

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Камчатский государственный технический университет»

Федеральное бюджетное учреждение  
«Камчатская дирекция по техническому обеспечению надзора на море»

**ПРИРОДНЫЕ РЕСУРСЫ, ИХ СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ,  
ОХРАНА, ПРОМЫСЛОВОЕ И ТЕХНИЧЕСКОЕ  
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ**

*Материалы IV Всероссийской научно-практической конференции  
(18–22 марта 2013 г.)*

Петропавловск-Камчатский  
2013

УДК 504  
ББК 20.1  
П77

Ответственный за выпуск

*Н.Г. Клочкова,*  
доктор биологических наук

П77

**Природные ресурсы, их современное состояние, охрана, промысловое и техническое использование** : материалы IV Всероссийской научно-практической конференции (18–22 марта 2013 г.) / Отв. за вып. Н.Г. Клочкова. – Петропавловск-Камчатский : КамчатГТУ, 2013. – 228 с.

ISBN 978-5-328-00268-4

В сборнике рассматриваются вопросы природопользования, состояние запасов природных ресурсов и их преобразования в продукты потребления и жизнеобеспечения человека. Авторами представленных докладов являются ведущие сотрудники научно-исследовательских институтов, преподаватели, аспиранты высших учебных заведений и сотрудники организаций, осуществляющих деятельность в области рационального природопользования.

Сборник материалов опубликован в авторской редакции.

УДК 504  
ББК 20.1

ISBN 978-5-328-00268-4

© КамчатГТУ, 2013  
© Камчаттехмордирекция, 2013  
© Авторы, 2013

16. Карпенко В.И., Балыкин П.А. Биологические ресурсы западной части Берингова моря. Петропавловск-Камчатский: МБФ, 2006. – 184 с.
17. Качина Т.Ф. Сельдь западной части Берингова моря. – М.: Лег. и пищ. пром-сть, 1981. – 121 с.
18. Науменко Н.И. Метод промыслового использования корфо-карагинской сельди // Вопросы рыболовства. – 2005 – Т. 6. – № 1(21). – С. 132–142.
19. Hourston A.S. The spawning population of the herring in the north of British Columbia. Progress reports of the Pacific coast stations, 1954. P. 94.

УДК 595.384(265.5)

## РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ БИОЛОГИИ КРАБА-СТРИГУНА ОПИЛИО (CHIONOECETES OPILIO) В ЗАЛИВАХ ОЛЮТОРСКОМ И КОРФА

*Е.Э. Борисовец, В.А. Надточий, П.А. Федотов, М.О. Чалиенко*

*Тихоокеанский научно-исследовательский рыбохозяйственный центр, Владивосток*

Приведены результаты исследований распределения, размерной структуры, репродуктивных особенностей краба-стригуна опилио в Олюторском заливе, заливе Корфа и в районе северо-восточнее о. Карагинского.

Краб-стригун опилио является одним из самых ценных промысловых объектов Берингова моря. В заливах Олюторском и Корфа обитают крупные скопления этого вида. Несмотря на огромное значение в промысле, функциональная структура популяций и особенности воспроизводства краба остаются слабо изученными, публикаций по исследуемому району очень мало [1–4]. Для стабильной эксплуатации этого объекта необходимы надежные знания биологии и сведения по состоянию запасов и структуре их поселений.

Целью данной работы являлось исследование распределения, размерной структуры и некоторых репродуктивных особенностей краба-стригуна опилио в Олюторском заливе, заливе Корфа и в районе северо-восточнее о. Карагинского. Сделана попытка на основании имеющихся литературных источников, дополненных собственными материалами, определить статус скоплений краба-стригуна опилио в исследуемых районах.

