

УДК 639.2.081.16(268.45)

К. М. Соколов

## **О рациональном использовании ловушечных уловов в Баренцевом море**

Целью работы является поиск ресурсов повышения полноты и комплексности использования промысловых уловов камчатского краба и краба-стригуна опилио в Баренцевом море. Проанализированы причины приловов на новом для Баренцева моря ловушечном промысле этих видов промысловых ракообразных, даны оценки выбросов части полученных уловов. Отмечено, что основную долю выбросов составляют отходы переработки крабов, включающие в себя голову, внутренние органы и ткани, находящиеся в ней. Согласно полученным оценкам, в 2006–2015 гг. на отечественном ловушечном промысле камчатского краба и краба-стригуна опилио масса таких выбросов составляла от 1,3 до 4,6 тыс. т в год. В эти годы в среднем ежегодно за борт выбрасывалось около 2,8 тыс. т биологического сырья. Около 85 % общей массы выбросов в проанализированные годы составляли части тела камчатского краба. Исходя из наблюдаемых в последние годы высоких численности и биомассы промыслового запаса камчатского краба, сопровождаемых увеличением промыслового запаса краба-стригуна опилио, можно ожидать увеличения общей массы выбросов двух видов крабов, а также увеличения доли отходов от переработки краба-стригуна опилио. Современными обстоятельствами, препятствующими полной обработке уловов ракообразных, являются техническая ограниченность промысловых судов-краболовов, а также отсутствие береговых предприятий, способных переработать отходы производства продукции крабового промысла. Более полное использование уловов баренцевоморских камчатского краба и краба-стригуна опилио способно обеспечить сырьем возможное производство пищевой продукции, а также широкого спектра фармацевтических препаратов для человека и животных.

**Ключевые слова:** Баренцево море, ловушечный промысел, камчатский краб, краб-стригун опилио, приловы, отходы производства.

### **Введение**

На современном высоком этапе развития мирового промышленного рыболовства чрезвычайно редким событием является становление нового массового вида промысла гидробионтов. Это тем более сложно ожидать в столь глубоко освоенном регионе Мирового океана, как Баренцево море. Таким редким примером является становление в этом море в последние десять лет донного ловушечного промысла камчатского краба и краба-стригуна опилио.

Оба эти вида промысловых ракообразных являются вселенцами в баренцевоморскую экосистему из морей Тихого океана. Оба вида промысловых беспозвоночных успешно сформировали в новом для себя регионе – Баренцевом море – свои самовоспроизводящиеся популяции высокой численности, заняли обширные пространства шельфа на востоке и севере (краб-стригун опилио) и юге (камчатский краб) Баренцева моря. Современные запасы этих двух видов ракообразных являются экономически ценными ресурсами, уже показавшими успешность своего промысла [1]. Добыча баренцевоморского камчатского краба началась в 2004 г., краба-стригуна опилио – в 2013 г.

Одновременно с началом промысла началось его регулирование. С самого начала промышленный вылов двух новых промысловых объектов в Баренцевом море было разрешено осуществлять лишь с использованием донных ставных ловушек различных конструкций, близких к применяемым в традиционных районах промысла в тихоокеанском регионе.

Несмотря на то что почти вплоть до наступления XXI в. донные ловушки в Баренцевом море рыбаками не использовались, промысловики за короткое время освоили новые для них орудия, тактику и стратегию лова, технологию производства продукции на специализированных судах-процессорах. Параллельно со становлением промысла был определен ряд мер, направленных на повышение рациональности использования этих новых промысловых запасов.

Благодаря своевременно разработанным и введенным в практику промысла мерам регулирования добыча баренцевоморских камчатского краба и краба-стригуна опилио в настоящее время ведется достаточно рационально, несмотря на новизну и некоторую "нетрадиционность" этого вида промысла для рыбаков северо-запада России.

Вместе с тем, как всякому промыслу водных биоресурсов, в особенности – формирующемуся, ловушечному промыслу баренцевоморских ракообразных присущи свои особенности, связанные с полнотой использования всего получаемого улова.

Одной из наиболее острых проблем мирового рыболовства является проблема приловов и выбросов части получаемого улова, присущая всей морской промысловой активности человечества [2]. Не является

исключением и ловушечный промысел крупных крабов, при котором попадающиеся в качестве прилова рыбы и непромысловые беспозвоночные (в том числе молодь и самки крабов) после сортировки улова выбрасываются за борт, частично при этом погибая [3].

