

ОБЗОРЫ

УДК 594/595.3(268.45)

**ПРОМЫСЛОВЫЕ БЕСПОЗВОНОЧНЫЕ БАРЕНЦЕВА МОРЯ:
СОСТОЯНИЕ РЕСУРСОВ И ПРОМЫСЕЛ**

© 2016 г. С.В. Баканев

Полярный научно-исследовательский институт морского рыбного хозяйства
и океанографии, Мурманск, 183038
E-mail: bakanev@pinro.ru

Поступила в редакцию 26.08.2016 г.

Настоящая работа содержит информацию о состоянии запасов промысловых беспозвоночных Баренцева моря. Приводятся особенности распределения и динамика запасов ракообразных и моллюсков, доступных для отечественного добывающего флота. Рассматривается история освоения ресурсов. Кратко изложены проблемы оценки запасов гидробионтов и их рациональной эксплуатации, а также упоминаются технические меры регулирования промысла. Анализируются перспективы дальнейшего освоения запасов. В настоящее время основная доля вылова промысловых беспозвоночных Баренцева моря приходится на крабов-вселенцев: камчатского краба и краба-стригуна опилио. Значимость традиционных видов промысла (северной креветки и исландского гребешка) постепенно снижается.

Ключевые слова: промысловые беспозвоночные, Баренцево море, состояние запасов, промысел.

ВВЕДЕНИЕ

Состояние запасов промысловых беспозвоночных и их эксплуатация в Баренцевом море в последние десятилетия претерпевают существенные изменения. Чрезмерный промысел исландского гребешка *Chlamys islandica* в конце XX в. привел к подрыву его запасов, на восстановление которых потребуется, возможно, не одно десятилетие (Баканев, Золотарев, 2015). Ежегодный отечественный вылов северной креветки *Pandalus borealis* также значительно сократился по сравнению с советским периодом ее эксплуатации. Однако причиной прекращения масштабного промысла является не состояние запасов, а ряд экономических факторов, снижающих заинтересованность рыбаков в развитии промысла (Беренбойм и др., 2006). В начале XXI в. на смену традиционным объектам промысла — северной креветке и исландскому гребешку — пришли новые для Баренцева моря инвазивные виды ракообразных: камчатский краб *Paralithodes*

camtschaticus и краб-стригун опилио *Chionoecetes opilio*. Промысел камчатского краба последнее десятилетие активно развивался, что сделало юго-восток Баренцева моря одним из основных районов ведения промысла для российского краболовного флота. Открытие промысла краба-стригуна опилио в 2016 г. в российских водах Баренцева моря показало хорошие перспективы освоения этого ресурса в новом для него регионе со значительным потенциалом развития.

Благодаря новым объектам промысла за последние пять лет ежегодный вылов промысловых беспозвоночных в Баренцевом море и сопредельных водах увеличился с 5 до 18 тыс. т и в 2015 г. составил 10% от общего российского вылова промысловых беспозвоночных. При этом доля добычи крабов в Баренцевом море увеличилась до 25% от общего российского вылова и составила 15,4 тыс. т.

Цель настоящей работы — анализ данных о современном состоянии основных

промысловых беспозвоночных в Баренцевом море и сопредельных водах, а также оценка перспектив отечественного промысла.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материалом для обзора служили результаты исследований ФГБНУ «ПИНРО» в Баренцевом море, а также оперативная информация о промысле по данным суточных судовых донесений, которая собирается отраслевой системой мониторинга и передается в ФГБНУ «ПИНРО».

Информация о распределении промысловых беспозвоночных получена в ходе российско-норвежских экосистемных съемок в 2005–2015 гг. Съемки проводили ежегодно по стандартной методике в летне-осенний период и охватывали большую часть акватории Баренцева моря, площадь которой в среднем составляет порядка 1500 тыс. км² (Eriksen, 2012). Каждая съемка проводилась одновременно на 4–5 судах. Сбор материала осуществляли донным тралом Sampelen с горизонтальным раскрытием 15 м, вертикальным — 5 м и вставкой в кутовой части из дели с ячейей 22 мм. Количество донных тралений, выполненных за съемку, варьировало от 311 до 649. Продолжительность тралений составляла, как правило, 15 мин; скорость — 3,1–3,2 узла.

Для оценки состояния запасов северной креветки использовали индекс биомассы, рассчитанный геостатистическим методом кригинга (Cressie, 1990; Захаров, 2013) по экосистемным съемкам в 2005–2015 гг., а также данные биомассы, рассчитанные с помощью производственной модели в рамках рабочей группы ИКЕС в 2015 г. (ICES, 2015).

Индекс биомассы исландского гребешка оценивали с использованием данных специализированных драговых съемок, выполненных в период 2005–2015 гг. на скоплениях в Баренцевом и Белом морях. Для оценки состояния запаса и ориентиров управления использовалась стохастическая версия производственной модели Шефера (Баканев, Золотарев, 2015).

Оценку состояния запаса камчатского краба выполняли по результатам анализа данных траловых, ловушечных, ловушечно-водолазных съемок, а также по данным промысловой статистики, полученным в 2005–2015 гг. Величину промыслового запаса в российских водах Баренцева моря рассчитывали по модели CSA (Catch Survey Analysis), а также методом истощения Лесли в районе отечественного промысла (Баканев, 2015).

