

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И РАЗМЕРНО-ВОЗРАСТНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БЫЧКА-БАБОЧКИ *MELLETES* *PAPILIO* СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО САХАЛИНА

Е. В. Пометеев

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

Бычок-бабочка (*Melletes papilio* Bean, 1879) обитает в Беринговом и Охотском морях, встречается с тихоокеанской стороны северных и южных Курильских островов (Таранец, 1937; Шмидт, 1950; Федоров, 1973; Линдберг, Красюкова, 1987; Борец, 2000; Токранов и др., 2003). В Охотском море наиболее многочислен в его северной части и у восточного побережья о. Сахалин. Так, по данным траловой съемки 2000 г., учтенная биомасса вида в Охотском море составила 19 тыс. тонн, из которых на указанные районы пришлось 7,3 и 7,2 тыс. тонн соответственно (Фадеев, 2005). Бычок-бабочка является наиболее многочисленным представителем семейства рогатковых в шельфовых водах северо-восточного Сахалина, его доля в общей биомассе рогатковых составляет от 71,4 до 96,6%, а в общей ихтиомассе района достигает 73,9% (Ким Сен Ток, Шепелева, 2001). Высокая биомасса свидетельствует о важной роли, которую играет этот вид в жизни донных сообществ шельфа, тем не менее биология бычка-бабочки изучена крайне слабо.

Известно, что у северо-восточного Сахалина в летнее время *Melletes papilio* распространяется до глубины 200 м при температуре воды у дна от $-1,6$ до $2,4^{\circ}\text{C}$, но основная масса рыб придерживается положительных температур, образуя скопления на глубинах 40–60 м. По данным съемки 1992 г., длина рыб в уловах варьировалась от 9 до 41 см, преобладали особи длиной 17–29 см. В период съемки отмечен нерест бычка, сроки которого предположительно определены с середины июля до середины августа. Нерестилища с кладками икры были обнаружены в районе $51^{\circ}35' - 51^{\circ}50'$ с. ш. на глубинах 20–60 м, причем наибольшая плотность кладок отмечена на глубинах 35–50 м. Грунты на нерестилищах песчаные с примесью гальки или ракушки. В уловах тралений, выполненных в районе нерестилищ, 80% всех особей составляют самцы, которые, вероятно, охраняют кладку (Биологические ресурсы..., 1993; Володин, 1993; Структура уловов..., 1999). Более полно освещены вопросы питания бычка-бабочки: определен состав и величина рациона в летне-осенний период, интенсивность и элективность питания. Выяснено, что пищевая конкуренция с представителями промысловой ихтиофауны незначительна в связи с несовпадением в пространстве скоплений разных видов и обилием кормовых ресурсов (Смирнов, 2004).

Имеющихся сведений, конечно, явно недостаточно для рациональной эксплуатации вида, которая невозможна без знаний о распределении, динамике запасов бычка-бабочки, изучения особенностей его биологии. В настоящее время район шельфа у северо-восточного Сахалина активно осваивается нефтедобывающими компаниями. В связи с этим, в целях изучения экологического состояния районов шельфовых проектов, СахНИРО проводит ежегодные экспедиции, в ходе проведения которых значительно пополнилась база данных по сырьевым ресурсам акватории у северо-восточного побережья о. Сахалин. Накопленный материал, по нашему мнению, вполне позволяет выявить закономерности пространственного и батиметрического распределения бычка, а также изучить некоторые стороны биологии вида в исследуемом районе, в частности его размерно-возрастные характеристики, что и явилось целью данной работы.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материалы, положенные в основу статьи, были собраны во время научно-исследовательских рейсов СахНИРО с 1999 по 2004 г. Траления выполнялись по стандартной схеме станций только в светлое время суток. Продолжительность тралений изменялась от 15 до 40 минут. Всего выполнено 949 траловых станций.

С целью стандартизации имеющихся материалов за единицу измерения принимали удельную биомассу, выраженную в т/милю². При расчете плотности горизонтальное раскрытие трала бралось как 67% от длины верхней подборы, коэффициент уловистости принят 0,4 (Борец, 1985, 1990).

В отчете использованы данные биологических анализов и промеров, выполненных в рейсах. Всего на биоанализ взят 881 экз., промерено 2534 экз. бычка-бабочки.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

По данным наших исследований, бычок-бабочка встречается вдоль всего побережья северо-восточного Сахалина, но на основной площади его распределения удельная биомасса не превышает 1 т/милю² (около 6 кг/час траления). Скопления вида отмечаются преимущественно в районе заливов Ныйский–Пильтун в координатах 51°40–53°20 с. ш. (рис. 1). В отдельные годы повышенные концентрации бычка наблюдаются в северной части исследуемого района – у м. Левенштерна и в южной – у м. Низкий и на самом юге района, но их удельная биомасса была не столь велика. Максимальные значения биомассы в северной и южной частях побережья были отмечены в 2001 г. и составляли 17 и 19 т/милю² соответственно, в то время как в районе заливов этот показатель достигал 68 т/милю². В целом, за время исследований удельная биомасса претерпела довольно существенные изменения. В первые годы наблюдался рост как средней, так и максимальной удельной биомассы, значения которых в 2001 г. достигли соответственно 3 и 68 т/милю² (рис. 2). В последующие годы эти показатели значительно снизились и, по данным работ в 2004 г., составили всего 0,34 и 4 т/милю² соответственно.

