

ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ

УДК 639.2.053.7

МНОГОЛЕТНЯЯ ДИНАМИКА ВИДОВОЙ СТРУКТУРЫ УЧЕТНЫХ ТРАЛОВЫХ УЛОВОВ В ВИСЛИНСКОМ (КАЛИНИНГРАДСКОМ) ЗАЛИВЕ БАЛТИЙСКОГО МОРЯ

© 2011 г. В.А. Рябчун

ФГУП «Атлантический научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии», Калининград 236022

Поступила в редакцию 18.10.2010 г.

Окончательный вариант получен 16.06.2011 г.

Приведены результаты многолетних исследований видовой структуры учетных траловых уловов в Вислинском (Калининградском) заливе Балтийского моря. В работе рассмотрены видовой состав и пространственное распределение рыб в водоеме, индексы численности и биомассы, современное состояние запасов рыб.

Ключевые слова: видовая структура ихтиоценоза, Вислинский (Калининградский) залив.

ВВЕДЕНИЕ

Вислинский залив является водоемом рыбохозяйственного значения, в котором осуществляется регулирование рыболовства на двусторонней основе в соответствии с Соглашением между Правительством Российской Федерации и Правительством Республики Польша о взаимных отношениях и сотрудничестве в области рыбного хозяйства от 5 июля 1995 г.

Ежегодно в заливе проводятся исследовательские работы, которые включают в себя изучение биологии и оценку численности и биомассы водных биоресурсов с целью рационального управления запасами. Существуют два направления исследований, которые позволяют получить комплексные данные: сбор данных на промысле для получения характеристик промысловой части популяции и проведение учетных траловых съемок, позволяющих оценить не промысловую часть популяции.

Вместе с тем, эти же съемки могут служить важным источником информации о состоянии не только отдельных видов водных биологических ресурсов, но и ихтиоценоза. Знание структурных особенностей ихтиоценоза позволяет судить о динамике эксплуатируемой экосистемы и эффективности управления водными биоресурсами.

Цель настоящей работы – характеристика многолетней динамики видовой структуры ихтиоценоза Вислинского (Калининградского) залива на основе данных учетных траловых уловов.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Настоящая работа выполнена на материалах учетных траловых съемок, которые проводились сотрудниками лаборатории лиманов ФГУП «АтлантНИРО» в течение 50-летнего периода, с 1959 по 2009 гг.

Учетные съемки выполнялись датским донным двухпластным тралом с шагом ячеи в крыле 60 мм, в кутке – 10 мм и горизонтальным раскрытием 7,5 м.

Работы проводились в осенний период (октябрь-ноябрь) по стандартной сетке станций (рис. 1). Продолжительность траления составляла 30 мин., площадь облова – 1,88 га, средняя скорость траления – 5 км/ч.

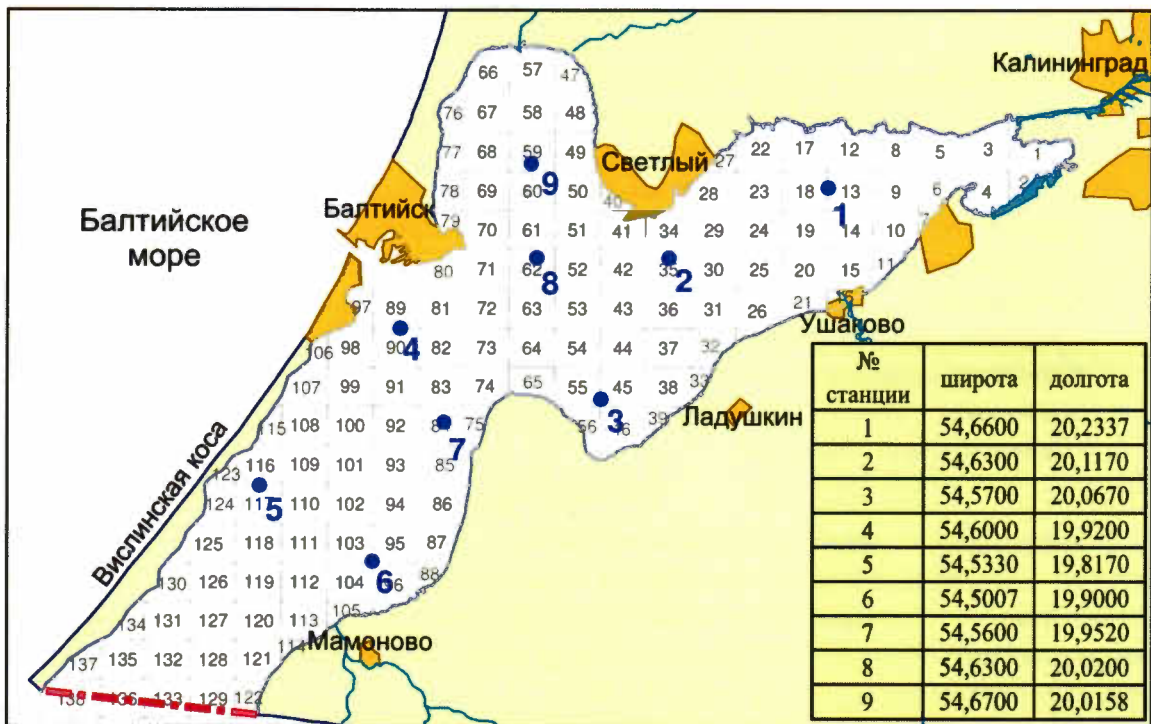


Рис. 1. Схема траловых станций на Вислинском (Калининградском) заливе Балтийского моря.
Fig. 1. Scheme of the trawl stations in the Vistula (Kaliningrad) Lagoon of the Baltic Sea.

Проанализированы результаты 376 тралений. Объем собранного материала – 35 704 экз. рыб. Сбор и обработка материала проводились по общепринятой методике (Правдин, 1966). Учетные траловые съемки не проводились в 1964, 1965, 1970 и 2006 годах.

С целью характеристики ихтиоценоза использовались следующие показатели:

- индекс численности и биомассы, за который принимался улов на единицу промыслового усилия в экз. или кг. За единицу промыслового усилия принималось одно стандартное траление продолжительностью 0,5 ч.;

- частота встречаемости вида определялась как количество фактов обнаружения данного вида на число тралений (Шибанов, 2004);

- видовая структура уловов, выраженная в проценте каждого вида по численности и биомассе в общем улове.

