

УДК 597-19

ИЗМЕНЕНИЯ В СООБЩЕСТВАХ РЫБ ВЕРХНЕЙ ЭПИПЕЛАГИАЛИ зал. АНИВА (о. САХАЛИН) В ТЕЧЕНИЕ ЛЕТНЕГО СЕЗОНА

**А. Я. Великанов (velikanov@sakhniro.ru),
И. Н. Мухаметов**

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

Великанов, А. Я. Изменения в сообществах рыб верхней эпипелагиали зал. Анива (о. Сахалин) в течение летнего сезона [Текст] / **А. Я. Великанов, И. Н. Мухаметов** // Биология, состояние запасов и условия обитания гидробионтов в Сахалино-Курильском регионе и сопредельных акваториях : Труды Сахалинского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии. - Южно-Сахалинск : СахНИРО, 2011. - Т. 12. - С. 28-54.

На основе материалов трехкратных пелагических траловых съемок, проведенных в июле-августе 2005 г, рассмотрены темпоральные изменения рыбных сообществ верхней эпипелагиали зал. Анива. В период наблюдений в уловах трала отмечен 31 вид рыб и рыбообразных различных экологических и биогеографических групп. Показано, что в сообществах рыб верхней эпипелагиали зал. Анива в течение летнего сезона происходили существенные изменения, которые касались видового состава, соотношения экологических групп, численности и биомассы, распределения по акватории залива, а также размерного состава отдельных видов. Выявленные изменения в ихтиоценозе верхней эпипелагиали зал. Анива в основном были обусловлены активными миграционными процессами рыб, проходившими как в горизонтальном, так и в вертикальном направлении. Отмечено, что к середине августа верхнюю пелагиаль зал. Анива покидают многие виды рыб, скопления которых с повышением температуры поверхностных вод перемещаются в смежные районы моря в поиске более продуктивных вод на следующем этапе нагула.

Табл. - 3, ил. - 7, библиогр. - 62.

Velikanov, A. Ya. Changes in fish communities of the upper epipelagial of Aniva Bay (Sakhalin Island) during the summer season [Text] / **A. Ya. Velikanov, I. N. Moukhametov** // Water life biology, resources status and condition of inhabitation in Sakhalin-Kuril region and adjoining water areas : Transactions of Sakhalin Scientific Research Institute of Fisheries and Oceanography. - Yuzhno-Sakhalinsk : SakhNIRO, 2011. - Vol. 12. - P. 28-54.

Temporal changes in fish communities of the upper epipelagial of Aniva Bay are considered based on materials of the triple pelagic trawl surveys conducted in July-August 2005. During the observation period, a total of 31 fish and fish-like species from different ecological and biogeographic groups were recorded in trawl catches. The fish communities of the upper epipelagial of Aniva Bay are shown to be changed significantly during the summer season, regarding species composition, ratio of ecological groups, abundance and biomass, distribution over the bay area, and size composition of individual species. The changes revealed in ichthyocenosis of the upper epipelagial of Aniva Bay were caused mainly by the active migratory processes of fishes both in horizontal and vertical directions. It is noted that by mid August many fish species leave the upper pelagial of Aniva Bay; with the increase in sea surface temperature their assemblages move to adjacent areas looking for more productive waters at the following stage of feeding.

Tabl. - 3, fig. - 7, ref. - 62.

ВВЕДЕНИЕ

Среди прибрежных районов Сахалина зал. Анива характеризуется как один из наиболее богатых по видовому обилию рыб (Velikanov, 2002). Кроме того, в летний период года этот залив является выростным водоемом для молодежи многих видов, в том числе большинства промысловых рыб (Великанов, Стоминок, 2004). Изучение особенностей распространения рыб в этом заливе в летний период в основном касалось отдельных промысловых видов, таких, как сельдь (Дружинин, 1957; Соколов, 1962, 1962а; Пушникова, 1980) тихоокеанские лососи (Shubin et al., 2003, 2005, 2006; Каев и др., 2004), минтай (Пушников и др., 1978; Темных, 1990), навага (Сафронов, 1986), камбалы (Фадеев, 1963), мойва (Гидрометеорология и гидрохимия..., 1993, с. 105-109), японский анчоус (Дарда, 1968; Великанов, 2006), южный одноперый терпуг (Мельников, Лобода, 2003; Стоминок, 2004; Великанов и др., 2007).

В последние годы исследователи стали больше уделять внимание изучению пелагических рыбных сообществ зал. Анива. При этом анализировались результаты однократных траловых съемок для характеристики сообществ рыб в начале летнего периода отдельных лет, как правило, в конце июня - начале июля (Радченко и др., 2002; Великанов, 2004; Великанов, Стоминок, 2004; Shubin et al., 2005). Изучались также межгодовые различия, имевшие место в пелагических рыбных сообществах зал. Анива (Великанов и др., 2005).

Вместе с тем поэтапные исследования рыбных сообществ верхней эпипелагиали залива Анива на протяжении летнего периода до сих пор не осуществлялись. С другой стороны, хорошо известно, что в умеренных водах южной части Охотского моря наиболее активные миграционные процессы рыб наблюдаются именно в теплый период года - летом и осенью (Шунтов и др., 1994; Nagasawa et al., 1995; Лапко, 1996; Великанов, 2003). Ранее было показано, что ихтиофауна зал. Анива подвержена существенным темпоральным изменениям, которые обусловлены сезонными миграционными процессами, динамикой численности видов, изменчивостью океанологического режима и другими причинами (Великанов, Стоминок, 2004).

В связи с этим цель данной работы заключалась в выявлении изменений в сообществах рыб верхней эпипелагиали в течение летнего сезона с анализом данных по видовому составу, соотношения экологических групп, численности и биомассы отдельных видов, распределения видов по акватории залива, размерного состава уловов.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материалы для данного исследования были собраны при проведении траловой съемки в заливе Анива на НИС «Дмитрий Песков» в период с 6 июля по 18 августа 2005 г. Съемка выполнялась в три этапа по заранее разработанной схеме станций. Первая съемка проводилась с 6 по 12 июля, вторая - с 20 по 25 июля и третья - с 11 по 18 августа. На первом этапе было выполнено 25 траловых станций в заливе, на втором и третьем - по 30 станций, которые включали 25 тралений в заливе, как и на первом этапе, и дополнительно пять тралений по разрезу, располагавшемуся на 45°50' с. ш. (рис. 1).

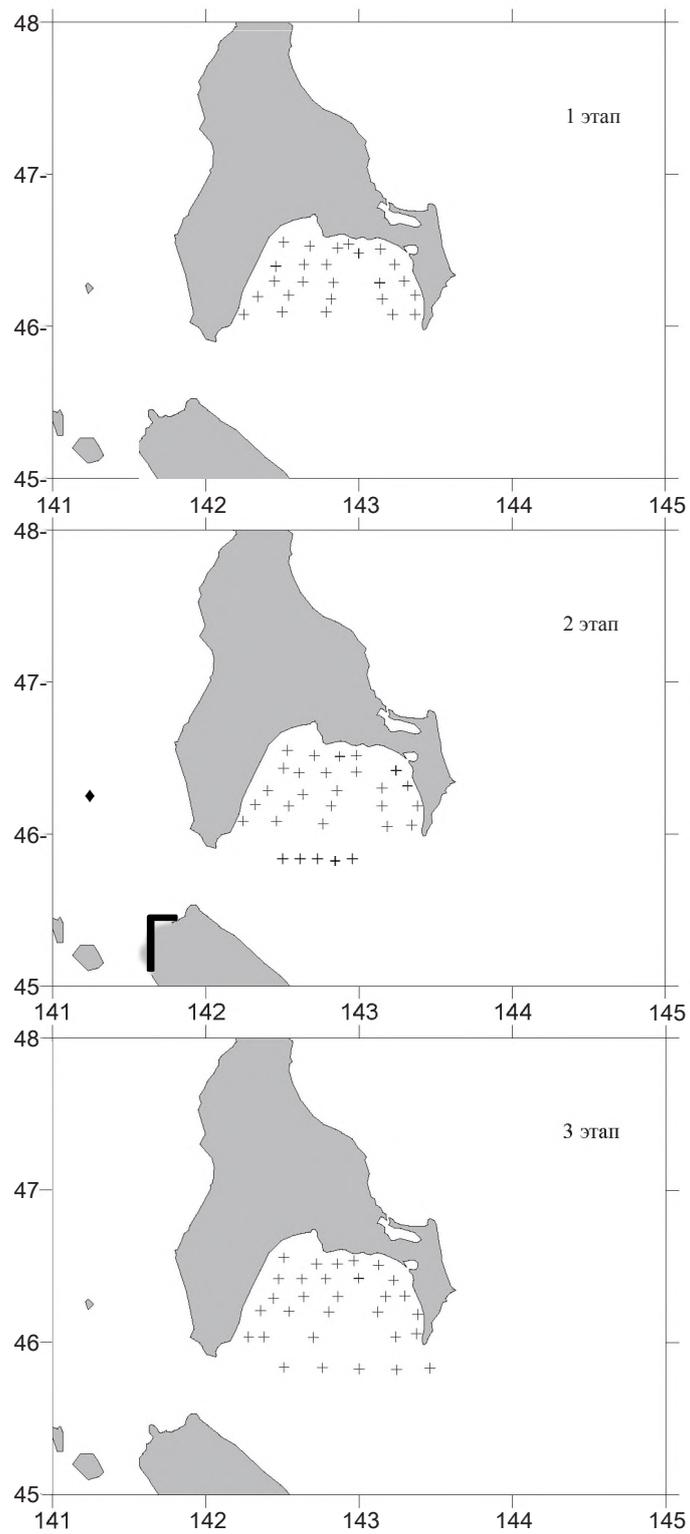


Рис. 1. Схемы тралений в зал. Анива на каждом из этапов работы в июле-августе 2005 г.
Fig. 1. Maps of trawl stations in Aniva Bay at each of work stages in July-August 2005

Для облова рыб использовали разноглубинный канатный трал 54,4/192. Скорость траления варьировалась от 3,9 до 4,7 узла и в среднем составляла 4,4 узла. Вертикальное раскрытие трала было около 27-28 м, горизонтальное - 40-44 м. При выполнении лова верхняя подбора шла по поверхности воды. Продолжительность тралений составляла 30 мин., и выполняли их в светлое время суток. За одно траление облавливалась площадь около 0,17 кв. км, процеживалось около 0,05 куб. км воды. Коэффициент уловистости трала по всем видам при расчетах был принят за 1.

Уловы каждого трала разбирали по видам, пересчитывали и взвешивали. Затем выполняли массовые промеры и биологические анализы. Длину рыб до конца средних лучей хвостового плавника (АС) измеряли с точностью до 0,5 см, массу брали с точностью до 1 г.

Измерения океанологических параметров морской среды проводили на каждой станции до или после траления ондулятором NU-SHUTLE и зондом ICTD#1356. Обработка включала в себя приведение CTD-данных в файлы с шагом по вертикали 1 м, а также по стандартным горизонтам.

