

Тихоокеанский научно-исследовательский рыбохозяйственный центр
(ФГУП "ТИНРО-центр")

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ВОДНЫХ БИОРЕСУРСОВ

Научная конференция, посвященная
70-летию С.М. Коновалова

25–27 марта 2008 г.



Владивосток
2008

УДК 639.2.053.3

Современное состояние водных биоресурсов : материалы научной конференции, посвященной 70-летию С.М. Коновалова. — Владивосток: ТИНРО-центр, 2008. — 976 с.

ISBN 5-89131-078-3

Сборник докладов научной конференции «Современное состояние водных биоресурсов», посвященной 70-летию С.М. Коновалова, доктора биологических наук, профессора, директора ТИНРО в 1973–1983 гг., содержит материалы по пяти секциям: «Биология и ресурсы морских и пресноводных организмов», «Тихоокеанские лососи в пресноводных, эстуарно-прибрежных и морских экосистемах», «Условия обитания водных организмов», «Искусственное разведение гидробионтов», «Биохимические и биотехнологические аспекты переработки гидробионтов».

ISBN 5-89131-078-3

© Тихоокеанский научно-исследовательский
рыбохозяйственный центр (ТИНРО-центр),
2008

О ФОРМИРОВАНИИ ЗАПАСА АЯНО-ШАНТАРСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ КАМЧАТСКОГО КРАБА

И.С. Черниенко

Хабаровский филиал ТИПРО-центра, г. Хабаровск, chis75@mail.ru

В настоящее время прогнозирование запаса аяно-шантарской популяции камчатского краба осуществляется путем переноса оценки запаса выполненной в «текущем» году на два года вперед. Очевидно, что такой способ не может считаться достаточно надежным. Вместе с тем приходится использовать этот метод, поскольку возрастная структура аяно-шантарской популяции камчатского краба до сих пор остается неизученной, поэтому применение каких-либо моделей динамики численности популяции здесь невозможно. Тем не менее, имеется обширный материал по размерному составу этой популяции, пространственному количественному распределению, первые результаты дало мечение постоянными метками, которое проводится с начала 2000-х гг. Все это позволяет конкретизировать некоторые представления о процессах, происходящих в популяции краба.

Ранее уже указывалось на аналогии, существующие между популяциями аяно-шантарского и западно-камчатского районов (Родин, 1985). Так, было установлено, что размеры крабов увеличиваются по мере продвижения против господствующего течения (у аяно-шантарской с юга на север). В этом же направлении наблюдается поступательное падение численности самцов (Родин, Мясоедов, 1982; Переводчиков, 2004). Эти явления, очевидно, связаны с переносом личинок северо-охотоморским течением на юг и миграцией крабов в направлении противоположном переносу личинок. В настоящей работе сделана попытка использовать эту аналогию при анализе механизма формирования запаса.

Размерные ряды по ширине карапакса были разделены на 4 категории: молодь (до 110 мм), пререкрутов 2 (110-120 мм), пререкрутов 1 (120-130 мм) и промысловых самцов (130 мм и более). Далее при анализе размерно-пространственной структуры аяно-шантарской популяции камчатского краба были сделаны следующие допущения:

1. Крабы образуют несколько локальных скоплений, устойчивых в пространстве и времени. Подобное допущение выполнено по аналогии с пространственной структурой западно-камчатской популяции камчатского краба. Кроме того, на существование подобных скоплений указывалось ранее и для аяно-шантарской популяции (Родин, Мясоедов, 1982).

2. Прирост за линьку по ширине карапакса составляет примерно 10 мм. Такая картина наблюдается повсеместно, кроме того, это позволяют утверждать результаты мечения.

3. Пополнение происходит ежегодно, т.е., по крайней мере, до достижения промыслового размера самцы линяют ежегодно. Аяно-шантарская популяция камчатского краба является более тугорослой по сравнению с другими популяциями камчатского краба. Однако здесь мы проводим аналогию с группировкой краба из самого сурового по условиям хайрюзовского района. Указывалось, что мелкоразмерные самцы здесь линяют ежегодно, для самцов размерами 120-130 мм вероятность линьки составляет приблизительно 85 %.

