

УДК 574.3:595.384.2

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ, СОСТОЯНИЕ ЗАПАСОВ И НЕКОТОРЫЕ БИОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СИНЕГО КРАБА *PARALITHODES PLATYPUS* В СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ БЕРИНГОВА МОРЯ В 2005–2016 ГГ.

П.А. Федотов

*Вед. н. с., к. б. н.; Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «ТИНРО-Центр»
690091, Владивосток, пер. Шевченко, 4
Тел.: (4232) 401-968, факс: (4232) 300-751. E-mail: fedotovbash57@mail.ru*

СИНИЙ КРАБ, СЕВЕРО-ЗАПАДНАЯ ЧАСТЬ БЕРИНГОВА МОРЯ, ПРОМЫСЛОВЫЙ ЗАПАС, ЧИСЛЕННОСТЬ, ПЛОТНОСТЬ, РАЗМЕРНЫЕ ГРУППЫ, ОБЩИЙ СРЕДНИЙ РАЗМЕР

Данное сообщение основано на материалах донных траловых съемок 2005, 2008, 2010, 2012, 2014, 2015 и 2016 гг. в северо-западной части Берингова моря (Западно-Берингоморская зона). Проведен анализ динамики пространственного распределения промысловых самцов синего краба, их размерного состава и изменений состояния их промыслового запаса. Отмечено, что по сравнению с прошлыми годами расположение промысловых скоплений изменилось незначительно. Абсолютное большинство промысловых самцов, как и ранее, обитало в Олюторско-Наваринском районе. В 2016 г. в Корякском подрайоне численность промысловых самцов составляла 42% от общего промыслового запаса, в 2015 г. эта величина увеличилась до 62%. В Наваринском подрайоне в 2016 г. численность промысловых самцов составляла 58% от общего промыслового запаса, в 2015 г. — 38%). Таким образом, по сравнению с 2015 г., как и ранее, снова произошло перераспределение промыслового запаса между промысловыми подрайонами. В 2011 г. промысловый запас составлял всего 3,3 млн экз. К 2014 г. промысловый запас увеличился до 13,7 млн экз., в 2015 г. — до 15,220 млн экз., в 2016 г. — до 16,795 млн экз. Доля промысловых самцов в 2016 г., в сравнении с 2015 г., осталась прежней (85%). Анализ межгодовой динамики размерного состава самцов показал, что их средний размер за последние три года увеличился на 11,5 мм и стал равен 156,5 мм. Общее состояние популяции в настоящее время можно охарактеризовать как хорошее, с тенденцией к увеличению промыслового запаса в ближайшие годы.

THE DISTRIBUTION, THE STATE OF THE STOCK AND SOME OF BIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF BLUE CRAB *PARALITHODES PLATYPUS* IN THE NORTHWEST PART OF THE BERING SEA IN 2005–2016

P.A. Fedotov

*Leading Scientist, Ph. D. (Biology); Federal State Budgetary Scientific Institution "TINRO-Center"
690091, Vladivostok, Shevchenko Alley, 4
Tel.: (4232) 401-968, fax: (4232) 300-751. E-mail: fedotovbash57@mail.ru*

PARALITHODES PLATYPUS, NORTHWEST PART OF THE BERING SEA, COMMERCIAL STOCK, ABUNDANCE, DENSITY, SIZE GROUPS, GENERAL AVERAGE SIZE

The research was basically made on the data of bottom trawl surveys in the northwest part of the Bering Sea (Western Bering Sea zone) in 2005, 2008, 2010, 2012, 2014, 2015 and 2016. The size structure, the dynamics of the spatial distribution of commercial males of blue crab and the changes of commercial was analyzed. The distribution of the commercial aggregations changed insufficiently comparing it to recent years. As earlier, the absolute majority of the commercial males was in the Olyutor-Navarinsky district. In 2016, the part of the commercial males of the Koryak and Navarinsky subdistricts in the total commercial stock was respectively 42% and 58% comparing 62% and 38% in 2015. The commercial stock, comparing it generally to 2015, has demonstrated redistribution between the subdistricts, similar to earlier years. In 2011 the commercial stock consisted of 3.3 million crab individuals only. By 2014 the stock increased to 13.7 million individuals, and up to 15.220 million individuals in 2015. In 2016 it reached 16.795 millions. The percent of the males of commercial size in 2016, comparing it to 2015, decreased to 82.4%. Analysis of the year-to-year dynamics of size composition of males showed the increase of the average commercial sizes of male by 11.5 mm for the last 3 years to 156.5 mm. The state of the population now is satisfactory: the commercial stock is growing, and its' in next years was observed increase in a trade stock, and the trend to increase, not decrease, is expected for the next years.