Значения многолетних рядов данных (уловы на усилие) для удобства были объединены по пятилетним периодам, для обработки которых были применены методы описательной статистики (Лакин, 1999; Плохинский, 1970).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Вислинский залив является водоемом лагунного типа, расположенным в восточной части южного побережья Балтийского моря в глубине Гданьской бухты. От Балтийского моря водоем отделен Балтийской косой. Залив соединен с морем

Балтийским проливом глубиной 10-12 м. По акватории залива проходит государственная граница между Россией и Польшей. Площадь зеркала залива – 838 км², из них 472,5 км² (56%) акватория России (Калининградский залив). Бассейн Вислинского залива образован бассейнами рек Преголи, Прохладной, Пасленки и Ногата. Средняя глубина всего залива – 2,7 м, российской части – 3,1 м. Наибольшая глубина составляет 5,2 м (Гидрометеорологический режим, 1971). Гидрологический режим водоема определяется взаимодействием морских вод и речного стока.

Согласно литературным данным, в ихтиофауне Вислинского (Калининградского) залива (по состоянию на 1997 г.) было отмечено 44 вида рыб и 1 вид круглоротых, относящихся к 21 семейству (Хлопников и др., 1997). Наиболее многочисленным является сем. Cyprinidae (карповые), к нему относятся 18 видов, обитающих в заливе. Остальные семейства представлены 1-3 видами рыб (табл.). В 2000 г. впервые в районе г. Балтийска и Балтийской косы был обнаружен черноротый бычок (бычок-кругляк) (*Neogobius melanostomus*), относящийся к сем. Gobiidae (бычковые), затем он стал быстро расселяться в Вислинском (Калининградском) заливе (Тылик, 2006). В учетных траловых уловах он впервые был обнаружен в 2001 г.

Таблица. Видовой состав ихтиофауны Вислинского (Калининградского) залива Балтийского моря.

Table. Species composition of ichthyofauna in the Vistula (Kaliningrad) Lagoon of the Baltic Sea.

Семейства и виды	Хлопников, Кейда, 1997	Наши данные
Сем. PETROMYZONTIDAE (МИНОГОВЫЕ)		
<i>Lampetra fluviatilis</i> Речная минога	+	+
Сем. CLUPEIDAE (СЕЛЬДЕВЫЕ)		
<i>Alosa fallax</i> Финта	+	-
<i>Clupea harengus membras</i> Балтийская сельдь (салака)	+	+
<i>Sprattus sprattus balticus</i> Балтийская килька (шпрот)	+	+
Сем. SALMONIDAE (ЛОСОСЕВЫЕ)		
<i>Parasalmo mykiss</i> Радужная форель	+	-
<i>Salmo salar</i> Атлантический лосось (семга)	+	-
<i>S. trutta trutta</i> Кумжа обыкновенная	+	-
Сем. COREGONIDAE (СИГОВЫЕ)		
<i>Coregonus lavaretus</i> Сиг обыкновенный	+	+
Сем. OSMERIDAE (КОРЮШКОВЫЕ)		
<i>Osmerus eperlanus</i> Европейская корюшка	+	+
<i>O. e. eperlanus m. spirinchus</i> Снеток	+	+
Сем. ESOCIDAE (ЩУКОВЫЕ)		
<i>Esox lucius</i> Щука обыкновенная	+	+
Сем. CYPRINIDAE (КАРПОВЫЕ)		
<i>Abramis brama</i> Лещ	+	+
<i>Alburnus alburnus</i> Уклейка	+	+
<i>Aristichthys nobilis</i> Пестрый толстолобик	+	-
<i>Aspius aspius</i> Жерех обыкновенный	+	+
<i>Blicca bjoerkna</i> Густера	+	+
<i>Carassius auratus gibelio</i> Серебряный карась	+	-
<i>C. carassius</i> Золотой (обыкновенный) карась	+	-
<i>Cyprinus carpio</i> Сазан, карп обыкновенный	+	-

<i>Gobio gobio</i> Пескарь	+	-
<i>Leucaspis delineatus</i> Верховка	+	-
<i>Leuciscus cephalus</i> Голавль	+	-
<i>L. idus</i> Язь	+	-
<i>L. leuciscus</i> Елец	+	-
<i>Pelecus cultratus</i> Чехонь	+	+
<i>Rutilus rutilus</i> Плотва	+	+
<i>Scardinius erythrophthalmus</i> Красноперка	+	-
<i>Tinca tinca</i> Линь	+	-
<i>Vimba vimba</i> Рыбец обыкновенный, сырть	+	+
Сем. COBITIDAE (ВЬЮНОВЫЕ)		
<i>Cobitis taenia</i> Щиповка обыкновенная	+	-
Сем. ANGUILLIDAE (РЕЧНЫЕ УГРИ)		
<i>Anguilla anguilla</i> Речной угорь	+	+
Сем. LOTIDAE (НАЛИМОВЫЕ)		
<i>Lota lota</i> Налим	+	+
Сем. GADIDAE (ТРЕСКОВЫЕ)		
<i>Gadus morhua callarias</i> Треска	+	+
Сем. GASTEROSTEIDAE (КОЛЮШКОВЫЕ)		
<i>Gasterosteus aculeatus</i> Трехиглая колюшка	+	+
<i>Pungitius pungitius</i> Девятииглая колюшка	+	-
Сем. SYNGNATHIDAE (ИГЛОВЫЕ)		
<i>Syngnathus typhie</i> Длиннорылая морская игла	+	-
Сем. PERCIDAE (ОКУНЕВЫЕ)		
<i>Gymnocephalus cernuus</i> Ерш обыкновенный	+	+
<i>Perca fluviatilis</i> Окунь речной	+	+
<i>Stizostedion lucioperca</i> Судак обыкновенный	+	+
Сем. AMMODYTIDAE (ПЕСЧАНКОВЫЕ)		
<i>Ammodytes tobianus</i> Балтийская (европейская, малопозвонковая) песчанка	+	-
Сем. ZOARCIDAE (БЕЛЬДЮГОВЫЕ)		
<i>Zoarces viviparus</i> Европейская бельдюга	+	-
Сем. GOBIIDAE (БЫЧКОВЫЕ)		
<i>Neogobius melanostomus</i> Черноротый бычок (бычок-кругляк)	-	+
<i>Pomatoschistus minutus</i> Малый бычок -бубырь	+	-
Сем. CYCLOPTERIDAE (ПИНАГОРОВЫЕ)		
<i>Cyclopterus lumpus</i> Пинагор	+	-
Сем. PLEURONECTIDAE (КАМБАЛОВЫЕ)		
<i>Platichthys flesus trachurus</i> Речная камбала	+	+
Сем. SCORPHTHALMIDAE (КАЛКАНОВЫЕ)		
<i>Psetta maxima</i> Тюрбо	+	-

Примечание: «+» – вид присутствует; «-» – вид отсутствует.

Notes: «+» – species is present; «-» – species is absent.