4. Промысловый сезон крабы проводят на одном скоплении. Зимой часть крабов перемещается на соседнее, более северное скопление, часть остается в прежнем скоплении (Переводчиков, 2001).

5. В процессе работы обнаружилась нехватка, либо некорректность имеющихся данных, поэтому представленная работа основана, главным образом, на анализе пространственно-временной динамики долей категорий. При этом допускается, что доля категории отражает ее численность. Анализ динамики уловов на усилии в 3 квартале приводится ниже, в качестве иллюстрации.

В процессе обработки данных по пространственному распределению запаса за 1979-2007 гг. (рис. 2) было выделено 9 участков, на которых относительно стабильно наблюдались уловы камчатского краба, которые, по всей видимости, привязаны к грунтам и кормовой базе. Эти скопления мы назвали поселениями (Буяновский, 2004) и дальнейший анализ привязали к ним. Поселения были поименованы по местоположению (рис. 2, таб. 1). Была рас-

смотрена динамика размерного состава на этих поселениях в различные годы. Выяснилось, что на каждом наблюдается характерный для него размерный состав. Визуально наблюдается перемещение пиков из года в год от поселения к поселению. В качестве иллюстрации к интерпретации этого явления, изложенного в допущении 4, приведем схему перемещения краба, отловленного в 2007 г (рис. 1).

Помеченный краб переместился с поселения «Юго-запад» на «Северо-Восток 1» и за это время перешел из категории пререкрут 2 в промысловые самцы.

Таблица 1

Поселения самцов камчатского краба в аяно-шантарском районе и их сокращенные названия

Поселение	Сокращенное название
Большой Шантар	БШ
Юго-запад	ЮЗ
Юг	Ю
Север	С
Северо-восток 1	СВ1
Северо-восток 2	СВ2
Северо-восток 3	СВ3
Иня восток	ИВ
Иня запад	ИЗ

В 2005 г. наблюдалась максимальная доля пререкрутов 2 на поселении «Юго-запад», а в 2007 повышение (до максимальной) доли промысловых самцов на поселении «Северо-Восток 1». Повышение доли пререкрутов 1, когда отловленный краб, очевидно, перелинял в первый раз и перешел в эту когорту, наблюдались в 2006 г. на поселении «Юг» и отчасти на «Север» (хотя, повышение доли промысловых самцов здесь менее выражено).

