

Мониторинг промысловых видов крабов на шельфе Западной Камчатки в октябре-ноябре 2020 г.

С.И. Моисеев¹,
С.А. Моисеева²

¹ Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (ФГБНУ «ВНИРО»), г. Москва

² Институт биофизики клетки РАН (ФГБНУ «ИБК РАН»), г. Пущино, Московская область

E-mail: moiseev@vniro.ru

Осенью 2020 г. в Охотском море был проведён мониторинг промысла крабов. В Камчатско-Курильской подзоне изучали камчатского краба (*Paralithodes camtschaticus*), диапазон глубин 79–277 м. В Западно-Камчатской подзоне исследовали синего краба (*P. platypus*), диапазон глубин 163–177 м. В прилове отмечались 4 вида крабов. Орудие сбора данных – конусные ловушки. Биологический анализ состоял из случайной выборки крабов из нескольких ловушек. У крабов исследованы физиологические и биохимические параметры, отражающие их взаимосвязь с личными циклами крабов. В Камчатско-Курильской подзоне запас у *P. camtschaticus* находится в неудовлетворительном состоянии, а у краба-стригуна Бэрда (*Chionoecetes bairdi*), напротив, интенсивно восстанавливается. В Западно-Камчатской подзоне состояние запаса синего краба удовлетворительное, а краб-стригун опилио (*C. opilio*) в основном состоит из давно завершивших терминальную линьку особей, в ближайшие два года они будут элиминировать.

Ключевые слова: мониторинг, улов, *Paralithodes camtschaticus*, *Paralithodes platypus*, *Chionoecetes bairdi*, *Chionoecetes opilio*, биология, гемолимфа.

Осенью 2020 г. на шельфе Западной Камчатки ФГБНУ «ВНИРО» выполнило научно-исследовательские работы (НИР) по мониторингу промысловых крабов. Биологический анализ крабов, определение наполнения конечностей мышечной тканью (НКМТ), содержание белка в гемолимфе (СБГ) и прохождение терминальной линьки у рода *Chionoecetes* выполняли по методикам, принятым во ВНИРО. Температуру (Т °С) воды измеряли термодатчиками, закрепляя их к ловушкам. Плотность распределения крабов определяли в «ГИС КартМастер», площадь облова конусной ловушки принимали равной 3300 м² [Моисеев и др., 2018]. В Камчатско-Курильской подзоне с 04.10 по 09.11.20 г. обследовано 7580 км². В Западно-Камчатской подзоне 12.11. 20 г. исследовано 80 км² (рис. 1).