Несмотря на не вполне завершённое формирование и становление баренцевоморского ловушечного промысла, обусловленное тем, что добываемые виды являются вселенцами, ещё полностью не завершившими свою интродукцию в экосистему Баренцева моря, он уже на этом этапе может и должен быть скорректирован для максимально рационального использования новых запасов.

Таким образом, цель работы – повышение рациональности промысла водных биологических ресурсов крупных промысловых ракообразных в Баренцевом море и сопредельных водах, где под рациональностью понимается максимизация полноты и комплексности использования полученных уловов. Для достижения указанной цели необходимо определить причины, структуру и массу выбросов на ловушечном промысле баренцевоморских ракообразных, исследовать их межгодовую динамику.

### Материалы и методы

Для оценки выбросов использованы доступные данные по вылову камчатского краба и краба-стригуна опилио как российскими, так и иностранными рыбаками, заимствованные из официальной статистики отечественного промысла, предоставляемой Росрыболовством<sup>1</sup>.

В работе использована средняя величина коэффициента расхода сырья на единицу готовой продукции при производстве варено-мороженых комплектов конечностей баренцевоморского камчатского краба, равная 1,576 и определенная Е. Н. Харенко [4]. Для краба-стригуна опилио использована величина 1,392, приведенная в отраслевой документации<sup>2</sup>.

Авторами также привлекались данные, полученные наблюдателями Полярного научно-исследовательского института морского рыбного хозяйства и океанографии им. Н. М. Книповича (ПИНРО) в ходе работ на борту промысловых судов, занимавшихся добычей камчатского краба и краба-стригуна опилио в Баренцевом море в 2011–2016 гг.

### Результаты и обсуждение

Как и любому промыслу морских биологических ресурсов, ловушечному промыслу ракообразных присуще свойство приловов [3]. Такие приловы отчасти неизбежны и обусловлены совместным обитанием нескольких видов гидробионтов на одной акватории, а также селективными свойствами орудий лова, способных удерживать животных других видов и размеров, кроме тех, на которые нацелен тот или иной промысел.

В настоящее время при ловушечном промысле ракообразных в Баренцевом море к изъятию допущены лишь самцы камчатского краба и краба-стригуна опилио, достигшие определенного промыслового размера (ширины карапакса). Минимальный промысловый размер камчатского краба составляет 150 мм, краба-стригуна опилио – 100 мм.

Согласно действующим "Правилам рыболовства для Северного рыбохозяйственного бассейна" (Приложение к Приказу Минсельхоза России от 30 октября 2014 г. № 414) весь прилов самок и молодых самцов должен быть незамедлительно возвращен рыбаками в море в живом виде. В силу краткого времени нахождения таких особей в воздушной среде на борту судна они после этого, как правило, не теряют своей жизнестойкости и продолжают благополучно существовать.

Исходя из конструктивных улавливающих свойств донных ловушек в них наравне с крабами могут попадать донные рыбы, также привлеченные приманкой (табл. 1).

Такие приловы донных рыб, как правило, весьма невелики. Их величина на промысле краба-стригуна опилио составляет лишь 0,013 экз./ловушку (неопубликованные данные наблюдателя ПИНРО Ю. Н. Муллина). На промысле камчатского краба приловы рыб составляют около 0,05 экз./ловушку (неопубликованные данные наблюдателя ПИНРО В. А. Павлова). Около 70 % таких приловов рыб составляет камбала-ерш. Как правило, приловы либо используются для питания членов экипажа либо возвращаются в море, обычно в нежизнеспособном виде. Такие приловы нежелательны для рыбаков, так как хищные и крупные рыбы могут испортить часть улова краба в ловушке.

---

<sup>1</sup> Статистика добычи (вылова) водных биологических ресурсов // Федеральное агентство по рыболовству. URL: <http://www.fish.gov.ru/otraslevaya-deyatelnost/ekonomika-otrasli/statistika-i-analitika>.

<sup>2</sup> Единые нормы отходов, потерь, выхода готовой продукции и расхода сырья при производстве пищевой продукции из морских гидробионтов (утв. Госкомрыболовством РФ 29.04.2002 г.) (вместе с "Инструкцией о порядке применения единых технологических норм отходов, потерь, выхода готовой продукции и расхода сырья при производстве пищевой продукции из морских гидробионтов") // Документ системы "Консультант Плюс". URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc; base=LAW;n=60924#0>.