По литературным данным, батиметрический диапазон обитания бычка-бабочки у северо-восточного Сахалина включает глубины от 10 до 350 м, но наиболее часто он встречается на 40–60 м (Структура уловов..., 1999; Смирнов, 2004). В период наших исследований вид предпочитал глубины от 40 до 100 м, где частота его встречаемости (в среднем за весь период) превышала 80%, а средняя биомасса была более 1 т/милю² (рис. 3). Наиболее высокая биомасса наблюдалась на

глубинах 60–80 м и составляла 12 т/милю². Обычен бычок-бабочка и за пределами диапазона 40–100 м. На глубинах 20–40 м вид отмечался в 48%, а на 100–150 м в 63% тралений, а на глубинах менее 20 м и 150–250 м частота его встречаемости составила 33 и 22% соответственно. Средняя биомасса на этих глубинах в целом за весь период составила менее 0,3 т/милю². Биомасса отдельных скоплений (за пределами диапазона 40–100 м) может значительно превосходить средние значения. Например, в 2001 г. в южной и северной части исследуемого района на глубинах 32 и 24 м соответственно отмечались скопления с удельной биомассой до 17–19 т/милю², а на глубинах 231–236 м – до 5 т/милю².

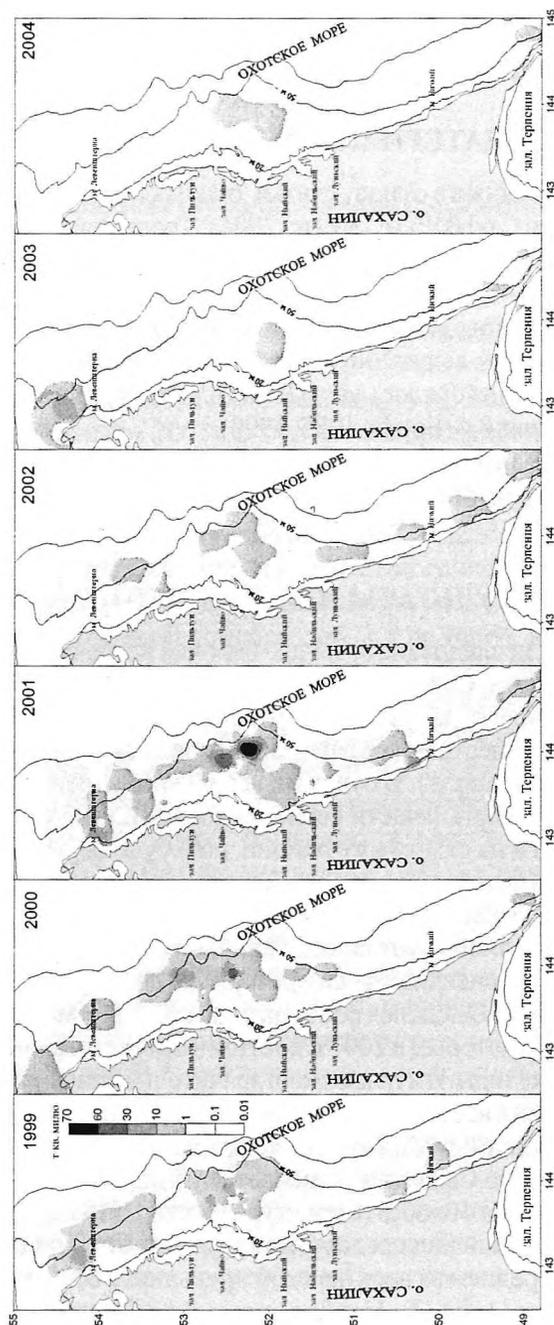


Рис. 1. Распределение бычка-бабочки у северо-восточного Сахалина в 1999–2004 гг.

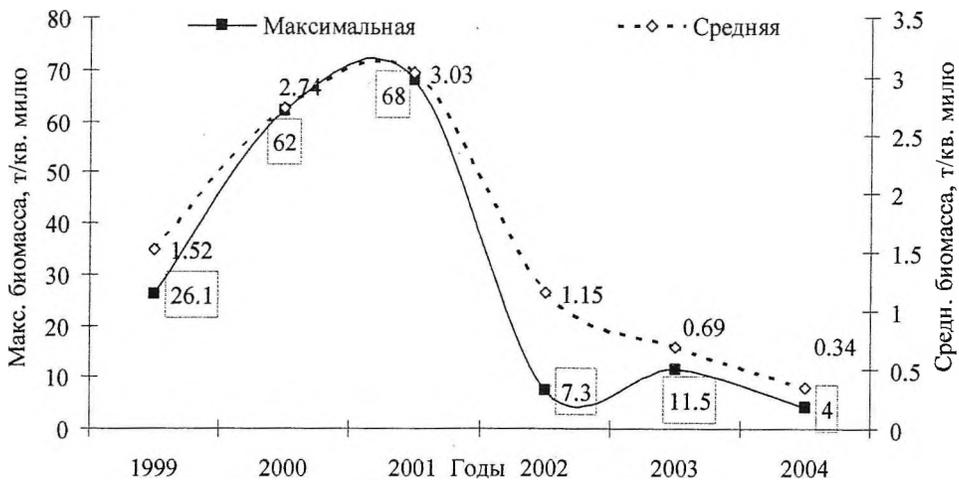


Рис. 2. Динамика удельной биомассы бычка-бабочки в 1999–2004 гг.

