *Brachyopsis segaliensis* (3,7%), восточная бельдюга *Zoarces elongatus* (2,6%), японский анчоус *Engraulis japonicus* (1,1%) и крупночешуйная краснопёрка *Tribolodon hakonensis* (1,0%). В сумме эти десять видов формировали в среднем 98,4% биомассы. С точки зрения экологических группировок 40,6% биомассы формировали местные морские рыбы, 38,2% – полупроходные виды, 20,1% – проходные и 1,1% – южные неритические.

В сентябре в уловах, как и летом, преобладали: обыкновенная малоротая корюшка (17,0%), кунджа (13,3%), крупночешуйная краснопёрка (12,7%), азиатская зубастая корюшка (9,8%) и южная широколобка (4,4%). Кроме того, высокой была доля производителей горбуши *Oncorhynchus gorbuscha* (16,7%), морской малоротой корюшки *Hypomesus japonicus* (7,2%), лобана *Mugil cephalus* (6,1%), молоди сельди *Clupea pallasii* (5,3%) и амурской ко-

люшки *Pungitius sinensis* (3,6%). Очевидно, что концентрация на мелководье перечисленных рыб связана с их миграцией в реки для нереста (горбуша) и зимовки (красноперка, кунджа, лобан, колюшка). Обыкновенная и морская малоротая корюшка, а также молодь сельди могут зимовать как в морском побережье, так и в реках.

В октябре по биомассе в уловах доминировали: лобан (47,4%) и азиатская зубастая корюшка (23,5%), весомой была доля наваги (6,5%), полосатой камбалы (6,4%), южной широколобки (6,0%) и обыкновенной малоротой корюшки (5,5%). Изменения видового состава и обилия рыб отражают дальнейшее развитие их осенних миграций. По видовому составу и структуре ихтиоцены прибрежную зону пролива Невельского можно отнести к эстуариям полигалинного типа.

В открытой части пролива на глубинах 7–24 м, по данным траловой съемки в июле 2003 г. (10 тралений), учтено 13 видов рыб. Все это типичные обитатели прибрежных вод Татарского пролива. Биомасса рыб на фарватере пролива Невельского была очень низкой – 0,3 г/м², в уловах преобладали южный одноперый терпуг *Pleurogrammus azonus* (28,5% по массе), пять видов камбал (28,0%), три вида керчаковых (сем. Cottidae) (19,9%), азиатская зубастая корюшка (11,0%) и один представитель бельдюговых (сем. Zoarcidae) – давидоджордана Джордана *Davidjordania jordania* (9,9%). Скучный видовой состав рыб и их низкие показатели обилия можно объяснить высокой изменчивостью термогалинного режима и высокой гидродинамикой вод пролива.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: пролив Невельского, прибрежный ихтиоцен, распределение, численность, биомасса рыб.

Табл. – 6, ил. – 7, библиогр. – 49.

Kolpakov N. V., Nikitin V. D. Composition and quantitative characteristics of fish communities in the coastal zone of the outer estuary of the Amur River. I. Nevelsky Strait // Results of the Second Amur expedition. Vol. 2 : Transactions of the "SakhNIRO". – Yuzhno-Sakhalinsk : "SakhNIRO", 2023. – Vol. 19, part II. – P. 3–22.

Based on the results of seine surveys in September 2001, October 2002 and July 2003 (total 88 hauls) in the coastal zone of the Nevelskoy Strait, 29 species of fish-like animals and fish were recorded. The ichthyofauna of the strait includes anadromous, semi-anadromous, freshwater, resident marine species and southern neritic migrants, and it belongs to the polyhaline type. The average fish biomass was 3.035±0.510, 14.370±2.971 and 5.021±1.517 g/m² in July, September and October, respectively. The maximum abundance of fish was noted in the northern part of the strait, which is the most desalinated due to the proximity of the Amur Liman; were confined to the boundary between brackish and marine waters. The distribution of fish in the Nevelskoy Strait is determined both by the thermohaline regime of waters and by the trophic factor and biotopic preferences of most common species.

In terms of biomass in catches **in July**, the leaders were: common smallmouth smelt *Hypomesus olidus* (25.9%), saffron cod *Eleginus gracilis* (20.7%), Asian toothed smelt *Osmerus dentex* (19.7%), striped flounder *Liopsetta pinnifasciata* (12.4%), southern broad-head sculpin *Megalocottus taeniopterus* (7.2%), white-spotted charr *Salvelinus leucomaenis* (4.1%), Sakhalin poacher *Brachyopsis segaliensis* (3.7%), eastern eelpout *Zoarces elongatus* (2.6%), Japanese anchovy *Engraulis japonicus* (1.1%) and large-scaled redbfin *Tribolodon hakonensis* (1.0%). In total, these ten species formed an average of 98.4% of the biomass. In terms of ecological groups, 40.6% of the biomass was formed by local marine fish, 38.2% by semi-anadromous species, 20.1% by anadromous species and 1.1% by southern neritic species.

In September, as in summer, the catches were dominated by: common smallmouth smelt (17.0%), white-spotted charr (13.3%), large-scaled redbfin (12.7%), Asian toothed smelt (9.8%) and southern broad-head sculpin (4.4%). In addition, the share of spawners of pink salmon *Oncorhynchus gorbuscha* (16.7%), marine smallmouth smelt *Hypomesus japonicus* (7.2%), striped mullet *Mugil cephalus* (6.1%), juvenile herring *Clupea pallasii* (5.3%) and Amur stickleback *Pungitius sinensis* (3.6%). It is obvious that the concentration of these fish in shallow water is associated with their migration to rivers for spawning (pink salmon) and wintering (redfin, white-spotted charr, striped mullet, stickleback). Common and marine smallmouth smelt, as well as juvenile herring, can winter both in the sea coast and in rivers.

In October, in terms of biomass, the catches were dominated by: striped mullet (47.4%) and Asian toothed smelt (23.5%), the share of saffron cod (6.5%), striped flounder (6.4%), southern broad-head sculpin (6.0%) and common smallmouth smelt (5.5%). Changes in the species composition and abundance of fish reflect the further development of their autumn migrations. Based on the species composition and structure of the ichthyofauna, the coastal zone of the Nevelskoy Strait can be classified as a polyhaline type estuary.

In the open part of the strait at depths of 7–24 m, according to the trawl survey data in July 2003 (10 trawls), 13 fish species were counted. All these are typical inhabitants of the coastal waters of the Tatar Strait. The biomass of fish in the fairway of the Nevelskoy Strait was very low – 0.3 g/m², the catches were dominated by the Arabesque greenling *Pleurogrammus azonus* (28.5% by weight), five species of flounders (28.0%), 3 species of sculpins (family Cottidae) (19.9%), Asiatic toothed smelt (11.0%) and one representative of eelpouts (family Zoarcidae) – *Davidjordania jordaniana* (9.9%). The meager species composition of fish and their low abundance can be explained by the high variability of the thermohaline regime and the high hydrodynamics of the waters in the strait.

KEYWORDS: Nevelskoy Strait, coastal ichthyofauna, distribution, abundance, fish biomass.

Tabl. – 6, fig. – 7, ref. – 49.

ВВЕДЕНИЕ

С 1990-х гг. развиваются биоценологические исследования сообществ рыб в реках и эстуариях Дальнего Востока – Камчатки, Сахалина, Курил и Приморья (Токранов, 1994; Живоглядов, 2004; Земнухов, 2008; Есин и др., 2009; Колпаков, Милованкин, 2010, 2011; Живоглядов и др., 2011, 2011а; Коваль и др., 2015, 2015а; Колпаков, 2018). Первым необходимым этапом таких работ является выявление видовой структуры* ихтиоценов, а также определение их количественных характеристик (численность и биомасса рыб).