Оценку численности и биомассы доминирующих видов рыб верхней эпипелагиали производили с помощью компьютерной программы «Surfer». При этом входящие данные были приведены в виде плотностей (экземпляров или тонн на одну квадратную морскую милю). Для интерполяции данных использовали метод «kriging», сетчатый файл строился с шагом 0,01 градуса, радиус поиска составлял 0,2 широтного градуса. Для оценки запаса рассчитывали положительный объем, равный разности между поверхностью, построенной пакетом, и нулевым значением плотности. Запас оценивали как произведение полученного положительного объема на масштабный коэффициент, составлявший в нашем случае $2\ 487,177=60*60*\cos a$, где 60 - количество миль в одном градусе широты, $\cos a$ - косинус среднего значения географической широты района исследований. Масштабный коэффициент необходим для перевода полученных результатов из географической системы координат в прямоугольную.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

1. Изменение видового состава рыб в уловах пелагического трала

Анализ качественного состава уловов пелагическим тралом показал, что летом 2005 г. в верхней эпипелагиали зал. Анива встречался 31 вид рыб разных экологических и географических групп (табл. 1). Число видов рыб в уловах на разных этапах съемки менялось незначительно - от 17 до 20 единиц. Однако качественный состав уловов поэтапно подвергался весьма значительным изменениям. Например, в уловах второго этапа съемки, по сравнению с первым, отсутствовало 7 видов рыб, но появилось три новых вида (дальневосточная навага (*Eleginus gracilis*), дальневосточная многопозвонковая песчанка (*Ammodytes hexapterus*) и шаровидный круглопер (*Eumicrotremus orbis*). Еще более существенные изменения были отмечены на третьем этапе, когда в уловах пелагического трала, по сравнению с первым этапом, отсутствовало 11 видов, но появилось дополнительно еще девять видов.

Таблица 1

**Частота встречаемости рыб в уловах пелагического трала в заливе
Анива на разных этапах съемки НИС «Дмитрий Песков»
в июле-августе 2005 г.**

Table 1

**Frequency of fishes from pelagic trawl catches in Aniva Bay
at different stages of survey aboard the research vessel
“Dmitry Peskov” in July-August 2005**

Виды рыб	1-й этап	2-й этап	3-й этап
Petromyzontidae			
<i>Lethenteron japonicum</i>	4,0	3,3	-
Lamnidae			
<i>Lamna ditropis</i>	8,0	-	10,0
Clupeidae			
<i>Clupea pallasii</i>	20,0	6,7	-
Engraulidae			
<i>Engraulis japonicus</i>	8,0	3,3	-
Osmeridae			
<i>Mallotus villosus</i>	92,0	16,7	40,0
Salmonidae			
<i>Oncorhynchus gorbuscha</i>	+	+	+
<i>O. keta</i>	+	+	-
Stichaeidae			
<i>Lumpenus sagitta</i>	8,0	-	3,3
Gadidae			
<i>Theragra chalcogramma</i>	16,0	6,7	-
<i>Eleginus gracilus</i>	-	6,7	6,7
Gasterosteidae			
<i>Gasterosteus aculeatus</i>	-	-	6,7
Sebastidae			
<i>Sebastes minor</i>	8,0	23,3	3,3
<i>Sebastes sp.</i>	-	-	46,7
Ammodytidae			
<i>Ammodytes hexapterus</i>	-	10,0	20,0
Anarchichadidae			
<i>Anarchichas orientalis</i>	92,0	86,7	13,3
Ptilichthyidae			
<i>Ptilichthus goodei</i>	-	-	6,7
Hexagrammidae			
<i>Hexagrammos sp.</i>	-	-	20,0
<i>Pleurogrammus azonus</i>	96,0	46,7	-
Cottidae			
<i>Hemilepidotus gilberti</i>	20,0	-	3,3

Виды рыб	1-й этап	2-й этап	3-й этап
<i>Gymnocanthus detrisus</i>	4,0	-	-
<i>G. intermedius</i>	-	-	3,3
<i>Triglops jordani</i>	4,0		-
Hemitripteridae			
<i>Hemitripterus villosus</i>	76,0	46,7	10,0
<i>Histiocottus bilobus</i>	-	-	6,7
Agonidae			
<i>Podothecus gilberti</i>	48,0	6,7	3,3
Cyclopteridae			
<i>Eumicrotremus orbis</i>	-	20,0	6,7
<i>Eumicrotremus pacificus</i>	16,0	-	-
<i>Eumicrotremus tataricus</i>	28,0	10,0	-
Pleuronectidae			
<i>Limanda aspera</i>	4,0	3,3	-
<i>Limanda sakhalinensis</i>	-	-	3,3
<i>Reinhardtius h. mats.</i>	-	-	6,7
Всего видов	20	17	20
Кол-во тралений	25	30	30

(+) Вид отмечен в уловах. (+) Species was found in catches.

(—) Вид не отмечался в уловах. (—) Species was not found in catches.

Существенно менялась и частота встречаемости различных видов в уловах трала. Так, на первом этапе наиболее массовыми были следующие десять видов (встречаемость более 10,0%): сельдь (*Clupea pallasii*), дальневосточная мойва (*Mallotus villosus catervarius*), минтай (*Theragra chalcogramma*), дальневосточная зубатка (*Anarhichas orientalis*), южный одноперый терпуг (*Pleuragrammus azonus*), получешуйный бычок (*Hemilepidotus gilberti*), тихоокеанская волосатка (*Hemitripterus villosus*), лисичка Гильберта (*Podothecus gilberti*), некоторые виды круглופеров (р. *Eumicrotremus*). На втором этапе в эту группу входили только шесть видов: мойва, малый морской окунь (*Sebastes minor*), дальневосточная зубатка, южный одноперый терпуг, тихоокеанская волосатка, шаровидный круглонер. На третьем этапе число таких видов сократилось до пяти: мойва, молодь морских окуней неопределенного вида, дальневосточная многопозвонковая песчанка, дальневосточная зубатка и молодь неопределенного вида терпуговых (см. табл. 1). Следует сказать, что подавляющее большинство выловленных рыб составляла молодь различных видов, с длиной тела 15 см и менее (рис. 2).

Выявленные изменения видового состава ихтиоцены верхней эпипелагиали зал. Анива, по всей вероятности, в основном были обусловлены активными миграционными процессами рыб (и рыбообразных), проходившими как в горизонтальном, так и в вертикальном направлении. Видимо, неслучайно в августе в уловах трала отсутствовали такие анадромные виды, как тихоокеанская минога (*Lethenteron japonicum*) и кета (*Oncorhynchus keta*), а также такие пелагические виды, как сельдь, минтай, японский анчоус (*Engraulis japonicus*)

и молодь южного одноперого терпуга. Хорошо известно, что скопления этих видов рыб совершают нагульные миграции из зал. Анива в другие районы (Пушникова, 1980; Мерзляков, Темных, 2002; Мельников, Лобода, 2003; Великанов, 2004; Великанов и др., 2005).

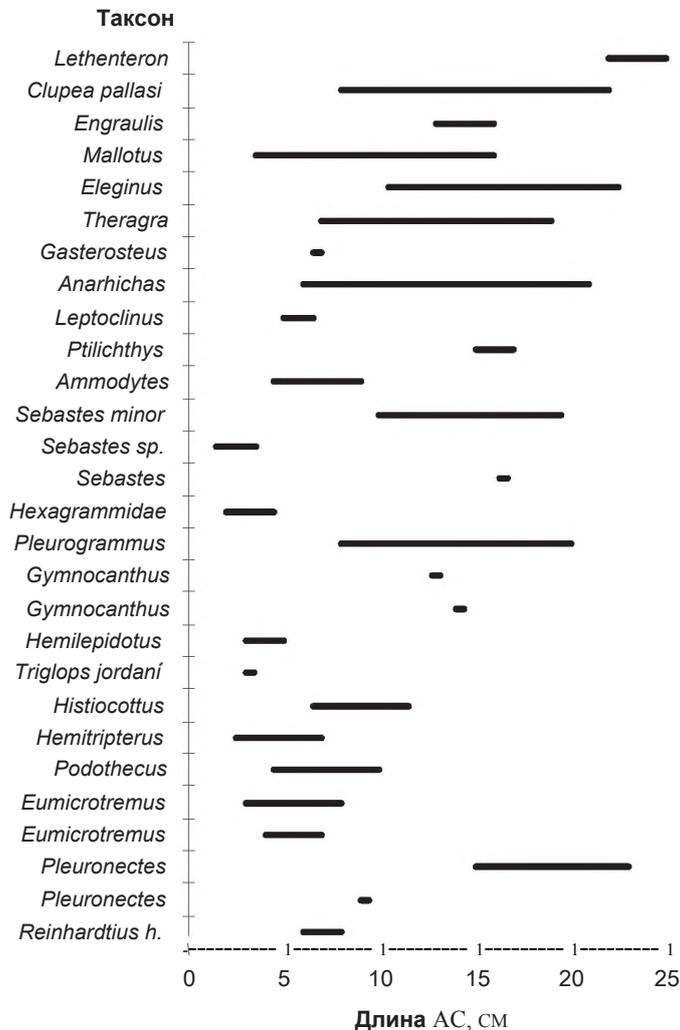


Рис. 2. Данные о линейных размерах рыб в уловах пелагического трала в зал. Анива в июле-августе 2005 г.

Fig. 2. Data on linear sizes of fishes from pelagic trawl catches in Aniva Bay in July-August 2005

Так, тихоокеанская минога скатывается из рек в море на пятом году жизни в основном с конца мая до начала июля (Фадеев, 2005). Исчезновение этого представителя рыбообразных из верхней эпипелагиали залива в августе, скорее всего, можно объяснить ее перемещением в прибрежье, где в это время концентрируются массовые скопления взрослой горбуши (*Oncorhynchus gorbuscha*), мигрирующей из океана, и осуществляется ее вылов ставными неводами (Каев и др., 2004). Исчезновение молоди кеты из вод залива Анива

в августе обусловлено ее дальнейшей миграцией в открытые воды южной части Охотского моря (Шунтов и др., 1998; Мерзляков, Темных, 2002; Великанов и др., 2005).

Как известно, нагульные скопления молоди сельди появляются в зал. Анива в период с третьей декады мая по первую декаду июня. В первоначальный период откорма скопления этой рыбы обычно сосредоточены в прибрежной зоне с постоянными перемещениями по акватории залива от м. Крильон до м. Анива. С увеличением температуры поверхностного слоя воды до 12°C отмечено смещение сельди в зону больших глубин. Когда температура воды повышается еще больше и достигает 16°C, молодь сельди покидает пределы залива, мигрируя в прибрежные участки юго-восточного Сахалина, в залив Терпения, а в отдельные годы - в Татарский пролив (Дружинин, 1957; Соколов, 1962, 1962а; Пушникова, 1980).

Исходя из опубликованных данных, можно говорить о том, что отсутствие скоплений сельди в заливе Анива в августе 2005 г. было обусловлено ее миграцией в смежные районы в связи с повышением температуры поверхностных вод. Действительно, по данным гидрологических наблюдений, проведенных с борта НИС «Дмитрий Песков», на первом этапе съемки (05-10.07.2005) температура воды у поверхности составляла 13-14°C, на втором этапе (20-25.07.2005) - от 14 до 15°C. На третьем этапе съемки, в период с 11 по 18 августа 2005 г. температура поверхностного слоя вод на основной акватории зал. Анива была существенно выше и изменялась в пределах 17-19°C. Лишь на выходе из залива, в самых южных участках, прилегающих к мысам Крильон и Анива, температура поверхности моря (ТПМ) составляла 16°C. При выполнении гидрологических наблюдений в последующую пятидневку, с 19 по 24 августа 2005 г., распределение ТПМ в западной части залива Анива было достаточно однородным и также характеризовалось высокими показателями (17,5-18,5°C).

В зал. Анива в летний период в уловах пелагического трала минтай обычно был представлен молодью длиной 3,5-7,0 см, с доминированием особей размером 4,0-6,0 см. Однако скопления сеголеток минтая появляются летом в этом районе не каждый год. Например, в июне-июле 2003 г. минтай отсутствовал в зал. Анива, хотя и облавливался в это же время у юго-восточного побережья Сахалина. В 2002 г. он встречался в небольшом количестве лишь в водах, прилежащих к зал. Анива с юга. За летний период 2002-2005 гг. наиболее многочисленна молодь этой рыбы была в 2004 г., когда ее уловы достигали 400 экз./траление. В том же году минтай характеризовался наиболее широким распространением на акватории зал. Анива (Великанов и др., 2005).