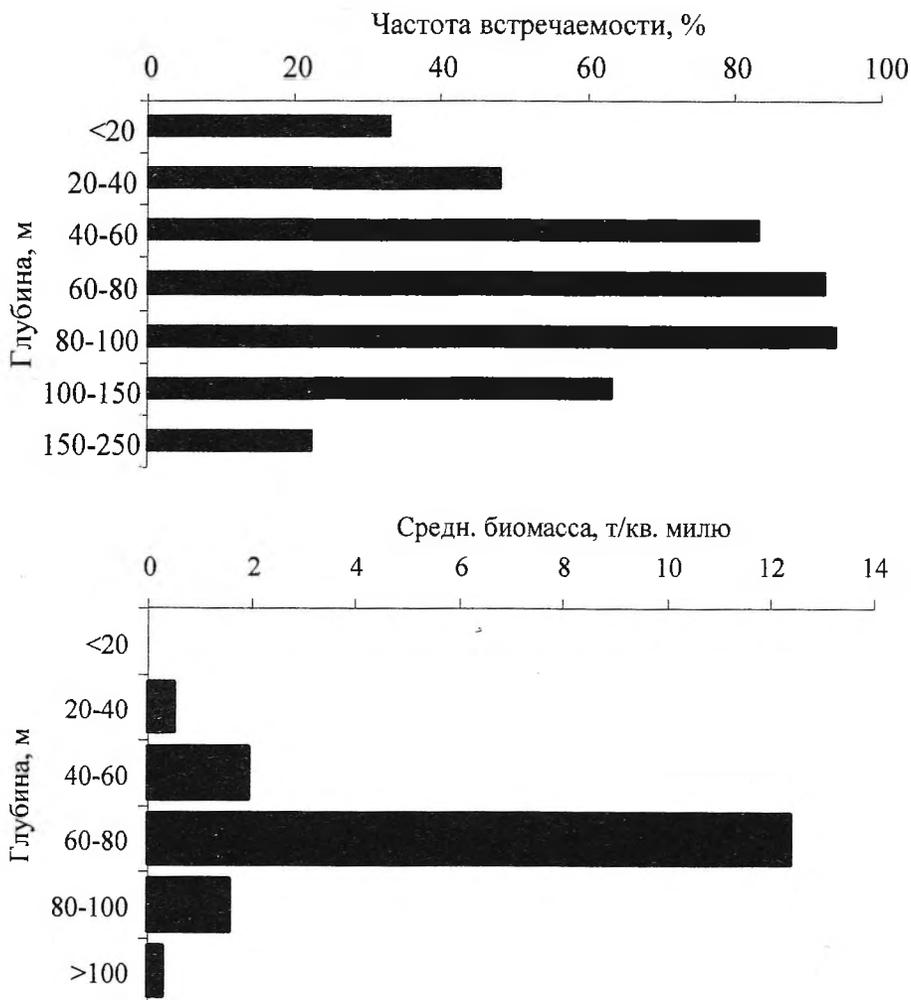


Рис. 3. Батиметрическое распределение бычка-бабочки (усредненное за период с 1999 по 2004 г.)

Температура воды у дна в местах обитания бычка изменялась от $-1,7$ до 12°C , исследуемый объект встречался во всем этом диапазоне, но наиболее часто (частота встречаемости более 50%) при отрицательных температурах и в диапазоне от 2 до 8°C (рис. 4). В распределении удельной биомассы бычка в зависимости от температуры отмечена обратная корреляция (коэффициент корреляции равен $-0,88$). Наибольшая биомасса наблюдалась при отрицательных температурах и составила в среднем $2,5$ т/милю², снижаясь к $10-12^{\circ}\text{C}$ до $0,04$ т/милю². Столь низкое значение удельной биомассы, при довольно высокой частоте встречаемости, объясняется тем, что в уловах при этой температуре, характерной для самых малых глубин, преобладает преимущественно молодь бычка-бабочки.

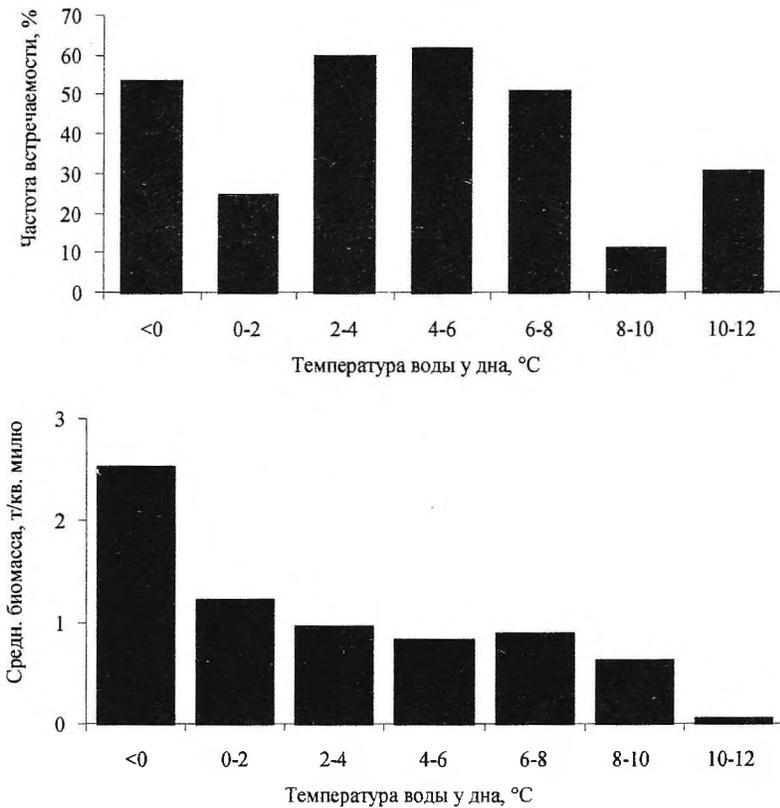


Рис. 4. Температическое распределение бычка-бабочки (усредненное за период с 1999 по 2004 г.)

