УДК 595.384.8 DOI 10.15853/2072-8212.2016.43.41-49

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФАКТИЧЕСКОГО ВЫЛОВА КАМЧАТСКОГО КРАБА *PARALITHODES CAMTSCHATICUS* У ЗАПАДНОЙ КАМЧАТКИ В СВЕТЕ НОВОГО ПОДХОДА К ОЦЕНКЕ СОСТОЯНИЯ ЕГО ЗАПАСА И ОБОСНОВАНИЯ ОДУ

П.Ю. Иванов

Зав. лаб., к. б. н., Камчатский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии
683000 Петропавловск-Камчатский, Набережная, 18
Тел., факс: (4152) 41-27-01, 42-59-53. E-mail: ivanov@kamniro.ru

ФАКТИЧЕСКИЙ ВЫЛОВ, ННН-ПРОМЫСЕЛ, ОДУ, CATCH-SURVEY ANALYSIS, КАМЧАТСКИЙ КРАБ

Основываясь на официальные данные об импорте краба из Российской Федерации основных стран-импортеров — Японии, Республики Корея, США и Китая, получены оценки фактического вылова камчатского краба *Paralithodes camtschaticus* западнокамчатского шельфа. Несмотря на существенное снижение объемов ННН-промысла в последние годы, по полученным данным фактический и официальный вылов камчатского краба у Западной Камчатки заметно различаются. Фактический вылов заложен в расчеты в качестве одного из входных параметров модели, оценивающей запас и осуществляющей его прогноз, с целью дальнейшего определения величины ОДУ камчатского краба. Суммируя полученные величины о фактическом вылове краба по данным таможенной статистики стран-импортеров и объемы его возможного вылова в качестве прилова при снюрреводном промысле на Западной Камчатке, делается вывод, что в действительности реальные цифры вылова камчатского краба превышают данные официальной отечественной статистики. Игнорирование данных об объемах фактического вылова камчатского краба при оценке его численности и прогнозе промыслового запаса приводит к занижению этих показателей, что влечет за собой необоснованно низкие объемы ОДУ. Дается критический анализ существующей методики прогноза запаса и определения ОДУ камчатского краба Западной Камчатки. Показано, что эта методика не соответствует требованиям Приказа № 104 Росрыболовства от 06.02.2015 «О предоставлении материалов ОДУ…», а ошибка прогноза, связанная с ее применением, варьирует в недопустимо широких пределах.

THE KING CRAB *PARALITHODES CAMTSCHATICUS* IN FACT CATCH ASSESSMENT ON WEST KAMCHATKA IN VIEW OF INNOVATIVE APPROACHES TO STOCK ABUNDANCE ASSESSMENT AND FIGURING OUT THE TAC

Pavel Yu. Ivanov

Head of Lab., PhD in Biology, Kamchatka Research Institute of Fisheries and Oceanography
683000 Petropavlovsk-Kamchatsky, Naberezhnaya, 18
Tel., fax: (4152) 41-27-01, 42-59-53. E-mail: ivanov@kamniro.ru

IN FACT CATCH, IUU-FISHING, TAC, CATCH-SURVEY ANALYSIS, KING CRAB

The in fact catch of king crab *Paralithodes camtschaticus* on the shelf of West Kamchatka was estimated from the official data about king crab import from Russia to Japan, South Korea, the USA and China. Despite significant reduction of IUU-fishing in recent years, the estimations on the in fact data and on the official commercial fishery statistics are visibly different on West Kamchatka. In order to figure out the TAC of king crab the in fact catch was used as one of basic parameter of model for stock abundance estimation and forecasting. It is concluded on summarizing the in fact catch values from custom surveys statistics by the countries importers of king crab and from the values of possible by-catch on the Danish seine fishery on West Kamchatka that in real the in fact catch of king crab is higher than Russian official statistical catch reported. Ignoring the data of the in fact catch of king crab in the process of stock abundance assessment or in forecasting commercial stock abundance results in underestimation of the values, causing a groundlessly low TAC. Critical analysis is provided for the West Kamchatkan king crab stock abundance and TAC assessment methods currently used. It is demonstrated, that the assessment model does not work correct to fit requirements in the Order № 104 by Rosrybolovstvo from 06.02.2015 “About providing materials of the TAC…”, and the error of the forecast, caused by the incorrect work of the model, demonstrates fluctuations within unacceptably wide margin.