Видовой состав траловых уловов в период 1959-2009 гг. был представлен 21 видом рыб и одним видом круглоротых, относящихся к 13 семействам. Сем. Cyprinidae (карповые) в траловых уловах представлено семью видами, в том числе и наиболее встречаемым видом в заливе – лещом (*Abramis brama*). Остальные семейства в траловых уловах представлены 1-3 видами рыб.

В заливе отмечены пресноводные, проходные, полупроходные и морские виды рыб. Такое разнообразие экологических форм объясняется прямым

сообщением залива с Балтийским морем. Известно, что некоторые виды выходят в море, где распространяются на значительной части акватории, например, лещ встречается на глубине до 20 м, а судак до 70 м (Шибанов и др., 2000). Есть мнение, что большая часть популяции судака в летне-осенний период нагуливается в море, что может влиять на состав ихтиофауны в сезонном аспекте (Кейда, 2004).

Состав траловых уловов представлен не полным видовым составом Вислинского (Калининградского) залива, что связано со спецификой выполнения съемок, в траловых уловах не отмечены виды, обитающие в прибрежной части залива или в устьях рек, а также некоторые морские виды.

Всего в траловых уловах было отмечено 12 пресноводных видов, среди которых доминирующими являлись лещ и судак (*Stizostedion lucioperca*), четыре проходных – корюшка европейская (*Osmerus eperlanus*), угорь речной (*Anguilla anguilla*), речная минога (*Lampetra fluviatilis*), сиг обыкновенный (*Coregonus lavaretus*), два полупроходных вида – сельдь балтийская (салака) (*Clupea harengus membras*) и рыбец обыкновенный (*Vimba vimba*), четыре морских вида – камбала речная (*Platichthys flesus trachurus*), треска (*Gadus morhua callarias*), балтийская килька (шпрот) (*Sprattus sprattus balticus*), черноротый бычок (бычок-кругляк) (*Neogobius melanostomus*).

Пространственное распределение рыб в водоеме является неоднородным, что связано с выделением более опресненных районов и районов, в большей степени подверженных влиянию морских вод. Более опресненные районы расположены в восточной части залива – станции №1, 2, 3 и в южной – станции №5, 6. Эти станции наиболее удалены от пролива, соединяющего залив с морем. Влияние морских вод в большей степени касается станции №4, расположенной в центральной части залива. К центральному району также относятся станции №7 и 8. Станция №8 расположена рядом с судоходным каналом. В северной части залива, в Приморской бухте, расположена станция №9 (рис. 1).

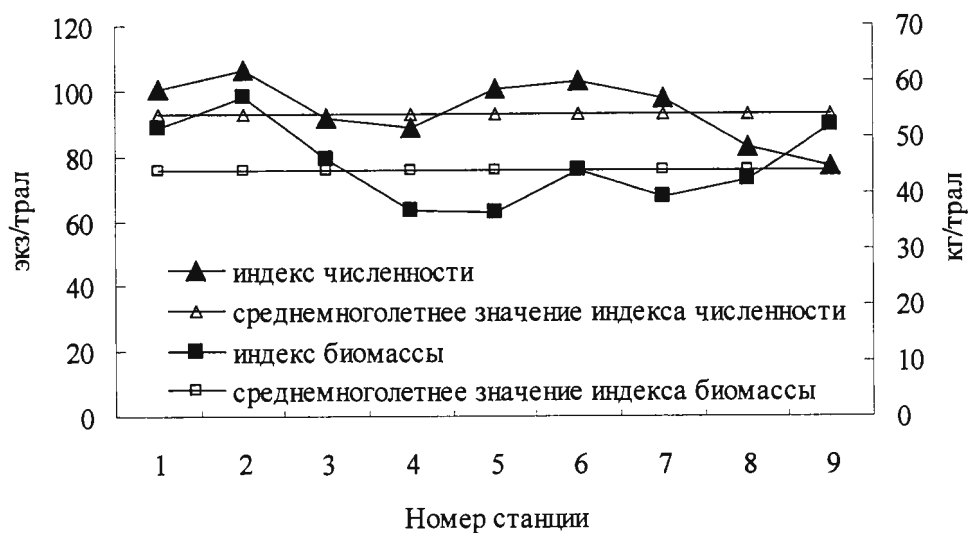


Рис. 2. Траловые уловы в Вислинском (Калининградском) заливе за период 1959-2009 гг. по станциям.

Fig. 2. Trawl catches from the Vistula (Kaliningrad) Lagoon of the Baltic Sea during 1959-2009 by stations.

По среднемноголетним данным самые большие уловы по численности наблюдались в восточной и южной частях залива, на станциях №1, 2 и 5, 6, они составили $100 \pm 10,4$, $106 \pm 11,3$, $100 \pm 11,5$, $103 \pm 15,8$ экз./трал., соответственно. Самые низкие уловы приходились на северную и центральную части залива, станции №8 и 9 – $83 \pm 11,5$, $77 \pm 10,6$ экз./трал. По биомассе рыб в восточной и северной частях залива, на станциях №1, 2 и 9, уловы были высокими и составили $52 \pm 5,8$, $57 \pm 8,1$, $52 \pm 8,5$ кг/трал. На станциях №4, 5, у Балтийского пролива и у Балтийской косы, наблюдались низкие уловы – $37 \pm 5,3$, $36 \pm 3,8$ кг/трал. (рис. 2). Таким образом, самыми большими уловами, как по численности, так и по биомассе, характеризовалась восточная часть залива.

В траловых уловах на всех станциях преобладал лещ, на втором месте находился судак, далее – виды мелкочастиковой группы (чехонь, окунь, плотва), их уловы значительно варьировали, как и уловы остальных малочисленных видов.

В восточной части залива были отмечены более высокие уловы пресноводных видов, по сравнению с другими станциями. В самой восточной части залива, на первой станции, лещ составил $58,9 \pm 7,09$ ($35,8 \pm 4,79$), чехонь – $12,1 \pm 3,17$ ($1,6 \pm 0,41$), окунь пресноводный – $5,6 \pm 1,38$ ($1,7 \pm 0,44$), густера – $5,1 \pm 2,62$ ($1,0 \pm 0,51$), налим – $0,7 \pm 0,22$ ($0,6 \pm 0,19$) экз./трал. (кг/трал.). На второй станции уловы леща были максимальными – $67,6 \pm 9,72$ экз./трал. ($41,6 \pm 7,58$ кг/трал.), уловы плотвы составили $4,1 \pm 1,03$ ($1,6 \pm 0,43$), окуня пресноводного – $4,5 \pm 1,06$ ($1,2 \pm 0,28$), налима – $0,6 \pm 0,17$ ($0,5 \pm 0,16$) экз./трал. (кг/трал.). На третьей станции, у г. Ладушкин, наблюдались высокие уловы плотвы – $3,7 \pm 0,96$ ($1,3 \pm 0,33$), окуня пресноводного – $3,9 \pm 1,00$ ($1,2 \pm 0,31$) и чехони $8,9 \pm 1,70$ ($1,3 \pm 0,31$) экз./трал. (кг/трал.).