Подобное распределение является средневзвешенным и получено благодаря высоким оценкам биомассы в 2000 и 2001 гг., когда и наблюдалась выявленная закономерность. В отдельные годы биомасса, в зависимости от температуры, распределялась несколько иначе. Например, в 1999 г. наибольшие уловы отмечались при температуре $4-6^{\circ}\text{C}$, а в 2002 г. – $2-4^{\circ}\text{C}$ (табл. 1).

Размерный ряд бычка-бабочки в уловах у северо-восточного Сахалина представлен особями с длиной тела от 5 до 41 см (Биологические ресурсы..., 1993; Структура уловов..., 1999). Во время наших работ его длина варьировалась от 5 до 39 см, размерный состав уловов довольно значительно изменялся по годам (рис. 5). В годы, когда расчетная биомасса была наиболее высока (2000–2001), преобладали особи с длиной тела от 20 до 30 см, составлявшие около 70% улова, при средней

длине 24,4–24,9 см. Начиная с 2002 г. относительная численность рыб с длиной 20–30 см стала снижаться, при этом стали более заметны классовые интервалы от 14 до 19 см. Средняя длина к этому времени снизилась до 22,7 см. В 2003 г. средняя длина достигла наименьшего значения, а почти 75% всех особей имели размеры от 16 до 24 см. В следующем, 2004 г., доминировали рыбы классовых интервалов от 18 до 27 см, при средней длине 22 см.

Таблица 1

Распределение удельной биомассы бычка-бабочки в зависимости от температуры воды у дна в 1999–2004 гг.

Температура (°С) воды у дна	1999 г.	2000 г.	2001 г.	2002 г.	2003 г.	2004 г.
	Средняя биомасса, т/миллю ²					
<0	1,3	2,8	7,2	1,4	0,2	0,2
0–2	0,8	0,7	2,1	1,3	1,5	0,7
2–4	1	0,14	0,6	3	0,4	0,1
4–6	2,6	0,06	0,6	0,2	0,6	0,1
6–8	1,8		1,6	0,1	0,5	0,6
8–10	1,4			1,7	0,03	
10–12	0,1			0,1	0,01	
Температура максимального улова	5	–1	–1	3	1	7

Уловы бычка-бабочки состояли, преимущественно, из семи возрастных групп (2–8 лет), изредка встречались годовики (5–6 см). Рыбы меньшей длины, по всей видимости, все еще находятся в толще воды. По литературным данным, личинки *Melletes papilio* около года ведут пелагический образ жизни (Горбунова, 1964). В 2000–2001 гг. более половины всех уловов составляли особи в возрасте 5, 6 лет, модальной группой являлись пятилетки (рис. 6). В 2002 г. доля 6-леток уменьшилась, 3–4-леток – увеличилась, модальной группой по-прежнему являлись пятилетки. В 2003–2004 гг. уже преобладали 3–4-летки, последние доминировали. Средний возраст бычка-бабочки с 2000 по 2004 г. снизился с 5,1 до 3,8 года.

Самки несколько крупнее самцов, их максимальные размеры составляют 39 и 35 см соответственно (рис. 7). Средние размеры полов практически равны и различаются очень незначительно. В отдельных скоплениях и даже в отдельные годы средняя длина самцов может быть чуть выше. Например, 26,5 и 21,3 см против 26,4 и 21 см у самок в 2001 и 2003 гг. соответственно. Но в целом средняя длина самок несколько больше и составляет 24,1 см против 23,9 см у самцов.

Данные определения возраста показывают, что самки имеют более быстрый темп роста и в среднем превосходят самцов в одновозрастных группах на 2–3,6 см, в результате чего самки и имеют более крупные предельные размеры (табл. 2). Несмотря на разный темп роста, вес одноразмерных особей разного пола практически не отличается, они имеют сходную зависимость длина–масса тела (рис. 8). Эта зависимость имеет очень высокий коэффициент аппроксимации (0,985 и 0,987) и описывается следующими уравнениями:

$$M=0,0123*L^{2,982} \text{ – для самок;}$$

$$M=0,0115*L^{3,006} \text{ – для самцов.}$$

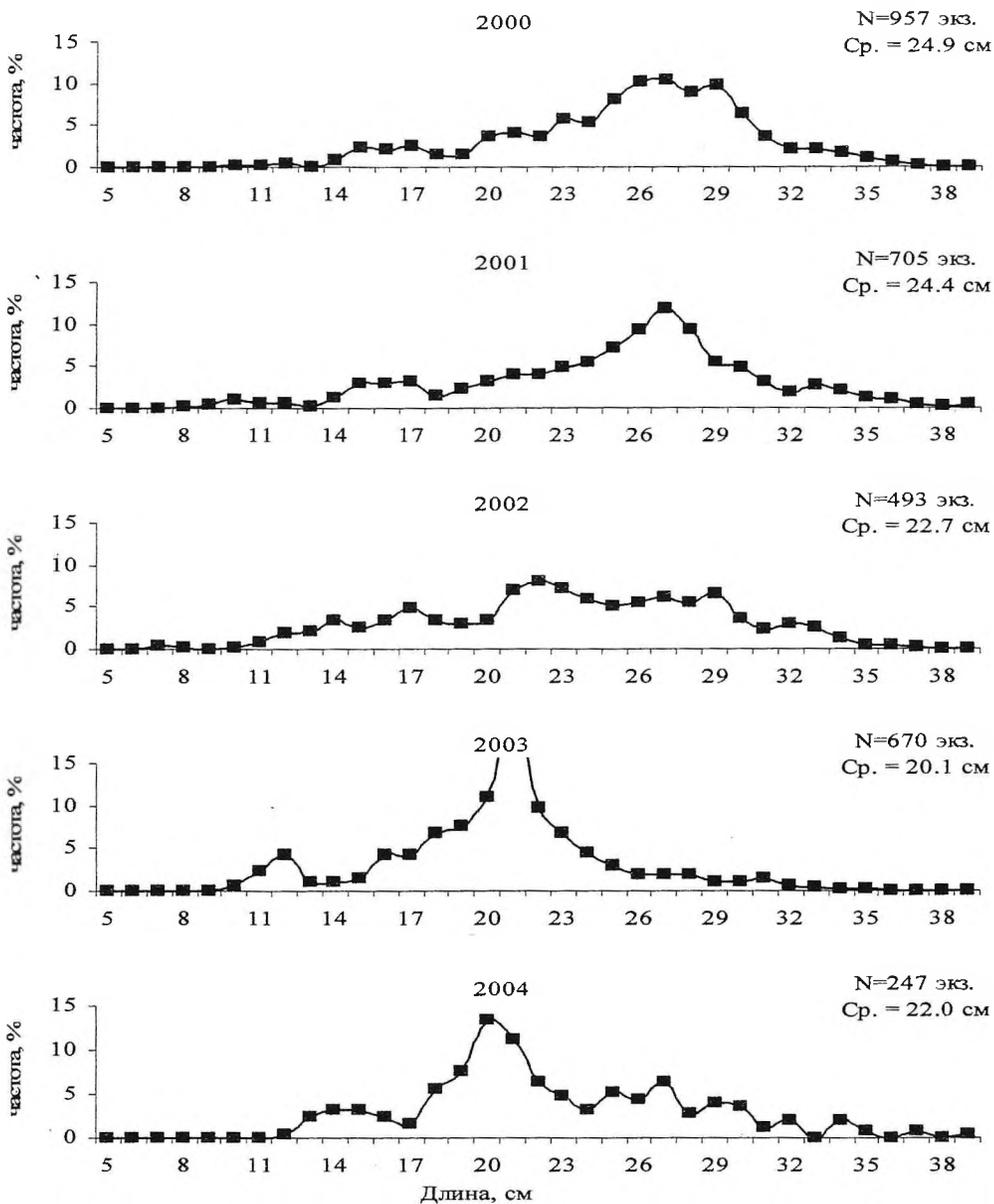


Рис. 5. Размерный состав бычка-бабочки в 2000–2004 гг.

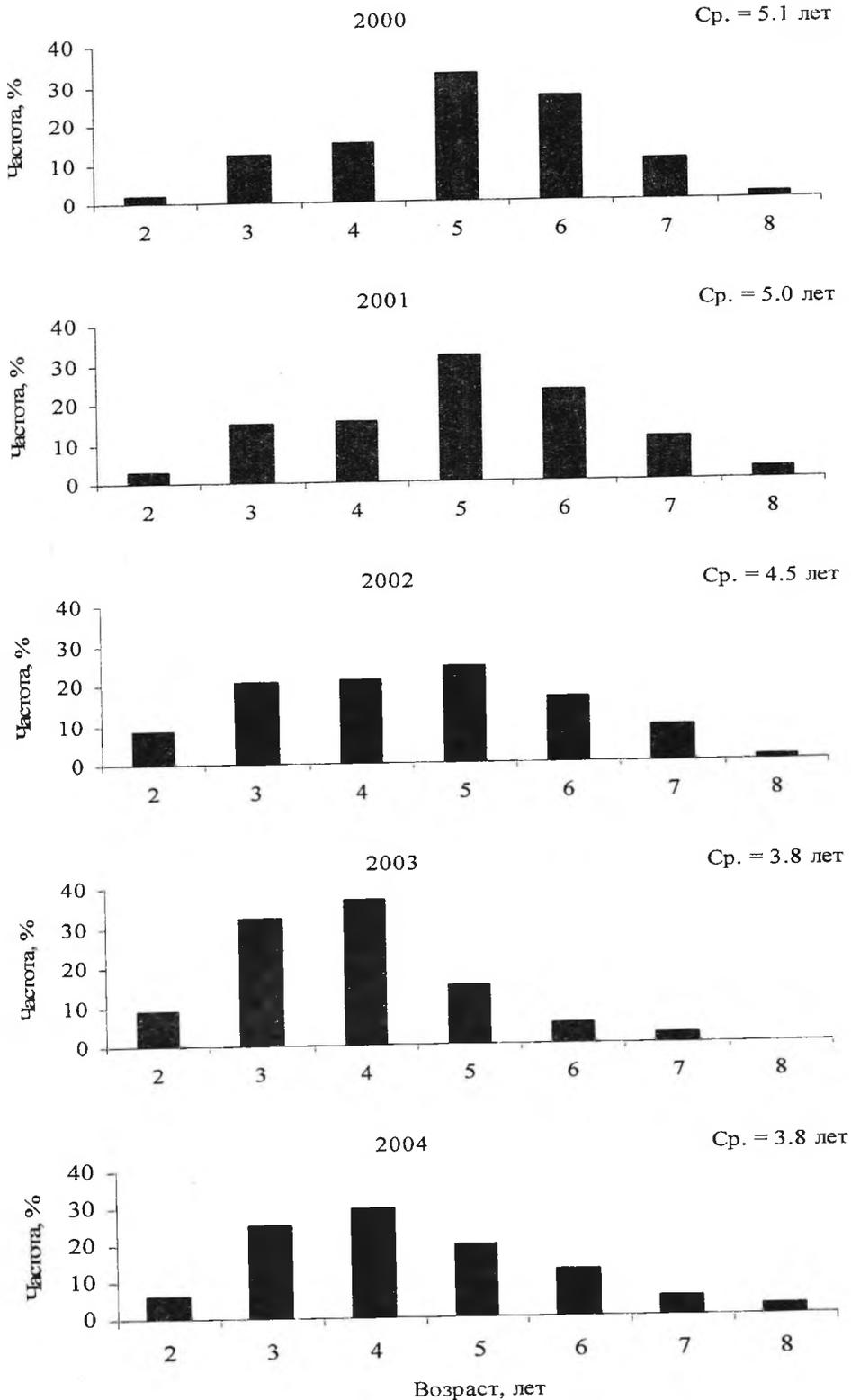


Рис. 6. Возрастной состав бычка-бабочки в 2000–2004 гг.