Для оценки состояния запасов краба-стригуна опилио использовали индекс биомассы, рассчитанный площадным методом по экосистемным съемкам в 2005–2015 гг., а также данные промысловой статистики, полученные в 2013–2016 гг.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В настоящее время в Баренцевом море добывают четыре вида промысловых беспозвоночных: северную креветку *Pandalus borealis*, исландского гребешка *Chlamys islandica*, камчатского краба *Paralithodes camtschaticus* и краба-стригуна опилио *Chionoecetes opilio*. Отечественный ежегодный вылов этих объектов за последние 20 лет варьировал от 5 до 30 тыс. т (рис. 1). В середине 1990-х г. основу промысла составляли аборигенные виды: северная креветка и исландский гребешок. С 2005 г. основным объектом промысла стал акклиматизированный в Баренцевом море камчатский краб. В последние три года стремительно развивается промысел еще одного чужеродного вида — краба-стригуна опилио, отечественный вылов которого в 2015 г. превысил вылов камчатского краба и составил 9 тыс. т.

Северная креветка — один из самых массовых видов беспозвоночных Баренцева моря, являющийся традиционным нерыбным объектом промысла в Северном бассейне (Беренбойм, 1992). По результатам экосистемных съемок 2005–2015 гг. в Баренцевом море наиболее плотные концентрации этого вида располагались в районах впадин, желобов и подножья мелководных банок на

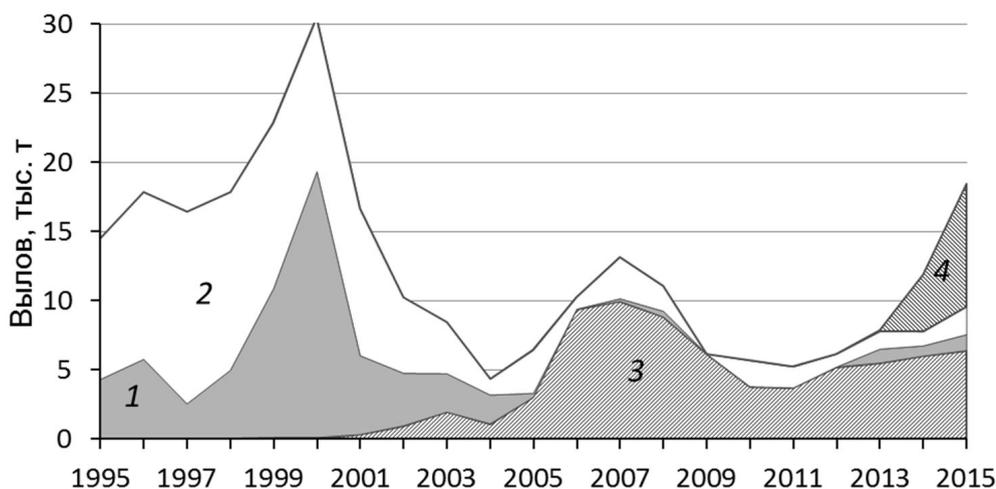


Рис. 1. Динамика отечественного вылова промысловых беспозвоночных в Баренцевом море в 1995–2015 гг.: 1 – северная креветка, 2 – исландский гребешок, 3 – камчатский краб, 4 – краб-стригун опилио.

илисто-песчаных и илистых грунтах. Северная креветка встречалась при широком диапазоне температур от $-1,8$ до $+8,5^{\circ}\text{C}$, однако наиболее плотные концентрации были приурочены к зонам полярного фронта с придонными температурами от $-1,7$ до $+2,2^{\circ}\text{C}$. В последние годы основные промысловые скопления северной креветки отмечаются в районах исключительной экономической зоны (ИЭЗ) Российской Федерации у берегов архипелага Новая Земля (рис. 2). В открытой части Баренцева моря (ОЧБМ) плотные концентрации креветки распределялись на склонах Центральной возвышенности и возвышенности Персея, а также в Центральном желобе. Кроме того, традиционно высокие уловы отмечены в районах архипелага Шпицберген.

Освоение запасов северной креветки началось норвежскими рыбаками в середине 30-х гг. прошлого столетия в глубоководных фьордах прибрежной зоны Баренцева и Норвежского морей. В открытой части моря норвежский промысел начал развиваться с 1970 г. (Hvingel, Berenboim, 2011). Отечественный промысел впервые был организован в 1974 г., однако активно начал развиваться только с 1977 г., когда ежегодный вылов превышал 10 тыс. т (Беренбойм, 1992). В начале 1980-х годов наблюдалось быстрое увеличе-

ние добычи, которая в 1983–1985 гг. достигла максимальных значений с ежегодным международным выловом свыше 100 тыс. т и отечественным – свыше 30 тыс. т (рис. 3).

Однако в дальнейшем наблюдалось постепенное сокращение вылова с кратковременными периодами увеличения промысловой активности в 1990–1993 и 1999–2000 гг. В 2005–2012 гг. отечественный промысел северной креветки в Баренцевом море фактически не проводился, и только с 2013 г. добыча была возобновлена на одном–двух судах с годовым выловом порядка 1,0 тыс. т.