Амур – важнейшая в хозяйственном отношении река Дальнего Востока. В 2015–2019 гг. российский вылов рыбы в бассейне нижнего и среднего Амура, включая Амурский лиман, изменялся от 15,9 до 69,6 тыс. т (тихоокеанские лососи, корюшки, пресноводные виды рыб, минога *Lethenteron camtschaticum*). Одна из задач Программы комплексных рыбохозяйственных исследований водных биологических ресурсов бассейна р. Амур «Рыбы реки Амур» – исследовать качественный и количественный состав основных компонентов биоты (фито-, зоо- и ихтиопланктон, макрозообентос, рыбы) и оценить их изменчивость в зависимости от факторов среды (Колпаков и др., 2020). Изучение состава и пространственно-временной изменчивости ихтиоценов Амура необходимо для решения широкого круга прикладных и теоретических задач: оценки кормовой базы хищных видов рыб, уточнения рыбопродуктивности и экологической емкости как р. Амур в целом, так и отдельных частей ее бассейна, выявления урожайных поколений у промысловых видов, прогнозирования изменчивости их запасов и т. д.

Имеющиеся в литературе оценки касаются определения относительной или абсолютной численности и биомассы отдельных ценных и промысловых видов рыб Амура и Амурского лимана, причем зачастую косвенными методами (через уловы на усилие и промысловую статистику либо с помощью мечения) (Горбачев, 2003; Новомодный, 2003; Семенченко, 2007, 2008; Пасечник, Шмигирилов, 2008; Мазникова, 2011; Кошелев и др., 2016; Островская, 2017; Вилкина, Шмигирилов, 2019).

Отдельные попытки изучения сообществ рыб Амура и Амурского лимана ранее предпринимались, однако результаты этих работ в открытой печати до самого последнего времени практически не публиковались (Кошелев, 2010; Ко-

* Видовая структура сообщества – закономерное соотношение обилий различных видов (Левинч, 1980).

шелев, Колпаков, 2020; Колпаков и др., 2023). Реализация Программы «Рыбы реки Амур» предполагает не только получение новых данных, но и инвентаризацию, анализ и введение в научный оборот архивных материалов, в том числе по количественным характеристикам ихтиоценов реки Амур и ее эстуария.

Уникальная особенность устьевой области р. Амур – это наличие двух устьевых взморьев (Михайлов, 1997). Внешний эстуарий реки состоит из трех частей: Амурского лимана, северной опресненной части Татарского пролива Японского моря, включая пролив Невельского, и южной опресненной части Сахалинского залива Охотского моря (Козловский, 1978) (рис. 1). В настоящей статье представлены данные из научного архива «СахНИРО» по результатам изучения состава, видовой структуры и количественных характеристик ихтиоценов пролива Невельского, Амурского лимана и Сахалинского залива. Первая часть работы посвящена ихтиоцелу пролива Невельского.



Рис. 1. Карта-схема внешнего эстуария р. Амур
Fig. 1. Map-scheme of the outer estuary of the Amur River

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

В сентябре 2001 г., октябре 2002 г. и в июле 2003 г. мобильным отрядом «СахНИРО» с использованием вездехода МТЛБВ выполнены полевые работы в прибрежной зоне пролива Невельского. За основу при описании ихтиоцены приняты данные наиболее полной съемки 1–22 июля 2003 г. По материковому побережью работы выполнялись с 1 по 9 июля от мыса Екатерины до мыса Лазарева, на побережье острова Сахалин – от мыса Погиби до мыса Лах с 11 по 22 июля (**рис. 2**). Сбор биологического материала проводили при помощи закидного невода (длина – 35 м, высота – 3,5 м, ячея в крыльях – 20 мм, в кутце – 5 мм) и малькового невода (длина – 10 м, высота – 2 м, ячея в крыльях – 5 мм, в кутце – 3 мм). Всего выполнено 20 ихтиологических станций. Обловы проводили мальковым неводом на всех станциях (по два-пять ловов, обычно три, всего 53), закидным неводом – на 12 станциях (12 ловов). Небольшое число заметов невода обусловлено сложным характером грунтов (наличие большого количества камней или мощного слоя ила).

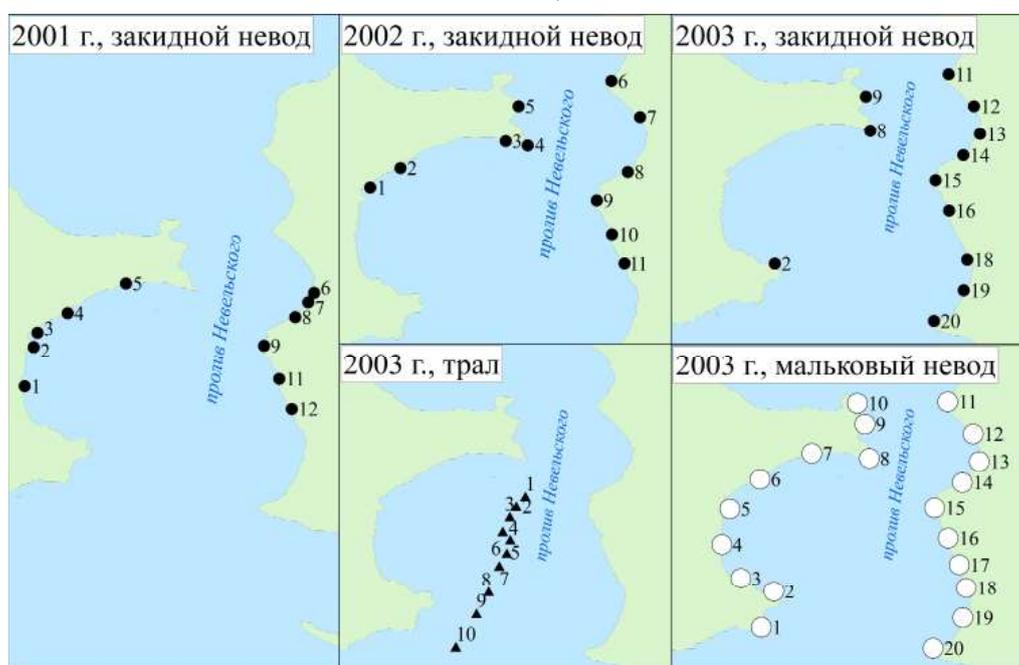


Рис. 2. Карта-схема распределения ихтиологических станций в проливе Невельского в сентябре 2001 г., октябре 2002 г. и в июле 2003 г.: черный круг – ловы закидным неводом; белый круг – ловы мальковым неводом; треугольник – траловые станции

Fig. 2. Schematic map of the ichthyological stations arrangement in Nevelskoy Strait, September, 2001, October, 2002 and July, 2003: black circle – beach seine hauls; white circle – fry seine hauls; triangle – trawl stations

Работы по изучению рыб на фарватере проводились в период с 25 июля по 2 августа на МРС-80 № 11109 (ООО «Биосервис»). Всего выполнено десять тралений на глубинах 7–24 м (**см. рис. 2**). Продолжительность тралений обычно составляла 30 мин., однако в южной части пролива время тралений приходилось сокращать до 3–20 мин. из-за задеваемости грунта. В качестве орудия лова использован донный трал с фиксированным раскрытием, пери-

метр входного отверстия образовывала рама из металлических труб (горизонтальное раскрытие – 3 м; вертикальное – 2 м). Размер ячеи в кутовой части трала составлял 18 мм. Коэффициент уловистости принят равным 0,2. В местах лова измеряли температуру воды. Уловы рыб разбирали по видам. Для каждого вида определяли биомассу и численность в пересчете на площадь облова. Биологический анализ и дальнейшую обработку материала проводили по стандартным методикам (Правдин, 1966). Общее число рыб, подвергнутых биологическому анализу и промерам, составило 2 929 экземпляров.

Дополнительно использованы данные, собранные в прибрежье пролива закидным неводом 9–17 сентября 2001 г. (длина – 20 м, высота – 2,5 м, ячея в крыльях и кутце – 5 мм, 12 ловов) и 5–11 октября 2002 г. (длина – 35 м, высота – 3,5 м, ячея в крыльях – 20 мм, в кутце – 5 мм, 11 ловов) (см. рис. 2). В 2001 г. отловлено 6 828 экз. рыб, в 2002 г. – 738 экз.