Материал, положенный в основу работы собран сотрудниками ТИНРО-центра. Исследования проводились в 2000 и 2001 гг. в заливах Олюторском, Корфа и в районе северо-восточнее о. Карагинского. В 2000 г. учетные траловые работы выполнялись в период с 29 октября по 24 ноября, в 2001 г. с 19 августа по 31 октября. Съёмки выполнялись донным тралом с мягким грунтопомом и мелкоячейной 10-миллиметровой вставкой в его кутцевой части. У крабов, взятых на биоанализ определяли пол, измеряли ширину карапакса (ШК) в самой широкой части с точностью до 1 мм и высоту клешни (ВК) с точностью до 0,1 мм. Всех самцов из уловов тралов подразделяли на широкопалых (ШС) – «морфометрически» зрелых, и узкопалых (УС) – «морфометрически» незрелых особей. Показателем морфометрической половозрелости самцов считали увеличение размера клешни относительно ширины карапакса [5]. Самок разделяли на половозрелых и неполовозрелых. Половозрелость самок определяли визуально по наличию икры или ее остатков на плеоподах. Неполовозрелыми считали самок без икры с плотно прижатым абдоменом. Общий объем собранных материалов в 2000 и 2001 г. показан в табл. 1.

В 2000–2001 г. на всей обследованной акватории размеры самцов в пробах варьировали в пределах от 15 до 133 мм, при среднем  $47 \pm 0,2$  мм. Преобладали особи непромысловых размеров, большую часть составляли неполовозрелые крабы с размерами 36–45 мм (30%) (рис. 1). Доля промысловых самцов в уловах во всех исследуемых районах составляла в 2000 г. – 21%; в 2001 г. – 28%, их средний размер в 2000 г. – 109 мм, в 2001 г. – 110 мм.

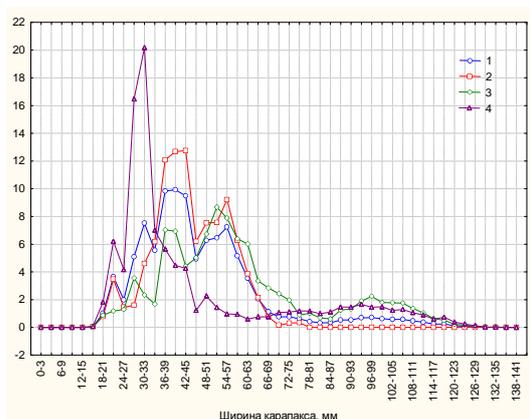
Таблица 1

Статистические характеристики изученных выборок

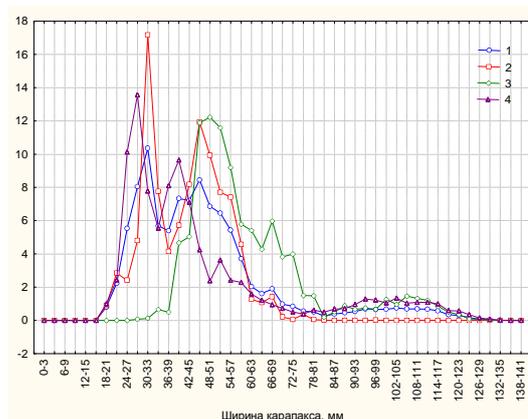
Район	Размерно-возрастные группы	Объем выборки	Среднее	Минимум	Максимум	Стандарт. отклонение
2000 год						
По всем районам	Все самцы	9686	47	15	133	18,4
	Узкопалые самцы	5345	42	15	108	12,7
	Широкопалые самцы	4148	68	42	133	21,2
	Промысловые самцы	1993	109	100	133	6,7
	Все самки	4998	39	15	79	8,1
Залив Корфа	Все самцы	1458	44	15	104	10,6
	Узкопалые самцы	1239	42	15	104	9,9
	Широкопалые самцы	184	55	42	101	6,3
	Промысловые самцы	2	102	100	104	1,5
	Все самки	927	39	15	57	5,9
Район северо-восточнее о. Карагинского	Все самцы	3313	58	14	132	22,9
	Узкопалые самцы	1851	47	14	107	13,4
	Широкопалые самцы	1396	80	43	132	21,8
	Пром. самцы	802	108	100	132	6,2
	Все самки	2101	45	15	79	8,4
Олюторский залив	Все самцы	4915	46	15	133	26,7
	Узкопалые самцы	2710	37	15	108	16,8
	Широкопалые самцы	2113	93	42	133	18,9
	Промысловые самцы	1189	110	100	133	7,0
	Все самки	1970	34	15	77	9,5
2001 год						
По всем районам	Все самцы	9025	47	15	136	20,7
	Узкопалые самцы	4362	41	15	115	13,9
	Широкопалые самцы	3592	72	43	136	23,6
	Промысловые самцы	2336	110	100	136	7,1
	Все самки	4591	40	10	78	10,9
Залив Корфа	Все самцы	2142	42	16	111	11,2
	Узкопалые самцы	1561	40	16	97	10,4
	Широкопалые самцы	351	54	43	111	6,3
	Промысловые самцы	4	105	100	111	4,4
	Все самки	1045	34	15	60	7,5
Район северо-восточнее о. Карагинского	Все самцы	2487	61	26	135	18,6
	Узкопалые самцы	743	51	26	116	9,3
	Широкопалые самцы	1453	73	43	135	20,5
	Промысловые самцы	796	109	100	135	6,3
	Все самки	1816	48	23	74	5,4
Олюторский залив	Все самцы	4396	47	15	136	25,3
	Узкопалые самцы	2058	39	15	114	16,2
	Широкопалые самцы	1788	85	43	136	25,5
	Промысловые самцы	1536	111	100	136	7,3
	Все самки	1730	40	10	78	12,3