Отсутствие интереса отечественной промышленности к добыче северной креветки в Баренцевом море объясняется несколькими причинами:

1. снижением цен на северную креветку на мировых рынках;
2. увеличением цен на топливо и, соответственно, увеличением себестоимости продукции;
3. отсутствием современного отечественного флота, специализирующегося на добыче креветки;
4. наличием удовлетворительных рыбных ресурсов в Баренцевом море, снижающих интерес к поиску альтернативных объектов лова.

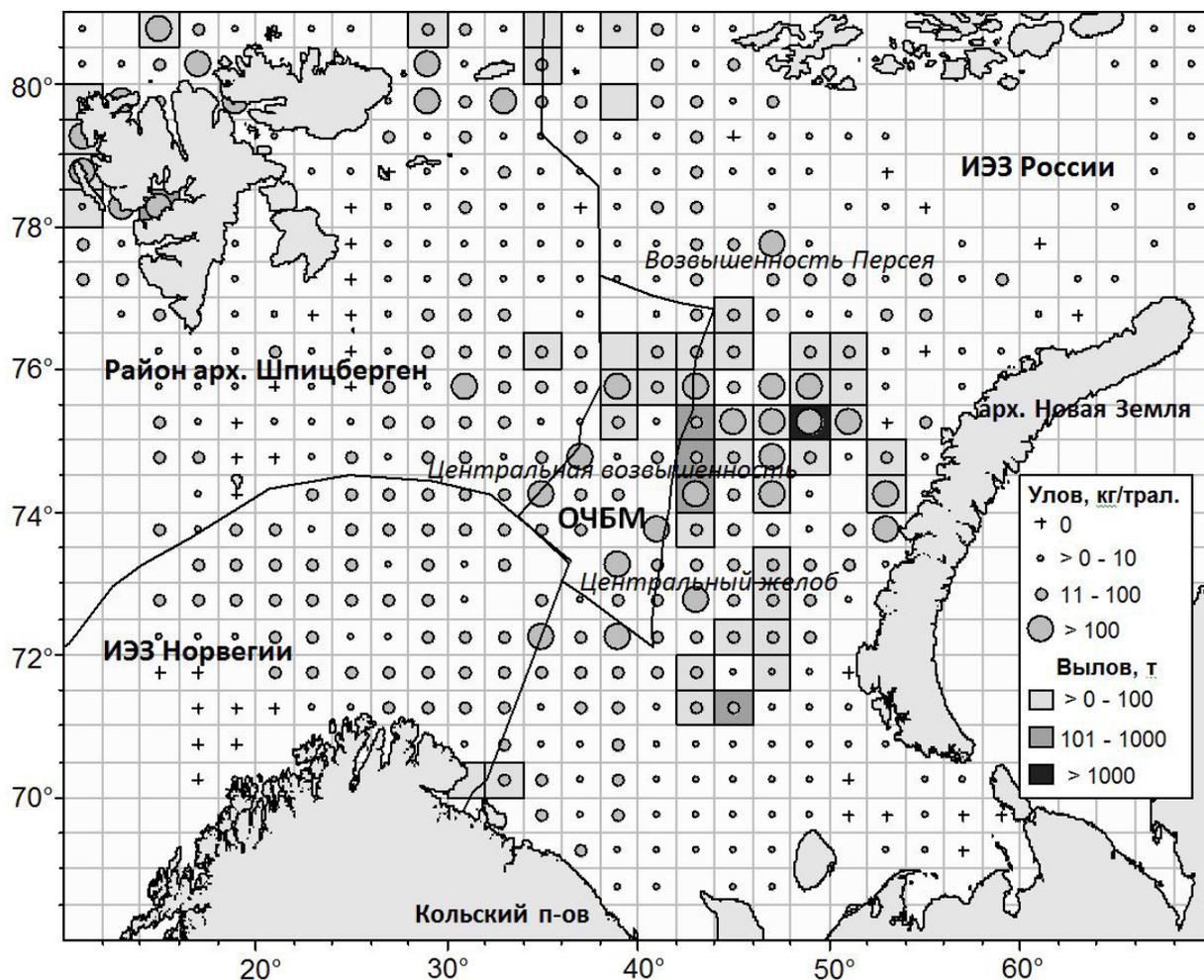


Рис. 2. Картограмма уловов северной креветки в период экосистемных съемок в 2011–2015 гг. и отечественного вылова по статистическим полигонам в 2012–2016 гг. в Баренцевом море (ОЧБМ – открытая часть Баренцева моря, ИЭЗ – исключительная экономическая зона).