Наименьшую долю прилова составляют донные малоподвижные и неподвижные организмы, случайно захватываемые с грунта сетным полотном ловушек. Такой эпизодический прилов состоит из морских звезд и ежей, офиур, голотурий, крупных брюхоногих моллюсков, губок, нативных баренцевоморских крабов. Большинство из особей этих животных просеиваются сквозь ячею еще во время подъема ловушек на поверхность. Наиболее крупные экземпляры такого прилова при сортировке улова на борту судна выбрасываются за борт, как правило, в неповрежденном и живом виде.

Таблица 1. Виды донных рыб, наиболее часто встречающихся в уловах донных ловушек на промысле камчатского краба и краба-стригуна опилио в Баренцевом море (по данным 2011–2016 гг.)  
Table 1. The most common bottom fish species bycaught during the trap fishery for the red king crab and snow crab in the Barents Sea (according to the data of 2011–2016)

Вид рыб	Встречаемость в уловах донных ловушек на промысле	
	камчатского краба	краба-стригуна опилио
Треска атлантическая	+	+
Палтус черный		+
Зубатка синяя		+
Зубатка пятнистая	+	+
Зубатка полосатая	+	
Камбала-ерш		+
Камбала морская	+	
Окунь-клювач		+
Скат северный		+
Скат звездчатый	+	+
Ликод сетчатый		+
Щука морская (мольва)		+
Петух морской		+

Кроме того, на ловушечном промысле могут эпизодически наблюдаться приловы нецелевых промысловых ракообразных. Так, на промысле камчатского краба в северной части его района добычи в ловушках могут попадаться крабы-стригуны и vice versa – на южной окраине района добычи краба стригуна опилио в уловах ловушек могут быть встречены отдельные особи камчатского краба. Современные ареалы этих двух баренцевоморских крабов перекрываются в минимальной степени, поэтому такие приловы отдельных особей также весьма невелики. По большей части они выпускаются в среду обитания в живом виде.

Выбросы на донном ловушечном промысле являются следствием двух причин: прилова и технологического процесса переработки улова. Они включают в себя несколько неравных составляющих, но по характеру последствий для выбрасываемых организмов могут быть разделены на две группы. В первую большую группу входят животные, которые будучи выловлены, в ходе сортировки улова возвращаются в море, не теряя своих жизненных свойств. Это самки и молодые самцы крабов, а также большинство крупных организмов бентоса. Во вторую группу, значительно менее массовую, входят организмы прилова, относительно быстро погибающие на палубе судна (например донные рыбы), а также отходы производства продукции. Такие отходы составляют наибольшую долю выбросов на ловушечном крабовом промысле в Баренцевом море.

Наибольшим спросом на рынке морепродуктов пользуются сыромороженные и варено-мороженые комплекты конечностей камчатского краба и краба-стригуна опилио в панцире. Доля такой продукции составляет 95–98 % от общей продукции из этих двух видов, выпускаемой российскими рыбаками и рыбопереработчиками. При производстве такой продукции неизбежно в отходы от переработки попадает голову грудью животных с находящимися в ней внутренними органами. Как правило, такие отходы сбрасываются с промыслового судна в море.

Согласно расчетам, сделанным при допущении, что из 95 % массы общего улова камчатского краба и краба-стригуна опилио в Баренцевом море изготавливаются варено-мороженые и сыромороженные комплекты конечностей, в последние годы на акватории промысла в окружающую среду поступало от 1,3 до 4,6 тыс. т отходов переработки ракообразных, состоящих в основном из хитинового панциря, жабр, желудка, гепатопанкреаса и гемолимфы (табл. 2).

На этом фоне общая масса выбросов, случайно приловленных донными ловушками рыб, была ничтожна и ежегодно составляла лишь 3–5 т.

Можно предположить, что почти все органическое вещество, попадающее в воду после обработки улова крупных ракообразных, благополучно утилизируется организмами – потребителями мертвого вещества. На это косвенно указывает отсутствие заморных явлений, обычно сопровождающих масштабное появление мертвой органики.

Вместе с тем само наличие столь больших отходов переработки указывает на недостаточно полное использование полученного улова.