В 2000 г. в районе северо-восточнее о. Карагинского размеры самцов в уловах варьировали в диапазоне от 14 до 132 мм, средний размер крабов составлял 58 мм, в пробах преобладали особи размером 51–54 мм (9%), также часто встречались самцы с ШК 36–42 мм (7%) (рис. 1, а). В зал. Олюторском встречались самцы размером от 15 до 133 мм, при среднем  $46 \pm 0,4$  мм, доминирова-

ли особи размером 30–33 мм (20%). В зал. Корфа самцы были мельче, их средний размер –  $44 \pm 0,2$  мм (рис. 1, а). В 2001 г. в районе северо-восточнее о. Карагинского в уловах преобладали широкопалые крабы. Средний размер самцов составлял  $60 \pm 0,4$  мм. Мелкие особи размером до 30 мм в пробах практически не встречались. Основную долю в уловах составляли крабы размером 45–54 мм (36%) (рис. 1, б). В Олюторском заливе в 2001 г. в пробах доминировали самцы размером 27–30 мм (14 %) и 39–42 мм (10%). Средний размер самцов составлял  $47 \pm 0,4$  мм. В заливе Корфа преобладали особи размером 30–33 мм (17,5%) и 45–48 мм (12%). Средний размер краба –  $42 \pm 0,2$  мм (рис. 1, б).



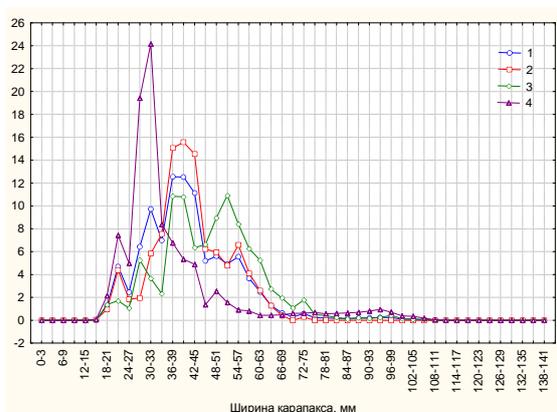
а



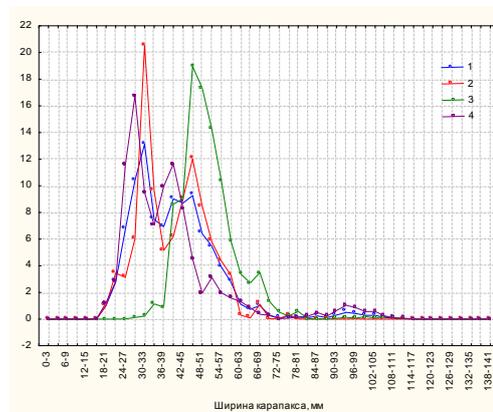
б

Рис. 1. Размерный состав самцов в 2000-2001 гг.: 1 – по всем районам; 2 – зал. Корфа; 3 – р-н северо-восточнее о. Карагинского; 4 – зал. Олюторский; а – 2000 г., б – 2001 г.