Камчатскому крабу Западной Камчатки, как одному из основных объектов промысла ракообразных дальневосточных морей, всегда уделяется пристальное внимание. Как известно, его запас в конце 1990-х – начале 2000-х годов был подорван, главным образом по причине неконтролируемого промысла, в связи с чем на семь лет промышленную добычу камчатского краба запретили. Первые признаки восстановления популяции были отмечены дальневосточными учеными в 2011 г., а в 2013-м промысел камчатского краба возобновили. Крабовые путины последних трех лет были такими же успешными, как и в год открытия промысла, когда промысловые показатели, такие как сред-

ний и максимальный вылов на судосутки, находились на историческом максимуме. Рекордные промысловые показатели, вполне очевидно, свидетельствуют о том, что применяемые на сегодня традиционные методы прогнозирования запаса и определения величины изъятия камчатского краба Западной Камчатки излишне предосторожны, обоснованы недостаточно аргументированно и не в полной мере удовлетворяют современному уровню развития методов прогнозирования (Ильин, Иванов, 2015).

Выбор наиболее эффективной меры регулирования промысла, особенно такого своеобразного как промысел краба, — весьма непростая задача. Избирательная тактика управления ресурсами крабов должна учитывать высокую степень неопределенности в каждом элементе биологии и управления, характерную для запасов этих организмов. Проблему разного рода неопределенностей в данном случае успешно решает применение математического моделирования запаса и его прогноза на перспективу. Модельный подход является практически единственным средством поиска оптимальных режимов эксплуатации и анализа последствий их применения. Одним из главных достоинств моделей является выработка мер регулирования промысла — строго обоснованной величины изъятия от запаса, или общий допустимый улов (ОДУ). Используя имеющиеся биологические данные и информацию о реальной промысловой нагрузке, математически аргументированная доля изъятия позволит не зависеть от разного рода конъюнктурных соображений и избежать бездоказательных ее изменений в ту или иную сторону, что, в свою очередь, будет содействовать главным целям регулирования рыболовства — долговременному устойчивому промыслу и сохранению запасов крабов.

Оценка состояния запасов морских промысловых биоресурсов, как правило, сводится к задаче определения вектора состояния (численность возрастных, размерных, функциональных групп) по результатам ряда наблюдений. Наблюдения сопровождаются случайными ошибками, а значит следует говорить не об определении состояния системы, а о его оценивании путем статистической обработки результатов наблюдений. Так как моделью рассматриваемой нами системы «запас–промысел» служит система стохастических разностных уравнений линейной регрессии, целесообразно применить методы линейной оптимальной фильтрации (Bucy, Joseph, 1968) и интерполяции (Grewal, Andrews, 1993). Подробное описание используемой методики оценки запаса камчатского краба изложено ранее (Ильин, Иванов, 2015). Оценка состояния запаса и неизвестных параметров модели сводится к решению совместной задачи оптимальной фильтрации (интерполяции) и идентификации.

Согласно требованиям к процедуре расчета запаса и определению ОДУ, изложенным в приложении к приказу Росрыболовства № 104 от 06.02.2015 «О предоставлении материалов ОДУ…», информационное обеспечение обоснования прогнозов ОДУ камчатского краба Западной Камчатки относится к I уровню. Это позволило разработать в отношении этого вида модель динамики запаса. Преимущество ее в том, что в рамках модели в расчеты вовлекается весь комплекс доступной информации: от данных промысловой статистики (вылов с учетом ННН-промысла, уловы на единицу усилия) до независимых оценок методами прямого учета (донные траловые съемки).

Сегодня ни у кого не может вызывать сомнений, что на протяжении уже почти двух десятков лет реальные объемы вылова водных биологических ресурсов в дальневосточных морях России превосходят данные т. н. официальной статистики. В частности, вполне убедительно показано, что объемы поставок в порты Японии, Республики Корея, Китая и США крабов различных видов и продукции из них, добытых в исключительной экономической зоне России, превышают официально зафиксированные органами государственной статистики России объемы российского экспорта.

Известно, что в 1996–2000 гг. неофициальный, но вполне реальный вылов краба на шельфе Западной Камчатки превышал объемы его ОДУ в среднем в 2 раза, в 2001–2004 гг. — уже в 3,5 раза (Долженков, Болдырев, 2006; Долженков, Кобликов, 2003, 2004, 2006; Иванов, 2002, 2004). Детальный обзор поставок российского живого камчатского краба на рынки Японии и Республики Корея показал, что в первой половине 2000-х годов их объемы только возрастали (Цыгир, 2006).

Масштабы промысла, в том числе неофициального, методы его оценки, схемы и пути поставок краба на внешний рынок исчерпывающе представлены в обобщающей работе «Нелегальный

российский краб…» (2015), а также в ежегодных путинных прогнозах «Камчатский краб…» (2002–2008) и «Крабы…» (2009–2016) ТИНРО-Центра. О реальных объемах вылова крабов (и в частности камчатского) в дальневосточных морях России можно судить по работам А.А. Курмазова (2004), А.В. Назарова (2004), В.В. Жарикова (2005), Д.Б. Глотова и А.Ю. Блинова (2006), В.В. Цыгира (2006) и др. Интернет-публикации на эту тему на отраслевых ресурсах (fishnews.ru, fishkamchatka.ru, stopcrabmafia.ru) до последнего времени также свидетельствовали исключительно в пользу превышения реальных объемов вылова краба над данными официальной статистики.