Статистические расчеты выполнены с использованием соответствующих модулей программы Statistica (базовые статистики, кластерный анализ) (Пузаченко, 2004). Дендрограмма построена методом UPGMA (невзвешенного парно-группового среднего), 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) сходства между пробами (Бурковский и др., 2002).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Краткая характеристика пролива Невельского. Пролив является северным продолжением Татарского пролива и соединяет Японское море и Амурский лиман. Он представляет собой мелководный бассейн, расположенный между материком и о. Сахалин и вытянутый в меридиональном направлении от м. Лах (о. Сахалин) до м. Лазарева (материк). Площадь пролива Невельского – около 649 км². Ширина в самом узком месте – по линии, соединяющей м. Лазарева и м. Погиби, составляет 7,4 км, в самом широком месте – 21 км; длина пролива – 39 км. В северо-западной части пролива близ м. Муравьева расположен небольшой о. Попова. Западный берег пролива гористый, высота гор составляет 250–500 м; восточный берег – равнинный (Северо-Сахалинская равнина). Мысы материкового берега скалистые, продолжают на акваторию пролива каменистыми бенчами. Островной берег слагают рыхлые отложения четвертичного периода (Кононов, 1970; Атлас береговой..., 2002; Лоция Татарского..., 2003).

Основными водотоками материкового берега пролива Невельского являются реки Псю и Нигирь, сахалинского берега – Погиби, Уанга, Черная и Лах. Реки северо-западного Сахалина при впадении в пролив блокируются косами – барами, сформированными вдольбереговым перемещением наносов и подачей материала со дна пролива. Общая выравненность берега и широкие мелководья ослабляют вдольбереговые миграции материала. В процессе отлива поступающие в пролив осадки равномерно распределяются в зоне мелководья, так что в приустьевых участках рек в отлив наблюдаются участки торфяного и глинистого бенча. Сравнительно небольшие размеры водотоков и умеренный волновой режим акватории уравнивают взаимодействие речных потоков и волн, что приводит к многократным переформированиям устья (Кононова, Кононов, 1975).

Большая часть пролива Невельского мелководна и изобилует банками и отмелями, среди которых пролегают узкие извилистые фарватеры. Центральный фарватер называется фарватером Невельского, его глубина – от 10 до 24 м. Прибрежная часть характеризуется наличием широких (до 10 км) илистых мелководий, которые в периоды отлива осушаются. Дно пролива выстлано песками разной крупности. На фарватере близ мысов Лазарева, Муравьева, Каменный среди песков наблюдаются грубообломочные остатки. Илистые отложения отмечались на мелководьях вблизи устьев рек (**Лоция Татарского...**, 2003; **Лабай**, 2004). Приливные движения в проливе обусловлены приливной волной, формирующейся в северной части Татарского пролива и распространяющейся в сторону Амурского лимана (**Характеристика динамических...**, 1992). Преобладают полусуточные приливы. Большое влияние на приливы оказывает сток реки Амур. Средняя величина сизигийного прилива составляет 1,5 м, при наибольшей возможной величине до 3 м. Колебания уровня в проливе в значительной мере зависят от стока реки Амур и имеют два выраженных максимума и два минимума. Максимальные уровни выражены в мае в период весеннего половодья и в августе–сентябре в период летне-осенних дождей. Минимальные уровни отмечаются в феврале–марте во время минимального стока реки Амур и в июне в период летней межени.

Уровень воды в проливе значительно изменяется также под действием стонно-нагонных ветров. При сильных и продолжительных осенних штормах при северо-восточных ветрах повышение уровня в проливе во время нагона достигает 1,2 м относительно высоты наибольшего прилива. Юго-западные, западные и северо-западные ветры вызывают значительный стгон. Скорость течения на фарватере, при совпадении отливных движений и ветров южного направления, достигает 1 м/с (**Лоция Татарского...**, 2003). Первый лед отмечается у м. Погиби в начале ноября, полностью пролив Невельского замерзает в декабре – начале января. Береговая зона промерзает до дна. При этом уменьшается площадь поперечного сечения пролива, и циркуляция водных масс осуществляется, главным образом, по максимальным глубинам. Обычно по фарватеру пролива остается незамерзающая полынья. Взлом неподвижного льда происходит в первой-третьей декаде мая, а окончательное очищение пролива ото льда – в конце мая – начале июня (**Кононов и др.**, 1975; **Лоция Татарского...**, 2003; **Yakunin**, 2004).

Зимой температура воды отрицательная, с апреля–мая начинает медленно повышаться, а в августе она составляет 16–19°C. По результатам исследований «СахНИРО» в сентябре 2001 г., температура воды в проливе составляла 10,0–16,4°C. При этом максимальные температуры наблюдались по фарватеру пролива, минимальные – в прибрежной части пролива (ночное охлаждение) (**Лабай**, 2004). Соленость воды в проливе зависит от стока реки Амур и сезонных ветров. Зимой пролив занимают почти пресные воды (соленость 2,5–5,0‰). Весной и летом с увеличением повторяемости южных ветров соленость возрастает от 5 до 25‰. Наиболее распреснены поверхностные слои, под которыми располагаются соленые и более холодные воды Японского моря. Летом во время отлива соленость понижается, а во время прилива она резко повышается. Осенью соленость воды опускается до 2,5–5,0‰.

Граница смешения речных и морских вод летом проходит по проливу Невельского, а зимой смещается в Татарский пролив (**Лоция Татарского...**, 2003). По результатам исследований «СахНИРО» в сентябре 2001 г., при солености

30,0–30,6‰ в центре пролива соленость заметно уменьшалась к северу и прибрежной его части, где составляла 26,2–27,2‰. Значительное кратковременное распреснение пролива Невельского может наблюдаться и в теплый период года (до 6–11‰), во время дождевых паводков на реке Амур и реках пролива (Лабай, 2004). Согласно районированию на основе данных по распределению фитопланктона и макрозообентоса (Киселев, 1931; Ушаков, 1940), пролив Невельского относится к южному участку слабоопресненного района (рис. 3), где в летний период соленость обычно составляет 10–26‰.

Прибрежные мелководья. Во время работ в июле 2003 г. температура прибрежных вод изменялась от 12,0 до 20,8°C (в среднем 16,3°C). По литературным данным, ихтиофауна пролива Невельского представлена 51 видом рыб, относящихся к 23 семействам (Сафронов, Никифоров, 1995, 2003). Всего в уловах малькового невода отмечено 24 вида рыбообразных и рыб из 16 семейств (табл. 1). Следует отметить, что ихтиоцэн пролива состоит из разнородных элементов и включает: анадромные и полупроходные (4 и 6), местные морские (12) виды и южных неритических мигрантов (2). Таким образом, прибрежный ихтиоцэн пролива Невельского на период июльской съемки можно отнести к типу полигалинных (Колпаков, 2018).

Численность рыб в уловах изменялась от 0,056 до 1,913 экз./м² (в среднем 0,350±0,095 экз./м²), масса – от 0,463 до 9,515 г/м² (3,035±0,510 г/м²). Максимумы обилия рыб (5,7–9,515 г/м²) отмечены в северной, наиболее опресненной, благодаря близости Амурского лимана, части пролива (рис. 4а). То есть они приурочены к границе между солоноватыми и морскими водами, как это часто бывает (Bulger et al., 1993; Attrill, Rundle, 2002; Greenwood, 2007; Земнухов, 2008; Колпаков, 2018). Увеличение биомассы рыб в районе фронтальных зон (или маргинальных фильтров) определяется не только особенностями осморегуляции массовых видов, но и связано с высоким обилием и доступностью здесь корма (планктон, бентос, детрит) (Лисицын, 1994). Таким образом, можно полагать, что распределение рыб в проливе Невельского определяется как термогалинным режимом вод, так и трофическим фактором.

По биомассе в уловах лидировали: обыкновенная малоротая корюшка *Hypomesus olidus* (25,9%), навага *Eleginus gracilis* (20,7%), азиатская зубастая корюшка *Osmerus dentex* (19,7%), полосатая камбала *Liopsetta pinnifasciata* (12,4%), южная широколобка *Megalocottus taeniopterus* (7,2%), кунджа *Salvelinus leucomaenis* (4,1%), сахалинская лисичка *Brachyopsis segaliensis* (3,7%), восточная бельдюга *Zoarces elongatus* (2,6%), японский анчоус *Engraulis japonicus* (1,1%) и крупночешуйная красноперка *Tribolodon hakonensis* (1,0%). В сумме эти десять видов формировали в среднем 98,4% биомассы. С точки зрения экологических группировок 40,6% биомассы формировали местные морские рыбы, 38,2% – полупроходные виды, 20,1% – проходные и 1,1% – южные неритические (рис. 5).