На станции, расположенной ближе всего к Балтийскому проливу (станция №4), наблюдалась обратная ситуация. В этой части залива доля морских видов была выше, по сравнению с другими станциями. Уловы речной камбалы составили $5,6 \pm 2,45$ ($0,5 \pm 0,15$), европейской корюшки – $4,4 \pm 2,15$ ($0,1 \pm 0,04$) экз./трал. (кг/трал.), единично встречались экземпляры трески. Уловы пресноводных видов – леща и чехони на данной станции были наименьшими – $42,9 \pm 6,97$ ($22,1 \pm 3,87$) и $2,1 \pm 0,61$ ($0,2 \pm 0,07$), отмечались невысокие уловы окуня пресноводного – $0,9 \pm 0,27$ ($0,3 \pm 0,08$) и плотвы – $2,1 \pm 0,55$ ($0,8 \pm 0,22$) экз./трал. (кг/трал.).

В юго-западной части залива (станция №5) наблюдались высокие уловы судака – $25,1 \pm 5,48$ ($11,1 \pm 1,96$) экз./трал. (кг/трал.), речного угря – $3,2 \pm 2,01$ ($1,0 \pm 0,58$), европейской корюшки – $5,3 \pm 2,53$ ($0,1 \pm 0,04$). Высокими уловы были и в самой южной части залива (станция №6) – судак составил $26,1 \pm 5,38$ ($12,8 \pm 2,29$), речной угорь – $2,7 \pm 0,89$ ($0,9 \pm 0,28$) экз./трал. (кг/трал.). Однако уловы плотвы и окуня в южной части залива находились на низком уровне, включая ближайшую седьмую станцию. Уловы плотвы на станциях №5, 6, 7 составили $1,9 \pm 0,43$ ($0,7 \pm 0,18$), $1,7 \pm 0,43$ ($0,6 \pm 0,10$), $1,6 \pm 0,38$ ($0,6 \pm 0,89$) экз./трал. (кг/трал.), соответственно, уловы окуня пресноводного на тех же станциях – $0,7 \pm 0,21$ ($0,2 \pm 0,07$), $1,1 \pm 0,37$ ($0,3 \pm 0,11$), $0,7 \pm 0,22$ ($0,2 \pm 0,07$) экз./трал. (кг/трал.).

В центральной части залива (станции №7 и 8) высоких индексов каких-либо видов не наблюдалось (только в 1992 г. была зафиксирована высокая численность салаки на 7-ой станции). В Приморской бухте отмечались высокие уловы плотвы $3,4 \pm 1,29$ экз./трал. ($1,5 \pm 0,68$ кг/трал.) и леща $50,9 \pm 7,27$ экз./трал. ($38,1 \pm 6,42$ кг/трал.). Высокие уловы леща по массе и низкие по численности на 9-ой станции

свидетельствуют о преобладании рыб старших возрастов. Уловы судака на данной станции были наименьшими – $13,1 \pm 3,30$ ($10,6 \pm 2,73$) экз./трал. (кг/трал.).

В целом, пространственное распределение рыб в Вислинском (Калининградском) заливе объясняется близостью к той или иной станции Балтийского канала и речного стока, различием гидрохимического режима. Низкие уловы на станциях №8 и 9, вероятно, связаны с загрязнениями Приморской бухты. Считается, что это наиболее экологически неблагополучная часть залива (Берникова и др., 2007). Кроме того, восьмая станция расположена на пути судоходного канала, что также может отрицательно влиять на нахождение рыб в данном участке залива.

Таким образом, существенное влияние на пространственное распределение видов оказывает речной сток, преимущественно в восточной и южной частях залива (станции №1-3, 5-6), распространение морских вод через Балтийский пролив в западной части залива (станции №4, 7-8). В северной части залива, вероятно, сказывается антропогенное загрязнение (станции №8, 9).

В течение 1959-2009 гг. уловы учетных траловых съемок значительно колебались. Наибольшие значения индексов численности в Вислинском (Калининградском) заливе приходились на периоды 1970-1974, 1980-1984, 1985-1989, 1995-1999 гг. ($144 \pm 31,4$, $124 \pm 42,1$, $112 \pm 14,0$, $127 \pm 23,3$ экз./трал., соответственно). Наименьшие индексы наблюдались в 1959-1964, 1965-1969 гг. ($44 \pm 8,0$, $53 \pm 6,3$ экз./трал.). Среднее значение индексов численности за многолетний период составило $93 \pm 8,0$ экз./трал. В современный период (2005-2009 гг.) индексы находятся на уровне ниже среднемноголетнего значения ($71 \pm 26,0$ экз./трал.) (рис. 2).

Наибольшие значения индексов биомассы были получены в периоды 1970-1974, 1985-1989 и 1995-1999 гг. ($62,5 \pm 18,95$, $65,5 \pm 10,36$, $63,4 \pm 10,87$ кг/трал., соответственно). Низкие уловы наблюдались в 1959-1964, 1965-1969 гг. ($19,8 \pm 4,28$, $23,2 \pm 2,19$ кг/трал.). Среднее значение индексов составило $44,1 \pm 3,88$ кг/трал. В современный период (2005-2009 гг.) индексы биомассы находятся на уровне ниже среднемноголетнего значения ($43,6 \pm 15,75$ кг/трал.) (рис. 3).

Коэффициенты корреляции, характеризующие связь траловых уловов (по биомассе) в процентах, имели хорошую обратную связь между лещем и судаком (коэффициент корреляции = -0,95), лещем и плотвой (-0,75). Положительная связь наблюдалась между судаком и плотвой (0,71). По численности те же коэффициенты давали более низкую зависимость.

Индекс Шеннона, рассчитанный для видового состава улова каждого года, колебался в пределах 0,33-1,89 по численности, 0,21-1,56 по биомассе. Зависимость величины улова от индекса Шеннона (рассчитанного для каждого года) не была найдена (коэффициент корреляции 0,27 по численности, -0,04 по биомассе). Это связано с доминированием в уловах только нескольких видов: леща, судака и видов мелкочастиковой группы.

Частота встречаемости и относительная численность в уловах отражают реальную роль вида в экосистемах и могут быть связаны между собой. Коэффициент корреляции между ними по десятилетиям колебался в пределах 0,73-0,84.