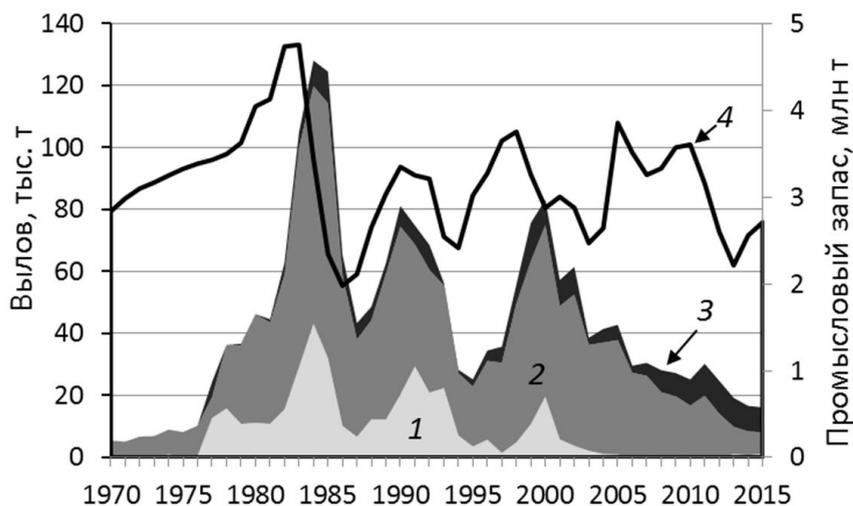


Рис. 3. Динамика вылова (1 – России, 2 – Норвегии, 3 – других стран) и промыслового запаса (4) северной креветки в Баренцевом море в 1970–2015 гг.

Российский опыт промысла, анализ современного состояния запаса и промысловая статистика норвежского промысла за последние годы позволяют говорить о том, что запасы северной креветки в районах Баренцева моря и архипелага Шпицберген находятся в благополучном состоянии. Особенности образования промысловых скоплений и смещение ледовой кромки на север позволяют вести промысел северной креветки круглогодично в большом диапазоне глубин от 200 до 350 м. В осенне-зимний период может наблюдаться снижение производительности промысла, однако средний размер креветки при этом увеличивается. При возобновлении широкомасштабного промысла наиболее перспективными районами добычи могут стать прибрежные глубоководные районы архипелага Новая Земля и традиционные районы норвежского промысла на северо-востоке Центральной возвышенности на глубинах 200–250 м.

Ежегодная оценка состояния запаса северной креветки в Баренцевом море происходит в рамках рабочей группы ИКЕС/НАФО по северной креветке — NIPAG (ICES, 2015). За период наблюдений промысловый запас варьировал в пределах 2–5 млн т (рис. 3). Снижения биомассы ниже целевого ориентира управления ($B_{MSY} = 1,7$ млн т) за все годы наблюдений не отмечено. Состояние запаса оценивается как стабильное и благополучное. Уровень эксплуатации запаса с 2000 г. весьма незначителен ($F = 0,05$), что позволяет рекомендовать увеличение ежегодного международного вылова как минимум до 70 тыс. т.

С учетом незначительного вылова в последние годы и умеренной заинтересованности рыбаков развивать промысел северной креветки в ИЭЗ РФ общий допустимый улов (ОДУ) для этого гидробионта не устанавливается с 2010 г. Технические меры регулирования включают в себя запрет на промысел без сортирующей решетки, а также использование тралов с внутренним размером ячеи менее 35 мм. В рыбоохранной зоне Шпицбергена креветочный промысел

регулируется количеством промысловых усилий в рыболовных днях и числом судов каждой из участвующих в данном промысле стран. В ИЭЗ Норвегии существует промысловая мера на креветку — 15 мм по длине карапакса. Во всех районах Баренцева моря участки добычи креветки могут закрываться, если приловы трески, пикши, окуня и палтуса в экземплярах на 1 т выловленной креветки превышают допустимые величины, которые устанавливаются ежегодно на сессии Российско-норвежской комиссии по рыболовству.

Исландский гребешок является единственным видом моллюсков, запасы которого интенсивно эксплуатируются в Баренцевом море и сопредельных водах (Золоторев, 2016). По результатам экосистемных съемок в 2005–2015 гг. поселения гребешка располагались в районах мелководий и банок (глубины менее 150 м) на ракушечном или песчаном грунте. Исландский гребешок встречался при диапазоне температур от $-1,8$ до $+6,8^{\circ}\text{C}$, однако наиболее плотные концентрации приурочены к прибрежным районам с придонными положительными температурами от $0,1$ до $3,3^{\circ}\text{C}$. Основные поселения исландского гребешка в Баренцевом море отмечены в районах архипелагов Шпицберген и Новая Земля, о. Медвежий, Гусиной банки, Канино-Колгуевского и Мурманского мелководий. В настоящее время промысловые скопления отмечаются только в прибрежных районах Восточного Мурмана и воронке Белого моря (рис. 4).