Исходя из структуры и объема накопленной в настоящий момент информации по камчатскому крабу западнокамчатского шельфа, наиболее целесообразным представляется применение моделей на базе *CSA* (Catch-Survey Analysis) (Collie, Sissenwine, 1983; Collie, Kruse, 1998), описывающих динамику функциональных групп.

Исследования в отношении баренцевоморской популяции камчатского краба показали хорошие перспективы для использования когортной модели CSA как инструмента оценки динамики запаса, ОДУ и ориентиров управления (Баканев, 2003, 2008, 2009а, б, в, 2014). По экспертным оценкам российских исследователей, незаконный экспорт, нелегальный вылов и браконьерство, наряду с несовершенной системой контроля промысла, не позволяли оценить реальные объемы добычи краба в Баренцевом море и, соответственно, затрудняли определение уровня эксплуатации и продуктивности популяции (Баканев, 2012). Кроме того, как и в отношении камчатского краба Западной Камчатки до сегодняшнего времени, фактически доля изъятия этого вида в Баренцевом море не являлась научно обоснованной, а ее последующий выбор предполагал планомерное изменение, в зависимости от биологических и экономических откликов, с тем, чтобы найти наилучший количественный выбор эмпирическим методом проб и ошибок (Баканев, Ковалев, 2015). Однако с 2003 г. долю изъятия стало возможно определять с помощью аналитического метода, используя модели CSA и LBA (Length-Based Analysis) (Баканев, 2003). Проведя расчеты по двум сценариям, учитывая только официальный вылов и оцененный нелегальный вылов, С.В. Баканев (2008, 2009а) пришел к выводу, что вариант расчетов по второму сценарию дает несколько лучшее соответствие с исходными данными, структурой модели и представлениями об априорных вероятностях параметров. Учитывался браконьерский промысел и при применении других моделей, в частности — модификации модели истощения для запасов беспозвоночных у о. Сахалин (Михеев и др., 2012).

Таким образом, для применения математических моделей необходимы не только данные траловых съемок, но и такие показатели, как количество промысловых усилий, размерно-возрастной состав промысловых уловов и величина реального вылова (Баканев, 2008). Вполне очевидно, что игнорирование реальных объемов вылова краба, в значительной степени влияющих на итоговые оценки запаса и его прогноза, при сегодняшнем уровне развития прогностической науки недопустимо.

Поскольку КамчатНИРО оценивает запас и дает научно-обоснованные рекомендации об объемах вылова камчатского краба Западной Камчатки, и при этом в основу исходных данных для оценки состояния его запаса положены в том числе и данные о фактическом вылове самцов, перед нами стояла задача выяснить: какое место в общем объеме фактического вылова занимает камчатский краб, добываемый именно на западнокамчатском шельфе.

Одной из основных целей на современном этапе является приведение материалов, обосновывающих ОДУ камчатского краба Западной Камчатки, в соответствие требованиям Приказа № 104 Росрыболовства от 06.02.2015 «О предоставлении материалов ОДУ…». В связи с этим в данной работе мы также поставили задачу провести анализ традиционного подхода к оценке и прогнозу запаса и определению величины изъятия на соответствие этим требованиям.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Исходными данными для оценки состояния запасов камчатского краба шельфа Западной Камчатки послужили данные о фактическом вылове самцов камчатского краба по годам (1996–2015 гг.), мгновенные коэффициенты естественной смертности, вероятность линьки по функциональным группам.

Настройку модели проводили по следующим индексам:

– данные учетных донных траловых съемок о численности промысловых самцов и перекрутов камчатского краба на шельфе Западной Камчатки в 1996–2015 гг.;

– данные об уловах промысловых самцов на единицу промыслового усилия по данным ловушечных съемок и данным, собранным на судах в режиме промысла.

Оценки объемов реального вылова получили, основываясь на официальных данных об импорте краба (крабовой продукции) из Российской Федерации, находящихся в открытом доступе на официальных сайтах компетентных органов основных стран-импортеров: Японии, Республики Корея, США и Китая (данные предоставлены Ассоциацией добытчиков краба Дальнего Востока).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В отличие от использующегося до настоящего времени подхода, при котором оценка запасов базируется только на результатах донных траловых съемок, предлагаемый подход основан на нескольких независимых источниках информации, каждому из которых в модели придается одинаковый вес (Ильин, Иванов, 2015).