В северо-западной части Берингова моря традиционным районом промысла многих ценных видов ракообразных в настоящее время является шельф Западно-Берингоморской промысловой зоны, а в ней, в частности, Олюторско-Наваринский район. Из общего числа промысловых объектов с высокой промысловой ценностью следует выделить три вида шельфовых крабов: синий краб (*Paralithodes platypus*), краб-стригун опилио (*Chionoecetes opilio*) и краб-стригун бэрди (*Chionoecetes bairdi*).

Синий краб — наиболее важный объект среди промысловых крабов северо-западной части Берингова моря. Он является обычным представителем эпибентосных шельфовых сообществ тихоокеанского побережья России и Северной Америки. Обитает от мелководья до глубин свыше 200 м. Биологии данного вида в этом районе посвящено значительное количество работ (Андронов, Мясников, 1999а, б; Букин и др., 1988; Канарская, Слизкин, 1975; Мясоедов, Низяев, 1988; Мясников, Андронов, 1999; Руководство., 1979; Слизкин, 1974а, б; Селин, Федотов, 1996; Федотов, 2011, 2013; Федотов, Винников, 2015). Для оценки роли синего краба в эпибентосных сообществах и ведения рационального его промысла необходимы детальные многолетние сведения о его распределении и биологии. Анализ части таких данных приведен в настоящем сообщении.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Для оценки промыслового запаса популяции синего краба и крабов-стригунов опилио и берди использованы данные учетных донных траловых съемок в летний период 2005, 2008, 2010, 2012, 2014, 2015 и 2016 гг., выполненных в Западно-Берингоморской зоне.

В Западно-Берингоморской зоне выделялись следующие районы:

– Анадырский: с севера ограничен по $65^{\circ}30'$ с. ш., с юга — по $62^{\circ}39'$ с. ш., с востока ограничен разделительной линией рыболовных зон РФ и США, с запада проходит по траверзу м. Фаддея ($62^{\circ}39'$ с. ш., $179^{\circ}37'$ в. д.);

– Олюторско-Наваринский: с севера ограничен береговой линией, с запада и востока мысами Олюторский и Фаддея. Подразделялся на два подрайона: участок между м. Фаддея и $176^{\circ}00'$ в. д. (Наваринский подрайон); участок между $176^{\circ}00'$ в. д. и м. Олюторским (Корякский подрайон).

В основу такого деления положено расположение наиболее плотных скоплений синего краба в Западно-Берингоморской зоне.

При проведении донных съемок использовали донный трал № 27,1/24,4 м с вертикальным раскры-

тием 3–4 м и горизонтальным раскрытием 16 м. Кутцевая часть оснащена мелкоячеистой вставкой с ячейей 10 мм. Скорость траления изменялась в пределах 2,2–3,3 узлов в зависимости от ветра, волнения, течений, состояния грунтов и в среднем составляла 2,7 узла. Коэффициент уловистости трала для синего краба, как и прежде, принимали равным 0,75.

У крабов выделялись следующие размерные группы: промысловые самцы (ширина карапакса (ШК) 130 мм и более), непромысловые самцы (ШК 130 мм и менее). Непромысловые самцы подразделялись по ширине карапакса на следующие группы: пререкруты I порядка (115–129 мм), пререкруты II порядка (100–114 мм), молодые самцы (менее 100 мм).

Сбор и обработка биологических материалов осуществлялись по стандартным гидробиологическим методикам, принятым в ТИНРО-Центре.

Расчет численности крабов и их запасов выполнялся с помощью компьютерной программы ГИС «КартМастер 4.1». Карты количественного распределения крабов, графики размерного состава и биологического состояния обработаны и выполнены на ПЭВМ с применением программ Statistica 8.0 и Microsoft Excel 8.0.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Расположение скоплений промысловых и непромысловых самцов и самок синего краба в Западно-Берингоморской зоне в 2016 г. по сравнению с прошлыми годами изменилось незначительно. Абсолютное большинство промысловых самцов, как и ранее, обитало в Олюторско-Наваринском районе. Однако в 2016 г. произошло перераспределение промыслового запаса между основными подрайонами промысла — Корякским и Наваринским.

В 2014–2015 гг. большая часть промысловых самцов находилась в Корякском районе (62–70%), в 2016 г. их доля снизилась до 42% (табл. 1). Подобные изменения отмечены и ранее и являются следствием неравномерной добычи краба в разных промысловых районах.