По данным **О. С. Темных (1990)**, численность и распространение сеголеток минтая в западной части Охотского моря, в том числе у берегов Сахалина, по сравнению с восточной его частью, подвержены особенно большой межгодовой изменчивости. По сообщению этого автора, молодь минтая отсутствовала в зал. Анива в октябре-ноябре 1984 г., сентябре-декабре 1985 г. и июле-сентябре 1986 г.

Имеются основания полагать, что молодь минтая широко распространяется по акватории зал. Анива лишь в годы с холодным термическим режимом вод. Основываясь на проведенных наблюдениях, можно полагать, что в третьей декаде июня 2004 г. температурный фон вод в зал. Анива был существенно более

холодный, чем в аналогичные периоды предыдущих двух лет. Так, на стандартном разрезе м. Анива - м. Анастасии в 2004 г. небольшая положительная аномалия (+0,46°C) отмечена лишь в верхнем слое, 0-20 м. В 2002-2003 гг. положительные аномалии температуры воды на этом же разрезе были значительно выше (соответственно 1,07-1,28 и 0,17-1,66°C) и наблюдались в более широком поверхностном слое моря - от 0 до 50 м (**Великанов и др., 2005**).

Летом 2005 г. минтай встречался в уловах пелагического трала лишь в июле, на первом и втором этапах съемки. При этом по длине тела он существенно превосходил молодь минтая, выловленную в июне-июле 2002-2004 гг., достигая размеров 20 см (см. рис. 2), т. е. в уловах встречались не только сеголетки, но и двухлетки этой рыбы. Возможно, его исчезновение из уловов во второй декаде августа, как и у молоди сельди, было обусловлено существенным повышением температуры поверхностных вод. В определенной мере на это указывает и более чем вдвое уменьшившаяся встречаемость минтая на втором этапе съемки по сравнению с первым.

Японский анчоус встречался в заливе Анива как в летние, так и в осенние месяцы (по октябрь), а у юго-восточного побережья Сахалина - с июля-августа до начала ноября (**Дарда, 1968; Великанов, 2001, 2003; Великанов и др., 2005**). В зависимости от сложившихся температурных условий моря скопления анчоуса в водах Сахалина распределяются ближе или дальше от берега. В теплые годы скопления анчоуса распределялись очень близко к берегу, и в 1950-е гг. даже в сентябре облавливались закидными неводами. В 1998 г. в зал. Анива анчоус встречался с лета до последних дней октября, причем летом его стаи подходили близко к побережью, и наблюдались в зоне ставных неводов (до 1 морской мили от берега), выставленных для лова горбуши (**Великанов, 2001; Мерзляков, Темных, 2002**). У юго-западного побережья острова они наблюдались на удалении до 3-4 миль от берега, а в южной части Охотского моря - далеко за пределами 12-мильной зоны (**Дарда, 1968; Великанов, 2001, 2003, 2004**).

В южной части ареала японский анчоус размножается практически в течение всего года. Но в периоды высокой численности часть популяции совершает миграцию на север, где нерест происходит в летне-осенние месяцы (**Степаненко, 1986; Василенко, Шершенков, 1997**). Обратная миграция этого субтропического вида рыб из северной части ареала на юг происходит в октябре-ноябре (**Дарда, 1968; Nagasawa et al., 1995; Мерзляков, Темных, 2002; Великанов, 2003**). В 1950-е гг. нерест анчоуса наблюдался и в присахалинских водах (**Дарда, 1968; Фадеев, 2005**). Судя по литературным данным, в заливе Анива интенсивный нерест анчоуса происходил также в 1998-2002 гг., причем начало икрометания наблюдалось уже в июне (1999 г.) или в июле (1998 г.) (**Брагина, 2002, 2005; Мухаметова, 2004**). В августе 1999 г. концентрации плавающей икры анчоуса в зал. Анива оставались еще высокими - до 420 экз./кв. м, но в уловах ИКС преобладали икринки на III стадии развития (**Мухаметова, 2004**). В целом, в зал. Анива для летнего периода характерна максимальная биомасса иктиопланктона, представленного в основном икрой, предличинками и личинками японского анчоуса (**Брагина, 2005**).

Основываясь на вышеизложенном, можно предположить, что исчезновение анчоуса из эпипелагиали зал. Анива в августе обусловлено перемещением его посленерестовых скоплений в более северные акватории восточного Сахалина для нагула. Вместе с тем нельзя исключить, что часть скоплений анчоуса

в августе могла сосредоточиться в мелководной прибрежной зоне зал. Анива, как это имело место летом 1998 г., и была недостижима для облова тралом.

В пользу основной гипотезы свидетельствуют следующие данные. В 1952-1960 гг. появление скоплений анчоуса в зал. Анива наблюдалось в июне - начале июля, тогда как в зал. Терпения - не раньше августа (**Дарда, 1968**). Летом 1999 г. анчоус появился над свалом глубин у юго-восточного Сахалина между $46^{\circ}32'$ и $47^{\circ}52'$ с. ш. также только в августе, причем распространение его скоплений происходило от южных к северным участкам района исследований (**Великанов, 2003**). По данным пелагических траловых съемок, в 2002-2005 гг. скопления анчоуса в зал. Анива наблюдались только в конце июня - июле. У юго-восточного Сахалина в июле анчоус отмечался в траловых уловах только на самом южном участке - между 46 и 47° с. ш. (**Великанов и др., 2005**). Летом 2002 г. также наблюдали постепенное распространение скоплений анчоуса вдоль восточного побережья Сахалина. Если в первой половине июля 2002 г. его скопления находились лишь в районе 48° с. ш., то в августе они отмечались уже в районе 52-й параллели. В последних числах сентября анчоус еще встречался в траловых уловах НИС «Дмитрий Песков» между $53^{\circ}00'$ и $53^{\circ}15'$ с. ш., над глубинами от 12 до 33 м (**Великанов, 2004**). Следует сказать, что у восточного побережья Сахалина между $48^{\circ}40'$ и $54^{\circ}25'$ с. ш. икрометание японского анчоуса вообще не отмечено (**Мухаметова, 2004**). Такой же характер миграций - с юга на север - наблюдается у анчоуса в летний сезон и вдоль западного побережья Сахалина (**Дарда, 1968; Великанов, 2004; Мухаметова, 2004**).

В юго-западной части Охотского моря южный одноперый терпуг в изобилии встречается в проливе Лаперуза, заливах Анива и Терпения, поднимаясь на север вдоль восточного побережья Сахалина до 50-й параллели (**Список фауны..., 1959; Рутенберг, 1962; Элькина, 1962; Мельников, Лобода, 2003**), а по некоторым данным, и до 54° с. ш. (**Стоминок, 2004**). Вместе с тем столь широкое распространение этого вида у берегов Сахалина выявлено лишь в теплый период года и обусловлено весенне-летними перемещениями его молоди (сеголеток), для которой характерны пелагический образ жизни и протяженные нагульные миграции. С наступлением весеннего прогрева поверхностных вод молодь этого вида рыб совершает миграцию в южную часть Охотского моря из прибрежных районов Хоккайдо и южных Курильских островов (**Дудник, Золотов, 2000**).

По данным пелагических траловых съемок, выполненных СахНИРО, в июне-июле скопления молоди одноперого терпуга в основном распределяются в зал. Анива и у юго-восточного Сахалина - к югу от 48° с. ш. (**Радченко и др., 2002; Великанов и др., 2005**). По данным многих исследователей, в августе-сентябре нагул молоди терпуга в Охотском море происходит значительно севернее, чем в июне-июле (**Мерзляков, Темных, 2002; Мельников, Лобода, 2003; Стоминок, 2004**). Исходя из рассмотренных данных, можно полагать, что исчезновение терпуга из верхней эпипелагиали зал. Анива в августе могло быть связано с перемещением его основных скоплений в северные участки нагульного ареала. Вместе с тем часть подросшей молоди, достигшей достаточно крупных размеров (17-25 см), могла опуститься в придонные слои. В прошлые годы формирование скоплений неполовозрелого терпуга у дна в зал. Анива отмечалось с августа по ноябрь (**Великанов и др., 2007**).

Молодь многих видов рыб, во взрослом состоянии ведущих придонный и донный образ жизни, подрастая в течение летнего сезона и достигая на разных

этапах определенных линейных размеров, по-видимому, опускается в придонные слои залива. Понятно, что встречаемость в уловах пелагического трала тех или иных видов рыб, характеризующихся донным образом жизни, определяется как специфическими особенностями экологии размножения (сроками, районами и местами нереста и т. д.), так и особенностями онтогенетических миграционных циклов.

В частности, в августе в уловах пелагического трала появились некоторые виды, не отмечавшиеся в предыдущие месяцы: представители рогатковых (Cottidae), волосатковых (Hemipteridae), терпуговых (Hexagrammidae), морских окуней (Sebastidae) и камбаловых (Pleuronectidae) (см. табл. 1). Отметим, что большинство из этого списка видов рыб были представлены молодью и характеризовались небольшими линейными размерами особей, в основном менее 10 см, а в некоторых случаях - менее 5 см (см. рис. 2).

Увеличение встречаемости молоди песчанки в августе в верхней эпипелагиали, скорее всего, также обусловлено тем, что в это время основная масса мальков песчанки достигла линейных размеров (5-8 см), достаточных для ее облова пелагическим тралом. В конце июня - июле 2002-2004 гг. в уловах пелагического трала в зал. Анива песчанка была представлена только молодью длиной 6,0-10,0 см (**Великанов и др., 2005**). Известно также, что у юго-восточного Сахалина мальки песчанки в июле-августе характеризуются длиной тела 3,0-5,0 см (**Худя, 1988**), а в Татарском проливе в августе - 4,5-5,2 см (**Великанов, Стоминок, 2001**).

У трехиглой колюшки (*Gasterosteus aculeatus*) известны пресноводная и морская формы (**Жизнь животных, 1983; Fishes and marine..., 1991**). По данным японских исследователей, морская форма колюшки при достижении длины тела 3,0 см скатывается из рек в море и после обитания в прибрежье на следующий год снова возвращается в реки для нереста. Сообщается также о случаях ее поимки в океане, далеко от берегов (**Fishes and marine..., 1991**). Известно, что сроки размножения трехиглой колюшки в зависимости от географической широты изменяются с апреля по август (**Промысловые рыбы..., 2006**).

Исходя из этого, появление в эпипелагиали зал. Анива трехиглой колюшки в августе 2005 г, возможно, связано с ее поздним отходом из прибрежья. В противоположность 2005 г. в конце июня - июле 2002-2004 гг. трехиглая колюшка нередко встречалась в уловах пелагического трала в зал. Анива (**Великанов и др., 2005**). С другой стороны, известно, что в более мористых районах у юго-восточного Сахалина, за пределами 12-мильной зоны, этот анадромный вид колюшки появлялся в сетных уловах только в середине октября, но отсутствовал в период с июля по сентябрь (**Великанов, 2003**). В ноябре он встречался в уловах трала еще мористее, в южной части Охотского моря (**Nagasawa et al., 1995**). Вместе с тем по морскому периоду жизни трехиглой колюшки в охотоморских водах Сахалина, как и во многих других районах ее ареала, до настоящего времени мало что известно. По Г. У Линдбергу (**Список фауны..., 1959**), этот вид широко распространен в морских водах Сахалина и обычен в том числе в зал. Анива и в открытых водах южной части Охотского моря.

В августе были отмечены поимки такого вида рыб, как птилихт (*Ptilichthys goodei*). Этот тихоокеанский широкобореальный элиторальный вид рыб характеризуется донным образом жизни и редкой встречаемостью (**Борец, 2000; Шейко, Федоров, 2000; Черешнев, 2008**). Известны случаи его нахождения у поверх-

ности моря в темное время суток (Жизнь животных, 1983). Личинки и мальки птилихта ведут пелагический образ жизни (Федоров, Парин, 1998). Этот вид рыб встречается у Приморья (Соколовская, Соколовский, 1994), северного побережья о. Хоккайдо (Уено, 1971), в водах средних и северных Курильских островов (Борец, 2000). В зал. Анива птилихт впервые был отмечен при выполнении ихтиопланктонной съемки в 1999 г (Moukhametova, Moukhametov, 2000), следующая поимка датируется июлем 2004 г, когда он был отмечен в уловах пелагического трала (Великанов и др., 2005).