В уловах закидного невода в июле 2003 г. отмечено лишь 17 видов рыбообразных и рыб из 14 семейств (табл. 2). Показатели обилия были также существенно ниже, чем в уловах малькового невода: численность рыб составляла от 0,011 до 0,101 экз./м² (в среднем 0,039±0,008 экз./м²), масса – от 0,247 до 3,779 г/м² (1,324±0,337 г/м²). Выпадение из уловов мелких форм (девятииглых колюшек, молоди горбуши, морской малоротой корюшки, терпугов, лапширыбы), а также снижение численности рыб примерно в десять раз, а биомас-

сы – в три раза, по отношению к уловам малькового невода ожидаемы ввиду увеличения размера ячеек орудия лова в кутце с 5 до 20 мм. Вместе с тем общие закономерности распределения рыб сохранялись (рис. 4 б).



Рис. 3. Амурский лиман. Распределение планктонных и бентосных организмов: I, II, III, IV – границы и номера районов по составу планктонных организмов (Киселев, 1931); 1, 2, 3, 4 – границы и номера районов по составу бентосного населения (Ушаков, 1940); 1 и I – речной район; 2 и II – сильно опресненный район; 3a и IIIa – северный участок слабоопресненного района; 3b и IIIb – южный участок слабоопресненного района; 4a и IVa – северный морской район; 4b и IVb – южный морской район (Ушаков, 1940: рис. 1, с. 43)

Fig. 3. Amur Liman. Distribution of planktonic and benthic organisms: I, II, III, IV – boundaries and numbers of areas according to the composition of planktonic organisms (Kiselev, 1931); 1, 2, 3, 4 – borders and numbers of areas according to the composition of the benthic population (Ushakov, 1940); 1 and I – riverine area; 2 and II – strongly desalinated area; 3a and IIIa – northern section of the slightly desalinated region; 3b and IIIb – southern section of the slightly desalinated area; 4a and IVa – northern sea area; 4b and IVb – southern sea area (Ushakov, 1940: fig. 1, page 43)

Таблица 1

**Видовой состав, численность (N , экз./м²), биомасса (B , г/м²)
и соотношение (%) рыбообразных и рыб в прибрежной зоне
пролива Невельского в июле 2003 г. (мальковый невод)**

Table 1

**Species composition, number (N , ind./m²), biomass (B , g/m²)
and ratio (%) of fishlike animals and fishes in the coastal zone
of the Nevelskoy Strait, July, 2003 (fry seine)**

Вид	N		B		ЭГ
	экз./м ²	%	г/м ²	%	
<i>Lethenteron camtschaticum</i> – тихоокеанская минога	0,001	0,18	0,002	0,08	А
<i>Osmerus dentex</i> азиатская – зубастая корюшка	0,046	13,01	0,599	19,74	А
<i>Hypomesus olidus</i> – обыкновенная малоротая корюшка	0,244	69,74	0,785	25,86	ПП
<i>Hypomesus japonicus</i> – морская малоротая корюшка	+	0,04	0,001	0,03	М
<i>Salvelinus leucomaenis</i> – кунджа	+	0,09	0,124	4,07	ПП
<i>Oncorhynchus gorbuscha</i> – горбуша	0,001	0,31	0,001	0,04	А
<i>Salangichthys microdon</i> – лапша-рыба	0,002	0,49	0,001	0,04	ЮН
<i>Clupea pallasii</i> – тихоокеанская сельдь	+	0,04	0,001	0,02	М
<i>Pleurogrammus azonus</i> – южный одноперый терпуг	+	0,13	0,001	0,05	М
<i>Hexagrammos stelleri</i> – пятнистый терпуг	+	0,09	0,001	0,03	М
<i>Engraulis japonicus</i> – японский анчоус	0,002	0,54	0,032	1,06	ЮН
<i>Pholis picta</i> расписной – маслюк	0,001	0,31	0,005	0,15	М
<i>Acantholumpenus mackayi</i> – колючий люмпен	0,002	0,44	0,008	0,27	М
<i>Tribolodon hakonensis</i> – крупночешуйная красноперка	+	0,04	0,031	1,02	ПП
<i>Eleginus gracilis</i> – навага	0,011	3,20	0,628	20,68	М
<i>Zoarces elongatus</i> – восточная бельдюга	0,004	1,11	0,080	2,64	М
<i>Megalocottus taeniopterus</i> – южная широколобка	0,007	1,86	0,217	7,15	ПП
<i>Brachyopsis segaliensis</i> – сахалинская лисичка	0,017	4,87	0,114	3,74	М
<i>Occella dodecaedron</i> – двенадцатигранная лисичка	+	0,04	0,001	0,02	М
<i>Gasterosteus cf. aculeatus</i> – трехиглая колюшка	0,002	0,48	0,006	0,19	А
<i>Pungitius sinensis</i> – амурская колюшка	+	0,13	0,001	0,02	ПП
<i>Pungitius pungitius</i> – обыкновенная девятииглая колюшка	0,001	0,26	0,002	0,08	ПП
<i>Liopsetta pinnifasciata</i> – полосатая камбала	0,008	2,22	0,377	12,44	М
<i>Platichthys stellatus</i> – звездчатая камбала	0,001	0,36	0,017	0,57	М
Итого	0,350	100	3,035	100	–

Примечание. Здесь и далее ЭГ – экологические группировки: А – анадромный вид, П – пресноводный, ПП – полупроходной, ЮН – южный неритический мигрант, М – местный морской. Знак «+» – значение менее 0,001.

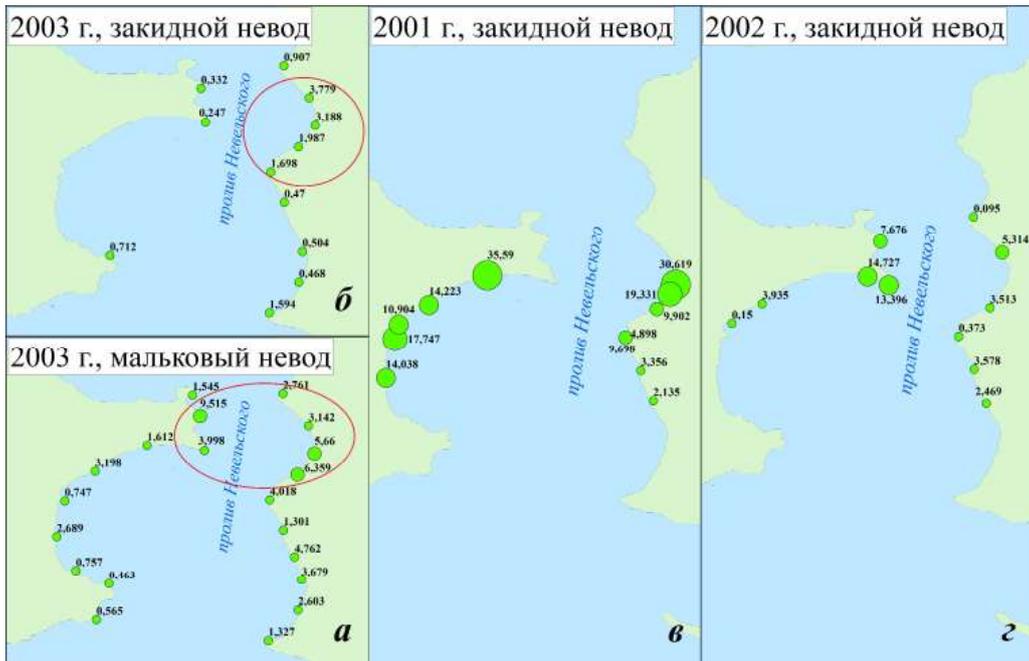


Рис. 4. Распределение биомассы рыб ($г/м^2$) в проливе Невельского в сентябре 2001 г., октябре 2002 г. и в июле 2003 г. Красный эллипс – районы максимального обилия
Fig. 4. Schematic map of the ichthyological stations arrangement in Nevelskoy Strait, September, 2001, October, 2002 and July, 2003. Red ellipse – areas of maximum abundance