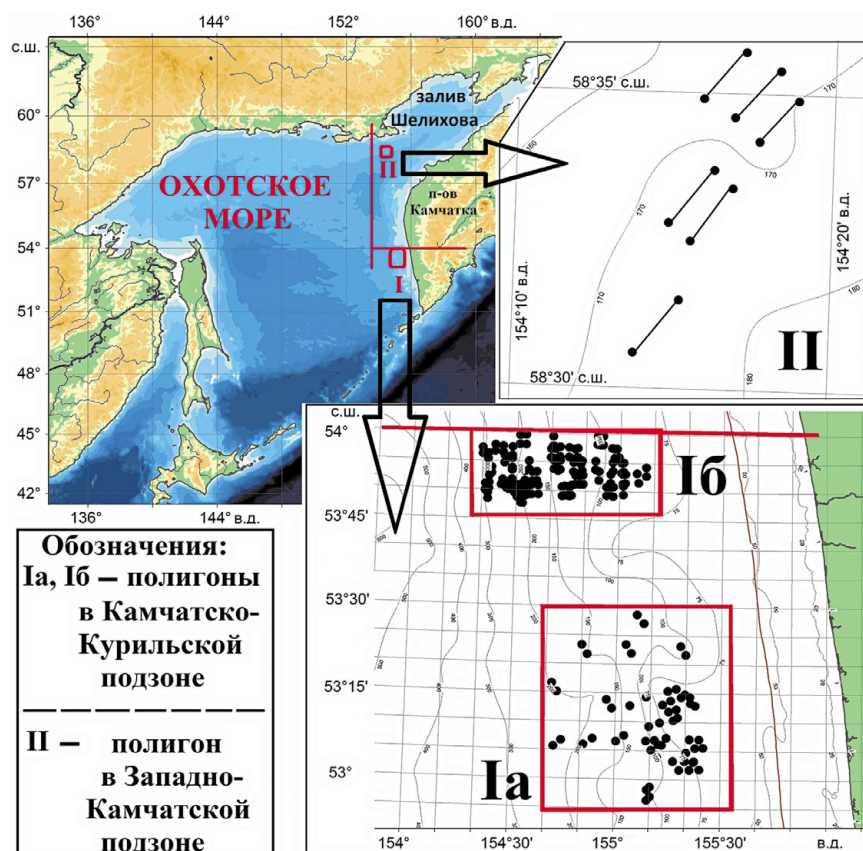


Рис. 1. Схема районов мониторинга промысла в Охотском море осенью 2020 г.: Ia и Ib – полигоны мониторинга *P. camtschaticus*; II – полигон мониторинга *P. platypus*

КАМЧАТСКО-КУРИЛЬСКАЯ ПОДЗОНА

Камчатский краб – *Paralithodes camtschaticus* (Tilesius, 1815). В районе НИР Т °С воды в придонном слое была от 4,15 °С на юге полигона Ia (≤110–115 м) до 1,54–1,63 °С (180–210 м) на севере полигона Ib. В октябре средняя Т °С воды была 2,2 °С, а улов промысловых крабов – 1,56–2,31 экз./лов. На глубинах <150 м средние уловы ≤1,47 экз./лов., низкие уловы были на 150–160 м при 1,67–1,75 °С. С конца октября на 165–210 м уловы стали ≤1 экз./лов. В ноябре произошло

снижение Т °С воды до 1,71 °С. Это привело к смещению краба на глубины. В районе НИР промысловая обстановка была неудовлетворительной, вылов судов редко превышал 2–4,5 т/сутки. Биологическое состояние (табл. 1) и параметры НКМТ с СБГ были взаимосвязаны между собой и с межлиночной стадией функциональных групп (табл. 2). Плотность распределения самцов с шириной карапакса (ШК) ≥150 мм была невысокая и монохромная (рис. 2 А).

Таблица 1. Биологические характеристики крабов в Камчатско-Курильской подзоне

Виды крабов	<i>P. camtschaticus</i>	<i>P. platypus</i>	<i>L. aequispinus</i>	<i>C. opilio</i>	<i>C. bairdi</i>	<i>C. bairdi/opilio</i>							
Число ♂♂ / ♀♀ ¹	4214 / 6	168 / 0	576 / 33	1765 / 27	1367 / 29	60 / 2							
♂♂ ШК min-max, мм	103–227	114 / 184	99–205	33–159	79–172	88–148							
♂♂ мода /средняя ШК, мм	181–190 178,0	151–160 155,3	141–150 146,8	106–110 108,5	146–155 139,3	106–120 119,0							
% промысловых ♂♂ / их средняя ШК, мм	93,5% 180,6	96,4% 156,6	85,8% 151,3	70,7% 116,0	87,8% 142,6	– –							
♀♀ min-max ШК, мм	130–150	–	110–158	54–98	89–117	90–95							
♀♀ мода /средняя ШК, мм	– 143,7	–	131–140 137,5	81–85 80,1	101–105 100,8	– 92,5							
Стадии зрелости икры ² , %	БИ	–	–	14,8	–	–							
	ИЦ	–	–	75,8	85,2	50,0							
	НГ	–	–	9,1	–	–							
	ЛВ	–	–	6,0	–	17,2							
	СС	–	–	9,1	–	–							
	Ял	–	–	–	–	–	50,0						
Межлиночная стадия, %	♂♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀
	2	0,02	–	–	–	–	–	9,3	–	–	–	–	–
	3,0	0,2	50,0	3,0	–	0,2	33,3	20,4	22,2	1,0	–	5,0	–
	3,1	70,5	33,3	36,9	–	21,2	30,3	37,3	48,1	25,7	3,4	16,7	–
	3,2	28,6	–	57,1	–	78,5	36,4	29,1	25,9	68,0	96,6	10,0	100
4	0,7	16,7	3,0	–	0,2	–	3,9	3,7	5,3	–	68,3	–	