В районе северо-восточнее о. Карагинского в 2000 г. размеры узкопалых самцов не превышали 78 мм, средний размер самцов –  $47 \pm 0,3$  мм. В Олюторском заливе максимальный размер узкопалых самцов был наибольшим и достигал 108 мм, однако основную долю в уловах составляли крабы размером 30–33 мм (24%) (рис. 2, а). Средний размер крабов составлял  $37 \pm 0,3$  мм. В заливе Корфа преобладали самцы с ШК 36–42 мм (16%) (рис. 2, а). Средний размер неполовозрелых крабов составлял  $42 \pm 0,3$ . В 2001 г. в районе северо-восточнее о. Карагинского размеры узкопалых самцов изменялись в пределах от 26 до 115 мм, при среднем  $51 \pm 0,3$  мм. Крабы в основном были представлены особями с ШК 45–48 мм (19%) (рис. 2, б). В Олюторском заливе средний размер самцов в пробах –  $39 \pm 0,4$  мм, модальная группа состояла из самцов размером 27–30 мм (17%) (рис. 2, б). В заливе Корфа преобладали самцы размером 30–33 мм (21%) и 45–48 мм (12%), средний размер крабов –  $40 \pm 0,3$  мм.



а



б

Рис. 2. Размерный состав узкопалых самцов в 2000-2001 гг.: 1 – по всем районам; 2 – зал. Корфа; 3 – р-н северо-восточнее о. Карагинского; 4 – зал. Олюторский; а – 2000 г., б – 2001 г.

В 2000 г. в районе северо-восточнее о. Карагинского среди половозрелых крабов преобладали крупные особи промыслового размера (57%) (рис. 3а). Минимальный размер широкопалых крабов составлял 42 мм, максимальный 133 мм, средний –  $80 \pm 0,6$  мм, средний размер промысловых самцов –  $108 \pm 0,2$  мм. В Олюторском заливе широкопалые самцы были крупнее, чем в других районах, их средний размер около  $93 \pm 0,4$  мм, в пробах преобладали особи промысловых размеров (56%) со средним размером –  $110 \pm 0,2$  мм. В зал. Корфа размеры широкопалых самцов варьировали в пределах от 42 до 101 мм, при среднем  $55 \pm 0,5$  мм. Промысловые самцы в уловах встречались единично. Выявлено, что распределение широкопалых самцов по размерам в Олюторском заливе и Корфа образует унимодальные кривые (рис. 3, а). В зал. Корфа модальная группа состоит из самцов размером 51–57 мм, в Олюторском заливе размером 90–110 мм. Распределение «морфометрически» зрелых самцов по размерам в р-не северо-восточнее о. Карагинского характеризуется наличием двух максимумов численности. Первый пик совпадает с таковым в зал. Корфа, второй с модальной группой зал. Олюторского.

В 2001 г. в районе северо-восточнее о. Карагинского среди широкопалых крабов преобладали особи размером от 51 до 75 мм (60%) (рис. 3, б). Средний размер самцов  $73 \pm 0,5$  мм. Доля промысловых крабов в уловах составляла 55%, их средний размер  $109 \pm 0,9$  мм. В Олюторском заливе минимальная ШК широкопалых самцов – 43 мм, максимальная – 136 мм, средний размер  $85 \pm 0,6$  мм. На долю промысловых самцов приходилось 86%, их средний размер составлял  $111 \pm 0,2$  мм. На кривой размерного состава видны две моды. Первой моде соответствуют особи размером 51–54 мм (6%); второй – 111–114 мм (6%). В заливе Корфа средний размер широкопалых самцов –  $54 \pm 0,3$  мм. На гистограмме частоты распределения мод выделяются две модальные группы при ШК 48–51 мм (16%) и 54–57 мм (24%) (рис. 3, б).