Распределение промысловых самцов синего краба в Западно-Берингоморской зоны в 2005, 2008, 2010, 2012, 2014, 2015 и 2016 гг. показано на рисунке 1.

Таблица 1. Доля промыслового запаса синего краба в Олюторско-Наваринском районе в 2012–2016 гг., %

Вид	Год	П/район	
		Корякский	Наваринский
Синий краб	2012	54	46
	2013	41	59
	2014	70	30
	2015	62	38
	2016	42	58

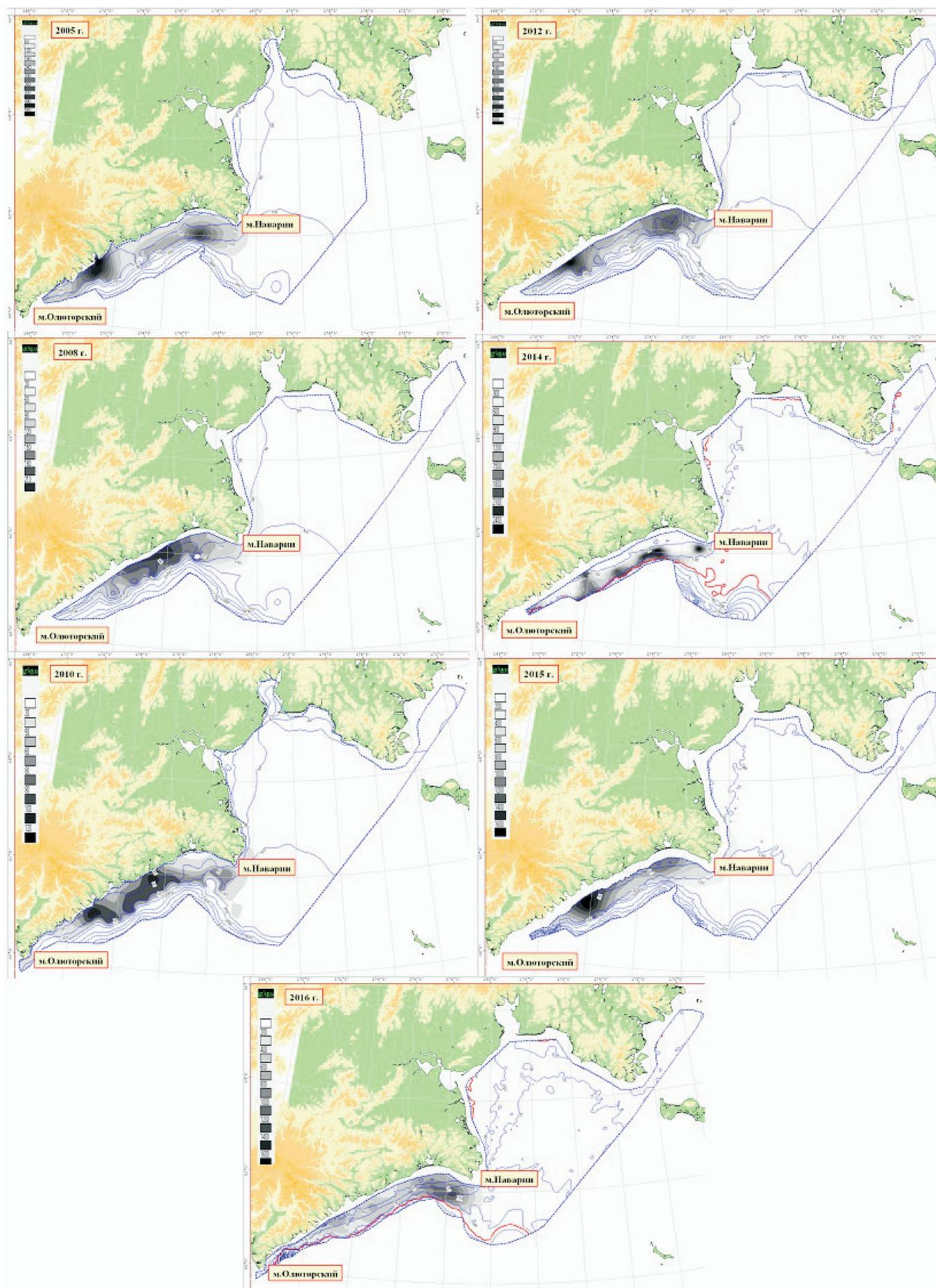


Рис. 1. Распределение промысловых самцов синего краба в Западно-Беринговоморской зоне в 2005, 2008, 2010, 2012, 2014, 2015 и 2016 гг. (по данным траловых съемок). Шкала — экз./км²