Таблица 2. Вылов и расчетные отходы от переработки уловов камчатского краба и краба-стригуна опилю на российском ловушечном промысле в Баренцевом море в 2006–2015 гг., тыс. т  
Table 2. Catches and estimated residuals wasted after processing the red king crab and snow crab during the Russian trap fishery in the Barents Sea in 2006–2015, thou. t

Год	Вылов		Отходы от переработки	
	камчатского краба	краба-стригуна опилю	камчатского краба	краба-стригуна опилю
2006	12,6		4,4	
2007	10,9		3,8	
2008	9,3		3,2	
2009	6,3		2,2	
2010	3,9		1,4	
2011	3,7		1,3	
2012	5,2		1,8	
2013	5,5		1,9	
2014	6,0	4,1	2,1	1,1
2015	6,4	8,9	2,2	2,4

Вопросам рационального использования уловов баренцевоморского камчатского краба с начала его промысла уделялось достаточно много внимания [5]. Показано, что отходы от разделки камчатского краба в свою очередь могут служить сырьем для производства продукции широкого спектра применения. Так, источником для создания ряда технических, кормовых, ветеринарных и медицинских препаратов могут служить гидролизаты тканей внутренних органов крабов, липиды и каротиноиды, а также ферменты гепатопакреаса крабов. Даже столь химически инертное и устойчивое вещество, как хитин, может успешно быть использовано для выработки продукции [6].

В настоящее время более глубокой переработке камчатского краба и краба-стригуна опилю в судовых условиях мешает ограниченность промыслового судна в ресурсах (дополнительное оборудование для переработки отходов, объем трюмов для хранения продукции, рабочее время и специалисты). С другой стороны, пока отсутствует заинтересованность береговых предприятий, способных переработать ценное сырье – отходы производства продукции на крабовом промысле.

### Заключение

Приловы на ловушечном промысле баренцевоморских беспозвоночных структурно включают в себя самок и молодь целевого добываемого вида (камчатского краба либо краба-стригуна опилю), прочих непромысловых донных беспозвоночных и донных рыб. Первые две составляющие прилова возвращаются рыбаками в море, как правило, в неповрежденном и жизнеспособном виде.

Выбросы на ловушечном промысле являются не столько следствием прилова, сколько результатом технологического процесса изготовления продукции из крабов. В силу того что донные ловушки являются высокоселективными орудиями лова в отношении добываемых объектов, приловы и выбросы на ловушечном промысле других объектов, кроме целевых камчатского краба и краба-стригуна опилю, в Баренцевом море ничтожны. Основную долю выбросов составляют отходы промышленной переработки крабов, включающие в себя голову, внутренние органы и ткани, находящиеся в ней.

В последние годы в Баренцевом море на отечественном ловушечном промысле камчатского краба и краба-стригуна опилю такие выбросы составляли от 1,3 до 4,6 тыс. т. В настоящее время выбросы преимущественно состоят из отходов переработки баренцевоморского камчатского краба, но, исходя из стремительного роста запаса краба-стригуна опилю, доля отходов от его переработки будет увеличиваться.

Повышению глубины переработки получаемого улова камчатского краба и краба-стригуна опилю в Баренцевом море будет способствовать заинтересованность в сырье из органов и тканей этих двух видов ракообразных, в свою очередь продиктованная созданием методик производства эффективных биохимических препаратов различного назначения.

### Библиографический список

1. Состояние сырьевых биологических ресурсов Баренцева моря и Северной Атлантики в 2017 г. Мурманск : Изд-во ПИНРО, 2017. 117 с.
2. Alverson D. L., Freeberg M. H., Pope J. G., Murawsky S. A. A. Global assessment of fisheries bycatch and discards / FAO Fisheries Technical Paper. Rome : FAO, 1994. N 339. 233 p.
3. King crabs of the world: biology and fisheries management / ed. by Bradley G. Stevens / Boca Raton, Florida : CRC Press, 2014. 636 p.
4. Харенко Е. Н. Переводные коэффициенты расхода сырья при производстве продукции из камчатского краба Баренцева моря // Рыбное хозяйство. 2005. № 4. С. 65–67.
5. Мухин В. А., Новиков В. Ю. Рекомендации по рациональному использованию отходов переработки камчатского краба Баренцева моря // Камчатский краб в Баренцевом море. Мурманск : Изд-во ПИНРО, 2003. С. 312–325.
6. Рысакова К. С. Применение комплексной технологии переработки непищевых частей краба-стригуна для получения ценных биополимеров // Материалы Всерос. конф. молодых ученых и специалистов, посвященной 125-летию со дня рождения И. И. Месяцева (Мурманск, 20–22 окт. 2010 г.) / Мурманск : Изд-во ПИНРО, 2010. С. 150–154.