Предлагаемый КамчатНИРО подход к оценке текущего состояния и прогнозу запаса камчатского краба, а также к обоснованию величины изъятия, учитывает основные источники неопределенности. Это подтверждается результатами модельных расчетов (как с применением стохастического когортного анализа, так и на основе модели *CSA*), которые со всей очевидностью показали, что рост запаса, отмеченный в последние годы по данным учетных работ, объективен. Главным результатом применения модельного подхода КамчатНИРО стало убедительное доказательство того, что величину изъятия от запаса, даже при самом предосторожном подходе, можно значительно увеличить. Полученные модельные оценки и результаты прямых наблюдений довольно близки. Показано, что без вреда для популяции в настоящее время можно вылавливать около 20 тыс. т камчатского краба в двух промысловых подзонах у Западной Камчатки. Увеличение объемов ОДУ связано не только с принципиально иными представлениями о величине запаса, но и с научно обоснованной величиной изъятия, зависящей от состояния ресурсов и выбранной стратегии управления промыслом (Ильин, Иванов, 2015).

На склонность занижать промысловый потенциал камчатского краба Западной Камчатки указывал Б.Г. Иванов (2002, 2004), обращая внимание, что изъятие в размере 10% (15%) промыслового запаса, как это применялось долгие годы, не столько определено, сколько принято одинаковым волевым решением. Данная величина является чрезмерным ограничением на промысел, а пример камчатского краба показывает, что долгоживущие и медленно созревающие виды крабов способны выдерживать изъятие порядка 25–30% от промыслового запаса. В.Н. Лысенко (2007), на основании анализа межгодовых изменений численности, для периода с 1957 по 2005 гг., с учетом оценок реального вылова, убедительно показал, что уровень эксплуатации, равный 30% промыслового запаса, является приемлемым для западнокамчатской популяции камчатского краба и не приводит к снижению ее численности.

До последнего времени для оценки перспективного состояния запаса и определения ОДУ камчатского краба Западной Камчатки применяется так называемый «биостатистический метод». Численность промысловых самцов и перекрутов I и II порядка на два года вперед определяется с учетом естественной смертности и официальных данных о вылове. В качестве стартовой численности используются результаты учетной донной траловой съемки в терминальном году. Отметим, что на сегодня эта методика не соответствует требованиям Приказа № 104 Росрыболовства от 06.02.2015 «О предоставлении материалов ОДУ…», а ошибка прогноза, связанная с ее применением, варьирует в недопустимо широких пределах. Недостатки данного метода специалисты КамчатНИРО подробным образом изложили в материалах, обосновывающих ОДУ камчатского краба на 2017 г., представили на заседании межинститутской рабочей группы по обоснованию ОДУ приоритетных объектов рыбного промысла при ВНИРО, а затем и на Ученом совете ВНИРО. Перечислим основные из них:

– игнорирование, начиная с 2005 г., в оценке и прогнозе численности самцов всех функциональных групп северных миграционных районов, откуда осуществляется пополнение расположенных южнее, так называемых полузависимых и зависимых субпопуляций (Виноградов, 1969);

– отсутствие опубликованных данных о применяемых коэффициентах выживаемости (естественной смертности);

– ежегодный недоучет перекрутов II порядка, по которым в дальнейшем прогнозируется численность перекрутов I порядка — источника пополнения промыслового запаса;

– невозможность оценки запаса на перспективу в случае отсутствия учетных съемок;

– игнорирование ошибок в данных учетных траловых съемок;

– отсутствие учета фактического вылова;

– игнорирование данных ловушечных съемок;

– игнорирование данных мониторинга запаса в режиме промысла;

– использование не имеющей научного обоснования эмпирической величины изъятия от биомассы промыслового запаса, равной 10%, 15% и т. п.;

– отсутствие обоснования целевых и граничных ориентиров управления;

– отсутствие обоснования и формализации стратегии управления запасом в виде правила регулирования промысла;

– отсутствие обязательного тестирования выбранной стратегии промысла в рамках статистического имитационного моделирования;

– отсутствие результатов моделирования динамики запаса на длительный период времени;

– отсутствие анализа рисков нежелательных последствий принятия стратегии управления запасом.

Среднегодовая ошибка прогноза с использованием такого подхода составляет 42% для Камчатско-Курильской и 32% — для Западно-Камчатской подзоны, при этом максимальные ошибки в разные годы составили 571 и 90% соответственно.

В отличие от существующего метода прогноза запаса камчатского краба Западной Камчатки и определения величины его изъятия, в предлагаемом КамчатНИРО модельном подходе все вышеперечисленные источники информации и неопределенности, в т. ч. объемы фактического вылова краба, учтены, соблюдены все необходимые этапы и процедуры обоснования ОДУ.

Чтобы выяснить, какое место в общем объеме фактического вылова занимает камчатский краб, добываемый именно на западнокамчатском шельфе, оценки объемов реального вылова получили, основываясь на официальных данных об импорте краба из России в основные страны-импортеры.

По этим данным фактический вылов камчатского краба на Западной Камчатке приближенно оценили, считая, что он пропорционален доле ОДУ камчатского краба на западнокамчатском шельфе от всего ОДУ камчатского краба в дальневосточных морях России.