¹ Число ♂♂ и ♀♀ в биоанализах; ² стадии развития половых продуктов: БИ – неполовозрелые самки без икры, ИЦ – икра цветная или новая – оранжевая (ИО), фиолетовая (ИФ), НГ – стадия начального глазка или икра бурая (ИБ), ЛВ – личинки выпущены, СС – самка синильная (с паразитарной саккулиной на абдомене), Ял – яловая или предэлиминационная особь.

Таблица 2. Физиологические и биохимические параметры крабидов в районе I

Параметр	Стадия	<i>P. camtschaticus</i>	<i>P. platypus</i>	<i>L. aequispinus</i>
Самцы с промысловой ШК				
НКМТ, %	2	45–55 / 50	–	–
	3	55–60 / 57	–	–
	3,1	75–95 / 84	90–95 / 92	80–90 / 86
	3,2	75–100 / 89	95–100 / 98	85–95 / 91
	4	60–65 / 62	70–80 / 75	–

Параметр	Стадия	<i>P. camtschaticus</i>	<i>P. platypus</i>	<i>L. aequispinus</i>
СБГ, г/100 мл	2	3,0–3,2 / 3,1	–	–
	3	3,4–3,5 / 3,4	–	–
	3,1	4,8–6,2 / 5,3	4,1–6,2 / 5,2	3,7–4,2 / 4,0
	3,2	4,6–7,8 / 6,3	4,6–9,0 / 6,4	4,5–6,2 / 5,3
	4	3,1–4,1 / 3,5	4,7	–
Самцы с непромысловой ШК				
НКМТ, %	3,1	80–90 / 85	–	80–85 / 83
	3,2	85–100 / 93	–	90–100 / 86
СБГ, г/100 мл	3,1	4,9–9,2 / 5,5	–	4,1–4,2 / 4,2
	3,2	5,2–8,7 / 6,3	–	5,5–7,1 / 6,0