В 2016 г. в Корякском п/районе промысловые самцы встречались на участке, ограниченном меридианами $170^{\circ}15'–175^{\circ}55'$ в. д. на глубинах от 35 до 215 м. В ходе работ там было отмечено два скопления:

1) на участке с координатами $172^{\circ}30'–173^{\circ}50'$ в. д. в диапазоне глубин 60–95 м. На площади 2310 км^2 численность промысловых самцов была оценена в 1,627 млн экз. при средней плотности поселений в 703 экз./км^2 . Ядро скопления располагалось на участке с координатами $173^{\circ}10'–173^{\circ}25'$ в. д. на глубинах 60–70 м, средняя плотность поселений составляла 824 экз./км^2 (максимальная достигала 1795 экз./км^2);

2) на участке с координатами $174^{\circ}30'–175^{\circ}05'$ в. д. в диапазоне глубин 50–75 м. На площади 750 км^2 численность промысловых самцов составляла 0,499 млн экз. при средней плотности поселений 662 экз./км^2 (максимальная — 3915 экз./км^2).

За пределами скоплений численность промысловых самцов была оценена в 4,890 млн экз. при средней плотности поселений 305 экз./км^2 . В целом в Корякском п/районе численность промысловых самцов составляла 7,016 млн экз. при средней плотности поселений 367 экз./км^2 .

В Наваринском п/районе промысловые самцы встречены на участке с координатами $176^{\circ}10'–179^{\circ}30'$ в. д. на глубинах 45–180 м. Было обнаружено одно крупное скопление в районе с координатами $176^{\circ}40'–178^{\circ}55'$ в. д. в диапазоне глубин 60–105 м. Однако на глубине около 150 м встречались локальные участки с высокой плотностью поселений этих самцов, которые на момент исследований еще не завершили сезонную миграцию с материкового склона на мелководье. На площади 4050 км^2 численность промысловых самцов была оценена в 4,310 млн экз. при средней плотности в 1063 экз./км^2 . Ядро скопления располагалось на участке с координатами $177^{\circ}35'–178^{\circ}35'$ в. д., средняя плотность поселений составляла 1340 экз./км^2 (максимальная — 6125 экз./км^2).

За пределами этих скоплений численность промысловых самцов была оценена в 5,469 млн экз. при средней плотности поселений 419 экз./км^2 . В целом в Наваринском п/районе численность промысловых самцов составляла 9,779 млн экз. при средней плотности поселений 419 экз./км^2 .

Таким образом, все важные для промысла этого объекта показатели оказались выше в Наваринском п/районе.

В Западно-Берингоморской зоне, в Корякском п/районе пререкруты I порядка встречались в районе с координатами $170^{\circ}05'–175^{\circ}45'$ в. д. на глубинах от 35 до 215 м. В ходе работ там было отмечено два участка со скоплениями:

1) (небольшое): участок с координатами $173^{\circ}00'–173^{\circ}30'$ в. д. в диапазоне глубин 60–65 м. На площади 580 км^2 численность промысловых самцов была оценена в 0,070 млн экз. при средней плотности поселений в 120 экз./км^2 , максимальной — 186 экз./км^2 ;

2) (более крупное): участок с координатами $174^{\circ}20'–175^{\circ}00'$ в. д. в диапазоне глубин 45–65 м. На площади 920 км^2 численность промысловых самцов составляла 0,130 млн экз. при средней плотности поселений 141 экз./км^2 , максимальной — 1320 экз./км^2 .

Следует отметить, что эти два скопления различались только по занимаемой площади, плотность поселений была примерно равна. За пределами скоплений их численность была оценена в 0,775 млн экз. при средней плотности поселений 44 экз./км^2 .

В целом в Корякском п/районе численность пререкрутов I порядка составляла 0,975 млн экз. при средней плотности поселений 51 экз./км^2 .