Выполненные исследования в 2008 и 2009 гг показали, что молодь птилихта является довольно обычным компонентом верхней эпипелагиали зал. Анива в летний период, но в силу своего строения часто не замечается в траловых уловах (целые рыбки, до нескольких десятков экземпляров за траление, или фрагменты тела цепляются за ячею крыльев и трала).

2. Соотношение рыб различных экологических групп в уловах пелагического трала

Сообщества ихтиофауны верхней эпипелагиали зал. Анива летом 2005 г. были представлены тремя экологическими группами: анадромными, пелагическими и донными рыбами (рис. 3). В целом, в уловах трала преобладали виды, относящиеся к последней группе, доля от общего числа встреченных видов которых составляла 64,5%. Доля пелагических рыб была почти в три раза меньше (22,6%, или 7 видов). Группа анадромных видов была представлена наименьшим числом (4, или 12,9%). Количество анадромных видов, как и пелагических, от этапа к этапу колебалось незначительно - соответственно 2-3 и 4-5 видов. Изменение числа донных рыб было более заметным, от 9 видов на втором этапе до 14 на третьем. На третьем этапе съемки существенно снизилась доля как анадромных видов (с 17,6 до 10,0%), так и пелагических (с 29,5 до 20,0%). Соответственно, в последний период наблюдений возросла доля донных видов (примерно с 53,0 до 70,0%).

Три вышеупомянутые экологические группы рыб (анадромные, пелагические и донные), встречавшиеся в уловах пелагического трала, очевидно, наиболее характерны для рыбного сообщества зал. Анива в летний период года.

Хорошо известно, что в июле происходит массовая катадромная миграция молоди тихоокеанских лососей из залива в океан для дальнейшего роста и нагула. В это же время производители горбуши осуществляют преднерестовую миграцию из океана в залив (Shubin et al., 2003; Каев и др., 2004; Великанов и др., 2005; Shubin et al., 2005; Шубин и др., 2007). Тихоокеанская минога, по-видимому, из залива мигрирует в открытые воды южной части Охотского моря либо в прибрежье залива за стаями взрослой горбуши, являющейся, вследствие массовых подходов, наиболее доступной для нее жертвой в это время (Гриценко, 1968; Фадеев, 2005). Вслед за стаями горбуши в заливе появляется и сельдевая, или лососевая акула (*Lamna ditropis*), совершающая летнюю нагульную миграцию из океана в Охотское море (Осипов, 1986; Великанов, 2006).

Обилие кормового зоопланктона, формирующего высокую численность и биомассу в теплый период года (Пушников и др., 1978; Федотова, 1981; Федотова, Колганова, 1987; Брагина, 2005), привлекают нагульные скопления различных пелагических рыб-планктофагов, размножение которых происходит как в самом заливе Анива, так и за его пределами (сельдь, мойва, японский анчоус и

др.) (Великанов, Стоминок, 2004). Большинство видов донных рыб населяют акваторию залива Анива постоянно, в течение всего года, или, по крайней мере, большую его часть (Список фауны..., 1959; Борец, 1997; Великанов, Стоминок, 2004).

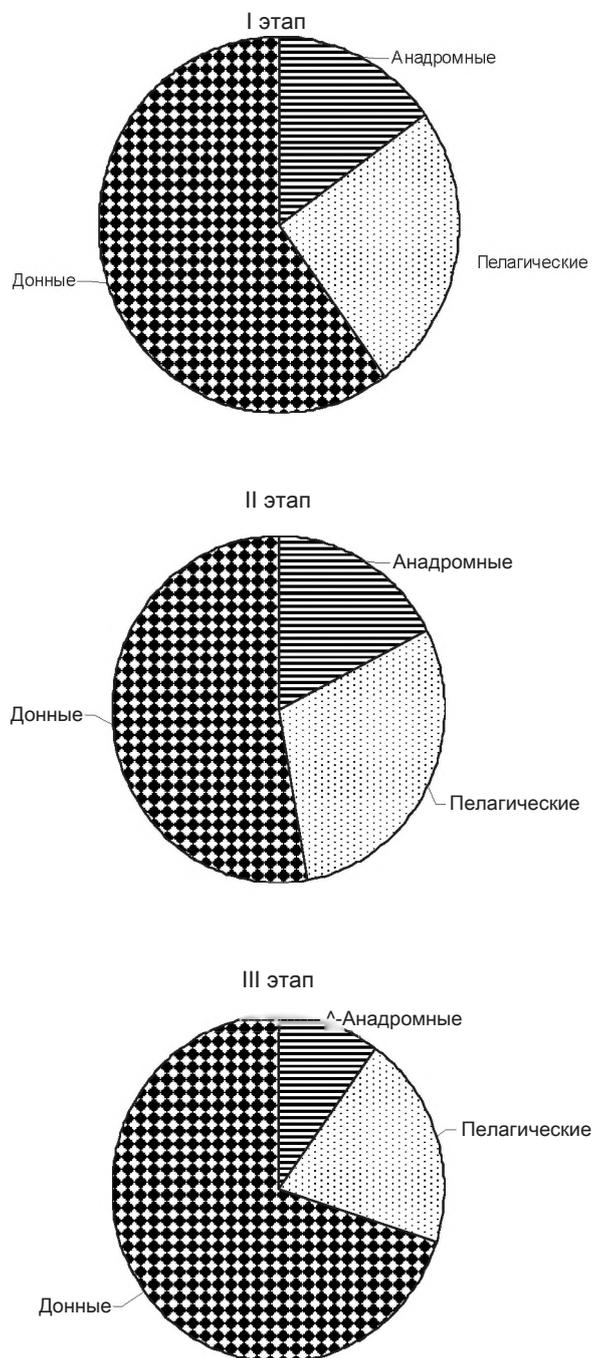


Рис. 3. Соотношение рыб различных экологических групп в уловах пелагического трала в зал. Анива в июле-августе 2005 г. на разных этапах съемки

Fig. 3. Ratio between fishes of different ecological groups from pelagic trawl catches in Aniva Bay in July-August 2005 at different stages of survey

Качественное преобладание донных рыб над пелагическими и анадромными в уловах исследовательского пелагического трала обусловлено значительно более богатым видовым разнообразием этой группы в умеренных водах дальневосточных морей, в том числе в южной части Охотского моря. Число анадромных видов рыб, встречающихся в бассейне Охотского моря, в том числе в его южной части и у берегов Сахалина, еще меньше, чем пелагических (**Список фауны...**, 1959; **Лапко, 1996; Velikanov, 2002; Великанов и др., 2005**). В частности, по данным последней ревизии (**Великанов, Стоминок, 2004**), из 164 видов рыб и рыбообразных, встречающихся в зал. Анива, на долю пелагических видов приходится всего 10,4%, а на долю проходных (минога, лососевые (Salmonidae), корюшковые (Osmeridae), трехиглая колюшка и др.) еще меньше - только 7,9%.

Уменьшение доли анадромных и пелагических видов на третьем этапе съемки, несомненно, обусловлено перемещением скоплений этих рыб в другие районы для дальнейших этапов своего жизненного цикла. По всей вероятности, с этими же причинами связано и увеличение в середине августа числа видов донной ихтиофауны, которая в верхней эпипелагиали зал. Анива была представлена преимущественно молодью рыб.

3. Оценки численности и биомассы основных видов рыб на разных этапах пелагической съемки

Судя по индексам численности, наиболее массовыми видами в уловах трала в зал. Анива в летний период 2005 г. были такие виды, как мойва, южный одноперый терпуг, тихоокеанская волosatка, дальневосточная зубатка, а на последнем этапе - молодь морских окуней. Заметными по численности в уловах на некоторых этапах съемки были также молодь лисички Гильберта и дальневосточной многопозвонковой песчанки (**табл. 2**).

Таблица 2

Оценка численности основных видов рыб на разных этапах пелагической съемки, тыс. экз.

Table 2

Assessment of basic fish species abundance at different stages of pelagic survey, thousand ind.

Вид	Этап		
	I	II	III
<i>Mallotus villosus</i>	30 987,70	7 673,32	838,36
<i>Sebastes sp.</i>			28 156,16
<i>Ammodytes hexapterus</i>		7,00	108,47
<i>Anarchichas orientalis</i>	1 827,14	208,51	8,51
<i>Pleurogrammus azonus</i>	20 068,48	3 820,26	
<i>Hemitripterus villosus</i>	3 180,89	61,62	11,58
<i>Podothecus gilberti</i>	330,61	128,53	0,81

Анализ поэтапного изменения индексов численности различных видов рыб показал следующее. Численность мойвы, дальневосточной зубатки, южного одноперого терпуга, тихоокеанской волosatки и лисички Гильберта от первого к последнему этапу съемки характеризовалась четким трендом значи-

тельного снижения (на два-три порядка величин). В то же время численность морских окуней и песчанки на третьем этапе наоборот существенно возросла при полном отсутствии этих видов в траловых уловах на первом этапе.

Уменьшение численности ряда видов рыб от первого к последнему этапу съемки, вероятнее всего, объясняется миграцией их скоплений в какие-то другие смежные с заливом Анива районы. В то же время нельзя исключить, что уменьшение в августе численности таких донных видов, как тихоокеанская волosatка и лисичка Гильберта, частично или полностью могло быть вызвано переходом их подростовой молодежи к донному образу жизни, что отмечалось ранее и для быстрорастущих сеголеток южного одноперого терпуга (Великанов и др., 2007).

Увеличение численности молодежи песчанки и морских окуней в верхней эпипелагиали зал. Анива в августе, скорее всего, также было вызвано миграцией указанных видов в район наблюдений. Судя по небольшим линейным размерам выловленных особей (см. рис. 2), появление многочисленных скоплений этих рыб в заливе было обусловлено их пассивным дрейфом.

Динамика биомассы вышеперечисленных видов рыб характеризовалась сходными тенденциями по численности. Наибольшие показатели биомассы были отмечены у мойвы и южного одноперого терпуга, особенно на первом этапе. Динамика колебания биомассы отдельных видов морских рыб полностью соответствовала изменению численности этих же видов в период наблюдений (табл. 3).

Таблица 3

Оценка биомассы основных видов рыб на разных этапах пелагической съемки, т

Table 3

Assessment of basic fish species biomass at different stages of pelagic survey, t

Вид	Этап		
	I	II	III
<i>Mallotus villosus</i>	139,814	68,974	7,536
<i>Sebastes</i> sp.			3,593
<i>Ammodytes hexapterus</i>		0,014	0,063
<i>Anarchichas orientalis</i>	18,693	4,920	0,380
<i>Pleurogrammus azonus</i>	373,881	108,032	
<i>Hemitripterus villosus</i>	7,979	0,140	0,050
<i>Podothecus gilberti</i>	0,660	0,261	0,002

4. Особенности распределения основных видов рыб в зал. Анива на разных этапах пелагической съемки

В связи с отмеченными выше тенденциями изменения численности многих видов представляется интересным рассмотреть особенности распределения некоторых рыб на акватории зал. Анива на разных этапах траловой съемки летом 2005 г.

В первых числах июля мойва была распространена по всему заливу, но основные ее скопления были сосредоточены в северном и северо-восточном районах. В середине июля более многочисленна мойва была в северо-западной

части, небольшие ее скопления наблюдались также в юго-восточном районе залива, а на большей части исследованной акватории мойва отсутствовала. В середине августа мойва встречалась в уловах трала в западной и юго-восточной части залива, а также в водах, прилегающих к заливу с юга (**рис. 4а**).

