

## МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

УДК 595.384 (268.45)

### О ПРОВЕДЕНИИ СУДЕБНЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ ЭКСПЕРТИЗ ПО КАМЧАТСКОМУ КРАБУ (НА ПРИМЕРЕ БАРЕНЦЕВА МОРЯ)

© 2011 г. А.Г. Дворецкий

*Учреждение Российской Академии наук Мурманский морской биологический институт  
Кольского научного центра РАН, Мурманск 183010*

Поступила в редакцию 11.12.2009 г.

Окончательный вариант получен 07.04.2010 г.

В работе описывается методика, позволяющая проводить биологические экспертизы по камчатскому крабу и рассчитывать ущерб от его нелегального вылова в Баренцевом море.

*Ключевые слова:* камчатский краб, Баренцево море, нелегальный вылов, расчет ущерба.

## ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время камчатский краб в Баренцевом море успешно акклиматизировался и сформировал независимую самовоспроизводящуюся популяцию (Кузьмин, Гудимова, 2002). Данный промысловый вид достиг высокой численности в новом месте обитания, что позволило начать его коммерческий промысел (Соколов, 2006). С другой стороны, нелегальный вылов камчатского краба в Баренцевом море достиг значительных масштабов. Об этом косвенно свидетельствуют данные о количестве уголовных дел, заведенных по фактам незаконного вылова по камчатскому крабу. В частности, только в 2008 г. нами было проведено 13 расчетов ущерба по таким делам, а в 2009 г., когда лов краба был запрещен (с января по сентябрь), – по 19-ти делам. При этом опубликованных данных по масштабам нелегального лова камчатского краба в Баренцевом море нет, хотя в работах некоторых авторов высказывается мнение о высоком уровне браконьерства в водах Мурмана, подтверждаемое изменением репродуктивных показателей самок (Матюшкин, 2005) и высокой долей травмированных особей в популяции (Пинчуков, 2007; Дворецкий, 2008).

Наряду с другими факторами, браконьерский промысел оказал определенное влияние на численность камчатского краба, результатом чего послужил временный запрет на добычу этого вида в прибрежных водах Баренцева моря (Приказ, 2008). Одной из проблем, с которыми столкнулись на современном этапе эксплуатации популяции камчатского краба в Баренцевом море, является отсутствие разработанных методик расчета ущерба, нанесенного нелегальным выловом камчатского краба. На основе имеющегося опыта проведения подобных биологических исследований мы предлагаем методику проведения судебных ихтиологических экспертиз по оценке ущерба, нанесенного государству нелегальным выловом камчатского краба.

## Постановка проблемы

В ходе проведения дознания по делам, связанным с незаконным выловом камчатского краба, перед экспертом ставят ряд типовых вопросов:

– Определение вида животного, из которого была произведена представленная на экспертизу продукция (комплекты конечностей или мясо разных категорий);

- Определение количества животных, из которых была изготовлена представленная на исследование продукция;
- Определение полового состава животных, из которых была произведена представленная на исследование продукция;
- Определение размерного состава животных;
- Оценка ущерба, причиненного биологическим ресурсам Российской Федерации, ввиду вылова данного количества биологических объектов.

#### Предлагаемая методика

##### 1. Видовая идентификация.

Видовая идентификация биологических объектов, представленных на исследование, осуществляется по визуальным признакам. В случае, когда на исследование представлены комплекты конечностей, их видовая принадлежность устанавливается на основе существующих определителей по морфологическим признакам (Руководство..., 1979; Кузьмин, Гудимова, 2002; Павлов, 2003; Donaldson, Byersdorfer, 2005; Низяев и др., 2006). В случае, когда на исследование представлено мясо животного, его видовая принадлежность устанавливается на основе органолептических признаков (вкус, цвет, запах), которые для эксперта служат достаточным основанием для определения того, что продукция была произведена из камчатского краба. Для Баренцева моря особых сложностей для определения принадлежности мяса камчатскому крабу нет, поскольку только этот вид крабов-литодид, имеющий характерные признаки мяса, является массовым в Баренцевом море (Кузьмин, Гудимова, 2002).

##### 2. Определение количества выловленных крабов.

Для оценки количества выловленных крабов первоначально определяется общая масса партии биологических объектов, представленных на анализ. Из представленного количества случайным образом отбирается часть объектов для анализа в лабораторных условиях. Поскольку масса партии может варьировать в широких пределах (от нескольких килограмм до нескольких тонн), встает вопрос о репрезентативной выборке. При малых партиях (до 30 кг), на анализ берется вся продукция, при больших – отбирается часть продукции, как правило, 10-20% от массы. Согласно нашему опыту, для получения репрезентативных результатов хватает 30 кг биологической продукции (конечностей или мяса). Известно, что для достоверного описания генеральной совокупности необходимо проведение не менее 30-ти измерений (Лакин, 1990). Количество секций конечностей камчатского краба общим весом 30 кг составит 30-40 экз., в зависимости от размера (массы) краба. Такого количества вполне достаточно для получения оценки о размерном и половом составе всей партии.