Освоение запасов исландского гребешка в Баренцевом море началось норвежскими рыбаками в 1986 г. в прибрежных районах архипелага Шпицберген и о. Медвежий (Сенников, Близниченко, 1992; Strand, Vølstad, 1997). Наиболее высокие уловы наблюдались лишь с 1986 по 1987 гг. за счет интенсивной эксплуатации скопления в водах вблизи северной части архипелага Шпицберген. В 1988 г. норвежские и фарерские гребешколовы начали осваивать запасы исландского гребешка на юго-востоке Баренцева моря — на склонах Гусиной банки и в смеж-

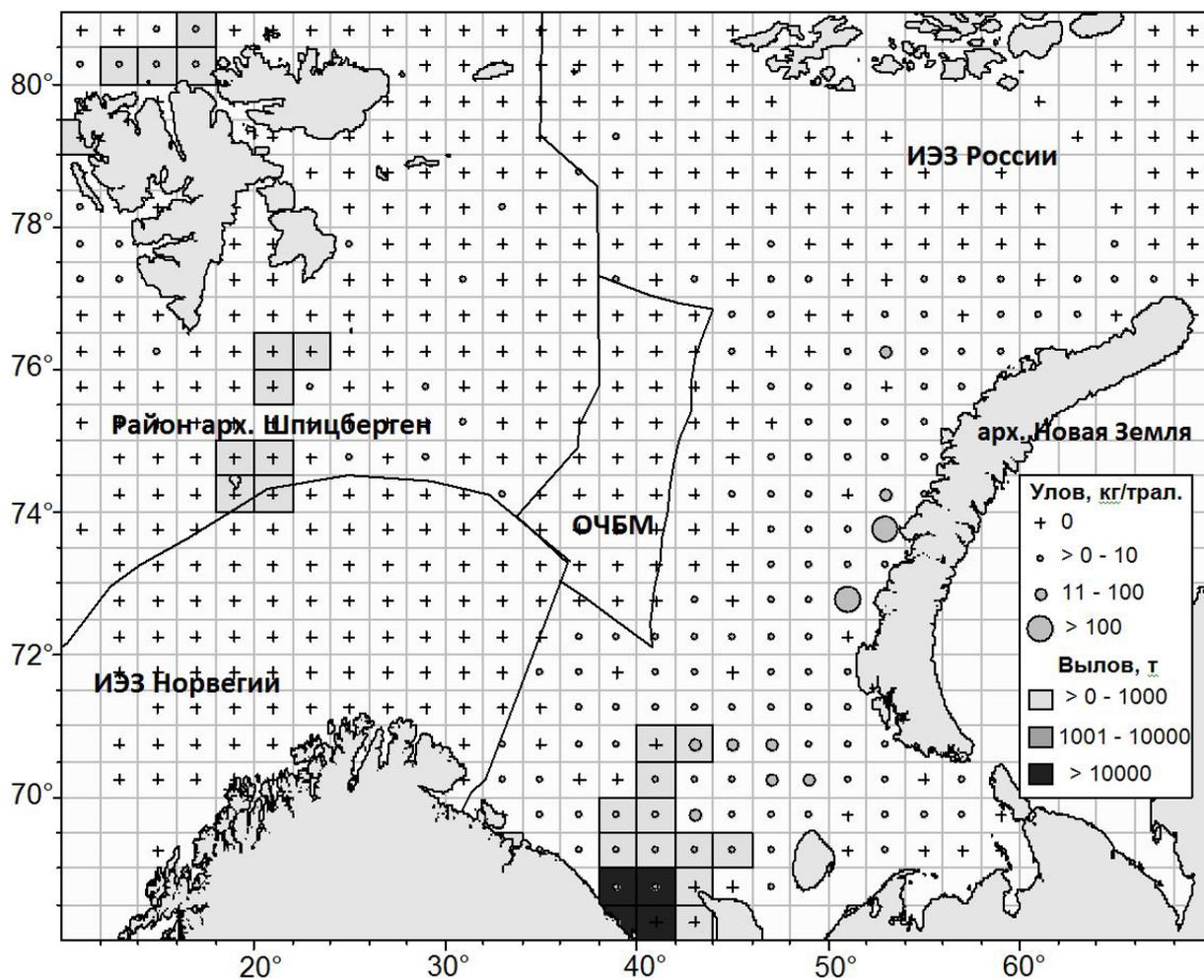


Рис. 4. Картограмма уловов исландского гребешка в период экосистемных съемок в 2005–2015 гг. и отечественного промышленного вылова по статистическим полигонам в 1994–2015 гг. в Баренцевом море и воронке Белого моря (обозначения см. на рис. 2).