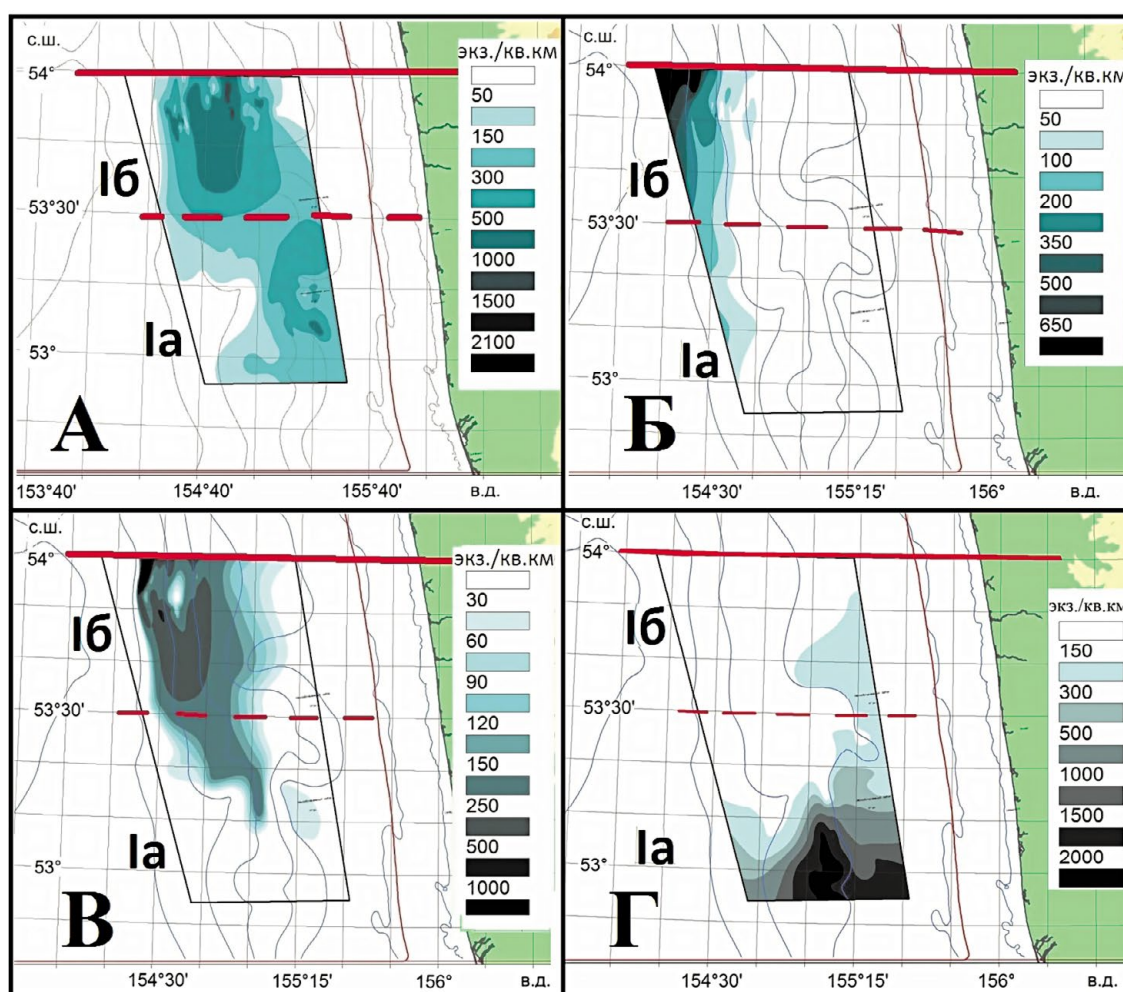


Рис. 2. Распределение промысловых самцов 4-х основных (массовых) видов крабов в северной части Камчатско-Курильской подзоны на полигонах Ia и Ib.:

Обозначение: А – *P. camtschaticus*; Б – *L. aequispinus*; В – *C. opilio*; Г – *C. bairdi*

Синий краб *P. platypus* (Brandt, 1850) и равношипый краб *Lithodes aequispinus* Benedict, 1895. Оба вида в районе НИР являются непромысловыми. У *P. platypus* встречались только одиночные самцы на глубинах 84–196 м. А у *L. aequispinus*

скопления были только на севере полигона Ib. Улов его самцов с ШК ≥ 130 мм был $\leq 0,2$ экз./лов. на глубинах < 210 м, а на 210–277 м улов 0,2–2,8 экз./лов. (рис. 2 Б). Пререкруты и самки наблюдались редко. Прилов самок был наиболь-

шим на 260–267 м (1,8 экз./лов.). Для обоих видов биологическое состояние характерно для осени и для особей, населяющих периферии двух популяций крабидов (табл. 1–2).

Краб-стригун опилио (*Chionoecetes opilio* (Fabricius, 1788)). Крабы встречались на глубине 92–277 м, до 130–150 м уловы были $\leq 0,2$ экз./лов, на 150–277 м $> 0,2$ –1,5 экз./лов. с максимумом до 14,3 экз./лов. на 260–262 м (рис. 2 В). Биологическое состояние, параметры НКМТ и СБГ были взаимосвязаны между собой и особенностями линьки у *C. opilio* (табл. 1; 3). К началу НИР узкопалые самцы (УПС) заканчивали летне-осеннюю линьку, из них часть самцов осталась УПС, а у другой произошла терминальная линька – они стали широкопалыми самцами (ШПС). У особей с ШК ≥ 100 мм доля ШПС 42%,

а УПС 24%. У особей с ШК < 100 мм доля ШПС 11%, а УПС 23%.

Краб-стригун Бэрда *C. bairdi* Rathbun, 1924.