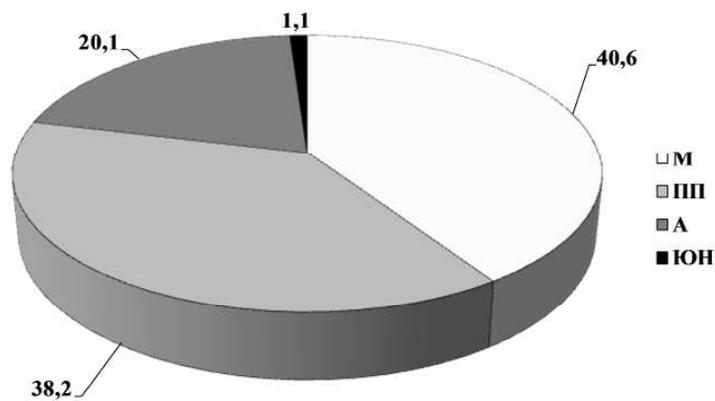


Рис. 5. Соотношение (процент по массе) рыб различных экологических группировок в уловах малькового невода в проливе Невельского в июле 2003 г. Обозначения – как в таблице 1
Fig. 5. The ratio (percent by mass) of fishes from different ecological groups in the catches of fry seine in the Nevelskoy Strait, July, 2003. Designations – as in Table 1

Таблица 2

Видовой состав, численность (N , экз./м²), биомасса (B , г/м²) и соотношение (%) рыбообразных и рыб в прибрежной зоне пролива Невельского в июле 2003 г. (закидной невод)

Table 2

Species composition, number (N , ind./m²), biomass (B , g/m²) and ratio (%) of fishlike animals and fishes in the coastal zone of the Nevelskoy Strait, July, 2003 (beach seine)

Вид	N		B		ЭГ
	экз./м ²	%	г/м ²	%	
Тихоокеанская минога	+	0,14	+	0,03	А
Азиатская зубастая корюшка	0,013	32,49	0,229	17,30	А
Обыкновенная малоротая корюшка	0,005	12,92	0,057	4,33	ПП
Кунджа	0,001	2,73	0,326	24,65	ПП
Тихоокеанская сельдь	+	0,29	0,004	0,29	М
Японский анчоус	+	0,29	0,002	0,14	ЮН
Распной маслюк	+	0,29	+	0,03	М
Колючий люмпен	0,001	1,73	0,004	0,29	М
Крупночешуйная красноперка	+	0,43	0,052	3,91	ПП
Навага	0,006	14,39	0,193	14,56	М
Восточная бельдюга	+	0,58	0,003	0,23	М
Южная широколобка	0,003	6,94	0,087	6,56	ПП
Сахалинская лисичка	0,003	8,78	0,027	2,05	М
Двенадцатигранная лисичка	+	0,29	0,002	0,13	М
Трехиглая колюшка	+	0,14	+	0,01	А
Полосатая камбала	0,005	14,11	0,203	15,37	М
Звездчатая камбала	0,001	3,45	0,134	10,13	М
Итого	0,039	100	1,324	100	–

На дендрограмме сходства станций по структуре уловов рыб мальковым неводом на значимом уровне выделено четыре кластера (**рис. 6**): *I* – станции 1, 4, 5, 11, 16 и 18; *II* – станция 9; *III* – станции 13 и 17; *IV* – станции 2, 3, 6, 7, 8, 10, 12, 14, 15, 19 и 20. В *I* кластер вошли станции, на которых в уловах доминировала обыкновенная малоротая корюшка (76,3% по массе), средняя биомасса рыб – 2 г/м² (**табл. 3**). Во *II* кластер отнесена станция 9 на границе с Амурским лиманом, на которой отмечена максимальная биомасса рыб (9,5 г/м²) и где преобладала навага (83,7%). В *III* кластер вошли станции, на которых самыми обильными были полосатая камбала (52,1%), кунджа (22,8%) и обыкновенная малоротая корюшка (11,0%), биомасса – 5,2 г/м². В четвертый кластер включено большинство станций, средняя биомасса – 2,6 г/м², наиболее массовые виды – азиатская зубастая корюшка (36,4%), обыкновенная малоротая корюшка (19,2%), навага (13,9%) и южная широколобка (11,8%) (**см. табл. 3**).

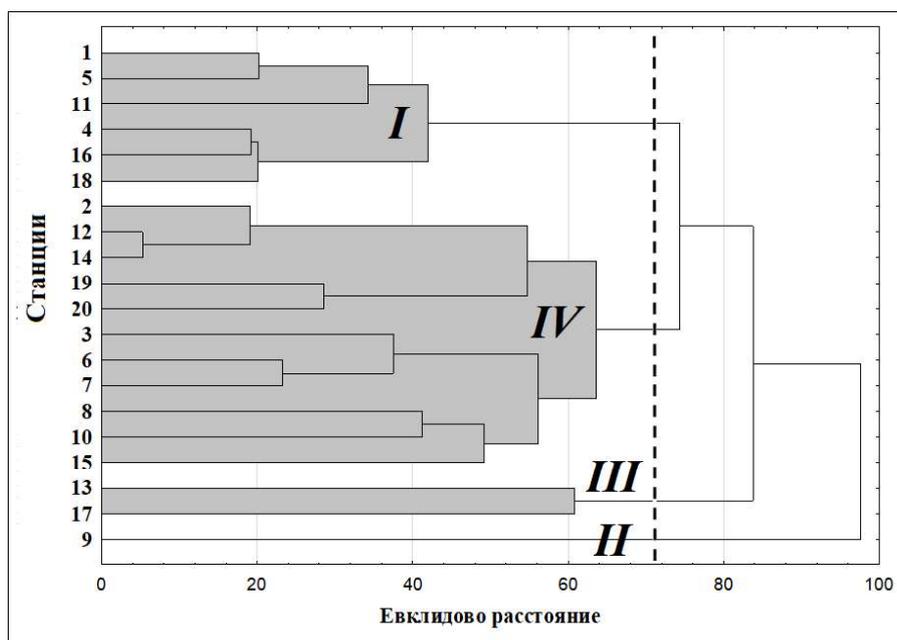


Рис. 6. Дендрограмма сходства станций 1–20 по структуре уловов рыб (процент по биомассе) мальковым неводом в июле 2003 г. Пунктир – значимый уровень сходства. I–IV – выделенные кластеры

Fig. 6. Similarity dendrogram of stations 1–20 by structure of fish catches (percent by biomass) by fry seine, July, 2003. Dotted line – level of significant similarity. I–IV – dedicated clusters

Таблица 3

Соотношение (%) и средняя биомасса (г/м²) рыбообразных и рыб в составе выделенных кластеров станций

Table 3

Ratio (%) and average biomass (g/m²) of fishlike animals and fishes within dedicated clusters of stations

Вид	I ст. 1, 4, 5, 11, 16, 18	II ст. 9	III ст. 13, 17	IV ст. 2, 3, 6, 7, 8, 10, 12, 14, 15, 19, 20
Навага	0,47	83,68	4,76	13,91
Обыкновенная малоротая корюшка	76,28	0,25	11,03	19,19
Полосатая камбала	5,16	–	52,05	5,24
Азиатская зубастая корюшка	7,38	2,44	2,97	36,44
Кунджа	–	–	22,82	0,32
Южная широколобка	2,73	3,82	2,24	11,81
Сахалинская лисичка	0,57	0,21	1,30	7,06
Крупночешуйная красноперка	–	6,50	–	–
Японский анчоус	5,48	–	–	–
Восточная бельдюга	–	2,44	–	4,71
Звездчатая камбала	0,40	–	2,53	0,12
Прочие	1,53	0,66	0,30	1,20
Средняя биомасса, г/м ²	1,957	9,515	5,211	2,638

Хотя выделенные ихтиоцены (кластеры) четко различаются по набору доминирующих видов, какие-либо закономерности в их распределении в масштабе пролива Невельского не выявляются (рис. 7). По-видимому, кроме термогалинного режима и кормовой базы на распределение рыб влияют и их биотопические предпочтения – характер грунта, близость устьев рек и прочее. Например, обыкновенная малоротая корюшка была многочисленна практически на всех участках побережья, зубастая корюшка предпочитала участки активной гидродинамики у мысов, навага обнаружила четкую приуроченность к жестким промывным грунтам (гравий и галька) также близ мысов, полосатая камбала, напротив, создавала скопления на песчано-илистых грунтах в кутовых участках бухт, кунджа формировала высокую биомассу близ устьев рек о. Сахалин.