В Наваринском п/районе пререкруты I порядка были встречены на участке с координатами $176^{\circ}10'–179^{\circ}30'$ в. д. на глубинах 55–190 м, в период исследований предпочитая глубины 65–100 м. При этом места повышенной концентрации ($178^{\circ}20'–178^{\circ}25'$ в. д., средняя плотность поселений 180 экз./км^2) были отмечены и на глубинах 130–135 м. Было обнаружено только одно крупное по площади скопление в районе с координатами $177^{\circ}10'–178^{\circ}40'$ в. д. в диапазоне глубин 55–100 м. В скоплении, на площади 2625 км^2 , численность пререкрутов I порядка была оценена в 0,300 млн экз. при средней плотности поселений в 114 экз./км^2 . Ядро скопления располагалось на участке с координатами $177^{\circ}40'–178^{\circ}20'$ в. д., средняя плотность поселений составляла 121 экз./км^2 (максимальная достигала 500 экз./км^2). То есть это скопление можно оценить не как плотное, а, скорее всего, как место повышенной концентрации.

За пределами скоплений численность была оценена в 0,625 млн экз. при средней плотности поселений 43 экз./км^2 . В целом в Наваринском п/районе численность пререкрутов I порядка была равна 0,925 млн экз. при средней плотности поселений 53 экз./км^2 .

Численности пререкрутов II порядка, молодых самцов и самок в Западно-Берингоморской зоне были оценены в 0,818, 0,829 и 16,648 млн экз. соответственно.

В целом в Западно-Берингоморской зоне, по результатам траловой съемки 2016 г., численность запаса промысловых самцов составляла 16,795 млн экз., непромысловых самцов — 3,547 млн экз. (из них пререкрутов I порядка 1,900 млн экз.), самок — 16,648 млн экз.

Численность и биомасса самцов и самок представлены в таблице 2. Размерный состав самцов в Западно-Беринговоморской зоне в 2005–2016 гг. показан на рисунке 2. Распределение самцов по ширине карапакса в 2006–2016 гг. показано в таблице 3.

Анализ межгодовой динамики размерного состава самцов показал, что в последние годы в ней произошли заметные изменения. Так, доля промысловых самцов в 2010 г. составляла 18,7% (самый низкий показатель за последние годы), затем начала постепенно повышаться и в 2014 г. составила 66%. В 2015–

Таблица 2. Численность и биомасса промысловых, непромысловых самцов и самок синего краба в Западно-Беринговоморской зоне в 2016 г.

	Промысловые		Непромысловые		Самки		Всего	
N, тыс. г./%	16,795	45,4	3,547	9,6	16,648	45,0	36,990	100,0
B, млн экз./%	36,193	66,1	2,653	4,8	15,932	29,1	54,778	100,0