При проведении расчетов по мясу камчатского краба, для последующего анализа отбираются только мероподиты (толстые членики) краба.

В лаборатории производится взвешивание отобранной партии биологических объектов и их подсчет. В случае, когда экспертиза проводится по секциям конечностей краба, общее количество особей в отобранном на исследование количестве биологических объектов считают по следующей формуле:

$$N_1 = 0,5 \times N_c \quad (1)$$

где  $N_1$  – число особей краба, необходимое для производства отобранного на исследование количества биологических объектов,  $N_c$  – число секций конечностей краба в отобранном количестве.

Для получения общего числа крабов во всей партии биологических объектов производят пересчет по следующей формуле:

$$N_0 = (m_0/m_1) \times N_1 \quad (2)$$

где  $N_0$  – искомое количество крабов, использованное для производства всей продукции,  $m_0$  – общая масса секций конечностей,  $m_1$  – масса секций, отобранных для лабораторного анализа.

В тех случаях, когда на экспертизу представлено мясо краба или отдельные конечности, отделенные друг от друга, общее количество особей в отобранной партии считается из расчета 6-ти ходильных конечностей на одного краба (или 8-и конечностей, если в партии присутствуют клешни). Для более точных расчетов следует принимать поправку на то, что в популяции камчатского краба часть особей имеет неполный набор конечностей.

Для побережья Баренцева моря количество особей камчатского краба, которые имеют хотя бы одну потерянную конечность, может варьировать в широких пределах. Например, в губе Дальнезеленецкая (Восточный Мурман) этот показатель в среднем составляет 30% для половозрелых особей (Дворецкий, Дворецкий, 2009). В других районах моря эта доля может быть существенно ниже. Поскольку, как правило, точный район лова камчатского краба неизвестен, целесообразно использовать усредненные данные по всему Баренцеву морю. Так, в недавнем исследовании Всероссийского НИИ морского рыбного хозяйства и океанографии (ВНИРО, г. Москва) на основе ловушечных и водолазных уловов было показано, что общий уровень травматизма камчатского краба в Баренцевом море составляет 12%, а в среднем на одного краба приходится 1 травмированная конечность (Соколов, Милютин, 2008). Схожие данные были получены специалистами Полярного НИИ морского рыбного хозяйства и океанографии (ПИНРО, г. Мурманск) по данным траловых уловов (Пинчуков, 2007). Уровень в 12% можно использовать при проведении биологических экспертиз.

Таким образом, среднее количество ног ( $K$ ), приходящееся на одного камчатского краба, составляет:

$$K = D - t \quad (3)$$

где  $D$  – коэффициент, равный 6-ти (если в партии присутствуют только ходильные конечности) или 8-и (если в партии присутствуют ходильные и клешнеобразные конечности),  $t$  – частота потери одной конечности в популяции (в нашем случае  $t = 0,12$ ).

Соответственно, общее количество крабов в выборке составит:

$$N_1 = N' / K \quad (4)$$

где  $N'$  – количество мероподитов (или отдельных конечностей в отобранном на исследование количестве).

Для получения общего числа крабов во всей партии биологических объектов производят пересчет по формуле 2.

Следует отметить, что такой подход может давать менее точные результаты, поскольку уровень травматизма краба может варьировать в больших пределах (Дворецкий, Дворецкий, 2009).

### 3. Определение полового состава крабов.



Определить пол камчатских крабов, из которых была произведена продукция, представленная на анализ, возможно лишь в том случае, когда эта продукция представлена секциями конечностей или отдельными конечностями. Известно, что у самок камчатского краба на третьей паре конечностей (вторая пара ходильных ног) находятся гонопоры – отверстия через которые происходит откладка яиц (Donaldson, Byersdorefer, 2005). Также у половозрелых самок на переоподах наблюдаются желтые волоски, которые у самцов никогда не обнаруживаются (рис. 1). Присутствие в партии биологических объектов, изготовленных из самок, обычно является показателем того, что продукция была произведена нелегально, хотя возможен и случай, когда производство мяса производилось легально, но с незаконным использованием самок.