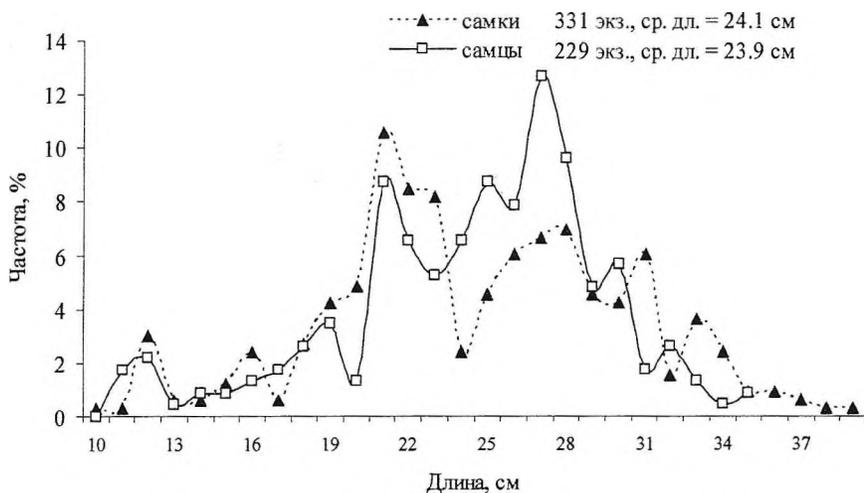


Рис. 7. Размерно-половой состав бычка-бабочки, осредненные данные за 2000–2003 гг.

Таблица 2

Рост бычка-бабочки северо-восточного Сахалина по наблюдаемым данным

Возраст	Самцы			Самки		
	N, экз.	Длина, см		N, экз.	Длина, см	
		мин.–макс.	среднее		мин.–макс.	среднее
2+	4	9–13	12	1	14	14
3+	6	15–17	16	16	16–22	19,6
4+	30	19–23	20,1	28	20–25	22,7
5+	24	21–27	23,9	29	25–29	26,6
6+	15	25–28	27	13	28–31	29,6
7+	6	28–33	31,3	16	32–36	33,8
8+	4	33–35	34,3	5	35–39	37,8

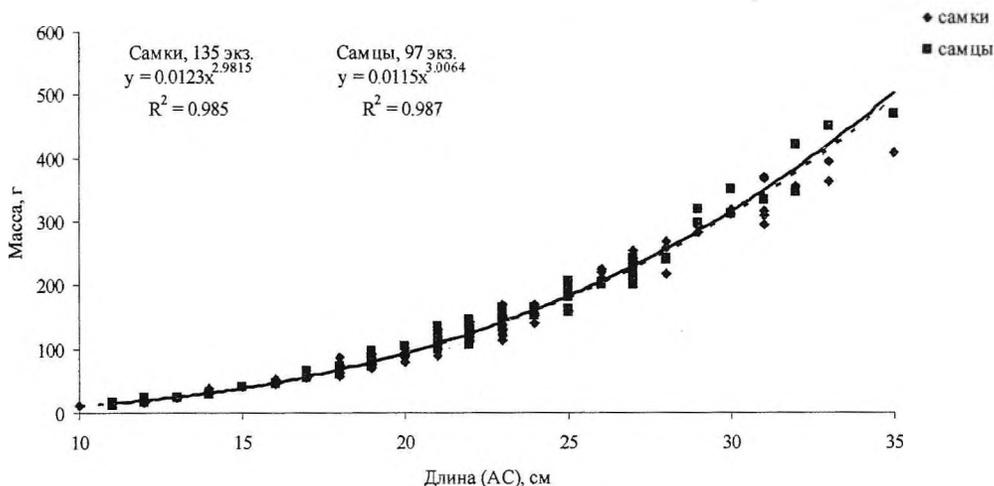


Рис. 8. Зависимость длина–масса тела бычка-бабочки

Как и у многих видов рыб, размеры бычка-бабочки с глубиной возрастают. На глубинах менее 40 м средняя длина рыб, по данным исследований 2001 г., составляла 15,2 см, средний возраст – 2,7 года, с увеличением глубины наблюдался плавный рост отмеченных показателей, значения которых на глубинах более 100 м достигали 28,2 см и 5,8 года соответственно (рис. 9). Более подробный анализ распределения бычка по глубинам показал, что скопления вида у северо-восточного Сахалина очень неоднородны и практически на всех глубинах, за небольшим исключением, присутствуют рыбы разных возрастов. Тем не менее, как видно на рисунке 10, 75% годовиков сосредоточено на глубинах менее 40 м, но отмечаются они и за 100-метровой изобатой. Большая часть рыб в возрасте 2–6 лет (42–66%) обитает в диапазоне 40–60 м. Значительна их доля и на глубине 60–80 м, где держатся около 20% 3–6-годовиков (29% – 4-годовиков). Старшевозрастные группы предпочитают глубины более 100 м, здесь обитает более 40% 7-годовиков и почти 70% – 8-годовиков.