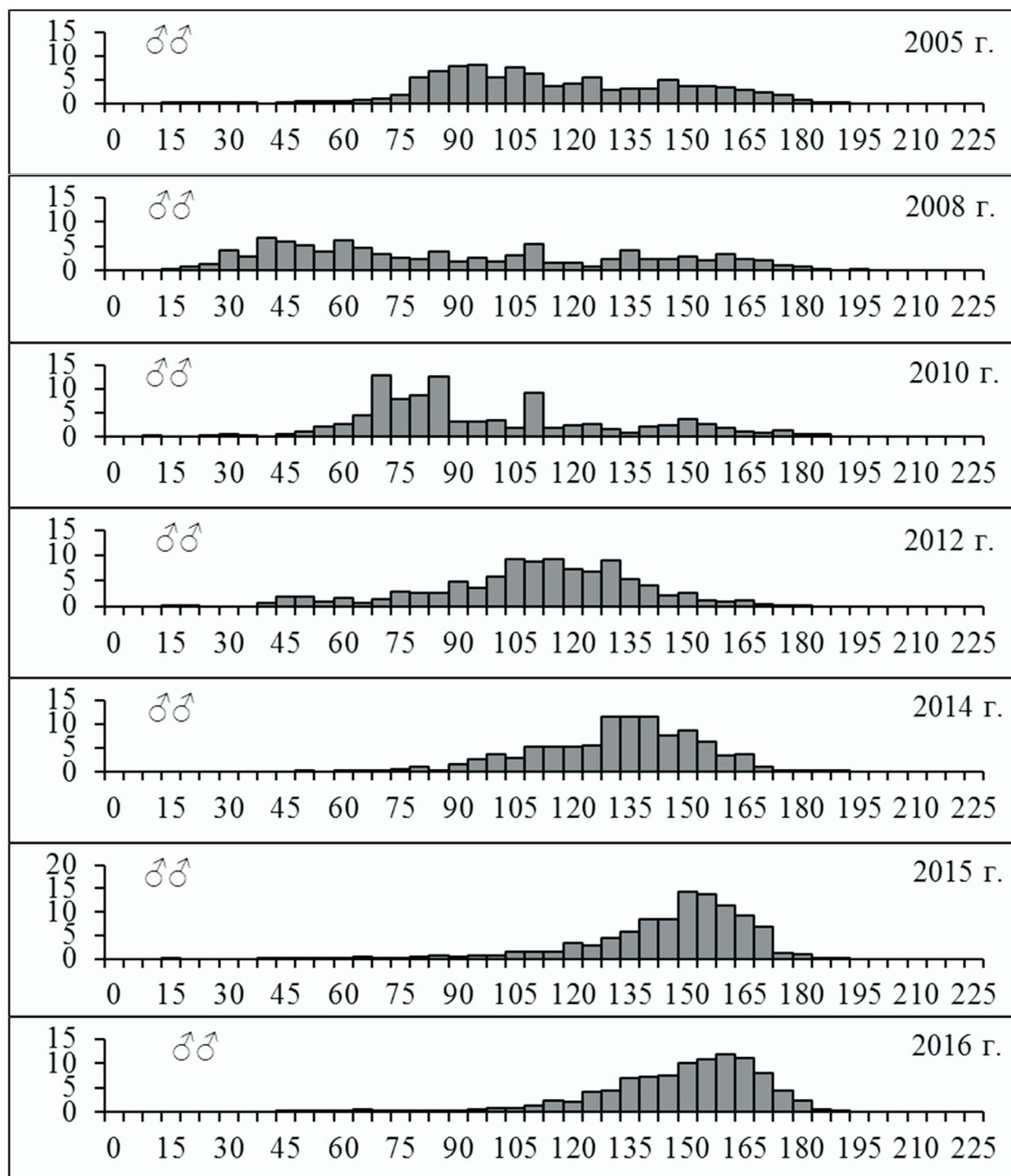


Рис. 2. Размерный состав самцов синего краба в Западно-Беринговоморской зоне в 2005, 2008, 2010, 2012, 2014, 2015 и 2016 гг. По шкале абсцисс — ширина карапакса, мм; по оси ординат — частота встречаемости

2016 г. она увеличилась до 85%. Аналогичным образом происходило и изменение доли крупных самцов: 11,9% в 2010 г. и в дальнейшем падение их доли до 6,9% в 2012 г. Такое заметное снижение доли этой размерной группы крабов и привело к общему значительному уменьшению доли промысловых самцов в популяции в 2012 г. Это снижение было связано, в первую очередь, как с естественными причинами (элиминацией старших возрастных групп), так и с промысловым изъятием этого вида. Кроме этого, к 2008–2010 гг. произошло уменьшение доли промысловых самцов размером 130–149 мм, но оно к 2015–2016 стабилизировалась на уровне 26%. Следует отметить, что к 2010 г. заметно возросла доля молодых самцов, что, вероятнее всего, связано с появлением в популяции в 2005–2006 гг. урожайного поколения. Это косвенно подтверждается данными учетных траловых съемок 2005, 2008 и 2010 гг., по их результатам доля молодых самцов составляла соответственно 34,3, 59,1 и 60,0% от общего количества самцов. В 2012–2013 гг. часть из них стала рекрутами и пополнила собой промысловую часть популяции. В то же время доля молодых самцов в 2014–2016 гг. резко уменьшилась до 3,1–6,5%.

Изменение среднего промыслового размера самцов в последние годы показано в таблице 4. Средний размер промысловых самцов за последние три года увеличился на 11,5 мм и составил 156,5 мм.

В последнее время промысел синего краба был весьма успешен. Его анализ показал следующее. Средняя величина уловов на судосутки за последние 7 лет возросла почти в 5 раз: с 1,262 т в 2010 г. до 5,909 т в 2016 г.

Количество с/суток, затраченных на освоение всей величины общего допустимого улова (ОДУ) в течение года, в этот же период времени снизилось почти в 2 раза: с 741 до 373 с/суток. При ежегодном увеличении величины ОДУ время на освоение крабовых квот значительно уменьшилось. Это, как и ряд других показателей, которые будут рассмотрены ниже, косвенно свидетельствует о хорошем и стабильном состоянии популяции синего краба.

Динамика вылова и ОДУ синего краба в 2005–2016 гг. показаны на рисунке 3. Доля освоения ОДУ в последние 4 года не опускалась ниже 93%, в 2016 г. достигнув 98%. Динамика промыслового запаса в Западно-Беринговоморской зоне в 2005–2016 гг. показана на рисунке 4.