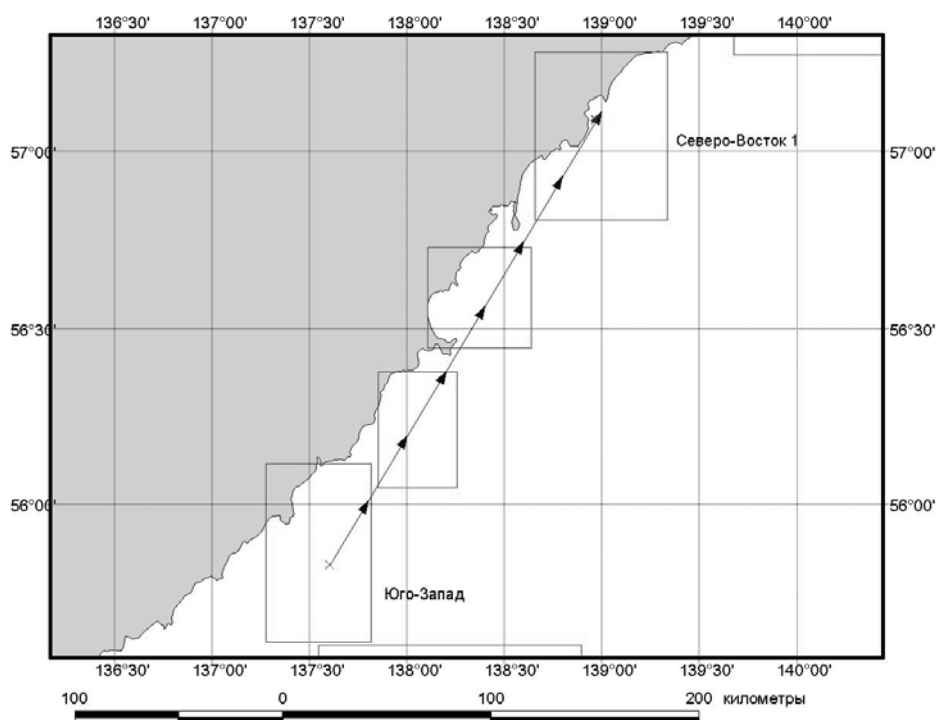


Рис. 1. Перемещение камчатского краба, помеченного 26.08.2005 при ширине карапакса 115,7 мм, отловленного 30.07.2007 при ширине карапакса 135 мм

Для проверки выдвинутой гипотезы были рассчитаны коэффициенты корреляции Пирсона и ранговой корреляции Спирмена между долями последовательных категорий на одних и тех же поселениях также со сдвигом в год, а также между последовательными категориями на соседних поселениях со сдвигом в год. Коэффициенты корреляции были рассчитаны для

всей совокупности за исключением поселений в районе устья р. Иня (где закономерностей в динамике размерного состава не наблюдается), а также по поселениям. Коэффициент корреляции Пирсона для всей совокупности по поселениям составил 0,5, Спирмена – 0,56, между поселениями, соответственно, 0,52 и 0,61. Коэффициенты корреляции, рассчитанные по поселениям и ранжированные по шкале Чеддока, представлены ниже в таблицах 2-3. Практически во всех случаях выявлена довольно высокая корреляция. Более того, при рассмотрении тенденции между последовательными поселениями видно уменьшение степени связи с юга на север, и, наоборот, при рассмотрении связи в долях категорий на одном и том же поселении виден рост корреляции по мере продвижения с юга на север. Окончательных выводов из этого делать пока не следует, поскольку анализ следует считать предварительным. Тем не менее, можно утверждать наличие связи между рассматриваемыми факторами и запасом. Полученные результаты позволяют надеяться на принципиальную возможность выявления взаимосвязей в пространственно-временной динамике размерного состава аяно-шантарской популяции камчатского краба путем регрессионного анализа и прогнозирования состояния запаса на этой основе.

Таблица 2

Корреляция между когортами в последовательные годы на поселениях

Поселение	r	p	Чеддок	ρ	p	Чеддок
БШ	0,59	0,04	заметная	0,64	0,03	заметная
ЮЗ	0,47	0,08	умеренная	0,39	0,15	умеренная
Ю	0,7	0	высокая	0,76	0	высокая
С	0,42	0,02	умеренная	0,47	0,01	умеренная
СВ1	0,78	0	высокая	0,84	0	высокая
СВ2	0,94	0,01	весьма высокая	0,77	0,07	высокая
ИЗ	0,01	0,97	слабая	0,14	0,73	слабая
ИВ	-0,05	0,91	слабая	-0,2	0,61	слабая

Таблица 3

Корреляция между когортами в последовательные годы на соседних поселениях

Поселение	r	p	Чеддок	ρ	p	Чеддок
БШ/ЮЗ	0,59	0	заметная	0,71	0	высокая
ЮЗ/Ю	0,6	0	заметная	0,69	0	заметная
Ю/С	0,51	0	заметная	0,6	0	заметная
С/СВ1	0,45	0,15	умеренная	0,41	0,19	умеренная
СВ1/СВ2	0,93	0,01	весьма высокая	0,99	0	весьма высокая

В качестве иллюстрации к вышесказанному приведем регрессионный анализ зависимости доли промысловых самцов на поселении «Север» от рекрутов на нем в предыдущий год и рекрутов на поселении «Юг» в предыдущий год, а также анализ зависимости улова промысловых самцов на одну ловушку на поселении «Север» от улова на ловушку рекрутов на поселении «Юг».