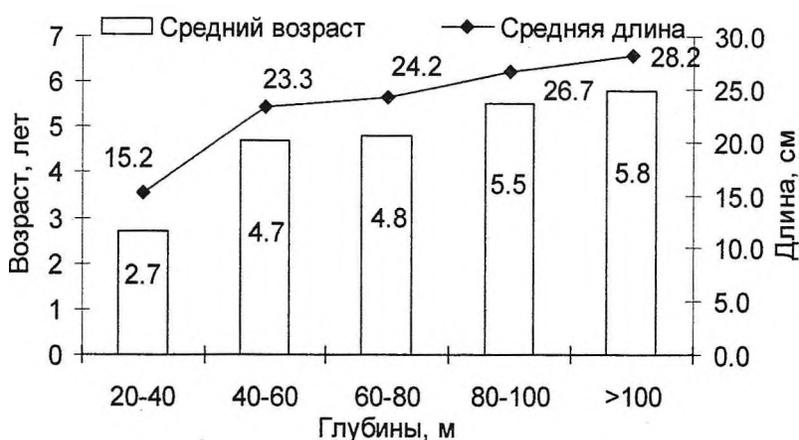


Рис. 9. Изменение средней длины и среднего возраста бычка-бабочки, в зависимости от глубины (осень 2001 г.)

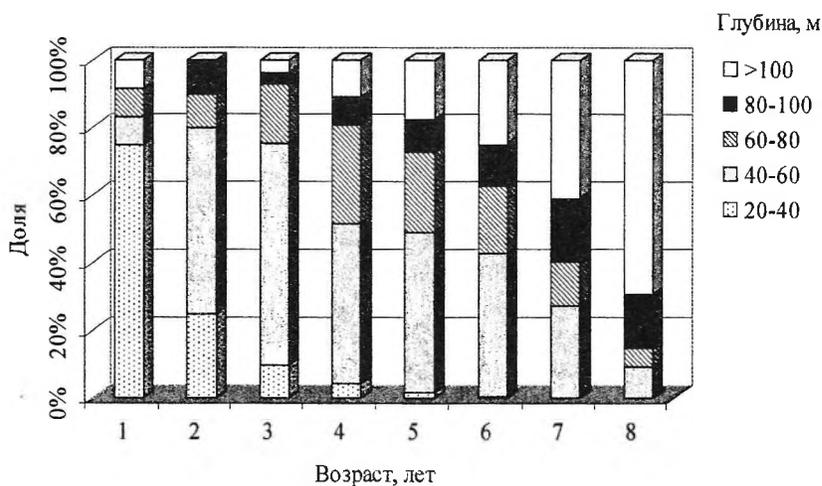


Рис. 10. Распределение возрастных групп бычка-бабочки по глубинам осенью 2001 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Бычок-бабочка встречается вдоль всего побережья северо-восточного Сахалина на глубинах 10–350 м. Температура придонного слоя воды в местах его обитания варьируется от $-1,7$ до $12,7^{\circ}\text{C}$. Наиболее плотные скопления вида наблюдаются в районе заливов в координатах $51^{\circ}40' - 53^{\circ}20'$ с. ш. на изобатах 40–100 м, при температуре от -1 до $+7^{\circ}\text{C}$. Максимальные концентрации бычка-бабочки приурочены к глубинам преимущественно 60–80 м. В зависимости от года отдельные скопления относительно высокой плотности могут наблюдаться и на иных глубинах, а также на других участках северо-восточного шельфа Сахалина.

В исследуемый период отмечены как годы с повышенной численностью бычка-бабочки (2000–2001), так и годы, характеризующиеся снижением его запасов. На это указывают и размерно-возрастные характеристики вида и значения таких показателей запаса, как средняя и максимальная удельная биомасса. Наибольшие значения этих параметров наблюдались в 2001 г. и составляли 3 и 68 т/миллю^2 , но к 2004 г. снизились до 0,34 и 4 т/миллю^2 соответственно.

Размерный состав бычка в уловах научно-исследовательских судов представлен особями с длиной тела от 5 до 41 см, возрастной состав – от 1 до 8 лет. Наиболее крупные рыбы отмечались в 2000–2001 гг. В это время средняя длина и возраст бычка в уловах составляли 24,9–24,4 см и 5,1 и 5 лет соответственно. Наименьшие средние размерно-возрастные показатели пришлись на 2003 г. и составили 20,1 см и 3,8 года.

Предельные размеры самок превосходят таковые самцов, что, по всей видимости, связано с разным темпом их роста. Самки растут несколько быстрее, и их длина в одновозрастных группировках превосходит длину самцов на 2–3,6 см. При этом особи обоего пола имеют схожую зависимость длина–масса тела.

Размеры бычка-бабочки с глубиной возрастают. Молодь предпочитает глубины менее 40 м, где сосредоточено 75% годовиков, старшевозрастные группы, наоборот, придерживаются больших глубин – за 100-метровой изобатой обитает около 70% 8-леток. Основная часть 2–6-годовиков (42–66%) предпочитает глубины 40–60 м.

Автор выражает признательность И. В. Расковой за обработку материала по возрасту бычка-бабочки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Биологические ресурсы Охотского моря у побережья северо-восточного Сахалина / Л. М. Зверькова, А. П. Шершнев, Г. М. Пушникова и др.; СахТИНРО. – Ю-Сах., 1993. – 81 с. – Деп. во ВНИЭРХ, № 1259-рх 94.
2. Борец, Л. А. Состав и биомасса донных рыб на шельфе Охотского моря / Л. А. Борец // Биология моря. – 1985. – № 4. – С. 54–65.
3. Борец, Л. А. Состав и обилие рыб в донных ихтиоценозах шельфа северной части Охотского моря / Л. А. Борец // Изв. ТИНРО. – 1990. – Т. 111. – С. 162–171.
4. Борец, Л. А. Аннотированный список рыб дальневосточных морей / Л. А. Борец. – Владивосток: ТИНРО-центр, 2000. – 192 с.
5. Володин, А. В. К познанию экологии получешуйного бычка-бабочки *Melletes papilio* Bean шельфа северо-восточного Сахалина / А. В. Володин // Биология и рац. использ. гидробионтов и их роль в экосистемах: Тез. докл. конф. молодых ученых (Владивосток, 27–29 апр. 1993 г.). – Владивосток, 1993. – С. 9–10.