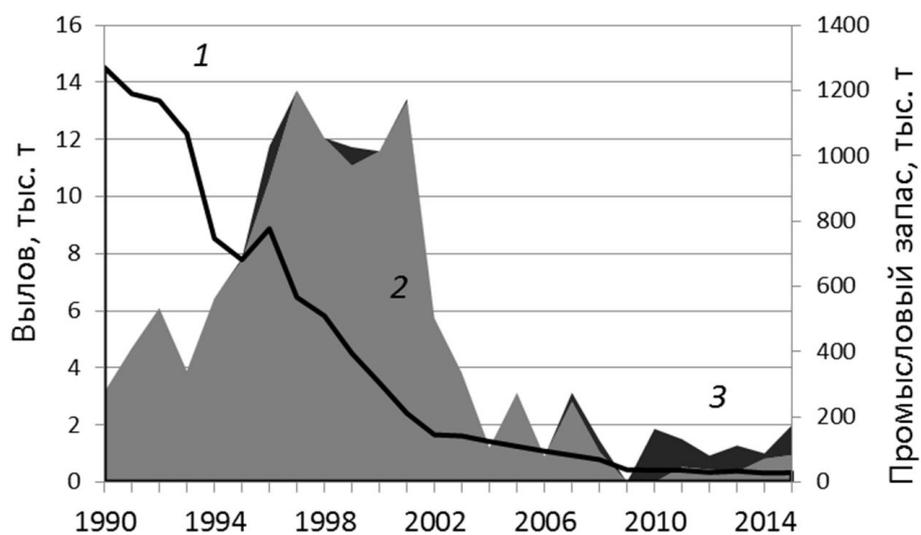


Рис. 5. Динамика промыслового запаса на Святоносском поселении (1) и отечественного вылова в Баренцевом (2) и Белом (3) морях исландского гребешка в 1990–2015 гг.

ных районах. Несмотря на обнаружение новых скоплений, с 1986 г. ежегодный норвежский вылов снижался до полного прекращения промысла в 1996 г. (Misund et al., 2016).

С 1990 г. началась добыча гребешка российскими специализированными судами. В период активного освоения запасов отечественные суда работали на поселениях гребешка в районах Святоносского и Канинского поселений на юго-востоке Баренцева моря (Золотарев, 2016). Кроме того в 1999–2000 гг. были предприняты попытки эксплуатации в районах архипелага Шпицберген, Зюйдкапского желоба и о. Медвежий, однако производительность лова в этих районах была относительно низкой. В 2010 г. при снижении производительности добычи на баренцевоморских поселениях начинается активная эксплуатация скоплений гребешка в Воронке Белого моря, промысел на которых до этого времени осуществлялся эпизодически.

Ежегодный отечественный вылов исландского гребешка в Баренцевом море возрастал с 1990 г. и достиг максимальных показателей (12–13 тыс. т) в 1997–2001 гг. (рис. 5). В 2002–2003 гг. наблюдалось резкое уменьшение объемов добычи по причине сокращения числа судов на промысле при плавном снижении производительности. С 2010 г. ежегодный вылов не превышает 2 тыс. т, значительная доля которого берется в сопредельных районах Баренцева моря — Воронке Белого моря.

Отечественная тактика промысла во многом была схожа с международной и состояла, как правило, из следующих этапов: 1) обнаружение промыслового скопления; 2) интенсивная эксплуатация в течение нескольких лет до стадии экономического перелома, когда интенсивность промысла превышает уровень, обеспечивающий получение максимальной устойчивой прибыли; 3) переход к поиску новых скоплений. Одновременно с промышленной эксплуатацией скоплений ученые приступили к регулярным комплексным исследованиям запасов для выработки рекомендаций по управлению промыслом.

Однако предложенные меры регулирования не создали условий для рационального промысла и восстановления сокращающейся численности популяций. С конца прошлого века на большинстве скоплений исландского гребешка наблюдались все признаки перелома, промысел носил локальный характер с минимальным экономическим эффектом.

Ежегодная оценка состояния запасов исландского гребешка в Баренцевом море и сопредельных водах происходит в ходе специализированных съемок, проводимых тралом Сигсби в осенний период на промысловых скоплениях. Кроме того, в ходе экосистемных съемок отмечается распределение гребешка на всей акватории Баренцева моря. Индексы, рассчитанные площадным методом по результатам специализированных съемок, используются для экспертной оценки ОДУ на Святоносском поселении в Баренцевом море и в районе Воронки Белого моря. Низкая согласованность индексов биомассы разных размерных групп и высокая их межгодовая изменчивость стали причиной поиска альтернативных методов оценки ОДУ.

В 2010 г. была предпринята попытка оценить систему «запас—промысел» с помощью стохастической версии продукционной модели (Баканев, Золотарев, 2015). Однако моделирование динамики запаса не позволило дать оценку устойчивой продукции для управленческих целей по ряду причин, которые в настоящее время могут быть установлены на уровне предположений. Первое предположение — отсутствие пополнения, которое бы могло компенсировать убыль запаса. Второе предположение — наличие существенной общей смертности, которая на порядок выше оцененной промысловой. Воздействие драгового промысла влечет за собой снижение численности взрослых особей и уменьшение пополнения, а также увеличение убыли запаса от заболеваний и хищников. Это может происходить как из-за прямого воздействия драги на грунт и повреждения животных, так и опосредованно — за счет повышения эвтрофикации вод, изменения

состава донного сообщества, увеличения обычного уровня заболеваемости моллюсков (Золотарев, Карасева, 2006) и численности хищников (например, морских звезд) (Zolotarev, 2002).

В настоящее время величина промыслового запаса гребешка в районах его интенсивного промысла не претерпевает существенных изменений, однако состояние запаса рассматривается как депрессивное. Вместе с тем нет оснований предполагать, что в пределах и за пределами районов его текущей интенсивной эксплуатации промысловый запас может самостоятельно восстановиться в ближайшие 10–20 лет даже при полном отсутствии промысла. Такое допущение основано на низкой межгодовой динамике запаса на акватории промысла в последние годы, а также относительно низкой продукционной способности всего запаса. В контрольных целях ОДУ исландского гребешка в Баренцевом море в последние годы устанавливается на уровне 1,0 тыс. т. Технические меры регулирования включают в себя запрет на промысел исландского гребешка размером менее 8 см по высоте раковины, а также добычу в период его размножения с 1 апреля по 31 июля.