Оценки фактического вылова камчатского краба западнокамчатского шельфа получены по следующей схеме:

1) Из данных таможен Японии об объемах импорта крабовой продукции из Российской Федерации (синий и камчатский краб в таможенной статистике Японии учитываются совместно), по оценке В.В. Цыгира (2006), выделяли долю камчатского краба — 85%.

2) Из данных таможен Республики Корея, США, Китая об объемах импорта крабовой продукции из Российской Федерации (камчатский, синий, равношипый и колючий крабы в таможенной статистике этих стран не разделяются) выделяли объем импорта камчатского краба пропорционально доле его официального в этот год ко всему официальному вылову крабоидов (камчатский, синий, равношипый, колючий крабы). Из полученного объема вычитали ОДУ камчатского краба в Баренцевом море.

3) Из полученного объема вылова камчатского краба в Дальневосточном бассейне долю вылова у Западной Камчатки определяли следующим образом. Находили долю ОДУ камчатского краба у Западной Камчатки от суммарной величины его ОДУ в Дальневосточном бассейне (если такие данные имелись, брали долю оценок запаса камчатского краба у Западной Камчатки от общей величины его запасов в Дальневосточном бассейне). Находили фактический вылов камчатского краба у Западной Камчатки пропорционально двум указанным долям. Из двух полученных оценок фактического вылова брали максимальную. Пример расчетов за 2013–2015 гг. представлен в таблице 1.

Несмотря на существенное снижение объемов ННН-промысла краба в последние годы, по полученным нами данным фактический и официальный вылов камчатского краба у Западной Камчатки заметно различаются (рис. 1). Именно фактический вылов и был заложен в расчеты в качестве одного из входных параметров модели с целью дальнейшего определения ОДУ камчатского краба.

Помимо информации о фактическом вылове краба по данным таможенной статистики стран-импортеров, нельзя не упомянуть и о существую-

Таблица 1. Расчет фактического вылова камчатского краба у Западной Камчатки в 2013–2015 гг.
Table 1. Summarizing the in fact catch of the West Kamchatkan king crab in 2013–2015

Объем, т Value, t	Год / Year		
	2013	2014	2015
Импорт Япония (камчатский и синий крабы) Imported by Japan (king and blue crabs)	18 289	11 535	6140
Импорт Япония (камчатский краб), ДВ Imported by Japan (king crab), FE	15 546	9805	5219
Импорт Корея, США, Китай (камчатский, синий, равношипый и колючий крабы) Imported by Korea, US, China (king, blue, golden king and brown king crabs)	15 889	19 929	20 176
Импорт Корея, США, Китай (камчатский краб), ДВ Imported by Korea, US, China (king crab), FE	4060	5199	5964
Официальный вылов камчатского краба, ДВ Official catch of king crab, FE	**6785**	**6434**	**8238**
Официальный вылов всех крабоидов, ДВ Official catch of all craboids, FE	16 525	16 619	18 337
ОДУ камчатского краба в Баренцевом море TAC of king crab in the Barents Sea	6000	6500	6900
Итого фактический вылов камчатского краба, ДВ Total in fact catch of king crab, FE	19 606	15 003	11 183
Доля ОДУ камчатского краба Западной Камчатки от всего ОДУ, ДВ Percent of the West Kamchatkan king crab TAC in the total TAC on Far East	0,70	0,71	0,83
Доля запаса камчатского краба Западной Камчатки от всего запаса, ДВ Percent of West Kamchatkan king crab stock in the totel stock on Far East	0,81	0,82	0,82
Итого фактический вылов камчатского краба ЗК+КК по среднему ОДУ Total in fact catch of king crab in WK+KK on the average TAC	**13 705**	**10 607**	**9283**
Итого фактический вылов камчатского краба ЗК+КК по среднему запасу Total in fact catch of king crab in WK+KK on the average stock	**15 828**	**12 365**	**9216**

Примечание: ДВ (FE) — Дальний Восток России (Russian Far East), ЗК (WK) — Западно-Камчатская подзона (the West Kamchatkan subzone), КК (KK) — Камчатско-Курильская подзона (the Kamchatka-Kuril subzone)