Наблюдения 2005 г. хорошо согласуются также с данными по распределению скоплений мойвы в зал. Анива в летне-осенний период 1970-1980-х гг. Так, по результатам донных тралений в июле-сентябре в зал. Анива отмечались очень малочисленные скопления мойвы, которые были распространены вдоль всего побережья залива, а также в водах, прилегающих к заливу с юга, но отсутствовали в его центральной части. В августе наибольшие скопления мойвы отмечены в проливе Лаперуза, в районе скалы Камень Опасности, где плотность скоплений была на порядок выше, чем в зал. Анива (**Великанов, 1990**). В указанном районе пролива Лаперуза в 1970-1980-х гг. с июня по сентябрь осуществлялся активный судовой промысел многочисленных нагульных скоплений песчанки (**Великанов, 1979; Худя, 1994**).

В целом, при анализе этих данных создается впечатление, что на протяжении летнего периода наблюдений скопления мойвы постепенно покидали акваторию зал. Анива. Отметим, что в 2005 г. высокая численность этой рыбы наблюдалась на первом этапе траловой съемки, когда температура поверхностного слоя вод была относительно невысокой - 13-14°C. Сокращение численности мойвы в верхней эпипелагиали происходило на фоне постепенного повышения температуры поверхностных вод. По-видимому, мойва, также как молодь сельди и минтая, в летний период при достижении ТПМ определенного высокого уровня в основном уходит из залива, хотя в небольшом количестве еще встречается на его акватории.

Дальневосточная зубатка в уловах пелагического трала была представлена молодь длиной 6,0-22,0 см, которая в начале июля также была широко распространена по акватории зал. Анива (**рис. 4 б**). Наиболее многочисленные скопления этой рыбы наблюдали в центрально-южной части залива. В середине июля уловы зубатки уменьшились, но она по-прежнему встречалась по всему заливу, а также появилась к югу от залива. В августе в верхней эпипелагиали залива Анива зубатка совершенно отсутствовала, но еще встречалась в водах к югу от него. Данные о распределении молоди зубатки указывают на очевидную тенденцию смещения ее скоплений от этапа к этапу в южном направлении. В середине августа на акватории залива этот вид рыб в уловах трала уже не встречался.

Известно, что личинки дальневосточной зубатки вылупляются весной и сразу же поднимаются в пелагиаль, где происходят их дальнейшее развитие и рост молоди. К началу октября сеголетки достигают обычно длины 23 см и переходят к придонному образу жизни (**Фадеев, 2005**). Имеющиеся данные о размерном составе дальневосточной зубатки в верхней эпипелагиали позволяют считать, что в зал. Анива молодь этой рыбы в летний период в основной своей массе еще не достигла тех линейных размеров, при которых она может переходить к обитанию в придонных горизонтах. Следовательно, исчезновение зубатки из поверхностных вод зал. Анива в августе 2005 г. было обусловлено именно уходом из залива в смежные районы.

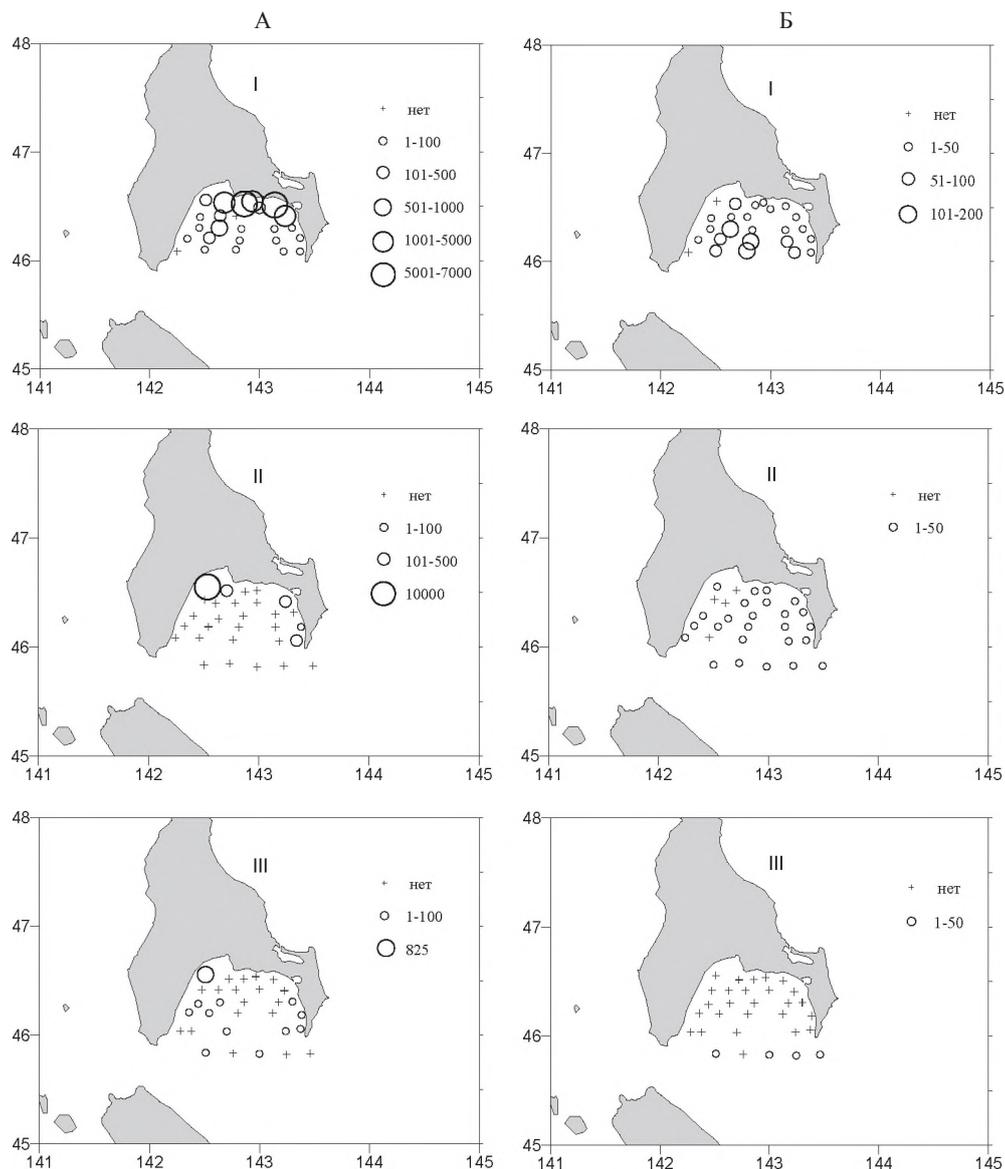


Рис. 4. Распределение уловов мойвы (А) и дальневосточной зубатки (Б) в зал. Анива на разных этапах траловой съемки летом 2005 г. (экз./получас. траление)

Fig. 4. Distribution of *Mallotus villosus* (A) and *Anarchichas orientalis* (Б) catches in Aniva Bay at different stages of trawl survey in summer 2005 (ind./half-hour trawling)

Дальневосточная многопозвонковая песчанка появилась в уловах пелагического трала только с середины июля и встречалась лишь в центрально-западном секторе залива. В августе ее численность и уловы возросли, но распространена она была только в южной части залива и к югу от него (рис. 5а). Рассмотрение данных о распределении молоди песчанки наводит на мысль о появлении ее скоплений в зал. Анива и прилегающих водах пролива Лаперуза в виде периодических пульсаций. Несомненно, увеличение встречаемости молоди песчанки в уловах пелагического трала в летний период обусловлено тем,

что она стала доступна для этого орудия лова вследствие достижения мальками определенных линейных размеров. Однако различное месторасположение районов облова ее скоплений на отдельных этапах траловой съемки указывает на то, что определенную роль в распространении пелагической молоди этой рыбы играли морские течения.

Южный одноперый терпуг в начале июля был широко распространен по всей акватории залива Анива, а наиболее многочисленные скопления его были отмечены в центрально-западном участке района. В середине июля численность этой рыбы существенно сократилась, и основные скопления были сосредоточены в восточной части залива, а также к юго-востоку от него (рис. 5 б). В начале августа терпуг в верхней эпипелагиали зал. Анива вообще отсутствовал. Данные по изменению распределения скоплений молоди терпуга в летний период в большей мере подтверждают высказанное выше мнение о том, что исчезновение терпуга из зал. Анива в августе могло быть связано с перемещением его основных скоплений к юго-восточному Сахалину, в зал. Терпения и далее в северные участки нагульного ареала.

Молодь морских окуней появилась в уловах трала на акватории залива лишь в середине августа. Основные скопления этих рыб наблюдались в восточной и южной части района исследований, в небольшом количестве окуни встречались и в западной части залива (рис. 5в). Судя по расположению станций с большими уловами молоди окуней, основной миграционный поток этих рыб в зал. Анива осуществлялся из открытого моря, с юго-восточного направления. Принимая во внимание небольшие линейные размеры молоди окуней (3,0—5,0 см), можно полагать, что миграция окуней на этой стадии онтогенеза была в основном пассивной, под воздействием морских течений.

Тихоокеанская волosatка в уловах пелагического трала также была представлена молодью длиной 3,0-7,0 см и в начале июля была широко распространена по всей акватории зал. Анива (рис. 6а). Наиболее многочисленные ее скопления были сосредоточены в центрально-западном секторе. В середине июля численность и уловы этой рыбы уменьшились. При этом встречалась она только в южной части обследованного района. В августе в небольшом количестве тихоокеанская волosatка встречалась только в юго-западной части залива Анива.

С одной стороны, изменения распределения молоди этого вида на протяжении июля-августа указывают на постепенное смещение скоплений молоди в юго-западном направлении, в смежные воды пролива Лаперуза, т. е. к середине августа молодь этого бычка практически полностью покидает верхнюю эпипелагиаль зал. Анива. С другой стороны, параллельно наблюдалось существенное уменьшение численности этой рыбы. Однако в настоящее время трудно сказать, связано ли такое изменение в распределении пелагических скоплений с действительной миграцией (активной или пассивной) или вызвано переходом подростой молоди бычка к донному образу жизни. Сведения о размерах молоди тихоокеанской волosatки, при которых она переходит в придонный биотоп, в литературе отсутствуют.

Лисичка Гильберта (особи длиной 5,0-10,0 см) в начале июля встречалась в основном в северной и западной части залива, в меньшей мере - в его восточной части, преимущественно на прибрежных станциях (рис. 6 б). В середине июля она отмечалась в верхней эпипелагиали лишь на ограниченном участке северо-западной акватории залива. В августе этот вид был отмечен лишь в

одном улове трала, также в северо-западной части залива (самая прибрежная станция). Данные о поэтапном изменении распределения скопления молоди лисички свидетельствуют о том, что какой-либо заметной миграции из акватории зал. Анива у этого вида рыб в летний период не наблюдалось. Наоборот, анализ этих данных подводит к мысли, что сокращение района распределения, уменьшение встречаемости и численности этой рыбы в пелагиали в течение июля-августа, вероятнее всего, были обусловлены переходом подросшей молоди к донному образу жизни в зал. Анива.