6. **Горбунова, Н. Н.** Размножение и развитие получешуйных бычков (Cottidae, Pisces) / Н. Н. Горбунова // Тр. Ин-та океанологии. – 1964. – Т. 73. – С. 235–251.
7. Ким, Сен Ток. Структура шельфовых ихтиоценов северо-восточного Сахалина и залива Терпения / **Ким Сен Ток, О. Н. Шепелева** // Вопр. ихтиологии. – 2001. – Т. 41, № 6. – С. 750–760.
8. Линдберг, Г. У. Рыбы Японского моря и сопредельных частей Охотского и Желтого морей / **Г. У. Линдберг, З. В. Красюкова.** – Л. : Изд-во Наука, 1987. – Ч. 5. – 526 с. – (Опред. по фауне СССР, изд. ЗИН АН СССР. Вып. 150).
9. **Смирнов, А. В.** Питание бычка-бабочки *Melletes papilio* Bean, 1879 (Cottidae) прибрежных вод северо-восточного Сахалина осенью 2001 г. / А. В. Смирнов // Тр. СахНИРО. – 2004. – Т. 6. – С. 160–177.
10. Структура уловов и биологические особенности рыб верхней сублиторальной зоны северо-восточного Сахалина : Отчет о НИР / СахНИРО; Отв. исполн. О. Н. Шепелева. – Ю-Сах., 1999. – 46 с. – Арх. № 8128.
11. **Таранец, А. Я.** Краткий определитель рыб Советского Дальнего Востока и прилежащих вод / А. Я. Таранец // Изв. ТИНРО. – 1937. – Т. 11. – С. 1–200.
12. Токранов, А. М. Краткий обзор родов *Hemilepidotus* и *Melletes* (Cottidae) и некоторые черты биологии нового для фауны России вида – чешуехвостого получешуйника *Hemilepidotus zapus* из тихоокеанских вод северных Курильских островов / **А. М. Токранов, А. М. Орлов, Б. А. Шейко** // Вопр. ихтиологии. – 2003. – Т. 43, № 3. – С. 293–310.
13. **Фадеев, Н. С.** Справочник по биологии и промыслу рыб северной части Тихого океана / Н. С. Фадеев. – Владивосток : ТИНРО-центр, 2005. – 366 с.
14. **Федоров, В. В.** Список рыб Берингова моря / В. В. Федоров // Изв. ТИНРО. – 1973. – Т. 87. – С. 42–71.
15. **Шмидт, П. Ю.** Рыбы Охотского моря / П. Ю. Шмидт // Тр. Тихоокеан. ком. АН СССР. – 1950. – № 6. – С. 1–370.

Пометеев, Е. В. Распределение и размерно-возрастная характеристика бычка-бабочки *Melletes papilio* северо-восточного Сахалина / Е. В. Пометеев // 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, 2007. – Т. 9. – С. 46–57.

На материалах шести траловых съемок рассматривается пространственное и батиметрическое распределение вида у северо-восточного побережья Сахалина в 1999–2004 г. Приводятся его размерно-возрастные характеристики. Показано, что бычок-бабочка встречается вдоль всего побережья северо-восточного Сахалина на глубинах 10–350 м, наиболее плотные скопления образует в районе заливов в координатах $51^{\circ}40'$ – $53^{\circ}20'$ с. ш. на изобатах 40–100 м. Размерный состав бычка в уловах научно-исследовательских судов представлен особями с длиной тела от 5 до 41 см, возрастной состав – от 1 года до 8 лет. Наиболее крупные рыбы отмечались в 2000–2001 гг., наименьшие средние размерно-возрастные показатели пришлись на 2003 г. В целом, самки превосходят самцов по темпу роста и предельной длине, при этом особи обоего пола имеют схожую зависимость длина–масса тела.

Табл. – 2, ил. – 10, библиогр. – 15.

Pometeev, E. V. Distribution and length-age characteristic of butterfly sculpin *Melletes papilio* of the northeastern Sakhalin / E. V. Pometeev // Water life biology, resources status and condition of inhabitation in Sakhalin-Kuril region and adjoining water areas : Transactions of the Sakhalin Research Institute of Fisheries and Oceanography. – Yuzhno-Sakhalinsk : SakhNIRO, 2007. – Vol. 9. – P. 46–57.

A spatial and bathymetric distribution of *Melletes papilio* along the northeastern Sakhalin coast in 1999–2004 is considered from the materials of six trawl surveys. Its length-age characteristics are given. The butterfly sculpin occur over the whole northeastern Sakhalin coast at depths between 10 and 350 m. Their densest aggregations were found in the bays within the coordinates $51^{\circ}40'–53^{\circ}20'$ N at 40–100 m. A length composition of *Melletes papilio* from research vessels catches was represented by specimens between 5 and 41 cm, which were aged between 1 and 8 years. The largest fish were recorded in 2000–2001 and smallest in 2003. On the whole, females exceed males in growth rate and maximum length; along with that, both sexes have similar length–weight dependence.

Tabl. – 2, fig. – 10, ref. – 15.