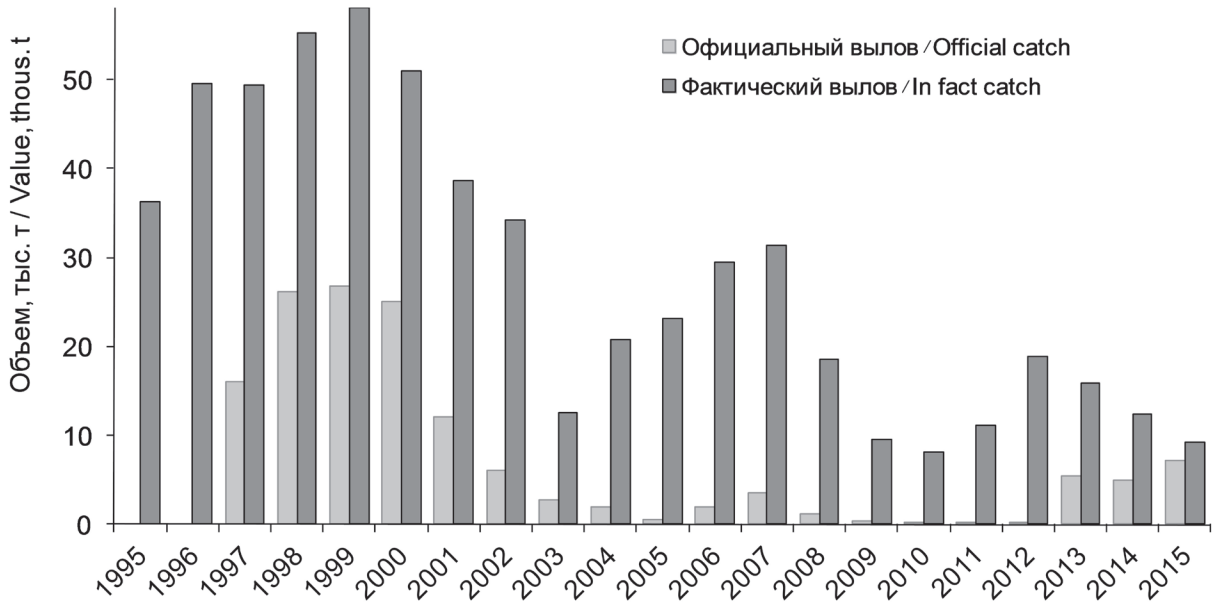

Рис. 1. Официальный и фактический вылов камчатского краба шельфа Западной Камчатки
Fig. 1. Official and in fact catch of king crab on the shelf of West Kamchatka

щем изъятии крабов при осуществлении снюрреводного промысла донных рыб у западного побережья Камчатки. Исследования, проведенные специалистами КамчатНИРО в 2007–2009 гг. и направленные на оценку величины прилова краба в пределах лишь одного миграционного района Камчатско-Курильской подзоны, показали, что она, с учетом количества заметов снюрревода, на протяжении только июля составляла от 24 до 58 т, достигая в среднем 462 т камчатского краба в год (Терентьев, Шагинян, 2012).

Последние исследования КамчатНИРО в этом направлении, проведенные в мае 2016 г., подтвердили расчеты, сделанные ранее: анализ уловов снюрреводов на промысле донно-пищевых видов рыб и кукумарии в Камчатско-Курильской подзоне показал, что прилов только промысловых самцов камчатского краба достигал в отдельных случаях 0,25 т, составив в среднем 0,058 т на замет. С учетом количества заметов снюрревода малым и маломерным флотом, составившего за май не менее 700, возможный вылов самцов камчатского краба промыслового размера оценен величиной, равной около 41 т.

Поскольку возвращение прилова в естественную среду обитания при ведении снюрреводного лова не является гарантией его стопроцентной выживаемости, полученная величина прилова камчатского краба также должна учитываться при оценке и прогнозе его запаса (Терентьев и др., 2007, 2010; Терентьев, Шагинян, 2012) и, соответственно, определении величины ОДУ (Куренков, Захаров, 2006).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ существующей методики прогноза запаса и определения ОДУ камчатского краба Западной Камчатки показал, что она не удовлетворяет современному уровню развития методов прогнозирования и не соответствует требованиям Приказа № 104 Росрыболовства от 06.02.2015 г. «О предоставлении материалов ОДУ…», а ошибка прогноза, связанная с ее применением, варьирует в недопустимо широких пределах.

Суммируя полученные нами величины о фактическом вылове краба, по данным таможенной статистики стран-импортеров, и объемы его возможного вылова в качестве прилова при снюрреводном промысле на Западной Камчатке, можно сделать вывод, что в действительности реальные цифры вылова камчатского краба превышают данные официальной отечественной статистики.

Игнорирование данных об объемах фактического вылова камчатского краба при оценке его численности и прогнозе промыслового запаса со всей очевидностью приводит к занижению этих показателей, что неизбежно влечет за собой необоснованно низкие объемы ОДУ.

БЛАГОДАРНОСТИ

Автор признателен к. б. н. А.И. Варкентину за внимательное прочтение рукописи и ценные замечания в процессе работы над статьей.

ЛИТЕРАТУРА

Баканев С.В. 2003. Оценка запаса камчатского краба в Баренцевом море с использованием модели CSA // Камчатский краб в Баренцевом море. Мурманск: ПИНРО Гл. 4.2. Изд. 2-е, перераб. и доп. С. 232–245.