Таблица 3. Соотношение размерных групп и доля промысловых самцов синего краба в Западно-Беринговоморской зоне в 2008–2016 гг., %

Год	Ширина карапакса, мм					Доля пр. самцов, %
	<100	100–114	115–129	130–149	≥150	
2005	34,3	19,3	13,3	14,5	18,6	33,1
2008	59,1	10,6	4,2	11,1	15,0	26,1
2010	60,0	14,6	6,7	6,8	11,9	18,7
2012	25,5	23,7	23,4	20,5	6,9	27,4
2014	6,3	11,8	15,8	42,2	23,6	66,1
2015	3,5	3,8	7,7	27,0	58,0	85,0
2016	24,6	2,5	5,5	17,2	50,2	67,4

Таблица 4. Средние размеры (ШК) промысловых самцов синего краба в Западно-Беринговоморской зоне в 2006–2016 гг. (по данным траловых и ловушечных съемок)

Год	L±m, мм	Год	L±m, мм
2008	153,4±0,2	2014	146,0±0,3
2010	156,5±0,5	2015	154,0±0,7
2012	142,1±0,4	2016	156,5±0,3

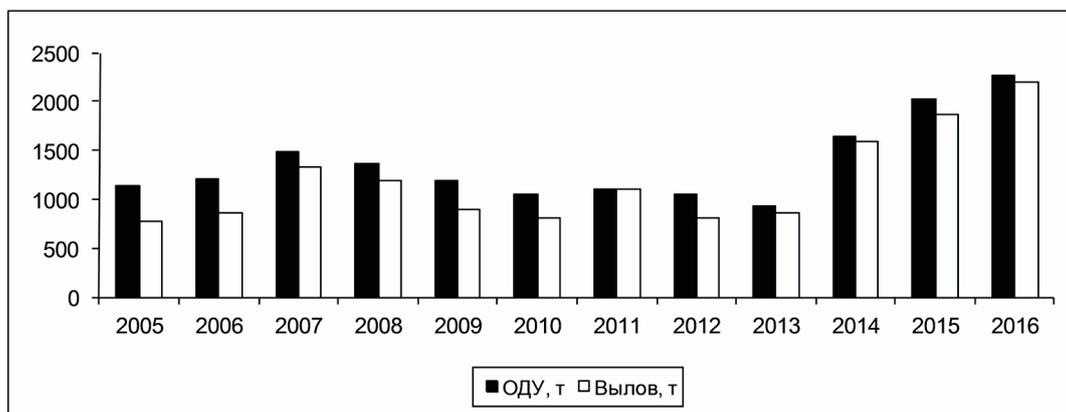


Рис. 3. ОДУ и вылов промысловых самцов синего краба в Западно-Беринговоморской зоне в 2005–2016 гг. (в 2016 г. вылов дан на 02.12.2016). По оси абсцисс — годы, по оси ординат — т