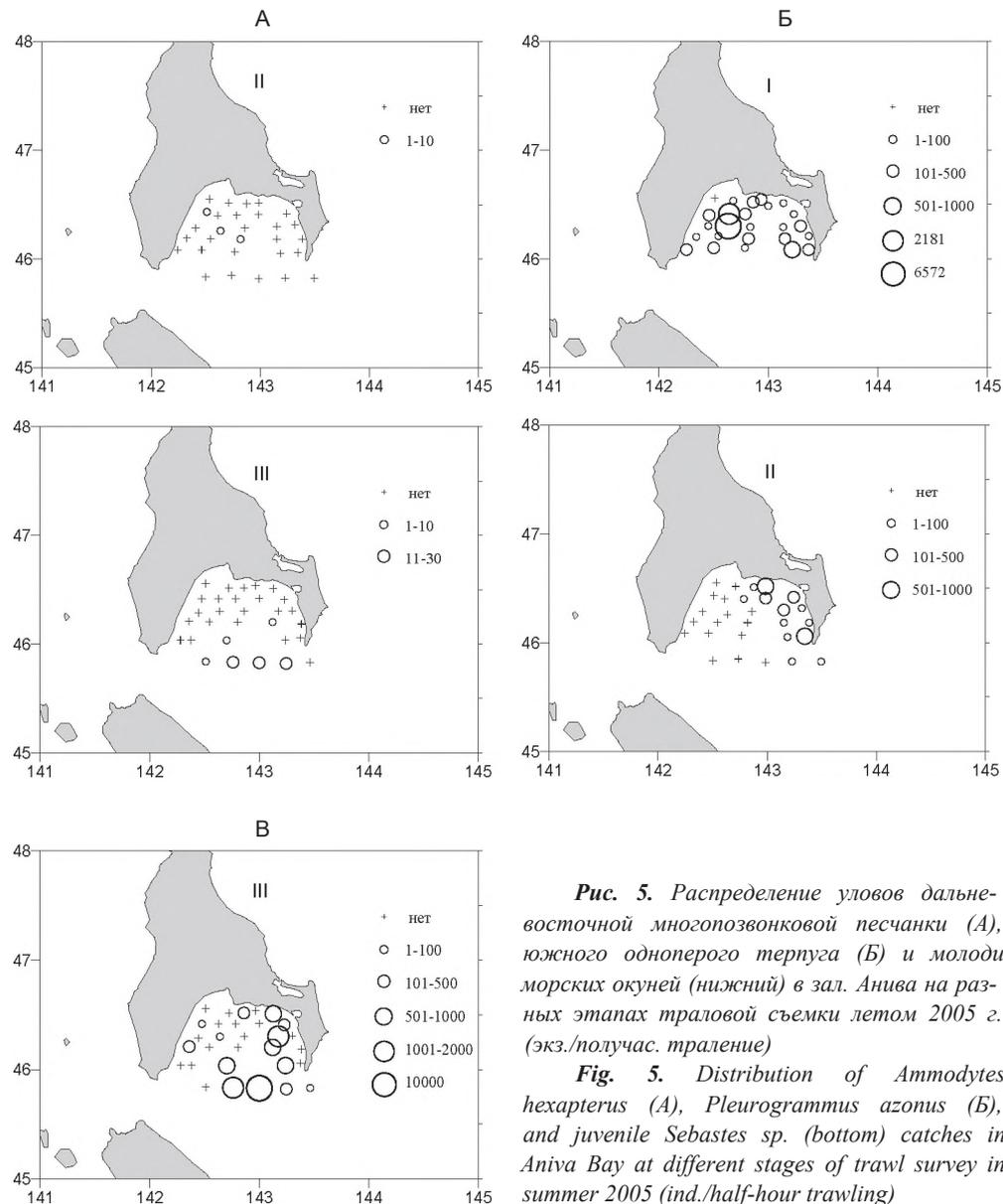


Рис. 5. Распределение уловов дальневосточной многопозвонковой песчанки (А), южного одноперого терпуга (Б) и молоди морских окуней (нижний) в зал. Анива на разных этапах траловой съемки летом 2005 г. (экз./получас. траление)

Fig. 5. Distribution of *Ammodytes hexapterus* (A), *Pleurogrammus azonus* (B), and juvenile *Sebastes* sp. (bottom) catches in Aniva Bay at different stages of trawl survey in summer 2005 (ind./half-hour trawling)

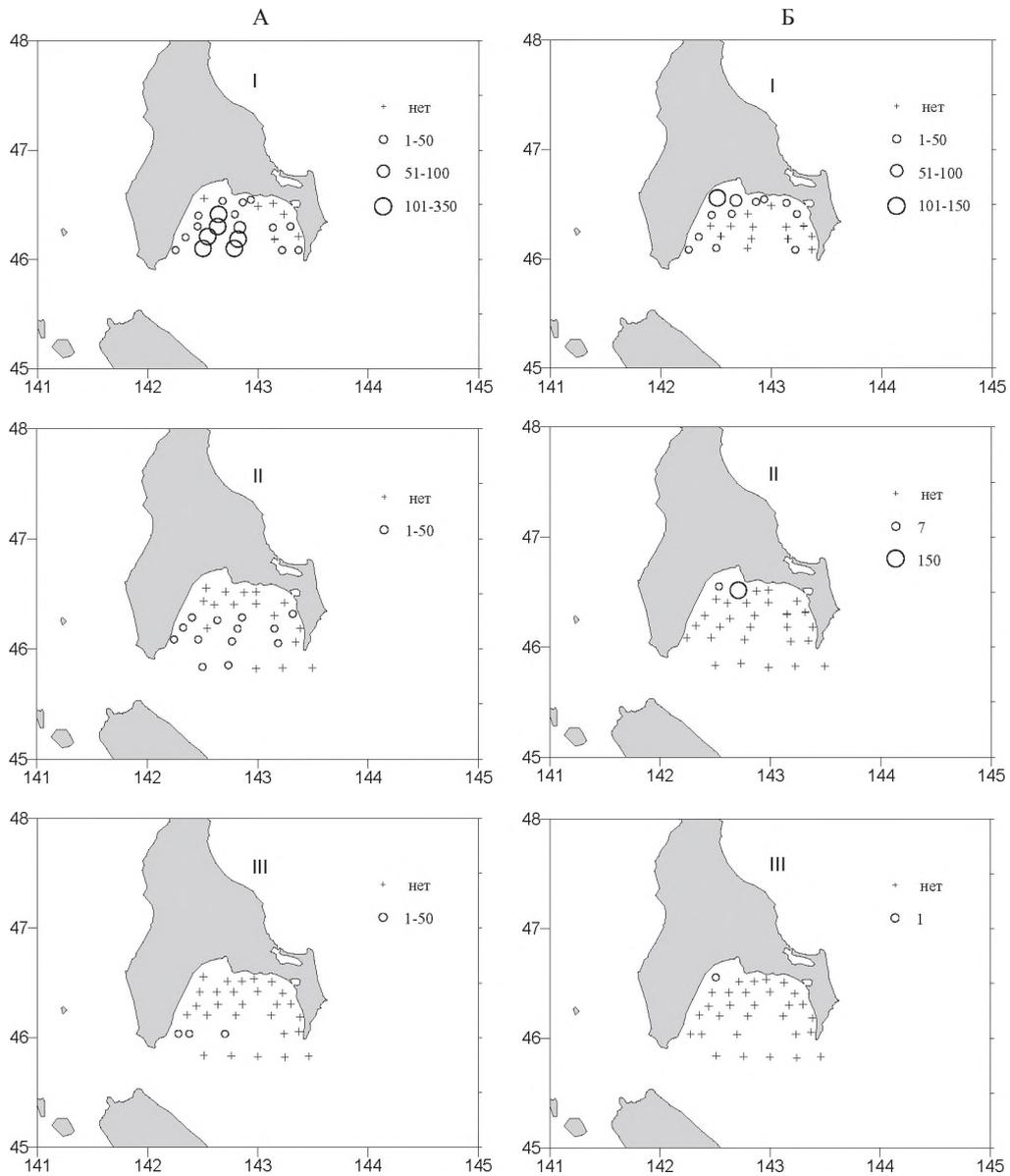


Рис. 6. Распределение уловов тихоокеанского волосатого бычка (А) и лисички Гильберта (Б) в зал. Анива на разных этапах траловой съемки летом 2005 г. (экз./получас. траление)

Fig. 6 Distribution of *Hemitripteris villosus* (А) and *Podothecus gilberti* (Б) catches in Aniva Bay at different stages of trawl survey in summer 2005 (ind./half-hour trawling)

5. Изменение размерного состава уловов основных видов рыб на разных этапах пелагической съемки

Помимо перемещений (миграций) и колебаний численности в летний сезон 2005 г заметные изменения имели место также в размерном составе уловов ряда видов рыб на протяжении всего периода наблюдений. Следует подчеркнуть, что линейные размеры мойвы, южного одноперого терпуга и дальневосточной зубатки в уловах пелагического трала характеризовались существенным увеличением от этапа к этапу съемки (рис. 7).

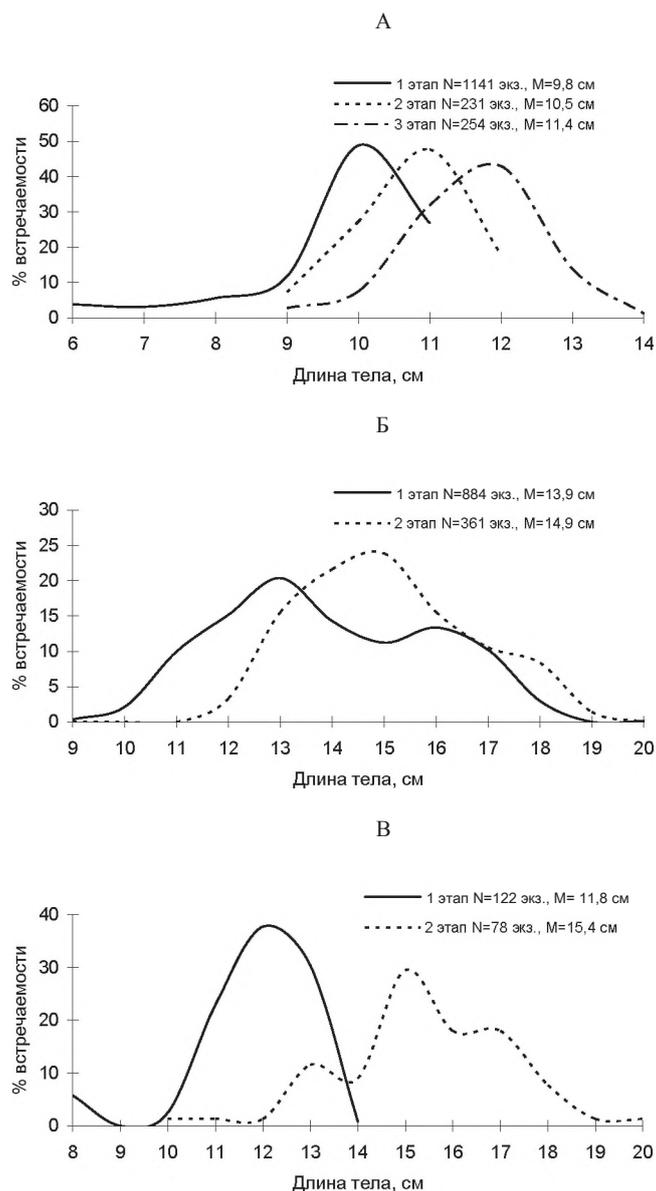


Рис. 7. Размерный состав мойвы (А), южного одноперого терпуга (Б) и дальневосточной зубатки (В) в уловах пелагического трала в зал. Анива на разных этапах съемки летом 2005 г.

Fig. 7. Size composition of *Mallotus villosus* (А), *Pleurogrammus azonus* (Б), and *Anarchichas orientalis* (В) from pelagic trawl catches in Aniva Bay at different stages of survey in summer 2005

В частности, средняя длина мойвы увеличилась на втором этапе съемки на 0,7 см, на третьем - на 0,9 см, т. е. за весь период наблюдений - на 1,6 см. Максимальная длина этой рыбы в уловах увеличилась на 1,0 см на втором этапе и на 2,0 см на третьем, за весь период - на 3,0 см. Ранее было показано, что в летний период в зал. Анива мойва в основном представлена двух- и трехлетками (1+ и 2+ лет), доля которых в уловах донного трала составляла более 93,0% (Великанов, 1990). Судя по размерному составу уловов мойвы пелагическим тралом летом 2005 г, в скоплениях преобладали те же возрастные классы.