Баканев С.В. 2008. Результаты применения стохастической когортной модели CSA для оценки запаса камчатского краба *Paralithodes camtschaticus* в Баренцевом море // Вопросы рыболовства. Т. 9. № 2 (34). С. 294–306.

Баканев С.В. 2009а. Динамика популяции камчатского краба в Баренцевом море (Опыт моделирования). Автореф. дисс. … канд. биол. наук. Мурманск: ПИНРО. 24 с.

Баканев С.В. 2009б. Проблемы оценки запаса и регулирования промысла камчатского краба *Paralithodes camtschaticus* в Баренцевом море // Вопросы рыболовства. Т. 10. № 1 (37). С. 51–63.

Баканев С.В. 2009в. Реконструкция динамики численности камчатского краба в Баренцевом море на основе стохастического моделирования запаса // Тез. докл. X Всерос. конф. по проблемам рыбопромыслового прогнозирования (Мурманск, 6–8 октября 2009 г.). Мурманск: ПИНРО. С. 26–28.

Баканев С.В. 2012. Моделирование популяционной динамики камчатского краба на основе байесовского подхода // Принципы экологии. Т. 1. № 3. С. 4–23.

Баканев С.В. 2014. Оценка состояния запаса камчатского краба (*Paralithodes camtschaticus*) в российских водах Баренцева моря в 1994–2011 гг. // Труды ВНИРО. Т. 151. С. 27–35.

Баканев С.В., Ковалев Ю.А. 2015. Оценка оптимального промыслового размера камчатского краба в Баренцевом море // Вопросы рыболовства. Т. 16. № 4. С. 477–488.

Виноградов Л.Г. 1969. О механизме воспроизводства камчатского краба (*Paralithodes camtschatica*) в Охотском море у западного побережья Камчатки // Труды ВНИРО. Проблемы промысловой гидробиологии. Т. 65. С. 337–344.
Глотов Д.Б., Блинов А.Ю. 2006. Экономический ущерб от незаконного промысла камчатского и синего краба в Дальневосточном бассейне. Рыбное хозяйство. № 1. С. 12–16.
Долженков В.Н., Болдырев В.З. 2006. Современное состояние ресурсов камчатского краба в дальневосточных морях России // VII Всерос. конф. по промысловым беспозвоночным (памяти Б.Г. Иванова): Тез. докл. М.: ВНИРО. С. 71–72.
Долженков В.Н., Кобликов В.Н. 2003. Современное состояние запасов и перспективы промысла камчатского краба на шельфе Западной Камчатки // Рыбное хозяйство. № 4. С. 32–34.
Долженков В.Н., Кобликов В.Н. 2004. Состояние западнокамчатской популяции камчатского краба ухудшилось до критического // Рыбное хозяйство. № 5. С. 42–44.
Долженков В.Н., Кобликов В.Н. 2006. Современное состояние западнокамчатской популяции камчатского краба и перспективы ее промыслового освоения // VII Всерос. конф. по промысловым беспозвоночным (памяти Б.Г. Иванова): Тез. докл. М.: ВНИРО. С. 73–75.
Жариков В.В. 2005. Современная структура российского экспорта рыбы и морепродуктов и динамика поставок по данным таможенной статистики Японии // Известия ТИНРО. Т. 143. С. 343–373.
Иванов Б.Г. 2002. Некоторые проблемы промысловой гидробиологии в России // VI Всерос. конф. по промысловым беспозвоночным: Тез. докл. М.: ВНИРО. С. 17–20.
Иванов Б.Г. 2004. Некоторые проблемы промысла крабов в России // Рыбное хозяйство. № 4. С. 28–33.
Ильин О.И., Иванов П.Ю. 2015. Об одном модельном подходе к оценке состояния запасов камчатского краба *Paralithodes camtschaticus* западнокамчатского шельфа // Известия ТИНРО. Т. 182. С. 38–47.
Камчатский краб – 2002 (путинный прогноз). 2002. Владивосток: ТИНРО-Центр. 76 с.
Камчатский краб – 2003 (путинный прогноз). 2003. Владивосток: ТИНРО-Центр. 88 с.
Камчатский краб – 2004 (путинный прогноз). 2004. Владивосток: ТИНРО-Центр. 71 с.
Камчатский краб – 2005 (путинный прогноз). 2005. Владивосток: ТИНРО-Центр. 84 с.
Камчатский краб – 2006 (путинный прогноз). 2006. Владивосток: ТИНРО-Центр. С. 29.
Камчатский краб – 2007 (путинный прогноз). 2007. Владивосток: ТИНРО-Центр. 80 с.
Камчатский краб – 2008 (путинный прогноз). 2008. Владивосток: ТИНРО-Центр. 64 с.
Крабы – 2009 (путинный прогноз). 2009. Владивосток: ТИНРО-Центр. 105 с.
Крабы – 2010 (путинный прогноз). 2009. Владивосток: ТИНРО-Центр. 104 с.
Крабы – 2011 (путинный прогноз). 2010. Владивосток: ТИНРО-Центр. 117 с.
Крабы – 2012 (путинный прогноз). 2012. Владивосток: ТИНРО-Центр. 135 с.
Крабы – 2013 (путинный прогноз). 2013. Владивосток: ТИНРО-Центр. 130 с.
Крабы – 2014 (путинный прогноз). 2014. Владивосток: ТИНРО-Центр. 121 с.
Крабы – 2015 (путинный прогноз). 2015. Владивосток: ТИНРО-Центр. 120 с.
Крабы – 2016 (путинный прогноз). 2016. Владивосток: ТИНРО-Центр. 120 с.
Куренков И.С., Захаров Д.В. 2006. Предварительная оценка величины изъятия промысловых видов крабов (*Paralithodes camtschaticus* и *Chionoecetes bairdi*) при ведении снюрреводного промысла донных видов рыб у побережья Юго-Западной Камчатки в 2005 г. // Современное состояние популяций крабов Баренцева моря и их взаимодействие с донными биоценозами. Сб. матер. Междунар. конф. (г. Мурманск, 25–29 сентября 2006 г.). Мурманск. С. 62–64.
Курмазов А.А. 2004. Место российской рыбной продукции на рынке Японии // Известия ТИНРО. Т. 139. С. 388–397.
Лысенко В.Н. 2007. Межгодовые изменения численности западнокамчатской популяции камчатского краба *Paralithodes camtschaticus* // Морские промысловые беспозвоночные и водоросли: биология и промысел. К 70-летию со дня рождения Бориса Георгиевича Иванова: Труды ВНИРО. Отв. ред. В.И. Соколов. М.: ВНИРО. Т. 147. С. 84–89.
Михеев А.А., Букин С.Д., Первеева Е.Р., Живоглядова Л.А., Крутченко А.А., Смирнов И.П. 2012. Оценка запасов беспозвоночных в сахалино-курильском районе на основе анализа временных рядов уловов с применением фильтра Калмана // Изв. ТИНРО. 2012. Т. 168. С. 99–120.
Назаров А.В. 2004. Отчет о результатах проверки эффективности функционирования российской