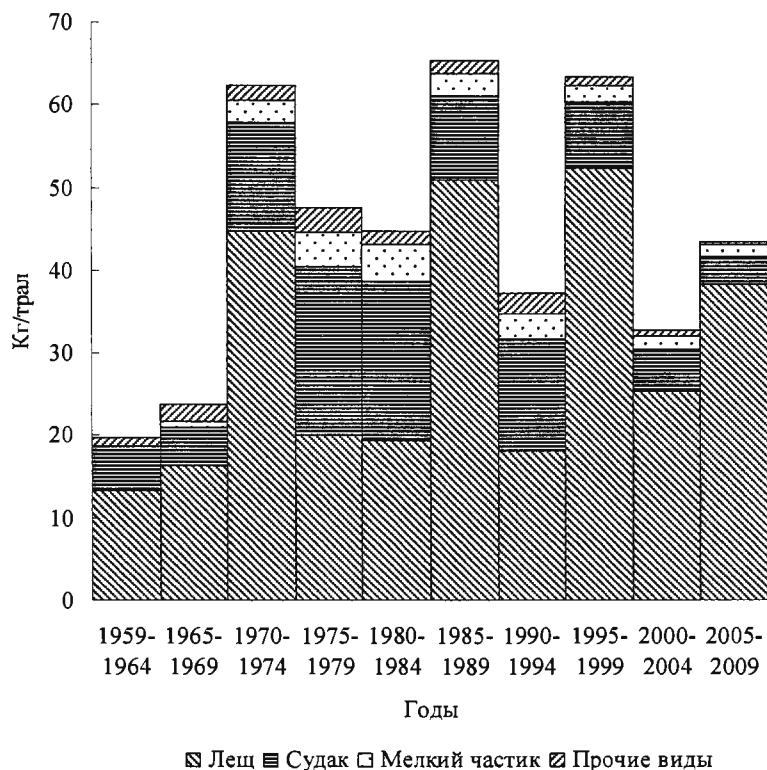
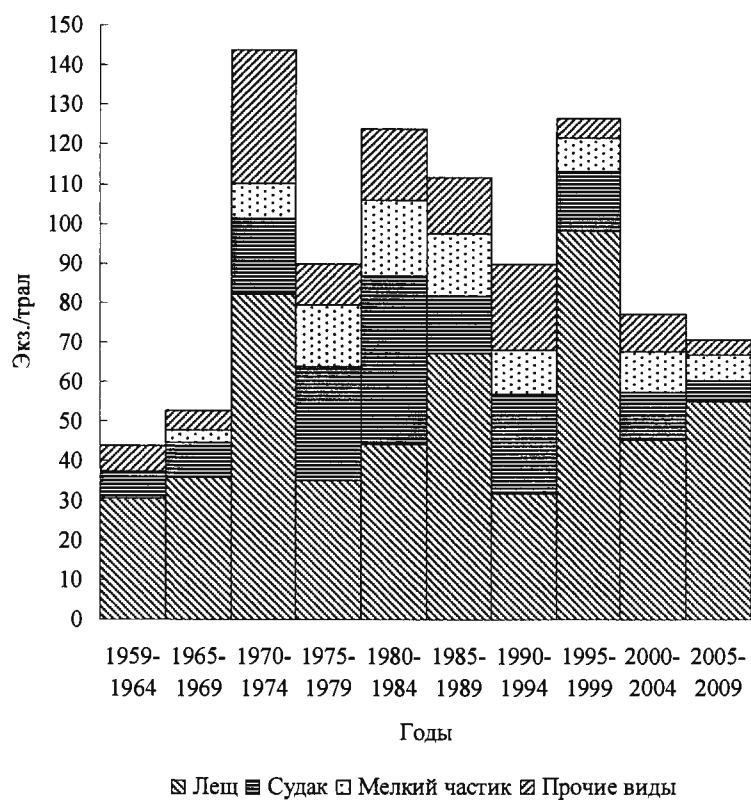


Рис. 3. Видовой состав траловых уловов в Вислинском (Калининградском) заливе Балтийского моря (улов на усилие).

Fig. 3. Species composition of the trawl catches from the Vistula (Kaliningrad) Lagoon of the Baltic Sea (catch per unit effort).

Среди всех видов в заливе самые высокие уловы наблюдаются у леща, это относится также и к промысловым уловам (без учета вылова проходного вида – сельди балтийской (салаки)) (Голубкова и др., 2009). В траловых уловах лещ составляет 55% по численности и 67% по биомассе от общего улова всех видов за исследуемый период (рис. 4). Частота встречаемости леща в уловах самая высокая по сравнению с другими видами – 90-98% (рис. 5). Высокие индексы численности отмечались в 1970-1974, 1985-1989, 1995-1999 гг. – $82,2 \pm 22,98$, $67,5 \pm 6,94$, $98,2 \pm 20,12$ экз./трал., соответственно. Низкие индексы были в 1959-1964, 1965-1969, 1975-1979, 1990-1994 гг. – $30,5 \pm 6,91$, $36,1 \pm 6,27$, $35,0 \pm 13,71$, $31,7 \pm 12,72$ кг/трал. Максимальными индексы биомассы были в 1970-1974, 1985-1989, 1995-1999 гг. ($44,8 \pm 15,46$, $51,0 \pm 5,64$, $52,4 \pm 8,93$ кг/трал., соответственно). Низкие индексы биомассы наблюдались в 1959-1964, 1965-1969, 1975-1979, 1980-1984, 1990-1994 гг. ($13,3 \pm 3,49$, $16,3 \pm 2,54$, $20,1 \pm 7,31$, $19,4 \pm 4,03$, $18,2 \pm 5,66$ кг/трал.).