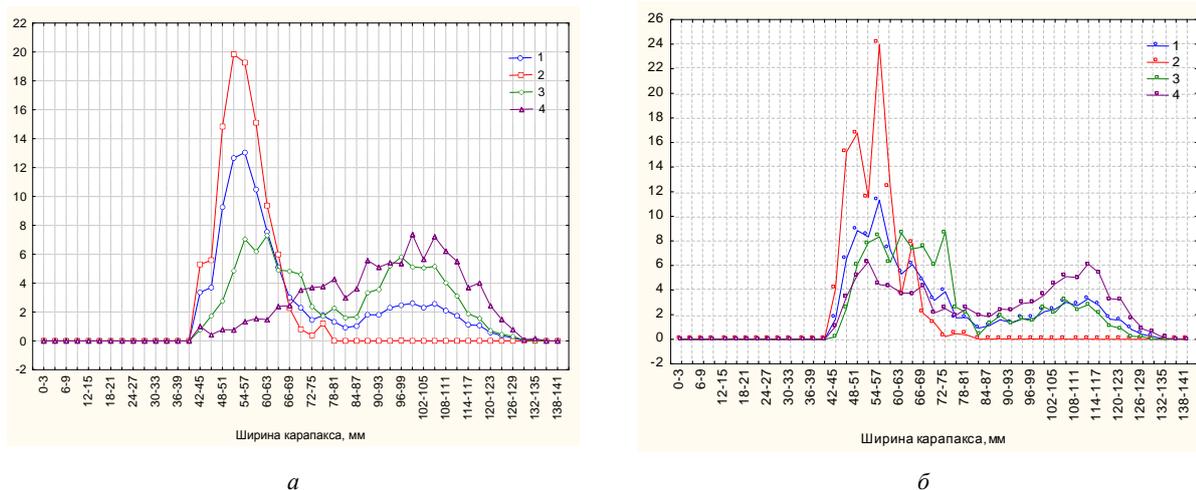


Рис. 3. Размерный состав широкопалых самцов в 2000-2001 гг.: 1 – по всем районам; 2 – зал. Корфа; 3 – р-н северо-восточнее о. Карагинского; 4 – зал. Олюторский; а – 2000 г., б – 2001 г.

Размеры самок в уловах на обследованной акватории в 2000 г. варьировали в пределах от 15 до 79 мм, при среднем  $39 \pm 0,1$  мм. Основную долю в уловах составляли неполовозрелые особи. В 2001 г. в пробах встречались самки размером от 10 до 78 мм, при среднем  $40 \pm 0,2$  мм. Анализируя данные по размерному составу самок, выявлено, что в районе северо-восточнее о. Карагинского в уловах преобладали половозрелые особи, тогда как в других исследуемых районах в основном встречались неполовозрелые. Средний размер самок в районе северо-восточнее о. Карагинского составлял в 2000 г. –  $45 \pm 0,2$  мм, преобладали самки размером 48–51 мм (20 %) (рис. 4, а). В Олюторском заливе средний размер самок составлял  $34 \pm 0,2$  мм, основную долю в уловах составляли самки размером 30–33 мм (30%). В заливе Корфа средний размер самок был –  $39 \pm 0,2$  мм, преобладали особи размером 39–42 мм (36%) (рис. 4, а).

В 2001 г. в районе северо-восточнее о-ва Карагинского минимальный размер самок – 23 мм, максимальный – 74 мм, средний размер –  $48 \pm 0,1$  мм. Модальная группа состоит из самок размером 45–48 мм (30%) (рис. 4, б). В Олюторском заливе размеры самок варьировали в пределах 10–78 мм. Средний размер самок составлял  $40 \pm 0,3$  мм. Основная доля самок в уловах приходи-

лась на особой размером 27–30 мм (18%). В заливе Корфа максимальный размер самок не превышал 60 мм, средний размер самок в пробах –  $34 \pm 0,2$  мм, преобладали особи размером 30–33 мм (17%) (рис. 4, б).