Самцы с ШК ≥ 120 мм чаще были на глубинах > 95 м. На юге полигона Ia ШПС формировали скопления (рис. 2 Г) с высокой долей самцов недавно завершивших терминальную линьку. На 130–140 м прилов таких ШПС был 6–8,5 экз./лов. Биологическое состояние, параметры НКМТ и СБГ указывали на окончание летней линьки для УПС и переход части УПС в ШПС (табл. 1 и 3). У особей с ШК ≥ 120 мм доля ШПС 85,4%, а УПС 3,7%. У особей с ШК < 120 мм доля ШПС 8,8%, а УПС 2,1%.

Гибрид краба-стригуна *C. bairdi/opilio*. Иногда встречались на глубинах 86–277 м (0,02 экз./лов.). Биологическое состояние представлено в табл. 1 и 3.

Таблица 3. Физиологические и биохимические параметры крабов *Chionoecetes* в районе I

Стадия	<i>C. opilio</i>		<i>C. bairdi</i>		<i>C. bairdi/opilio</i>
	шпс	упс	шпс	упс	шпс
Самцы с промысловой ШК					
НКМТ, %	2	35–55 / 43	–	50–65 / 58	–
	3	50–80 / 62	–	60–80 / 70	80–90 / 85
	3,1	70–100 / 82	–	80–90 / 87	–
	3,2	80–100 / 92	85–95 / 92	80–100 / 93	–
	4	40–42/40	60–65 / 62	60–70 / 64	–
СБГ, г/100 мл	2	1,8–3,3 / 2,4	–	2,5–2,7 / 2,6	–
	3	2,8–4,4 / 3,5	–	2,8–3,2 / 3,0	3,0–5,0 / 4,4
	3,1	4,1–6,4 / 5,3	–	3,5–4,2 / 3,8	–
	3,2	5,3–10,2 / 7,7	70–7,3 / 7,2	3,2–7,0 / 5,1	–
	4	2,8	4,3	3,0–3,4 / 3,2	–
Самцы с непромысловой ШК					
НКМТ, %	2	–	25–30 / 28	–	–
	3	70–75 / 72	–	–	–
	3,1	–	84–90 / 87	–	80–84 / 82
	3,2	–	75–85 / 81	–	89–92 / 91
	4	–	65–70 / 67	–	75–80 / 78
СБГ, г/100 мл	2	–	2,0–2,6 / 2,3	–	–
	3	4,5	–	–	–
	3,1	–	6,7–7,6 / 7,2	–	4,8
	3,2	–	4,2–6,8 / 5,3	–	6
	4	–	4,2	–	5
самки					
НКМТ, %	3,2	–	–	90–100 / 94	–
СБГ, г/100 мл	3,2	–	–	5,2–6,8/5,8	–

ЗАПАДНО-КАМЧАТСКАЯ ПОДЗОНА

В Западно-Камчатской подзоне 12.11.20 г. на СДС «Рифер» обследован полигон II площадью 80 км² с глубинами 163–177 м (рис. 1).

Синий краб. Встречался массово и повсеместно. Т °С придонной воды была 1,68–1,92 °С, та-

кая Т °С оптимальна для сезонных миграций *P. platypus*. Его биологическое состояние было обычным для этого периода осени (табл. 4–5). Уловы промысловых самцов были от 3 до 8,2 экз./лов., наибольшая плотность распределения была на 163–170 м (рис. 3).