Частный корреляционный анализ зависимости доли промысловых самцов от рекрутов на поселении «Север» и «Юг» показал, что доля промысловых самцов на скоплении «Север» значимо зависит от доли рекрутов на поселении «Юг», коэффициент частной корреляции между долей пререкрутов 1 на скоплении «Север» и долей промысловых самцов на этом скоплении в последующий год незначим. Поэтому была построена регрессионная зависимость вида $y = a \cdot x + b$ между рекрутами на «Юге» и промысловыми на «Севере» через год. Кроме того, была построена регрессия удельных уловов промысловых самцов на скоплении «Север» на удельные уловы рекрутов на поселении «Юг» в предыдущий год. Несмотря на недостаток данных, получены достаточно высокие и значимые коэффициенты корреляции и детерминации (табл. 4).

По полученному уравнению были «восстановлены» удельные уловы промысловых самцов камчатского краба в те годы, когда данные по третьему кварталу отсутствовали (рис. 4).

Параметры регрессий долей пререкрутов 1 на доли промысловых самцов и удельных уловов пререкрутов 1 на удельные уловы промысловых самцов

Регрессия	a	b	r	R^2	p
Доля рекрутов на поселении «Юг» год i / Доля промысловых самцов на поселении «Север» в год $i+1$	$1,29 \pm 0,49$	$-0,07 \pm 0,1$	$0,68$	$0,46$	$0,03$
Удельный улов рекрутов на поселении «Юг» год i / Удельный улов промысловых самцов на поселении «Север» в год $i+1$	$0,29 \pm 0,05$	$0,44 \pm 0,7$	$0,97$	$0,93$	$0,03$

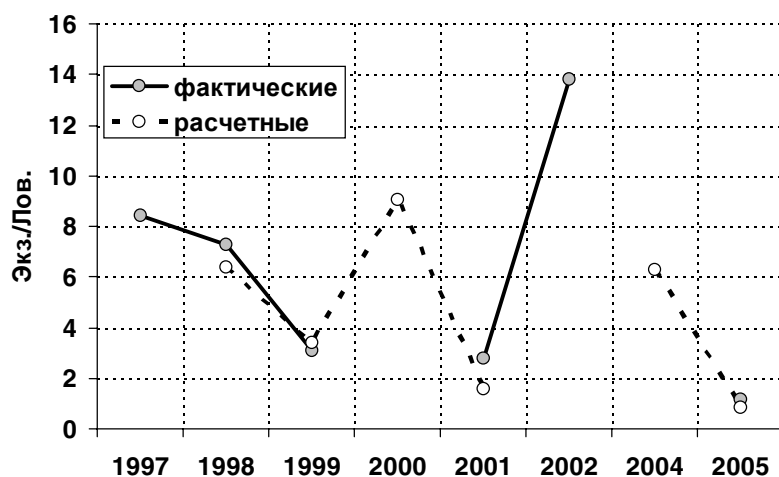


Рис. 4. Фактические и расчетные значения удельных уловов промысловых самцов камчатского краба

Рассмотренные зависимости позволяют надеяться на возможность прогнозирования состояния запаса на ближайшую перспективу. Из всего вышесказанного можно сделать осторожное предположение, что в 2008 г. доля промысловых самцов в уловах (и, видимо, запас) повысится или останется примерно на уровне 2007 г., а в 2009 г. будет наблюдаться некоторое снижение запаса.

ЛИТЕРАТУРА

- Буяновский А.И.** Пространственно-временная изменчивость размерного состава в популяциях двусторчатых моллюсков, морских ежей и десятиногих ракообразных. – М.: ВНИРО, 2004.
- Переводчиков В.А.** Миграции камчатского краба *Paralithodes camtchatica* в аяно-шантарском районе Охотского моря // Изв. ТИНРО. – Владивосток, 2001. – Т. 128, ч. 2. – С. 663-665.
- Переводчиков В.А.** Аяно-шантарская популяция камчатского краба *Paralithodes camtchatica* (Tilesius) // Сб. науч. тр. Хабаровского отделения ТИНРО. – Хабаровск, 2004.
- Родин В.Е., Мясоедов В.И.** Биологическая характеристика популяции камчатского краба *Paralithodes camtchatica* (Tilesius) в северо-западной части Охотского моря // Изв. ТИНРО. – 1982. – Т. 106. – С. 3-10.
- Родин В.Е.** Пространственная и функциональная структура популяций камчатского краба // Изв. ТИНРО. – 1985. – Т. 110. – С. 86-97.