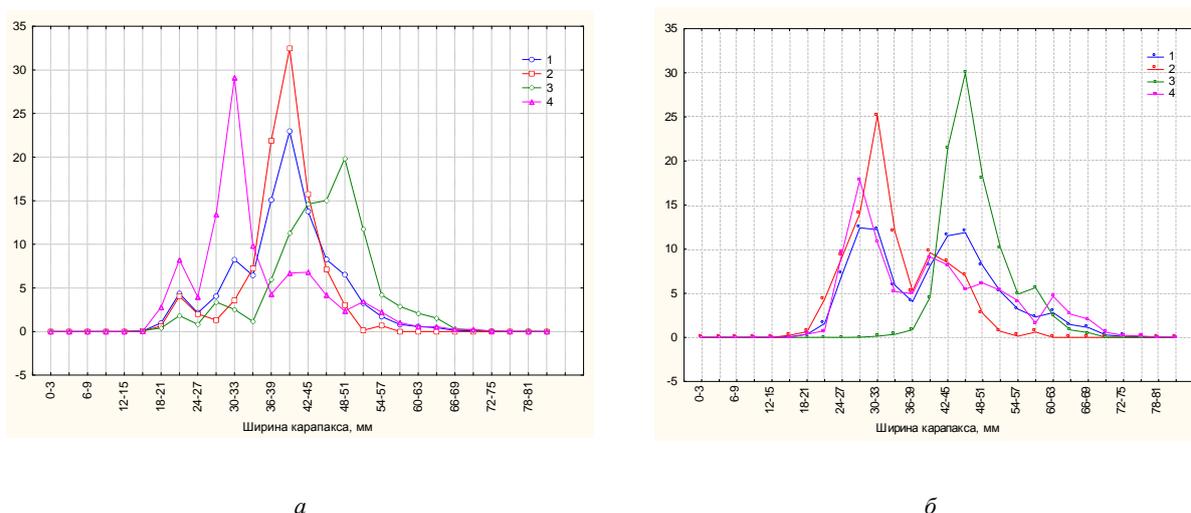


Рис. 4. Размерный состав самок в 2000-2001 гг.: 1 – по всем районам; 2 – зал. Корфа; 3 – р-н северо-восточнее о. Карагинского; 4 – зал. Олюторский; а – 2000 г., б – 2001 г.

Анализ карт пространственного распределения различных половозрелых групп показал, что скопления крабов в заливе Корфа в основном представлены узкопальными самцами и незрелыми самками. В Олюторском заливе основная масса неполовозрелых особей сконцентрирована на мелководье, тогда как половозрелые особи предпочитают большие глубины (рис. 5). В районе северо-восточнее о. Карагинского преобладают широкопальные самцы и зрелые самки, причем доля взрослых особей максимальна в южной части района, здесь же минимально количество молодых особей (рис. 5).

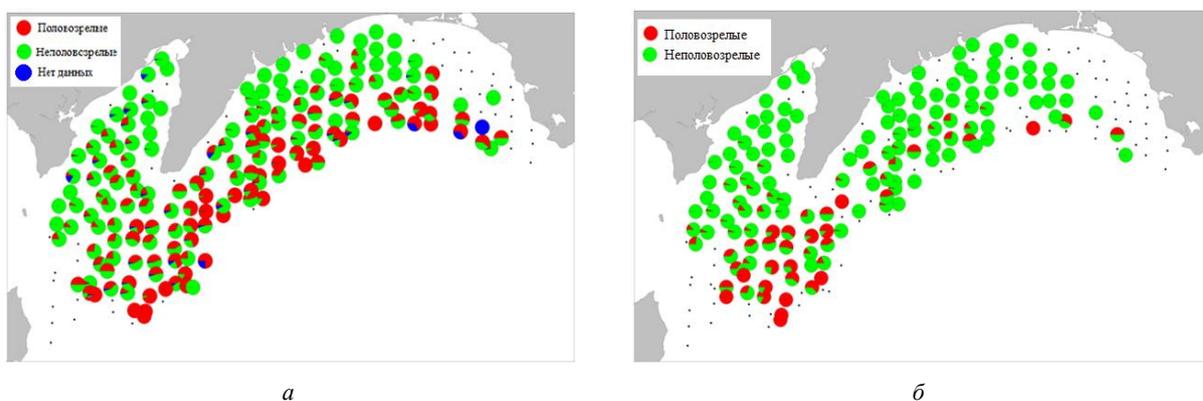


Рис. 6. Пространственное распределение краба стригуна опилю в 2000 г.: а – самцы; б – самки.