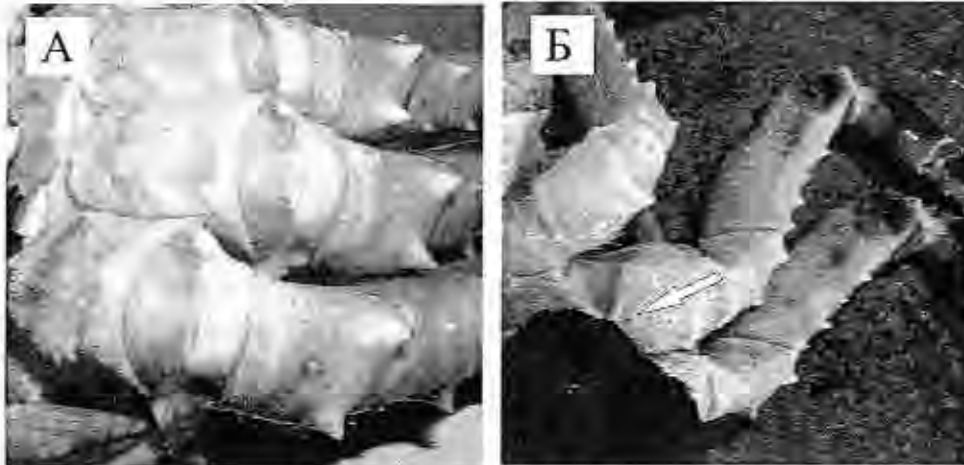


Рис. 1. Конечности самца (А) и самки (Б) камчатского краба. Стрелка показывают расположение гонопоров на конечностях самки.

Fig. 1. Limbs of a male (A) and a female (B) red king crab. Arrow shows location of gonopores on legs of a female.

#### 4. Определение размерного состава крабов.

Важным этапом экспертизы является определение размеров крабов, которые были использованы для производства биологической продукции. Это необходимо для оценки количества особей, которые имели непромысловый размер. Размеры камчатского краба (ширина карапакса, ШК) восстанавливаются по длине меруса третьего правого переопода (ДМ), который измеряется при помощи штангенциркуля.

В случае, когда продукция представлена отдельными конечностями, измеряется выборочно каждый шестой переопод из представленной партии. Когда же на экспертизу представлено мясо камчатского краба, производится измерение каждого шестого мероподита. Поскольку при производстве мяса во время технологической обработки может теряться часть меруса (при отрезании третьего членика), в этом случае будет присутствовать некоторая ошибка, которую можно снизить путем прибавления 1-2 см к полученной длине меруса.

После измерения длины мерусов в партии производится пересчет ДМ на ШК при помощи следующих формул (Дворецкий, Дворецкий, 2010):

$$\text{ШК} = 1,1925 \text{ ДМ} + 4,5113 \text{ (для самцов, } n = 501, R^2 = 0,9953) \quad (5)$$

$$\text{ШК} = 1,4431 \text{ ДМ} - 0,3675 \text{ (для самок, } n = 623, R^2 = 0,9795) \quad (6)$$

$$\text{ШК} = 1,272 \text{ ДМ} + 5,2883 \text{ (} n = 1124, R^2 = 0,8923) \quad (7)$$

Формулы 5 и 6 применяются, когда известен половой состав крабов, формула 7 – когда половой состав не известен (в случае экспертизы крабового мяса).

На основе расчетов строится кривая распределения крабов по размерному составу.

Иногда перед экспертом ставится вопрос о массе крабов, которые были использованы для производства представленных на исследование биологических объектов. В этом случае, используя полученные данные по восстановленной ширине карапакса, для каждого краба проводится расчет его массы ( $M$ ) по следующим формулам (Дворецкий, Дворецкий, 2010):

$$M = 0,0009 \times \text{ШК}^{2,9108} \quad (\text{для самцов, } n = 255, R^2 = 0,9958) \quad (8)$$

$$M = 0,0008 \times \text{ШК}^{2,9597} \quad (\text{для самок, } n = 342, R^2 = 0,9959) \quad (9)$$

$$M = 0,0008 \times \text{ШК}^{2,9452} \quad (n = 597, R^2 = 0,9961) \quad (10)$$

Формулы 8 и 9 применяются, когда известен половой состав крабов, формула 10 – когда половой состав не известен (в случае экспертизы крабового мяса).

#### 5. Расчет ущерба, причиненного ресурсам РФ.

Оценку причиненного ущерба водным биоресурсам РФ в связи с незаконной добычей камчатского краба проводят исходя из количества особей камчатского краба, которое было определено в ходе проведения исследования по формуле:

$$C = N_0 \times T \quad (11)$$

где  $C$  – сумма ущерба,  $T$  – такса исчисления ущерба за незаконный вылов одного краба, которая по состоянию на 2010 г. составляет 835 рублей за один экземпляр (Постановление, 2000).

#### I этап

##### 1. Видовая идентификация

Осмотр продукции, отбор биологических объектов для лабораторного анализа

#### II этап (лабораторный)

##### Вид продукции

Секции конечностей  
или отдельные  
конечности

Варено-мороженное мясо  
камчатского краба  
(мероподиты)

##### 2. Определение количества использованных крабов

Формулы 1 и 2

Формулы 2–4

##### 3. Определение полового состава крабов

Осуществляется на  
основе морфологических  
признаков

Не проводится

##### 4. Определение размеров и массы крабов

Формулы 5–10

Формулы 5–10

##### 5. Расчет ущерба

Формула 11

Формула 11

**Рис. 2.** Общая схема проведения судебной биологической экспертизы по камчатскому крабу. Формулы для расчетов приведены в тексте.