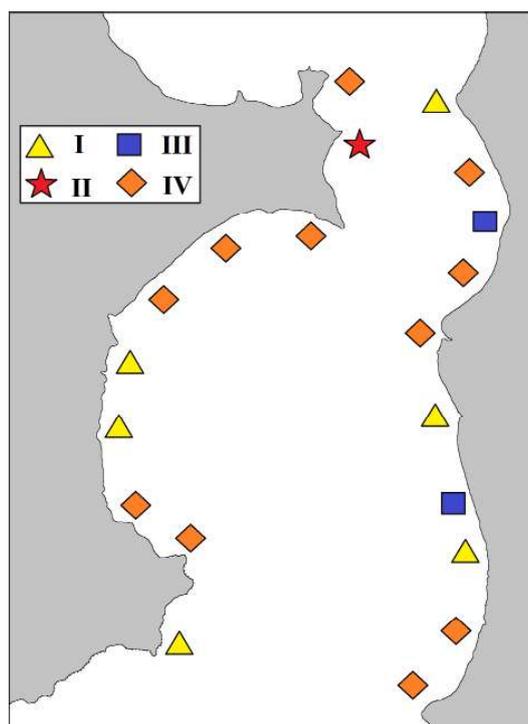


Рис. 7. Распределение выделенных ихтиоценов I–IV (см. рис. 6) в проливе Невельского
 Fig. 7. Distribution of established ichthyocenes I–IV (see fig. 6) in Nevelskoy Strait

Всего в уловах невода в сентябре 2001 г. отмечено 20 видов рыб из 14 семейств (табл. 4), в дополнение к встреченным летом 24 видам зарегистрированы пресноводный обыкновенный горчак *Rhodeus sericeus*, морские глазчатый опистоцентр *Opisthocentrus ocellatus* и бурый терпуг *Hexagrammos octogrammus*, а также южный мигрант лобан *Mugil cephalus* (всего четыре вида). Встреча в уловах пресноводного вида связана с опреснением прибрежной зоны осенью под влиянием речного стока. Численность рыб в уловах изменялась от 0,293 до 1,434 экз./м² (в среднем 0,569±0,100 экз./м²), масса – от 2,135 до 35,590 г/м² (14,370±2,971 г/м²) (см. табл. 4, рис. 4в). Таким образом, осенью биомасса рыб в прибрежье увеличилась в 4,7 раза. Максимумы обилия (19,3–35,6 г/м²), как и в июле, отмечались в северной части пролива (см. рис. 4г).

Таблица 4

**Видовой состав, численность (N , экз./м²), биомасса (B , г/м²)
и соотношение (%) рыб в прибрежной зоне пролива Невельского
в сентябре 2001 г. (закидной невод)**

Table 4

**Species composition, number (N , ind./m²), biomass (B , g/m²)
and ratio (%) of fishes in the coastal zone of the Nevelskoy Strait,
September, 2001 (beach seine)**

Вид	N		B		ЭГ
	экз./м ²	%	г/м ²	%	
Тихоокеанская сельдь	0,047	8,25	0,758	5,28	М
Горбуша	0,002	0,35	2,401	16,71	А
Кунджа	0,005	0,86	1,905	13,26	ПП
Азиатская зубастая корюшка	0,074	12,96	1,408	9,80	А
Обыкновенная малоротая корюшка	0,166	29,16	2,449	17,04	ПП
Морская малоротая корюшка	0,047	8,32	1,034	7,20	М
Лапша-рыба	0,001	0,10	0,001	0,01	ЮН
Крупночешуйная красноперка	0,006	1,04	1,823	12,68	ПП
Обыкновенный горчак	+	0,04	+	+	П
Навага	0,008	1,36	0,133	0,93	М
Глазчатый опистоцентр	0,003	0,57	0,039	0,27	М
Восточная бельдюга	0,002	0,26	0,027	0,19	М
Бурый терпуг	0,001	0,22	0,082	0,57	М
Южная широколобка	0,005	0,81	0,626	4,35	ПП
Сахалинская лисичка	0,004	0,64	0,025	0,17	М
Трехиглая колюшка	0,039	6,78	0,141	0,98	А
Амурская колюшка	0,155	27,24	0,517	3,60	ПП
Лобан	0,001	0,18	0,870	6,05	ЮН
Звездчатая камбала	0,004	0,70	0,087	0,61	М
Полосатая камбала	0,001	0,15	0,044	0,30	М
Итого	0,569	100	14,370	100	–

По биомассе в уловах, как и летом, преобладали: обыкновенная малоротая корюшка (17,0%), кунджа (13,3%), крупночешуйная красноперка (12,7%), азиатская зубастая корюшка (9,8%) и южная широколобка (4,4%) (см. табл. 4). Кроме того, высокой была доля производителей горбуши *Oncorhynchus gorbuscha* (16,7%), морской малоротой корюшки *Hypomesus japonicus* (7,2%), лобана (6,1%), молоди сельди (5,3%) и амурской колюшки *Pungitius sinensis* (3,6%). Очевидно, что концентрация на мелководье перечисленных рыб связана с их миграцией в реки для нереста (горбуша) и зимовки (красноперка, кунджа, лобан*, колюшка). Обыкновенная и морская малоротая корюшки, а также молодь сельди могут зимовать как в морском прибрежье, так и в реках.

В октябре 2002 г. в уловах невода встречено 12 видов рыб из восьми семейств (табл. 5), в дополнение к встреченным в июле и сентябре 28 видам зарегистрирована японская малоротая корюшка *Hypomesus nipponensis*, еще два

* Для субтропического лобана осенняя миграция в реки (с последующей зимовкой и гибелью во время нее) – вынужденная, вызванная осенним выхолаживанием прибрежных вод.

вида – взрослые особи кеты *Oncorhynchus keta* и калуги *Huso dauricus*, наблюдались в прибрежье пролива Невельского визуально. Численность рыб в уловах изменялась от 0,005 до 0,249 экз./м² (в среднем 0,087±0,020 экз./м²), масса – от 0,095 до 14,727 г/м² (5,021±1,517 г/м²) (см. табл. 5, рис. 4г). Максимальная биомасса рыб (5,3–14,7 г/м²) зарегистрирована в северной части пролива.

По биомассе в уловах доминировали: лобан (47,4%) и азиатская зубастая корюшка (23,5%), весомой была доля наваги (6,5%), полосатой камбалы (6,4%), южной широколобки (6,0%) и обыкновенной малоротой корюшки (5,5%) (см. табл. 5). Изменчивость видового состава и обилия рыб демонстрирует дальнейшее развитие осенних миграций рыб. Какие-то виды уже зашли в реки на зимовку (например, красноперка), какие-то концентрируются на мелководье на время преднерестового нагула (навага, полосатая камбала). Подобная картина наблюдается осенью в кутовой части Амурского залива (внешний эстуарий р. Раздольная, зал. Петра Великого) (Калчугин и др., 2007).