Камчатский краб является одним из важнейших промысловых объектов Баренцева моря. По результатам специализированных и экосистемных съемок 2005–2015 гг. скопления камчатского краба встречались повсеместно в прибрежных водах южных районов Баренцева моря, а также на акватории Воронки и Горла Белого моря (рис. 6). По результатам специализированных съемок камчатский краб встречался в районах с придонными температурами от $-0,97$ до $+8,70^{\circ}\text{C}$. Подавляющее большинство крабов в осенний период предпочитало районы с придонными положительными температурами от $2,5$ до $5,5^{\circ}\text{C}$. Весной диапазон придонных температур в этих районах смещался в сторону низких значений с интервалом от $-0,97$ до $+4,03^{\circ}\text{C}$. В российских водах Баренцева моря краб встречался на глубинах от $0,5$ до 343 м. Минимальные глубины огра-

ничиваются литоральной зоной (фактически урезом воды). Максимальные глубины, на которых отмечается краб, соответствуют максимальным глубинам прибрежной зоны Западного Мурмана. Промысловые скопления в настоящее время отмечаются в прибрежных районах Восточного Мурмана и п-ва Канин (рис. 6).

Освоение запасов камчатского краба в Баренцевом море российскими и норвежскими рыбаками началось в 1994 г. в своих национальных экономических зонах в рамках экспериментального промысла (Сенников, 2001). Отечественный промысел в начальный период (1994–1998 гг.) осуществлялся с помощью конических ловушек японского типа и донных тралов с сентября по декабрь. Добычу вели от двух до шести судов разных типов, включая береговые катера, а также средние рыболовные траулеры. Годовой вылов не превышал 70 т (рис. 7).

С 1998 г. при облове камчатского краба начали использовать специализированные краболовы-процессоры. Добычу осуществляли в основном коническими ловушками и прямоугольными ловушками американского типа. Ежегодный вылов возрос со 120 в 1999 г. до 2000 т в 2003 г. Район изъятия значительно расширился за счет акваторий Восточного Мурмана (Восточный и Западный Прибрежные районы, Мурманское мелководье). В 2002 г. значительная часть рыболовного флота (5 судов) дислоцировалась в российской экономической зоне за пределами территориальных вод. В этот период стали появляться первые сообщения о фактах неконтрольного промысла. В конце 2004 г. благодаря значительному увеличению численности популяции российский флот начал коммерческую эксплуатацию запаса. Период промышленного лова характеризуется резким увеличением промысловых нагрузок в 2005–2006 гг. Количество судов возросло до 30 единиц. Официальный вылов достиг 12,6 тыс. т в 2006 г. и является в настоящее время максимальным за всю историю эксплуатации запаса.

Вслед за резким увеличением вылова в 2005–2006 гг. последовал постепенный спад до 2011 г., что было связано, прежде всего, со снижением численности промыслового запаса. С 2011 г. была отмечена смена негативных тенденций в динамике запаса как за счет появления очередного высокоурожайного поколения, так и за счет уменьшения количества добывающих судов (до 9 единиц) и концентрации их в районах с максимальной производительностью, которая в 2013–2015 гг. достигла уровня 20 т на судод-сутки лова.