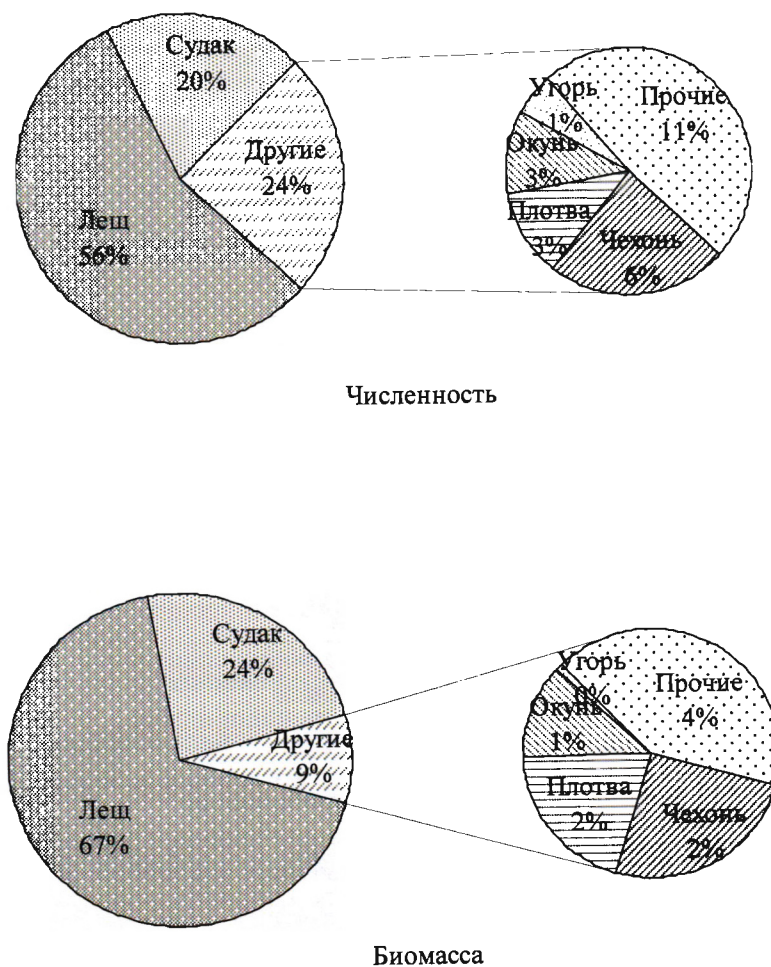


Рис. 4. Видовой состав траловых уловов Вислинского (Калининградского) залива Балтийского моря (%).

Fig. 4. Species composition of the trawl catches from the Vistula (Kaliningrad) Lagoon of the Baltic Sea (%).

В современный период (2005-2009 гг.) индекс численности леща находится на уровне среднегодового значения – $55,1 \pm 24,92$ экз./трал. (среднее значение – $52,3 \pm$

5,22 экз./трал.), индекс биомассы несколько выше среднегогодового уровня – $38,5 \pm 15,11$ кг/трал. (среднее значение – $29,7 \pm 3,09$ кг/трал.). Таким образом, по данным траловых съемок, современное состояние леща можно охарактеризовать как удовлетворительное.

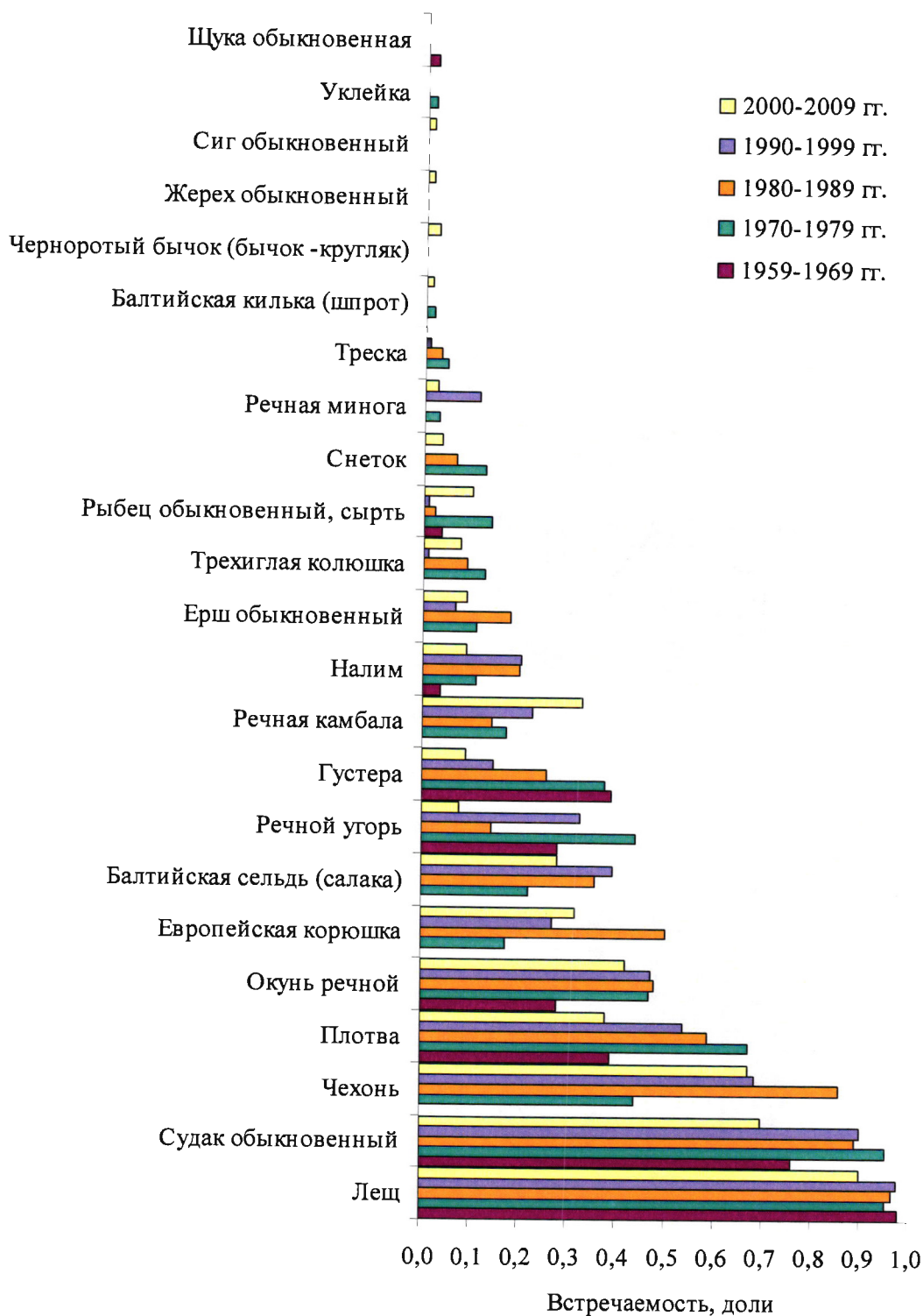


Рис. 5. Частота встречаемости видов в траловых уловах в Вислинском (Калининградском) заливе за период 1959-2009 гг.

Fig. 5. Species occurrence frequency in the trawl catches from the Vistula (Kaliningrad) Lagoon during 1959-2009.