Размерный состав мойвы на первом этапе съемки 2005 г. был очень близок к таковому в конце июня - начале июля в 2002-2004 гг., когда он был представлен рыбами длиной 6,0-12,5 см с доминированием размерной группы 8,0-11,0 см, в среднем 9,5 см (Великанов и др., 2005). На последующих этапах съемки 2005 г. длина мойвы в уловах была несколько больше: средние показатели составляли соответственно 10,5 и 11,4 см. Это увеличение линейных размеров, несомненно, было обусловлено ростом особей во время нагула. Приведенные данные по размерному составу мойвы из уловов пелагического трала в 2002-2005 гг. очень характерны для этой рыбы в зал. Анива в летний сезон, что отмечалось ранее по данным донных тралений в 1970-1980-х гг, когда основу уловов составляли рыбы длиной 10,0-13,0 см (Гидрометеорология и гидрохимия..., 1993, с. 105-109).

Указанные величины линейного прироста мойвы, выявленные в июле-августе непосредственными наблюдениями, вполне согласуются с оценками темпа роста мойвы зал. Анива, полученными ранее по данным обратного расчисления. Так, в этом заливе прирост рыб на втором году жизни в 1970-1980-е гг. составлял в среднем 4,0 см, на третьем - около 3,0 см (Великанов, 1990). Для мойвы Охотского моря приросты длины тела на втором году жизни составляют 4,0-6,1 см, а на третьем - 1,2-3,8 см (Гидрометеорология и гидрохимия..., 1993, с. 105-109).

Длина молоди терпуга в уловах трала летом 2005 г. изменялась от 9 до 20 см. Следует сказать, что в рассматриваемом районе в конце июня - начале июля 2002-2003 гг. размерный состав терпуга в уловах пелагического трала был намного мельче, чем в 2005 г., когда средние показатели составляли 11,5-11,8 см. Более близкая по размерному составу молодь терпуга ловилась в начале лета 2004 г., когда средняя длина составляла 14,2 см (Великанов и др., 2005). Летом 2005 г. средняя длина молоди южного одноперого терпуга увеличилась на втором этапе наблюдений, также, как и максимальная длина рыб, на 1,0 см. Это увеличение длины в целом согласуется с данными по линейному росту молоди терпуга в летний период в Охотском море (Мельников, 1996).

Еще более существенными изменениями характеризовались линейные размеры дальневосточной зубатки. На втором этапе средняя длина этого вида рыб в уловах возросла на 3,6 см, а максимальная - на целых 6 см. Размерный состав молоди дальневосточной зубатки в уловах пелагического трала в начале лета 2002-2003 гг. также был существенно более мелким, чем в 2005 г., когда средняя длина составляла 10,3-9,8 см. Близкими по размерам рыб были уловы зубатки летом 2004 г. (в среднем 11,8 см) (Великанов и др., 2005). К началу октября молодь дальневосточной зубатки достигает длины 23,0 см (Фадеев, 2005). Учитывая это, можно полагать, что наблюдаемые приросты длины этого вида рыб в зал. Анива для летнего периода вполне достоверны.

Анализ приведенных данных по изменению размерного состава уловов некоторых видов рыб в течение июля-августа 2005 г., несомненно, свидетельствует о том, что наблюдаемые изменения были вызваны именно линейным ростом рыб в процессе летнего нагула.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенные исследования показали, что в сообществах рыб верхней эпипелагиали зал. Анива в течение летнего сезона происходили существенные изменения, которые касались видового состава, соотношения экологических групп, численности и биомассы, распределения по акватории залива, а также размерного состава отдельных видов.

В целом, летом 2005 г. в поверхностных водах зал. Анива встречался 31 вид рыб и рыбообразных разных экологических и биогеографических групп. Качественный состав уловов поэтапно подвергался весьма значительным изменениям. Выявленные изменения видового состава ихтиоцены верхней эпипелагиали зал. Анива, по всей вероятности, в основном были обусловлены активными миграционными процессами рыб, проходившими как в горизонтальном, так и в вертикальном направлении.

Сообщества рыб верхней эпипелагиали зал. Анива летом 2005 г. были представлены тремя экологическими группами: анадромными, пелагическими и донными. В уловах трала преобладали донные виды рыб, число которых достигало 20, а доля от общего числа видов - 64,5%. Три вышеупомянутые экологические группы рыб, встречавшиеся в уловах пелагического трала, очевидно, наиболее характерны для рыбного сообщества зал. Анива в летний период года.

Наиболее массовыми видами в уловах трала в зал. Анива в период наблюдений были такие виды, как мойва, южный одноперый терпуг, тихоокеанская волосатка, дальневосточная зубатка, а на последнем этапе - молодь морских окуней. Заметными по численности в уловах на некоторых этапах съемки были также молодь лисички Гильберта и дальневосточной многопозвонковой песчанки. Численность таких видов рыб, как мойва, дальневосточная зубатка, южный одноперый терпуг, тихоокеанская волосатка и лисичка Гильберта, от первого к последнему этапу съемки характеризовалась четким трендом значительного снижения (на два-три порядка величин). В то же время численность морских окуней и песчанки на третьем этапе наоборот существенно возросла при полном отсутствии этих видов в уловах на первом этапе.

Анализ поэтапных данных о встречаемости, особенностях распределения и численности различных рыб показал, что к середине августа верхнюю эпипелагиаль зал. Анива покидают не только анадромные виды, для которых миграция в океан - характерная особенность их биологических циклов, но также немало видов различных биогеографических групп (сельдь, мойва, минтай, японский анчоус, южный одноперый терпуг, дальневосточная зубатка), скопления которых с повышением температуры поверхностных вод перемещаются в смежные районы моря в поиске более продуктивных участков на следующем этапе нагула. На смену этим видам в августе в пелагиали появляются другие виды, молодь которых достигает минимальных размеров для облова пелагическим тралом (молодь дальневосточной многопозвонковой песчанки,

морских окуней и др.). Молодь ряда донных видов, таких, как, например, личинки Гильберта и, возможно, тихоокеанской волосатки, исчезает из пелагиали залива в августе, по всей вероятности, вследствие перехода к придонному образу жизни.

Отметим, что большинство из учтенного списка видов рыб из уловов пелагического трала были представлены молодью и характеризовались небольшими линейными размерами особей, в основном менее 10-15 см, а в некоторых случаях - менее 5,0 см.

Вместе с тем, помимо перемещений (миграций) и колебаний численности, в летний сезон 2005 г. заметные изменения происходили также в размерном составе уловов ряда видов рыб на протяжении всего периода наблюдений. Линейные размеры мойвы, южного одноперого терпуга и дальневосточной зубатки в уловах пелагического трала характеризовались существенным увеличением от этапа к этапу съемки.

ЛИТЕРАТУРА

Борец, Л. А. Донные ихтиоцены российского шельфа дальневосточных морей: состав, структура, элементы функционирования и промысловое значение [Текст] / Л. А. Борец. - Владивосток : ТИНРО-Центр, 1997. - 217 с.

Борец, Л. А. Аннотированный список рыб дальневосточных морей [Текст] / Л. А. Борец. - Владивосток : ТИНРО-Центр, 2000. - 192 с.

Брагина, И. Ю. Сезонная и межгодовая изменчивость зоопланктона по результатам исследований 1995-1999 гг. в проливе Лаперуза (Соя) и прилежащих водах [Текст] / И. Ю. Брагина // Тр. СахНИРО. - 2002. - Т. 4. - С. 48-69.

Брагина, И. Ю. Сезонные изменения состояния зоопланктона зал. Анива в 2001-2002 гг [Текст] / И. Ю. Брагина // Тр. СахНИРО. - 2005. - Т. 7. - С. 197-223.

Василенко, А. В. Анчоус Японского моря: перспективы освоения промыслом [Текст] / А. В. Василенко, С. Ю. Шершенков // Рыб. хоз-во. - 1997. - № 1. - С. 36-40.

Великанов, А. Я. Характеристика песчанки пролива Лаперуза [Текст] / А. Я. Великанов // Рыб. хоз-во. - 1979. - № 9. - С. 8-10.

Великанов, А. Я. Экология и перспективы промыслового использования мойвы шельфовых вод острова Сахалин [Текст] : Автореф. дис. ... канд. биол. наук / А. Я. Великанов; ИБМ ДВО АН СССР. - Владивосток, 1990. - 24 с.

Великанов, А. Я. Анчоус и сайра у берегов Сахалина [Текст] / А. Я. Великанов // Вестн. Сах. музея. - Ю-Сах., 2001. - № 8. - С. 295-300.

Великанов, А. Я. Встречаемость, распространение и некоторые аспекты биологии тихоокеанской песчанки (*Ammodytes hexapterus* Pallas, 1811) в Татарском проливе (Японское море) [Текст] / А. Я. Великанов, Д. Ю. Стоминоков // Изв. ТИНРО. - 2001. - Т. 128, ч. 3. - С. 737-750.

Великанов, А. Я. Сезонная встречаемость пелагических видов рыб в некоторых микро-районах юго-западной части Охотского моря [Текст] / А. Я. Великанов // Изв. ТИНРО. - 2003. - Т. 135. - С. 72-93.

Великанов, А. Я. О состоянии сообществ пелагических рыб у западного и восточного Сахалина в 2002 г. [Текст] / А. Я. Великанов // Изв. ТИНРО. - 2004. - Т. 137. - С. 207-225.

Великанов, А. Я. Современное состояние ихтиофауны залива Анива (о. Сахалин) [Текст] / А. Я. Великанов, Д. Ю. Стоминоков // Тр. СахНИРО. - 2004. - Т. 6. - С. 55-69.

Межгодовые изменения в сообществах рыб верхней эпипелагиали зал. Анива и прилегающих районов Охотского моря в летний период [Текст] / А. Я. Великанов, Д. Ю. Стоминоков, А. О. Шубин, Л. В. Коряковцев // Тр. СахНИРО. - 2005. - Т. 7. - С. 3-22.

Великанов, А. Я. Новая волна миграций рыб южных широт к берегам Сахалина [Текст] / А. Я. Великанов // Вестн. Сах. музея. - Ю-Сах., 2006. - № 13. - С. 265-278.

О появлении нагульных скоплений половозрелого терпуга *Pleurogrammus azonus* (Hexagrammidae) в российской зоне пролива Лаперуза [Текст] / **А. Я. Великанов, О. В. Кораблина, Р. Н. Фатыхов, А. В. Смирнов** // Тр. СахНИРО. - 2007. - Т. 9. - С. 58-70.

Гидрометеорология и гидрохимия морей. Т. IX. Охотское море. Вып. 2. Гидрохимические условия и океанологические основы формирования биологической продуктивности [Текст]. - СПб. : Гидрометеиздат, 1993. - 168 с. - (Проект «Моря»).

Гриценко, О. Ф. К вопросу об экологическом параллелизме между миногами и лососями [Текст] / О. Ф. Гриценко // Изв. ТИНРО. - 1968. - Т. 65. - С. 157-169.

Дарда, М. А. Распределение и биологическая характеристика анчоуса *Engraulis japonicus* Schl.) в водах Сахалина [Текст] / М. А. Дарда // Изв. ТИНРО. - 1968. - Т. 65. - С. 42-48.

Дружинин, А. Д. Материалы по биологии анивской сельди [Текст] / А. Д. Дружинин // Изв. ТИНРО. - 1957. - Т. 44. - С. 13-38.

Дудник, Ю. И. Распространение, особенности биологии и промысел одноперых терпугов рода *Pleurogrammus* (Hexagrammidae) в прикурильских водах [Текст] / **Ю. И. Дудник, О. Г. Золотов** // Промыслово-биол. исслед. рыб в тихоокеан. водах Курил. о-вов и прилегающих р-нах Охотского и Берингова морей в 1992-1998 гг : Сб. науч. тр. - М. : ВНИРО, 2000. - С. 78-90.

Жизнь животных [Текст] : В 7-ми т. Т. 4. Рыбы / Под ред. Т. С. Расса. - 2-е изд., перераб. - М. : Просвещение, 1983. - 576 с.