Таблица 5

Видовой состав, численность (*N*, экз./м²), биомасса (*B*, г/м²) и соотношение (%) рыб в прибрежной зоне пролива Невельского в октябре 2002 г. (закидной невод)

Table 5

Species composition, number (*N*, ind./m²), biomass (*B*, g/m²) and ratio (%) of fishes in the coastal zone of the Nevelskoy Strait, October, 2002 (beach seine)

Вид	<i>N</i>		<i>B</i>		ЭГ
	экз./м ²	%	г/м ²	%	
Обыкновенная малоротая корюшка	0,024	27,76	0,278	5,54	ПП
Японская малоротая корюшка	+	0,14	0,001	0,03	ПП
Азиатская зубастая корюшка	0,032	36,54	1,177	23,45	А
Морская малоротая корюшка	0,005	6,09	0,142	2,84	М
Крупночешуйная красноперка	+	0,14	0,025	0,49	ПП
Японский анчоус	+	0,14	0,003	0,05	ЮН
Южная широколобка	0,005	5,81	0,303	6,03	ПП
Навага	0,008	8,78	0,325	6,48	М
Сахалинская лисичка	+	0,14	0,003	0,07	М
Лобан	0,003	3,40	2,380	47,40	ЮН
Звездчатая камбала	0,001	1,70	0,063	1,26	М
Полосатая камбала	0,008	9,35	0,320	6,37	М
Итого	0,087	100	5,021	100	–

Фарватер. В открытой части пролива на глубинах 7–24 м, по данным траловой съемки в июле 2003 г., учтено 13 видов рыб, относящихся к шести семействам (табл. 6). Все это типичные обитатели прибрежных вод Татарского пролива (Борец, 1997, 2000). Биомасса рыб в проливе Невельского была очень низкой – 0,3 г/м², в уловах преобладали южный одноперый терпуг (28,5% по массе), пять видов камбал (28,0%), три вида керчаковых (сем. Cottidae) (19,9%), азиатская зубастая корюшка (11,0%) и один представитель бельдюговых (сем. Zoarcidae) – давидоджордания Джордана *Davidijordania jordaniana* (9,9%). Скудный видовой состав рыб и их низкие показатели обилия можно объяснить высокой изменчивостью термогалинного режима и высокой гидродинамикой пролива.

Таблица 6

**Видовой состав, численность (*N*, экз./м²), биомасса (*B*, г/м²)
и соотношение (%) рыб на фарватере пролива Невельского
в июле 2003 г. (донный трал)**

Table 6

**Species composition, number (*N*, ind./m²), biomass (*B*, g/m²)
and ratio (%) of fishes in the fairway of the Nevelskoy Strait,
July, 2003 (bottom trawl)**

Вид	<i>N</i>		<i>B</i>	
	экз./км ²	%	г/км ²	%
<i>Pleurogrammos azonus</i>	4 432	26,06	0,082	28,54
<i>Hexagrammos agrammus</i>	457	2,69	0,0048	1,67
<i>Osmerus dentex</i>	2 590	15,23	0,0316	11,00
<i>Limanda aspera</i>	1 430	8,41	0,002	0,70
<i>Pleuronectes quadrituberculatus</i>	176	1,03	0,0023	0,80
<i>Platichthys stellatus</i>	177	1,04	0,022	7,66
<i>Liopsetta pinnifasciata</i>	1 188	6,99	0,048	16,71
<i>Hippoglossoides dubius</i>	1 220	7,17	0,0061	2,12
<i>Myoxocephalus polyacanthocephalus</i>	2 572	15,12	0,0391	13,61
<i>Radulinopsis derjavini</i>	161	0,95	0,0077	2,68
<i>Arctidiellus dydymovi</i>	792	4,66	0,0103	3,59
<i>Blepsias cirrhosus</i>	387	2,28	0,0029	1,01
<i>Davidijordania jordani</i>	1 425	8,38	0,0285	9,92
Итого	17 007	100	0,2873	100

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По результатам неводных съемок сентября 2001 г., октября 2002 г. и июля 2003 г. (всего 88 ловов) в прибрежной зоне пролива Невельского зарегистрировано 29 видов рыбообразных и рыб. Ихтиоцен пролива включает анадромные, полупроходные, пресноводные, местные морские виды и южных неритических мигрантов и относится к типу полигалинных. Средняя биомасса рыб составляла в июле $3,035 \pm 0,510$ г/м², в сентябре – $14,370 \pm 2,971$ г/м², в октябре – $5,021 \pm 1,517$ г/м². Максимумы обилия рыб отмечены в северной, наиболее опресненной, благодаря близости Амурского лимана, части пролива, то есть были приурочены к границе между солоноватыми и морскими водами. При этом самые максимальные концентрации рыб были приурочены к северо-западной приматериковой части пролива. Распределение рыб в проливе Невельского определяется как термогалинным режимом вод, так и трофическим фактором и биотопическими предпочтениями массовых видов.

По биомассе в уловах **в июле** лидировали: обыкновенная малоротая корюшка *Hypomesus olidus* (25,9%), навага *Eleginus gracilis* (20,7%), азиатская зубастая корюшка *Osmerus dentex* (19,7%), полосатая камбала *Liopsetta pinnifasciata* (12,4%), южная широколобка *Megalocottus taeniopterus* (7,2%), кунджа *Salvelinus leucomaenis* (4,1%), сахалинская лисичка *Brachyopsis segaliensis* (3,7%), восточная бельдюга *Zoarces elongatus* (2,6%), японский анчоус *Engraulis japonicus* (1,1%) и крупночешуйная красноперка *Tribolodon hakonensis* (1,0%). В сумме эти десять видов формировали в среднем 98,4% биомассы. С точки зрения экологических группировок 40,6% биомассы фор-

мировали местные морские рыбы, 38,2% – полупроходные виды, 20,1% – проходные и 1,1% – южные неритические.

В сентябре в уловах, как и летом, преобладали: обыкновенная малоротая корюшка (17,0%), кунджа (13,3%), крупночешуйная красноперка (12,7%), азиатская зубастая корюшка (9,8%) и южная широколобка (4,4%). Кроме того, высокой была доля производителей горбуши *Oncorhynchus gorbuscha* (16,7%), морской малоротой корюшки *Hypomesus japonicus* (7,2%), лобана *Mugil cephalus* (6,1%), молоди сельди *Clupea pallasii* (5,3%) и амурской колюшки *Pungitius sinensis* (3,6%). Очевидно, что концентрация на мелководье перечисленных рыб связана с их миграцией в реки для нереста (горбуша) и зимовки (красноперка, кунджа, лобан, колюшка). Обыкновенная и морская малоротая корюшки, а также молодь сельди могут зимовать как в морском прибрежье, так и в реках.

В октябре по биомассе в уловах доминировали: лобан (47,4%) и азиатская зубастая корюшка (23,5%), весомой была доля наваги (6,5%), полосатой камбалы (6,4%), южной широколобки (6,0%) и обыкновенной малоротой корюшки (5,5%). Изменения видового состава и обилия рыб отражают дальнейшее развитие их осенних миграций.

В открытой части пролива на глубинах 7–24 м, по данным траловой съемки в июле 2003 г. (10 тралений), учтено 13 видов рыб. Все это типичные обитатели прибрежных вод Татарского пролива. Биомасса рыб на фарватере пролива Невельского была очень низкой – 0,3 г/м², в уловах преобладали южный одноперый терпуг (28,5% по массе), пять видов камбал (28,0%), три вида керчаковых (сем. Cottidae) (19,9%), азиатская зубастая корюшка (11,0%) и один представитель бельдюговых (сем. Zoarcidae) – давидоджордания Джордана *Davidjordania jordani* (9,9%). Скучный видовой состав рыб и их низкие показатели обилия можно объяснить высокой изменчивостью термогалинного режима и высокой гидродинамикой вод пролива.

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы глубоко благодарны всем сотрудникам «СахНИРО», принимавшим участие в сборе и обработке материалов по рыбам пролива Невельского, а также кандидату биологических наук С. Л. Марченко за помощь в оформлении иллюстраций.

ЛИТЕРАТУРА

- Атлас береговой зоны Сахалина. – Владивосток, 2002. – 60 с.
- Борец Л. А. Донные ихтиоцены российского шельфа дальневосточных морей: состав, структура, элементы функционирования и промысловое значение. – Владивосток : ТИПРО-Центр, 1997. – 217 с.
- Борец Л. А. Аннотированный список рыб дальневосточных морей. – Владивосток : ТИПРО-Центр, 2000. – 192 с.
- Бурковский И. В., Столяров А. П., Колобов М. Ю. Пространственная организация и функционирование морской (эстуарной) прибрежной экосистемы // Успехи совр. биологии. – 2002. – Т. 122, № 4. – С. 316–325.
- Вилкина О. В., Шмигирилов А. П. Оценка численности и скорости миграции нерестовой части популяции азиатской корюшки *Osmerus dentex* в реке Амур в 2018 году // Совр. проблемы и перспективы развития рыбохозяйственного комплекса : Материалы 7-й науч.-практ. конф. молодых ученых с междунар. участием. – М. : ВНИРО, 2019. – С. 80–84.