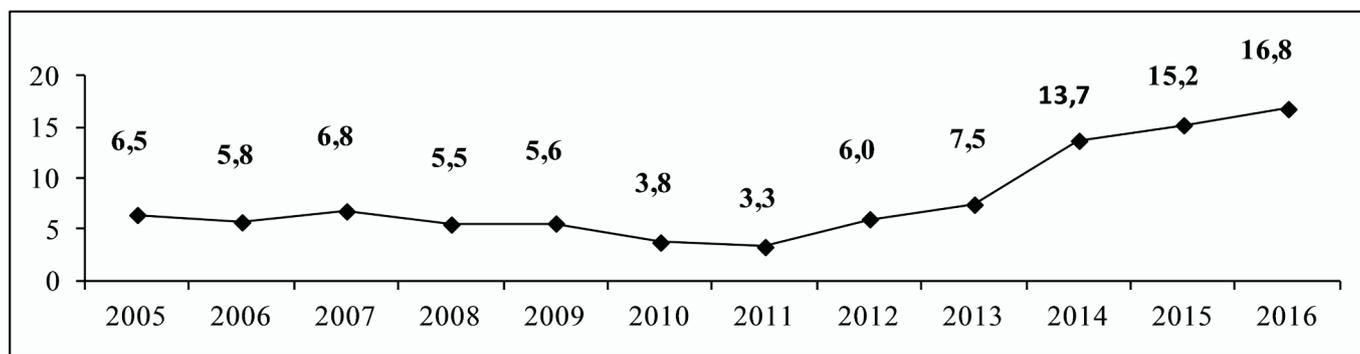


Рис. 4. Динамика промыслового запаса самцов синего краба в Западно-Беринговоморской зоне в 2005–2016 гг. По оси абсцисс — годы, по оси ординат — млн экз.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В 2005–2009 гг. промысловый запас варьировал от 5,5 до 6,8 млн экз., после 2009 г. начал снижаться и в 2011 г. составил всего 3,3 млн экз. Произошло это и в связи с элиминацией старших возрастных групп самцов, и под воздействием промысла. В 2012 г. численность промысловых самцов возросла до 6,0 млн экз. В 2014 г. промысловый запас увеличился до 13,7 млн экз., а в 2016 г. он достиг 16,795 млн экз. Это связано с тем, что большое количество молодых особей (ШК менее 100 мм) и пререкрутов I и II порядков (ШК 115–129 и 100–114 мм соответственно), отмеченное еще в 2005–2010 гг., к 2012–2016 гг. стали рекрутами и вступили в промысловую часть популяции.

Таким образом, общее состояние популяции синего краба в настоящее время можно охарактеризовать как стабильное, с признаками увеличения промыслового запаса в ближайшие годы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Андронов П.Ю., Мясников В.Г. 1999а. Распределение и биология синего краба (*Paralithodes platypus*) в Наваринском районе в летне-осенний период // Изв. ТИНРО. Т. 126. Ч. 1. С. 96–105.

Андронов П.Ю., Мясников В.Г. 1999б. Динамика пространственной структуры олюторско-наваринской популяции синего краба (*Paralithodes platypus*) // Изв. ТИНРО. Т. 126. Ч. 1. С. 106–112.

Букин С.Л., Мясоедов В.И., Низяев С.А., Слизкин А.Г., Терехов С.П., Галимзянов К.Г., Кочнев Ю.Р. 1988. Динамика пространственного распределения и некоторые особенности биологии синего краба северной части Тихого океана // Морские пром. беспозвоночные. Сб. науч. тр. М.: ВНИРО. С. 4–16.

Канарская О.А., Слизкин А.Г. 1975. Сроки нереста и распределение личинок крабов в Беринговом море // Тез. докл. Всесоюз. совещ.

«Биологические ресурсы морей Дальнего Востока». Владивосток. С. 65–66.

Мясоедов В.И., Низяев С.А. 1988. Распределение и некоторые аспекты биологии синего краба *Paralithodes platypus* у берегов Западной Камчатки // Морские пром. беспозвоночные. Сб. науч. тр. М.: ВНИРО. С. 16–24.

Мясников В.Г., Андронов П.Ю. 1999. Синий краб (*Paralithodes platypus*) Берингова моря. Популяционная структура // Изв. ТИНРО. Владивосток. Т. 126. Ч. 1. С. 82–87.

Руководство по изучению десятиногих ракообразных Decapoda дальневосточных морей. 1979. Под рук. В.Е. Родина и др. ТИНРО. 59 с.

Слизкин А.Г. 1974а. Особенности распределения крабов (Lithodidae et Majidae, Crustacea, Decapoda) в Беринговом море // Тр. ВНИРО. Т. 99. С. 29–37.

Слизкин А.Г. 1974б. Ареалы некоторых видов крабов в Беринговом море // Гидробиология и биогеография шельфов холодных и умеренных вод Мирового океана: Тез. докл. Л. С. 61–62.

Селин Н.И., Федотов П.А. 1996. Вертикальное распределение и некоторые особенности биологии синего краба (*Paralithodes platypus*) в северо-западной части Берингова моря // Биология моря. № 6. С. 386–390.

Федотов П.А. 2011. Некоторые особенности биологии шельфовых и глубоководных видов крабов в Западно-Беринговоморской зоне / Тез. докл. IV Междунар. науч. конф. «Морские прибрежные экосистемы и продукты их переработки». Южно-Сахалинск. С. 110–111.

Федотов П.А. 2013. Летнее распределение и некоторые особенности биологии промысловых видов крабов северо-западной части Берингова моря / Тез. докл. IV Всерос. науч.-практ. конф. «Природные ресурсы их современное состояние, охрана, промысловое и техническое использование». Петропавловск-Камчатский. С. 221–225.

Федотов П.А., Винников А.В. 2015. К оценке промыслового запаса синего краба (*Paralithodes platypus*) в Олюторско-Наваринском районе Берингова моря / Матер. VI Всерос. науч.-практ. конф. «Природные ресурсы, их современное состояние, охрана, промысловое и техническое использование». Петропавловск-Камчатский. С. 86–90.