Судак занимает второе место после леща в траловых уловах и составляет 20% по численности и 24% по биомассе от общего улова (рис. 4), в промысловых уловах в современный период также занимает второе место после леща. Частота встречаемости вида в траловых уловах в 2000-2009 гг. снизилась до 70%, максимальной была в 1970-1979 гг. – 95% (рис. 5). Высокие индексы численности судака были отмечены в 1975-1979 и 1980-1984 гг., они составили $28,7 \pm 8,51$ и $42,6 \pm 21,83$ экз./трал. Низкие индексы наблюдались в 1959-1964 и 1965-1969 гг. ($6,8 \pm 2,50$ и $8,6 \pm 2,85$ экз./трал.). Высокие индексы биомассы были отмечены в 1975-1979 и 1980-1984 гг. – $20,5 \pm 5,83$ и $19,2 \pm 8,29$ кг/трал соответственно. Низкие индексы – в 1959-1964, 1965-1969, 2000-2004, 2005-2009 гг. ($5,3 \pm 1,27$, $4,6 \pm 1,52$, $5,1 \pm 2,18$, $3,2 \pm 1,90$ кг/трал.). В современный период индексы численности и биомассы судака в траловых уловах значительно снизились и составили $11,7 \pm 6,27$ и $5,4 \pm 3,33$ экз./трал. в 2000-2004 и 2005-2009 гг. Снижение судака в траловых уловах является следствием снижения его запаса в заливе. В последние годы запас формируется за счет средне- и низкоурожайных генераций популяции судака (Голубкова и др., 2009). Также низкие траловые уловы вида могут быть связаны с выходом судака в море на нагул в период проведения ихтиологических съемок.

Основные мелкочастиковые виды рыб – чехонь, плотва и окунь речной составляют в сумме 12% численности и 5% биомассы от общего улова.

Чехонь в 1960-х гг. в траловых уловах не отмечалась (рис. 4), ее численность в то время была очень низкой. В период 1970-1974 гг. индексы чехони составили $0,5 \pm 0,18$ экз./трал ($0,1 \pm 0,04$ кг/трал.), в 1975-1979 гг. – $7,6 \pm 4,14$ экз./трал. ($0,8 \pm 0,43$ кг/трал.), в 1980-1984 гг. – $8,0 \pm 1,29$ экз./трал. ($1,1 \pm 0,30$ кг/трал.), в 1985-1989 гг. – $12,0 \pm 2,73$ экз./трал. ($1,0 \pm 0,13$ кг/трал.) (рис. 5), что свидетельствует об увеличении численности и биомассы запаса чехони в заливе и подтверждает данные промысла. Средний вылов вида увеличился с $15,6 \pm 6,27$ т в 1980-е гг. до $34,9 \pm 7,79$ т в 1990-е гг. и до $76,6 \pm 3,67$ т в 2000-е гг. В современный период индексы в среднем составили $5,1 \pm 0,78$ экз./трал. и $0,6 \pm 0,08$ кг/трал. – эти величины находятся на уровне среднемноголетних значений. В настоящее время запас чехони находится в хорошем состоянии.

Наибольшие индексы численности и биомассы плотвы наблюдались в 1970-1974, 1975-1979 и 1980-1984 гг. и составили $4,6-6,3 \pm 1,24-2,81$ экз./трал. ($1,5-2,2 \pm 0,67-0,96$ кг/трал.), наименьшие – в 1959-1964 гг. – $0,2 \pm 0,14$ экз./трал. ($0,05 \pm 0,033$ кг/трал.) и в 1995-1999, 2000-2004 и 2005-2009 гг. – $1,0-1,2$ экз./трал. ($0,3-0,4$ кг/трал.), что может указывать на некоторое снижение запаса плотвы в заливе в современный период.

У окуня пресноводного в 1959-1964 и 1965-1969 гг. индексы были низкими – $0,1-1,1 \pm 0,05-0,32$ экз./трал. ($0,02-0,26 \pm 0,011-0,074$ кг/трал.), в 1980-1984 гг. они возросли до $4,7 \pm 2,32$ экз./трал. ($1,3 \pm 0,61$ кг/трал.). В 2000-2004 гг. индексы составили $2,6 \pm 1,04$ экз./трал. ($0,8 \pm 0,28$ кг/трал.) – это среднемноголетние величины. За последнее пятилетие (2005-2009 гг.) показатели снова снизились до $1,7 \pm 1,18$ экз./трал. ($0,6 \pm 0,40$ кг/трал.), однако остались выше уровня 60-х годов XX в.

Максимальный улов ценного промыслового вида – угля речного – был зафиксирован в 1989 г., он составил $13,6$ экз./трал. ($4,2$ кг/трал.) и в 1981 г. – $9,3$ экз./трал. ($2,7$ кг/трал.). Последние годы (с 2003 г.) вид в траловых съемках не встречается (рис. 5). Среднее значение индексов численности и биомассы угля за

исследуемый период – $1,2 \pm 0,35$ экз./трал. ($0,4 \pm 0,11$ кг/трал.). В настоящее время запас угря речного находится в депрессивном состоянии во всем ареале его обитания (Dekker, 2004). Естественное пополнение запаса в Вислинском (Калининградском) заливе невелико. Ранее запас угря поддерживался на высоком уровне исключительно за счет зарыбления стекловидной молодью, проводившегося Польшей, которое с 1995 г. было прекращено (только в 2005 г. на польской акватории было выпущено 366 кг молоди). В настоящее время пополнение запаса происходит только естественным путем, что определяет снижение численности и биомассы популяции угря в заливе.

Остальные виды отмечались в датском трале не регулярно и в единичных экземплярах (налим, ерш пресноводный, рыбец, снеток, речная минога, треска, балтийская килька (шпрот), черноротый бычок (бычок-кругляк), жерех, сиг, уклейка, щука). В отдельные годы наблюдались аномально высокие уловы некоторых видов рыб. В 1960 г. зафиксирована высокая численность густеры – 102 экз. (20 кг) на первой станции, а в 1979 г. – 165 экз. (63,6 кг) на шестой станции. В 1973 г. было поймано 316 экз. (1,4 кг) трехиглой колюшки на четвертой станции. В 1983 г. на девяти станциях в сумме было выловлено 205 экз. (3,4 кг) европейской корюшки. В 1992 г. отмечена очень высокая численность балтийской сельди (салаки) – 644 экз. (45 кг) на седьмой станции, хотя обычно в трал попадает не больше двух десятков особей. Нехарактерные траловые уловы речной камбалы отмечались в 2001 г. – 217 экз. (12 кг) в сумме за траловую съемку. Количество особей леща за траление достигало 337 экз. (197,6 кг) в 1979 г., судака – 192 экз. (30,2 кг) в 1981 г.

Таким образом, за весь период наблюдений наиболее низкие уловы были отмечены в 1959-1969 гг. и 2000-2009 гг. Низкие уловы большинства видов в период 1959-1969 гг. связаны с общим состоянием запасов водных биологических ресурсов Вислинского залива. Сокращение запасов, вследствие их переэксплуатации, привело к падению промысловых уловов и вынудило пересмотреть подходы к регулированию промысла и ввести в течение 1958-1963 гг. ряд ограничительных мер, в том числе лимитирование вылова, установление промысловой меры, запрет на применение тралов, повышение селективных характеристик ставных сетей. С 1964 г. было запрещено применение закидных неводов, а с 1973 г. – дрифтерных сетей (Федоров, 2003). Принятые меры регулирования рыболовства способствовали восстановлению численности и биомассы основных промысловых видов рыб к 1970-м годам, что также отражается и данными траловых съемок. Последнее десятилетие траловые уловы находятся ниже среднееголетних величин, что связано с запасами основных промысловых видов – отсутствием высокоурожайных поколений леща и вступлением в промысел низкоурожайных поколений судака.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Характеристика многолетней динамики видовой структуры ихтиоценоза Вислинского (Калининградского) залива на основе данных учетных траловых уловов является важным источником информации для оценки состояния ихтиоценоза.