Таблица 4. Биологические характеристики крабов в Западно-Камчатской подзоне

Виды крабов	<i>P. camtschaticus</i>	<i>P. platypus</i>	<i>C. opilio</i>	<i>C. bairdi</i>	<i>C. bairdi/opilio</i>						
Число ♂♂ / ♀♀ ¹	2 / 0	82 / 5	253 / 2	7 / 1	4 / 0						
♂♂ ШК min-max, мм	169–189	98–173	74–146	129–152	105–151						
♂♂ мода /средняя ШК, мм	–	141–150	111–115	–	–						
	179,0	144,2	115,6	141,3	122,8						
% промысловых ♂♂ / их средняя ШК, мм	–	84,1%	88,9%	100	–						
	–	149,8	118,1	141,3	–						
♀♀ min-max ШК, мм	–	113–140	80–90	97	–						
♀♀ мода / средняя ШК, мм	–	–	–	–	–						
	–	126,4	95	97	–						
Стадии зрелости икры, %	ИЦ	–	–	100	50						
	НГ	–	100	–	–						
	Ял	–	–	–	50	–					
Межлиночная стадия,%	♂♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀
	3,1	–	–	17,1	20,0	0,4	–	–	–	–	–
	3,2	100	–	81,7	80,0	72,7	100	–	100	75	–
	4	–	–	1,2	–	26,9	–	–	–	25	–

Таблица 5. Физиологические и биохимические параметры крабов в районе II

Параметр	Стадия	<i>P. platypus</i>	<i>P. camtschaticus</i>	<i>C. opilio</i> ШПС	<i>C. opilio</i> УПС	<i>C. bairdi</i> ШПС
Самцы с промысловой ШК						
НКМТ, %	3,1	84–90 / 87	–	–	–	–
	3,2	85–100 / 94	95–100 / 97	55–75 / 64	–	90–100 / 97
	4	–	–	30–40 / 34	–	60–70 / 64
СБГ, г/100 мл	3,1	4,1–5,0 / 4,5	–	–	–	–
	3,2	4,6–6,3 / 5,5	5,6–6,3 / 6,0	3,7–5,3 / 4,5	–	5,0–5,3 / 5,1
	4	–	–	1,8–2,8 / 2,1	–	3,0–3,4 / 3,2
Самцы с непромысловой ШК						
НКМТ, %	3,1	80–90 / 85	–	–	–	–
	3,2	95–100 / 97	–	–	–	–
	4	–	–	–	70–75 / 72	–
СБГ, г/100 мл	3,1	5,5–5,7 / 5,6	–	–	–	–
	3,2	6,2–7,3 / 6,8	–	–	–	–
	4	–	–	–	4,5–4,7 / 4,6	–
Самки						
НКМТ, %	3,2	90–95 / 92	–	–	–	–
СБГ, г/100 мл	3,2	6,9–8,2 / 7,5	–	–	–	–

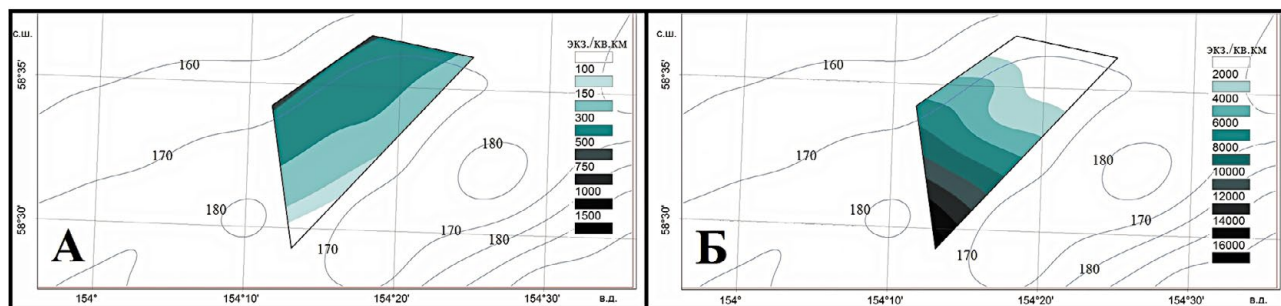


Рис. 3. Распределение промысловых самцов на полигоне II в Западно-Камчатской подзоне: Обозначение: А – *P. platypus*; Б – *C. opilio*

Камчатский краб. В районе полигона II отмечено 2 особи самцов. Биологический анализ представлен в табл. 4 и 5.