**Fig. 2.** General scheme of processing the judicial biological expertise on the red king crabs. Formulas for calculating are presented in the text.

Предложенная методика (рис. 2), которая успешно используется в практике проведения судебных биологических экспертиз по камчатскому крабу Баренцева моря, может быть использована для расчета ущерба, причиненного РФ незаконным выловом камчатского краба также и для других регионов России с учетом тех биологических характеристик, которые характерны для данного вида (уровень травматизма конечностей, размерно-массовые характеристики). Помимо этого она может быть адаптирована для расчета ущерба от добычи других видов крабов с учетом их биологических особенностей.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Дворецкий А.Г. Особенности биологии камчатского краба Восточного Мурмана // Биология и физиология камчатского краба в прибрежье Баренцева моря Отв. ред. Г.Г. Матишов. Апатиты: Изд-во КНЦ РАН, 2008. С. 22-60.

Дворецкий А.Г., Дворецкий В.Г. Динамика популяционных показателей камчатского краба *Paralithodes camtschaticus* (Tilesius, 1815) в губе Дальнезеленецкая Баренцева моря в 2002-2008 гг. // Вопросы рыболовства. 2010. Т. 11. №1(41). С.100-111.

Дворецкий А.Г., Дворецкий В.Г. Аутономия конечностей камчатского краба в прибрежье Баренцева моря // Докл. АН. 2009 Т. 429. №5. С. 701-704.

Кузьмин С.А., Гудимова Е.Н. Вселение камчатского краба в Баренцево море. Особенности биологии, перспективы промысла. Апатиты: Изд-во КНЦ РАН, 2002. 236 с.

Лакин Г.Ф. Биометрия: Учеб. пособ. для биол. спец. вузов. 4-е изд. перераб. и доп. М.: Высшая школа, 1990. 352 с.

Матюшкин В.Б. Репродуктивные параметры самок камчатского краба (*Paralithodes camtschaticus*, Tilesius) губы Ура Баренцева моря // Тр. ВНИРО. 2005. Т. 144. С. 212-221.

Низяев С.А. и др. Пособие по изучению промысловых ракообразных дальневосточных морей России. Южно-Сахалинск: СахНИРО, 2006. 114 с.

Пособие по изучению промысловых ракообразных дальневосточных морей России Южно-Сахалинск: СахНИРО, 2006. 114 с.

Павлов В.Я. Жизнеописание краба камчатского *Paralithodes camtschaticus* (Tilesius, 1885) М.: ВНИРО, 2003. 110 с.

Пинчуков М.А. Утрата конечностей камчатским крабом в Баренцевом море в 2001-2006 гг. // Тр. ВНИРО. 2007. Т. 147. С. 131-143.

Постановление №515 от 25 мая 1994 г. «Об утверждении такс для исчисления размера взыскания за ущерб, причиненный уничтожением, незаконным выловом или добычей водных биоресурсов» (в редакции Постановления правительства РФ от 26.09.2000 года №724).

Приказ Федерального агентства по рыболовству №407 от 12.12.08 г.

Руководство по изучению десятиногих ракообразных Decapoda дальневосточных морей. Владивосток: ТИИРО, 1979. 60 с.

Соколов В.И. Состояние запасов камчатского краба (*Paralithodes camtschaticus*) по результатам ловушечных съемок // Тез. докл. VII всероссийской конференции по промысловым беспозвоночным (памяти Б.Г. Иванова). М.: ВНИРО, 2006. С. 129-132.

Соколов В.И., Милютин Д.М. Статистические закономерности травматизма конечностей камчатского краба (*Paralithodes camtschaticus*) в районе интродукции (Баренцево море) // Зоологический журнал. 2008. Т. 87. №6. С. 158-170.

Donaldson W.E., Byersdorfer S.E. Biological field techniques for Lithodid crabs. Fairbanks: Alaska Sea Grant College Program, University of Alaska, 2005. 82 p.

**ON THE PROCESSING OF JUDICIAL BIOLOGICAL EXPERTISES  
ON RED KING CRAB (IN THE BARENTS SEA AS AN EXAMPLE)**

© 2011 y. A.G. Dvoretzky

*Institution of the Russian Academy of Sciences Murmansk Marine Biological Institute  
of Kola Science Centre RAS, Murmansk*

A method for undertaking the biological expertises on red king crab and determining the economical damage caused due to its illegal fishing in the Barents Sea is described in the paper.

*Key words:* red king crab, Barents Sea, illegal fishing, economical damage expertise.