Видовой состав траловых уловов в период 1959-2009 гг. был представлен 21 видом рыб и одним видом круглоротых, относящимся к 13 семействам. Сем.

Cyprinidae (карповые) в траловых уловах представлено семью видами, в том числе и наиболее встречаемым видом в заливе – лещом (*Abramis brama*). Остальные семейства в траловых уловах представлены 1-3 видами рыб. Видовой состав траловых уловов представлен не полным видовым составом Вислинского (Калининградского) залива, что связано со спецификой проведения учетных траловых съемок.

Пространственное распределение рыб в водоеме является неоднородным, вследствие того, что выделяются более опресненные районы и районы, в большей степени подверженные влиянию морских вод. По среднемноголетним данным, самые большие уловы по численности (свыше 100 экз./трал.) наблюдались в восточной и южной частях залива (станции №1, 2 и 5, 6). Самые низкие уловы (ниже 85 экз./трал.) приходились на северную и центральную части залива (станции №8 и 9). По биомассе рыб в восточной и северной частях залива (станции №1, 2 и 9) уловы на усилии были высокими и составили 52-57 кг. На станциях у Балтийского пролива и у Балтийской косы (станции №4, 5) наблюдались низкие уловы – 26-39 кг/трал.

Наибольшие индексы численности в Вислинском (Калининградском) заливе приходились на периоды 1970-1974, 1980-1989, 1995-1999 гг., они колебались от 112 до 144 экз./трал. Наименьшие индексы наблюдались в 1959-1964, 1965-1969 гг. (от 44 до 53 экз./трал). Средний индекс численности рыб за весь наблюдаемый период составил 93 экз./трал. В современный период (2005-2009 гг.) индекс численности находится на уровне ниже среднемноголетнего значения.

Наибольшие показатели индексов биомассы были получены в периоды 1970-1974, 1985-1989 и 1995-1999 гг., они составили 62,5, 65,5, 63,4 кг/трал, соответственно. Низкие индексы наблюдались в 1959-1964, 1965-1969 гг. (от 19,8 до 23,2 кг/трал). Средний индекс биомассы рыб за период 1959-2009 гг. составил 44,1 кг/трал. В современный период (2005-2009 гг.) индекс биомассы находится на уровне ниже среднемноголетнего значения.

За 50-летний период наблюдений наиболее низкие уловы были отмечены в 1959-1969 гг. и 2000-2009 гг. Низкие уловы большинства видов в период 1959-1969 гг. связаны с общим состоянием запасов водных биологических ресурсов залива, вследствие нерационального ведения промысла. Принятые меры регулирования рыболовства способствовали восстановлению численности и биомассы основных промысловых видов рыб к 1970-м годам, что отражается данными траловых съемок. Последнее десятилетие траловые уловы находятся ниже среднемноголетних величин, что связано с запасами основных промысловых видов – отсутствием высокоурожайных поколений леща и вступлением в промысел низкоурожайных поколений судака

Современное состояние запасов большинства промысловых объектов можно охарактеризовать как удовлетворительное.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Берникова Т.А., Нагорнова Н.Н., Цутикова Н.А., Гусарова А. Загрязнение и водообмен Приморской бухты с Калининградским морским каналом (КМК) // Инновации в науке и образовании – 2007. Ч 1.: Сб. тр. V науч. конф. Калининград: КГТУ, 2007. С. 61-64.

Гидрометеорологический режим Вислинского залива / Лазаренко Н.Н., Маевский А. Л.: Гидрометеониздат, 1971. 280 с.

Голубкова Т.А., Рябчун В.А. Современное состояние запасов основных промысловых видов рыб в Калининградском (Вислинском) заливе Балтийского моря // Промыслово-биологические исследования АтлантНИРО в 2006-2007 годах. Т. 1 Балтийское море и заливы. Сб. науч. тр. Калининград: АтлантНИРО, 2009. С. 113-122.

Кейда М.Э. Ихтиоценоз. В кн.: Закономерности гидробиологического режима водоемов разного типа. М.: Научный мир, 2004. 296 с.

Лакин Г.Ф. Биометрия: учебное пособие для вузов. М.: Высшая школа, 1999. 289 с.

Плохинский Н. А. Биометрия. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1970. 368 с.

Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб (преимущественно пресноводных). М.: Пищевая промышленность, 1966. 376 с.

*Тылик К.В. Предварительные данные о питании вселенца бычка-кругляка (*Neogobius melanostomus*) в Вислинском заливе Балтийского моря // Изв. КГТУ. №9. Калининград: КГТУ, 2006. С. 9-12.*

Федоров Л.С. Характеристика рыболовства и управление рыбными ресурсами Вислинского залива: Диссерт. на соиск. уч. степени кандидата биол. наук. Калининград, 2003. 266 с.

Хлопников М.М., Кейда М.Э. Характеристика ихтиофауны Куршского и Вислинского заливов Балтийского моря. Калининград: АтлантНИРО, 1997. 46 с.

Шибаетов С.В. Системный анализ в рыбохозяйственных исследованиях. Калининград: КГТУ, 2004. 314 с.

Шибаетов С.В., Федоров Л.С., Тылик К.В. Распространение и обилие пресноводных рыб в прибрежной части Балтийского моря // Гидробиологические исследования в бассейне Атлантического океана: Сб. науч. тр. Калининград: АтлантНИРО, 2002. С. 91-103.

Dekker W. Slipping through our hands. Population dynamics of the European eel. PhD thesis. University of Amsterdam, 2004. 186 p.

LONG-TERM DYNAMICS OF SPECIES STRUCTURE OF TRAWL SURVEYS FROM THE VISTULA (KALININGRAD) LAGOON OF THE BALTIC SEA

© 2011 y. V.A. Ryabchun

FGUP «Atlantic Research Institute of Marine Fisheries and Oceanography», Kaliningrad

The results of long-term research of species structure of trawl surveys from the Vistula (Kaliningrad) Lagoon of the Baltic Sea are described. The species composition and spatial distribution of fish in the basin, abundance and biomass indices and the current state of fish stocks are considered in the study.

Key words: species structure of ichthyocenosis, Vistula (Kaliningrad) lagoon.