Краб-стригун опилио. У самцов с ШК ≥ 100 мм скопления были на юге полигона. Улов самцов с ШК ≥ 100 мм был 7,5–55 экз./лов. в среднем 23,9. Среди ШПС особей с панцирем стадии 3.2 было 73%, но по физиологическим и биохимическим параметрам большинство из них были с признаками 4-й стадии (табл. 4–5). Среди 4 стадии около 2/3 особей имели предэлиминационное состояние. У особей с ШК ≥ 100 мм доля ШПС 74%, а УПС 1,7%. У особей с ШК < 100 мм доля ШПС 21%, а УПС 3,3%.

Краб-стригун Бэрда и гибрид *C. bairdi/opilio*. Оба вида встречались редко на глубинах 167–177 м, их биологическое состояние представлено в табл. 4–5.

Благодарности. Авторы выражают искреннюю признательность администрациям судов и экипажам СРТМ «Флорин», РС «Хивач» и СДС «Рифер» за содействие и помощь в сборе научной информации.

ЛИТЕРАТУРА

Моисеев С.И., Буяновский А.И., Моисеева С.А. 2018. Определение широкопалости у крабов-стригунов рода *Chionoecetes* в полевых условиях // Труды ВНИРО. Т. 172. С. 6–26.

Поступила в редакцию 31.03.2021 г.

Monitoring of commercial crab species on the shelf of Western Kamchatka in October-November 2020

S.I. Moiseev¹,
S.A. Moiseeva²

¹ Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography («VNIRO»), Moscow, Russia

² Institute of Cell Biophysics of the RAS, Pushchino, Moscow reg.

In the autumn of 2020, the crab fishery was monitored in the Sea of Okhotsk. The red king crab (*Paralithodes camtschaticus*), depth range 79–277 m, was studied in the Kamchatka-Kuril subzone. A the blue king crab (*P. platypus*) with a depth range of 163–177 m was studied in the West Kamchatka subzone. There were 4 types of crabs in the by-catch. Sampler-cone traps. The biological analysis consisted of a random sample of crabs taken from several traps. In crabs, physiological and biochemical parameters were studied, reflecting their relationship with the linocyclic cycles of crabs. In the Kamchatka-Kuril subzone, the stock of *P. camtschaticus* is in poor condition, and the population of the southern Tanner crab (*Chionoecetes bairdi*), on the contrary, it is intensively restored. In the West Kamchatka subzone, the condition of the blue king crab stock is satisfactory, and the snow crab (*C. opilio*) mainly consists of individuals who have long completed terminal molting, and they will be eliminated in the next two years.

Keywords: monitoring catch, *Paralithodes camtschaticus*, *Paralithodes platypus*, *Chionoecetes opilio*, *Chionoecetes bairdi*, biology, hemolymph.

REFERENCES

Moiseev S.I., Buyanovsky A.I., Moiseeva S.A. 2018. Opredelenie shirokopalosti u krabov-strigunov roda *Chionoecetes* v polevykh usloviyah [Determination of the terminal molt of the snow and tanner crabs in the field] // Trudy VNIRO. T. 172. S. 6–26.

TABLE CAPTIONS

Table 1. Biological characteristics of crabs in the Kamchatka-Kuril subzone

Table 2. Physiological and biochemical parameters of craboids in region I

Table 3. Physiological and biochemical parameters of *Chionoecetes* crabs in area I

Table 4. Biological characteristics of crabs in the West Kamchatka subzone

Table 5. Physiological and biochemical parameters of crabs in area II

FIGURE CAPTIONS

Fig. 1. Scheme of fishing monitoring areas in the Sea of Okhotsk in autumn 2020. Ia and Ib-monitoring ranges of *P. camtschaticus*; II-monitoring range of *P. platypus*.

Fig. 2. Distribution of commercial males of the 4 main (mass) crab species in the northern honor of the Kamchatka-Kuril subzone at landfills Ia and Ib. Designation: A – *P. camtschaticus*; Б – *L. aequispinus*; B – *C. opilio*; Г – *C. bairdi*.

Fig. 3. Distribution of commercial males at polygon II in the West Kamchatka subzone. Designation: A – *P. platypus*; Б – *C. opilio*.