На основе полученных данных по пространственному распределению краба-стригуна опилю, можно предположить, что в Корфо-Карагинском районе и в Олюторском заливе скопления краба-стригуна опилю входят в единую популяцию. Вероятно, что в процессе развития крабы из залива Корфа и Олюторского залива мигрируют в сторону о. Карагинского, где происходят линька и спаривание, в этом районе условия обитания по температурному режиму и диапазону глубин для крупных крабов более благоприятны [6]. Однако наличие скоплений молоди в заливах Корфа и Олюторском не согласуется с известными схемами течений. Анализ карт динамической топографии, построенных в 2000 и 2001 гг. [7], показывает, что генеральный перенос вод в районе исследований, обусловленный правой периферией Камчатского течения, имел юго-западную направленность [7], то есть препятствовал переносу личинок краба из Карагинского залива в заливы Корфа и Олюторский. Не исключено, что наряду с генеральным Камчатским

течением имеется вдоль береговой противоток, способствующий распространению личинок краба – стригуна опилио в Олюторский залив и Корфа.

В период исследований в функциональной структуре краба-стригуна опилио значительных изменений не отмечено, однако соотношение в пробах широкопалых и узкопалых крабов в 2001 г. изменилось в сторону небольшого увеличения доли широкопалых.

### Литература

1. Иванов Б.Г., Соколов В.И. Краб-стригун *Chionoecetes opilio* (Crustacea, Decapoda Brachyura Majidae) в Охотском и Беринговом морях. – 1997. – Т. 6 (3/4). – С. 63 – 86.
2. Исупов В.В. Краб-стригун опилио. О дифференциации группировок в северо-западной части Берингова моря // Рыбн. хозяйство. – 2003. – № 3. – С. 39–41.
3. Селин Н.И., Федотов П.А. Травматизм крабов-стригунов *Chionoecetes bairdi* и *Ch. Opilio* (DECAPODA, MAJIDAE) на шельфе восточной Камчатки // Изв. ТИНРО. – 2007. – Т. 147.
4. Федотов П.А. Состояние запасов и распределение шельфовых видов крабов в заливах Петроп.- Командорской и Карагинской подзон по результатам траловой съемки 2002 г. / В кн.: Тез. докл. V науч. конф. «Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей». – Петропавловск-Камчатский, 2004.
5. Первеева Е.Р. Размер половозрелости и терминальная линька у самок крабов-стригунов (BRACHYURA, MAJIDAE) Сахалина и северных Курильских островов / Труды СахНИРО. – Южно-Сахалинск: СахНИРО, 2002. – Т. 4.– С. 202–211.
6. Лоция Берингова моря : ГУНО МО СССР. – 1981. – Ч. 1. – 492 с.
7. Золотов А.О., Дубинина А.Ю., Тепнин О.Б. Распределение и биологическое состояние сеголеток корфо-карагинской сельди в 2000 и 2002 г. // Исследования водных биологических ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана. – Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО, 2004. – Вып. 7. – С. 196–202.

УДК 597.541(265.53)"2012.12"

## ИЗМЕНЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТИХООКЕАНСКОЙ СЕЛЬДИ СЕВЕРО-ОХОТОМОРСКОЙ ПОДЗОНЫ В ДЕКАБРЕ 2012 ГОДА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПИЩЕВОЙ АКТИВНОСТИ

*Ф.А. Бурлак, А.А. Смирнов*

*Магаданский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии,  
Магадан*

Показаны изменения биологических показателей сельди в зависимости от пищевой активности. Прекратившая питаться сельдь имела более высокий ГСИ и более зрелые гонады, большие показатели длины и массы тела в возрасте 6+ – 8+ лет. В питании преобладали копеподы.

Охотское стадо сельди, обитающее в северо-западной части Охотского моря, в настоящее время находится на первом месте по численности и биомассе среди сельдей Дальнего Востока, являясь важнейшим промысловым объектом [1]. Ее воспроизводство приурочено к широкому району нереста: от мыса Борисова на западе до Тауйской губы на севере [2, 3]. В период нагула она распределяется на акватории между о. Ионы, п. Охотск и полуостровом Кони [4].

В декабре 2012 г. первым автором настоящего сообщения в Северо-Охотоморской подзоне в районе восточнее банки Кашеварова (55°39' с.ш. 148°40' в.д.) на РТМС «Простор» были собраны данные о биологическом состоянии нагульной сельди. На полный биологический анализ взято 700 экз. сельди.

Как известно, в период нагула охотская сельдь в сентябре сосредотачивается севернее 58° с. ш., от района Охотска до полуострова Кони с наибольшей концентрацией в районе горла Тауйской