### References

1. Sostoyanie syr'evykh biologicheskikh resursov Barentseva morya i Severnoy Atlantiki v 2017 g. [State of fishery biological resources of the Barents Sea and North Atlantic in 2017]. Murmansk : Izd-vo PINRO, 2017. 117 p.
2. Alverson D. L., Freeberg M. H., Pope J. G., Murawsky S. A. A. Global assessment of fisheries bycatch and discards / FAO Fisheries Technical Paper. Rome : FAO, 1994. N 339. 233 p.
3. King crabs of the world: biology and fisheries management / ed. by Bradley G. Stevens / Boca Raton, Florida : CRC Press, 2014. 636 p.
4. Harenko E. N. Pervodnye koeffitsienty rashoda sy'rya pri proizvodstve produktsii iz kamchatskogo kraba Barentseva morya [Conversional factors for the red king crab production in the Barents Sea] // Rybnoe hozyaystvo. 2005. N 4. P. 65–67.
5. Muhin V. A., Novikov V. Yu. Rekomendatsii po ratsionalnomu ispolzovaniyu othodov pererabotki kamchatskogo kraba Barentseva morya [Recommendations on the rational use of waste of the red king crab producing in the Barents Sea] // Kamchatskiy krab v Barentsevom more. Murmansk : Izd-vo PINRO, 2003. P. 312–325.
6. Rysakova K. S. Primenenie kompleksnoy tehnologii pererabotki nepischevykh chastey kraba-striguna dlya polucheniya tsennykh biopolimerov [Complex technology for processing nonfood parts of the snow crab for valuable biopolymers producing] // Materialy Vseros. konf. molodykh uchenykh i spetsialistov, posvyaschennoy 125-letiyu so dnya rozhdeniya I. I. Mesyatseva (Murmansk, 20–22 okt. 2010 g.) / Murmansk : Izd-vo PINRO, 2010. P. 150–154.

### Сведения об авторе

**Соколов Константин Михайлович** – ул. Академика Книповича, 6, г. Мурманск, Россия, 183038; Полярный научно-исследовательский институт морского рыбного хозяйства и океанографии им. Н. М. Книповича (ПИНРО), канд. биол. наук, зав. лабораторией; e-mail: sokol\_km@pinro.ru

**Sokolov K. M.** – 6, Academician Knipovich Str., Murmansk, Russia, 183038; Knipovich Polar Research Institute of Marine Fisheries and Oceanography (PINRO), Cand. of Biol. Sci., Head of Laboratory; e-mail: sokol\_km@pinro.ru

K. M. Sokolov

### **On rational usage of catches during the trap fishery in the Barents Sea**

The aim of the work is the search for resources to increase the fullness and complexity of using commercial catches of the red king crab and snow crab in the Barents Sea. The causes of the by-catches during the new trap fishery for commercial crustaceans in the Barents Sea have been analyzed and discards from the catches have been estimated. The main portion of discards is crab processing wastes, including the cephalothorax and internal organs and tissues placed in. According to estimations in 2006–2015 during the Russian trap fishery of red king crab and snow crab, the annual weight of discards ranged from 1.3 to 4.6 thou. t. These years about 2.8 thou. t of biological materials have been thrown back at sea annually. About 85 % of the total mass of wastes in 2006–2015 has been the red king crabs body parts. Due to the high abundance and biomass of the red king crab stock observed in the recent years accompanied by an increase of the snow crab commercial stock, some increase in the total mass of discards of two crabs can be expected, as well as some increase in the portion of discards from snow crab fishery. Current circumstances preventing the full processing of crabs catches are the technical limitations of fishing vessels, as well as the absence of onshore enterprises capable for processing waste from crab fishery. The full use of catches of the red king crab and the snow crab in the Barents Sea could provide the raw materials for production of food products, as well as a wide range of pharmaceuticals for humans and animals.

**Key words:** Barents Sea, trap fishery, red king crab, snow crab, bycatches, waste.