Показатели воспроизводства горбуши *Oncorhynchus gorbuscha* южной части острова Сахалин [Текст] / **А. М. Каев, А. А. Антонов, Ким Хе Юн, В. А. Руднев** // Тр. СахНИРО. - 2004. - Т. 6. - С. 3-38.

Лапко, В. В. Состав, структура и динамика nekтона эпипелагиали Охотского моря [Текст] : Автореф. дис. ... канд. биол. наук / В. В. Лапко. - Владивосток : ТИНРО-Центр, 1996. - 24 с.

Мельников, И. В. Молодь южного одноперого терпуга *Pleurogrammus azonus* в эпипелагиали глубоководных районов дальневосточных морей. 1. Охотское море [Текст] / И. В. Мельников // Вопр. ихтиологии. - 1996. - Т. 36, № 4. - С. 454-462.

Мельников, И. В. Новые данные о распределении и численности молоди южного одноперого терпуга *Pleurogrammus azonus* в эпипелагиали южной части Охотского моря [Текст] / **И. В. Мельников, С. В. Лобода** // Вопр. ихтиологии. - 2003. - Т. 43, № 6. - С. 772-782.

Мерзляков, А. Ю. Динамика состава пелагического ихтиоценоза Охотского моря в связи с миграциями рыб различных экологических и географических группировок [Текст] / **А. Ю. Мерзляков, О. С. Темных** // Изв. ТИНРО. - 2002. - Т. 130, ч. III. - С. 1215-1227.

Мухаметова, О. Н. Некоторые особенности пространственного распределения и развития икры и личинок японского анчоуса *Engraulis japonicus* (Engraulidae) в водах острова Сахалин [Текст] / О. Н. Мухаметова // Вопр. ихтиологии. - 2004. - Т. 44, № 2. - С. 239-248.

Осипов, В. Г. Акулы [Текст] // Биол. ресурсы Тихого океана. - М. : Наука, 1986. - С. 94-118.

Промысловые рыбы России [Текст] : В 2-х т. / Под ред. О. Ф. Гриценко, А. Н. Котляра и Б. Н. Котенева. - М. : Изд-во ВНИРО, 2006. - 1280 с. (Т. 1 - 656 с.).

Пушников, В. В. Условия образования нагульных скоплений минтая в водах юго-восточного Сахалина [Текст] / **В. В. Пушников, В. Д. Будаева, Г. М. Швецова** // Исслед. по биологии рыб и промысловой океанографии. - Владивосток, 1978. - Вып. 9. - С. 92-98.

Пушникова, Г. М. Распределение и миграции нагульной сельди младших возрастных групп на акватории залива Анива в 1975-1978 гг. [Текст] / Г. М. Пушникова // Распред. и рац. использ. вод. зооресурсов Сах. и Курил. о-вов. - Владивосток : ДВНЦ АН СССР, 1980. - С. 50-53.

Ихтиоцены и физические условия верхней эпипелагиали шельфа юго-восточного Сахалина в период после ската молоди лососей [Текст] / **В. И. Радченко, Г. А. Кантаков, А. О. Шубин и др.** // Тр. СахНИРО. - 2002. - Т. 4. - С. 70-92.

Рутенберг, Е. П. Обзор рыб семейства терпуговых (Hexagrammidae) [Текст] / Е. П. Рутенберг // Тр. Ин-та океанологии. - 1962. - Т. 59. - С. 3-100.

Сафронов, С. Н. Экология дальневосточной наваги *Eleginus gracilis* Tilesius (Gadidae) шельфа Сахалина и Курильских островов [Текст] : Автореф. дис. ... канд. биол. наук / С. Н. Сафронов. - Владивосток, 1986. - 23 с.

Список фауны морских вод южного Сахалина и южных Курильских островов [Текст] / Сост. коллективом авт. при участии и под рук. Г. У Линдберга // Исслед. дальневост. морей СССР. Вып. VI - Тр. Курило-Сах. мор. комплекс. экспедиции ЗИН АН СССР и ТИНРО 1947-1949 гг. Т. 2. - М.-Л. : Изд-во АН СССР, 1959. - С. 173-256.

Соколов, В. А. Расовая принадлежность молоди сельди залива Анива [Текст] / В. А. Соколов // Вопр. ихтиологии. - 1962. - Т. 2, вып. 1. - С. 73-78.

Соколов, В. А. Причины возникновения двух районов обитания молоди сахалино-хоккайдской сельди [Текст] / В. А. Соколов // Вопр. ихтиологии. - 1962а. - Т. 2, вып. 3. - С. 473-479.

Соколовская, Т. Г. Птилихт Гуда *Ptilichthys goodei* - новый для вод Приморья вид рыб [Текст] / Т. Г. Соколовская, А. С. Соколовский // Вопр. ихтиологии. - 1994. - Т. 34, вып. 6. - С. 841-842.

Степаненко, М. А. Анчоусы [Текст] / М. А. Степаненко // Биол. ресурсы Тихого океана. - М. : Наука, 1986. - С. 167-174.

Стоминоков, Д. Ю. Некоторые особенности распределения и биологии южного одноперого терпуга *Pleurogrammus azonus* (Hexagrammidae, Scorpaeniformes) в юго-западной части Охотского моря и сопредельных водах [Текст] / Д. Ю. Стоминоков // Тр. СахНИРО. - 2004. - Т. 6. - С. 111-128.

Темных, О. С. Пространственное распределение сеголеток минтая в Охотском море [Текст] / О. С. Темных // Биология моря. - 1990. - № 5. - С. 59-64.

Фадеев, Н. С. Промыслово-биологическая характеристика желтоперой камбалы Южного Сахалина [Текст] / Н. С. Фадеев // Изв. ТИНРО. - 1963. - Т. 49. - С. 3-64.

Фадеев, Н. С. Справочник по биологии и промыслу рыб северной части Тихого океана [Текст] / Н. С. Фадеев. - Владивосток : ТИНРО-Центр, 2005. - 367 с.

Федоров, В. В. Пелагические и бентопелагические рыбы тихоокеанских вод России (в пределах 200-мильной экономической зоны) [Текст] / В. В. Федоров, Н. В. Парин. - М. : Изд-во ВНИРО, 1998. - 156 с.

Федотова, Н. А. Зоопланктон шельфовой зоны юго-восточного Сахалина и его динамика [Текст] / Н. А. Федотова // Изв. ТИНРО. - 1981. - Т. 105. - С. 42-49.

Федотова, Н. А. Характеристика планктона шельфовых вод Татарского пролива и юго-восточного Сахалина весной 1985-1986 гг. [Текст] / Н. А. Федотова, Т. Н. Колганова // Итоги исслед. по вопр. рац. использ. и охраны вод., земельных и биол. ресурсов Сах. и Курил. о-вов : Тез. докл. III науч.-практ. конф. (27-28 марта). - Ю-Сах., 1987. - С. 126-127.

Худя, В. Н. О нересте и начальных этапах онтогенеза песчанки (*Ammodytes hexapterus* Pallas) на шельфе Сахалина и Курил [Текст] / В. Н. Худя // Тез. докл. конф. по раннему онтогенезу рыб. - Мурманск, 1988. - С. 13-15.

Худя, В. Н. Некоторые особенности экологии песчанки *Ammodytes hexapterus* Pallas (на примере пролива Лаперуза, залива Анива) [Текст] / В. Н. Худя // Рыбохоз. исслед. в Сах.-Курил. р-не и сопред. акваториях. - Ю-Сах., 1994. - С. 77-81.

Черешнев, И. А. Птилихт Гуда *Ptilichthys goodie* (Ptilichthyidae: Perciformes) - новый вид для фауны рыб Тауйской губы Охотского моря [Текст] / И. А. Черешнев // Вестн. СВНЦ ДВО РАН. - 2008. - № 2. - С. 105-108.

Шейко, Б. А. Рыбообразные и рыбы [Текст] / Б. А. Шейко, В. В. Федоров // Каталог позвоночных Камчатки и сопред. мор. акваторий. - П-Камчат. : Камчат. печат. двор, 2000. - С. 7-69.

Молодь горбуши *Oncorhynchus gorbuscha* и кеты *Oncorhynchus keta* (Salmonidae) в иктиоценах верхней эпипелагиали шельфа и свала глубин восточного Сахалина и южных Курильских островов в летний период 2002-2004 гг [Текст] / А. О. Шубин, Л. В. Коряковцев, С. А. Коваленко, Д. Ю. Стоминоков // Тр. СахНИРО. - 2007. - Т. 9. - С. 16-36.

Межгодовые изменения в иктиоценах верхней эпипелагиали Сахалино-Курильского региона [Текст] / В. П. Шунтов, В. В. Лапко, В. В. Надточий, Е. В. Самко // Вопр. ихтиологии. - 1994. - Т. 34, вып. 5 - С. 649-656.

Новые данные о состоянии пелагических экосистем Охотского и Японского морей [Текст] / В. П. Шунтов, И. В. Волвенко, А. Ф. Волков и др. // Изв. ТИНРО. - 1998. - Т. 124. - С. 139-177.

- Элькина, Б. Н.** Материалы по одноперому терпугу юго-восточной части Татарского пролива [Текст] / Б. Н. Элькина // Тр. Ин-та океанологии. - **1962**. - Т. 59. - С. 110-117.
- Fishes** and marine invertebrates of Hokkaido: biology and fisheries [Text] / K. Nagasawa, M. Torisawa (eds.). - Sapporo, Hokkaido, Japan, **1991**. - 415 p.
- Moukhametova, O. N. Ichthyoplankton of Laperusa Strait and adjacent regions in August, 1999 [Text] / **O. N. Moukhametova, I. N. Moukhametov** // The 15-th International Symposium on Okhotsk Sea and Sea Ice. The 2-nd Ice Scour and Arctic Marine Pipelines Workshop. 6-10 February 2000, Mombetsu, Hokkaido, Japan. - **2000**. - P-7. - P. 374.
- Distribution and abundance of epipelagic fishes and squids, excluding salmonids, in the southern Okhotsk Sea and western North Pacific Ocean off the Kuril Islands in the autumn of 1993 [Text] / **K. Nagasawa, Ya. Ueno, T. Azuma et al.** // Salmon Report Series. - **1995**. - No. 40. - P 128-143.
- Distribution of juvenile salmon along the eastern Sakhalin coast in late June-July 2002 by the R/V "Dmitry Peskov" cruise data [Text] / **A. O. Shubin, V. I. Radchenko, D. Yu. Stominok et al.** // NPAFC. - **2003**. - Doc. 668. - P. 1-24.
- Results of trawl counting juvenile salmon and attendant fish species along the southern Sakhalin and southern Kuril Islands (southern Okhotsk Sea) in June-July 2004 at the research vessel "Dmitry Peskov" [Text] / **A. O. Shubin, L. V. Koryakovtsev, D. Yu. Stominok et al.** // NPAFC. - **2005**. - Doc. 902. - P. 1-41.
- Result of trawl counting juvenile salmon and attendant fish species along the southern Sakhalin coast (south-western part of the Okhotsk Sea) in July-August 2005 during the R/V «Dmitry Peskov» survey [Text] / **A. O. Shubin, L. V. Koryakovtsev, T. A. Malinyak et al.** // NPAFC. - **2006**. - Doc. 1070. - P. 1-35.
- Ueno, T.** List of the marine fishes from the waters of Hokkaido and its adjacent regions [Text] / T. Ueno // Sci. Rept. Hokkaido Fish. Exp. Stat. - **1971**. - No. 13. - P 61-102.
- Velikanov, A. Ya.** Spatial differences in reproduction of capelin (*Mallotus villosus socialis*) in the coastal waters of Sakhalin [Text] / A. Ya. Velikanov // ICES Journal of Marine Science. - **2002**. - Vol. 59, No. 5. - P 1011-1017.