части Российско-Японской комиссии по урегулированию претензий, связанных с рыболовством, в части предотвращения в 2001–2002 годах поставок браконьерской продукции морского рыбного промысла, добытой в исключительной экономической зоне Российской Федерации, в морские рыбные порты Японии // Бюллетень Счетной палаты РФ. № 5. С. 3–19. http://www.ach.gov.ru/activities/bulleten/ archive/?SECTION_ID=529.

Нелегальный российский краб. 2015. Исследование торговых потоков (перевод с англ.). М.: Всемирный фонд дикой природы (WWF). 44 с.

Терентьев Д.А., Куренков И.С., Захаров Д.В. 2007. Оценка величины изъятия промысловых видов крабов (*Paralithodes camtschaticus* и *Chionoecetes bairdi*) при ведении снюрреводного промысла донных рыб у юго-западного побережья Камчатки в 2005 г. // Вопросы рыболовства. Т. 8. № 3 (31). С. 537–546.

Терентьев Д.А., Шагинян Э.Р. 2012. Оценка величины прилова камчатского краба на западнокамчатском шельфе по данным снюрреводных съемок // Исслед. водн. биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана. Сб. науч. тр. КамчатНИИ рыб. хоз-ва и океанографии. Вып. 26. Ч. 2. С. 149–155.

Терентьев Д.А., Шагинян Э.Р., Василец П.В. 2010. Оценка величины прилова камчатского краба на западнокамчатском шельфе по данным снюрреводных съемок // Исслед. водн. биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана. Сб. науч. тр. КамчатНИИ рыб. хоз-ва и океанографии. Вып. 18. С. 22–27.

Цыгир В.В. 2006. Иностранный импорт (Японии, США и Республики Корея) крабов из России // Известия ТИНРО. Т. 147. С. 417–432.

Bucy R.S., Joseph P.D. 1968. Filtering for Stochastic Processe with Application to Guidance. New York. Wiley Interscience Publishers. 195 p.

Collie J.S., Kruse G.H. 1998. Estimating king crab (*Paralithodes camtschaticus*) abundance from commercial catch and research survey data. In: Jamieson, G.S., Campbell, A. (Eds.), Proceedings of the North Pacific Symposium on Invertebrate Stock Assessment and Management. Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci. V. 125. P. 73–83.

Collie J.S., Sissenwine M.P. 1983. Estimating population size from relative abundance data measured with error. Can. J. Fish. Aquat. Sci. V. 40. P. 1871–1879.

Grewal M.S., Andrews A.P. 1993. Kalman Filtering: Theory and Practice. NewJersey: Prentice-Hall. 380 p.