Горбачев В. А. Численность нерестовой части популяции азиатской корюшки *Osmerus mordax dentex* в бассейне р. Амур в 1999 г // Метод. и приклад. аспекты рыбохоз. исслед. на Дальнем Востоке. – Хабаровск, **2003**. – С. 236–239.

Есин Е. В., Чебанова В. В., Леман В. Н. Экосистема малой лососевой реки Западной Камчатки (среда обитания, донное население и ихтиофауна). – М. : Тов-во науч. изд. КМК, **2009**. – 170 с.

Живоглядов А. А. Структура и механизмы функционирования сообществ рыб малых нерестовых рек острова Сахалин. – 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 // Тр. СахНИРО. – **2011**. – Т. 12. – С. 55–71.

Живоглядов А. А., Ульченко В. А., Козлов А. Н. Динамика ценологических показателей и распределение рыб пресных водоемов о. Уруп (Курильские острова) летом и осенью 2000–2001 гг. // Тр. СахНИРО. – **2011а**. – Т. 12. – С. 72–93.

Земнухов В. В. Ихтиофауна залива Пильгун (северо-восточный Сахалин): состав, экология, происхождение : Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Владивосток : ТИНРО-Центр, **2008**. – 22 с.

Калчугин П. В., Измятинский Д. В., Рачков В. И., Соломатов С. Ф. Перспективы тралового лова в литоральной зоне залива Петра Великого в осенний период // Вопр. ихтиологии. – **2007**. – Т. 47, № 3. – С. 328–333.

Киселев И. А. Состав и распределение фитопланктона в Амурском лимане // Исслед. морей СССР. – **1931**. – Т. 14. – С. 31–116.

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. – **2015**. – Вып. 37. – С. 164–191.

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.

Козловский В. Б. Некоторые особенности динамики вод устьевой области Амура // Тр. ГОИН. – **1978**. – Вып. 142. – С. 93–99.

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.

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

Колпаков Н. В., Коцюк Д. В., Островский В. И. и др. Современный статус водных биологических ресурсов бассейна реки Амур и задачи их изучения // Изв. ТИНРО. – **2020**. – Т. 200, вып. 3. – С. 499–529.

Колпаков Н. В., Барабанщиков Е. И., Шмигирилов А. П., Островская Е. В. Состав и распределение рыб по данным съемок закидным неводом на мелководьях нижнего и среднего Амура в летний период 2018 и 2019 гг. // Вопр. рыболовства. – **2023**. – Т. 24, № 1. – С. 39–55.

Кононов Ю. И. Гидрологический режим и динамика наносов в проливе Невельского (по материалам работ 1968–1970 гг.). Ч. 3. Оценка критериев заносимости. – Владивосток, **1970**. – 67 с.

Кононов Ю. И., Морин В. А., Петрик Н. С. Роль льда в формировании осадков пролива Невельского // Вопр. географии Тихого океана и притихоокеан. р-нов. – Владивосток : ДВГУ, **1975**. – С. 64–67.

Кононова Н. Н., Кононов Ю. И. Некоторые особенности формирования устьевых частей рек северо-западного Сахалина // Вопр. географии Тихого океана и притихоокеан. р-нов. – Владивосток : ДВГУ, **1975**. – С. 68–73.

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

- 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.
- Лабай В. С.** Макробентос пролива Невельского // Тр. СахНИРО. – 2004. – Т. 6. – С. 305–330.
- Левич А. П.** Структура экологических сообществ. – М. : МГУ, 1980. – 181 с.
- Лисицын А. П.** Маргинальный фильтр океанов // Океанология. – 1994. – Т. 34, № 5. – С. 735–747.
- Лоция** Татарского пролива, Амурского лимана и пролива Лаперуза. – СПб. : ГУНиО МО, 2003. – 436 с.
- Мазникова О. А.** Малоротая корюшка как перспективный объект промысла в Амурском лимане // Регионы нового освоения: ресурсный потенциал и инновационные пути его использования : Сб. докл. конф. с междунар. участием. – Хабаровск : ИВЭП ДВО РАН, 2011. – С. 163–165.
- Михайлов В. Н.** Гидрологические процессы в устьях рек. – М. : ГЕОС, 1997. – 176 с.
- Новомодный Г. В.** О направлениях миграций лососей рода *Oncorhynchus* в Амурском лимане // Чтения памяти В. Я. Леванидова. – 2003. – Вып. 2. – С. 484–499.
- Островская Е. В.** Причины изменения запасов амурской щуки *Esox reichertii* // Изв. ТИНРО. – 2017. – Т. 189. – С. 67–73.
- Пасечник О. И., Шмигирилов А. П.** Оценка численности амурской кеты *Oncorhynchus keta* (Walbaum, 1792) по результатам мечения // Пресноводные экосистемы бассейна реки Амур. – Владивосток : Дальнаука, 2008. – С. 294–303.
- Правдин И. Ф.** Руководство по изучению рыб. – Л. : Пищ. пром-ть, 1966. – 376 с.
- Пузаченко Ю. Г.** Математические методы в экологических и географических исследованиях : Учеб. пособие для студентов вузов. – М. : Изд. центр «Академия», 2004. – 416 с.
- Сафронов С. Н., Никифоров С. Н.** Видовой состав и распространение ихтиофауны пресных и солоноватых вод Сахалина // Материалы XXX науч.-метод. конф. преподавателей ЮСГПИ. – Ю-Сах. : ЮСГПИ, 1995. – С. 112–124.
- Сафронов С. Н., Никифоров С. Н.** Список рыбообразных и рыб пресных и солоноватых вод Сахалина // Вопр. ихтиологии. – 2003. – Т. 43, № 1. – С. 42–53.
- Семенченко Н. Н.** Гидрологический режим р. Амур и численность промысловых пресноводных рыб // Совр. состояние вод. биоресурсов : Материалы науч. конф., посвящ. 70-летию С. М. Коновалова. – Владивосток : ТИНРО-Центр, 2008. – С. 246–250.
- Семенченко Н. Н.** Состояние запаса жилых промысловых рыб реки Амур // Экология и безопасность водных ресурсов : Материалы рег. науч.-практ. конф. – Хабаровск : ДВГУПС, 2007. – С. 151–160.
- Токранов А. М.** Состав сообщества рыб эстуария р. Большая (западная Камчатка) // Вопр. ихтиологии. – 1994. – Т. 34, № 1. – С. 5–12.
- Ушаков П. В.** Некоторые особенности жизни в предустьевых пространствах (эстуариях) // Природа. – 1940. – № 5. – С. 41–49.
- Характеристика** динамических процессов на шельфе Сахалина по инструментальным данным : Отчет о НИР / А. Е. Жуков. – Ю-Сах. : СахТИНРО, 1992. – 78 с. – (Науч. арх. «СахНИРО», инв. № 6415).
- Attrill M. J., Rundle S. D.** Ecotone or ecocline: Ecological boundaries in estuaries // Estuar. Coast. Shelf Sci. – 2002. – Vol. 55. – P. 929–936.
- Bulger A. J., Hayden B. P., Monaco M. E. et al.** Biologically based estuarine salinity zones derived from a multivariate analysis // Estuaries. – 1993. – Vol. 16. – P. 311–322.
- Greenwood M. F. D.** Nekton community change along estuarine salinity gradients: can salinity zones be defined? // Estuaries and Coasts. – 2007. – Vol. 30, No. 3. – P. 537–542.
- Yakunin L. P.** Fast ice of the Amur estuary (The Okhotsk Sea) // Proceeding of the 19th international symposium on Okhotsk Sea & Sea ice. – Mombetsu, Hokkaido, Japan, 2004. – P. 314–317.