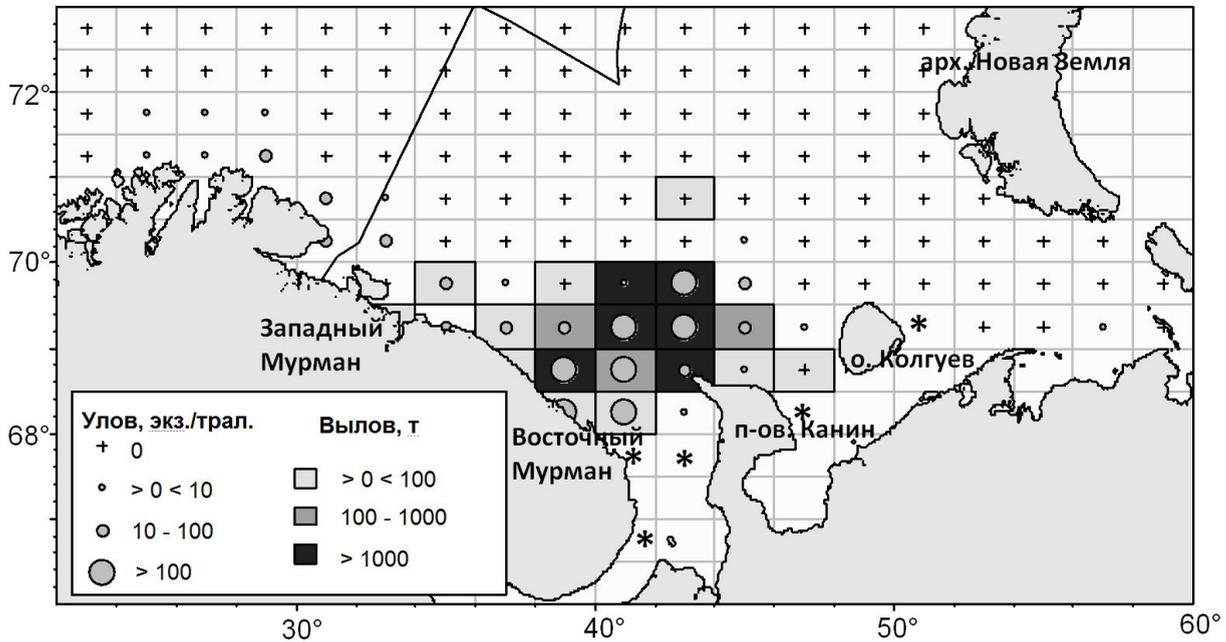


Рис. 6. Картограмма уловов камчатского краба в период экосистемных съемок в 2005–2015 гг. и отечественного промышленного вылова по статистическим полигонам в 2011–2015 гг. в Баренцевом и Белом морях, (*) — поимки крабов в ходе прибрежных ловушечных исследований.

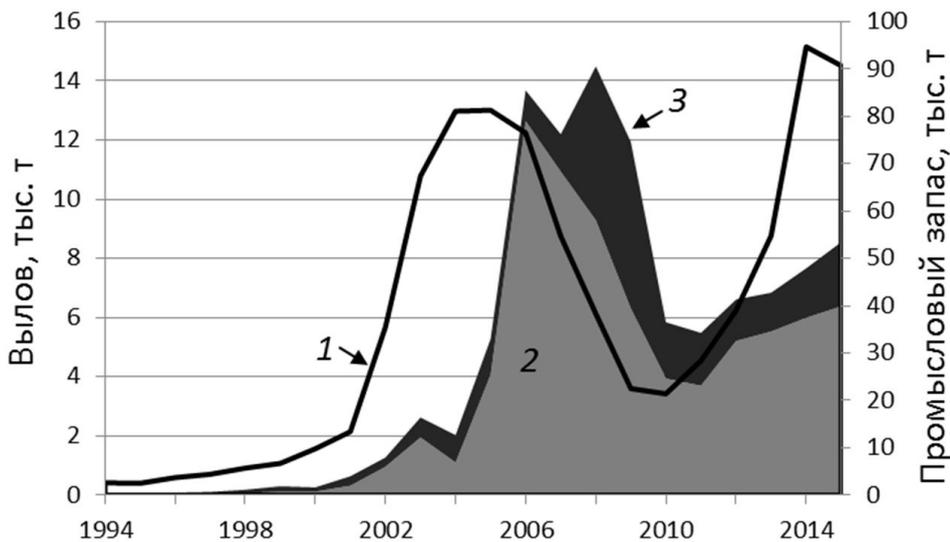


Рис. 7. Динамика промыслового запаса (1) и российского вылова (2) камчатского краба в исключительной экономической зоне РФ, а также норвежского вылова (3) в исключительной экономической зоне Норвегии в Баренцевом море в 1994–2015 гг.

Ежегодный вылов в 2014–2015 гг. достиг 6 тыс. т, а стабильное и благополучное состояние запаса позволяет рекомендовать изъятие в 2016–2017 гг. на уровне 8,5 тыс. т.

Оценка состояния запаса камчатского краба в ИЭЗ РФ Баренцева моря представляет собой комплексную процедуру, основанную на использовании как эмпирических методов, т.е. анализа трендов индексов численности и производительности промысла, так и простейших аналитических моделей. С прекращением траловых съемок в 2013–2015 гг. оценка запаса по когортной модели CSA (Баканев, 2008) стала невозможной, и в настоящее время уровень информационной обеспеченности запаса позволяет выполнять оценку на основе анализа:

индексов запаса, полученных в ходе прибрежных ловушечных исследований;

трендов производительности промысла, полученных путем стандартизации уловов на усилие в ходе промысловых сезонов;

динамики промыслового запаса в районе промысла, оцененного с помощью модели истощения Лесли (Баканев, 2015а).

В 2016 г. на основе ретроспективных данных с использованием стохастических версий продукционной модели и модели CSA были выполнены расчеты ориентиров управления и протестировано правило регулирования промысла, которое в концепции нового подхода к управлению запасами приоритетных видов крабов и крабоидов России было предложено сотрудниками ВНИРО (Баканев, 2016). Для практического применения правило может быть сформулировано в следующем виде.

1) Уровень эксплуатации (доля изъятия E_t) устанавливается не выше целевого уровня эксплуатации ($E_{tr} = 0,17$) при промысловом запасе выше целевого ориентира по биомассе ($B_{tr} = 64$ тыс. т).

2) При промысловом запасе выше граничного ориентира ($B_{lim} = 19$ тыс. т), но ниже целевого $E_t = E_{tr} \times (B_t - B_{lim}) / (B_{tr} - B_{lim})$.

3) При промысловом запасе ниже граничного ориентира $E_t = 0$ (возможен только промысел в научных целях).

4) ОДУ может изменяться не более чем на величину $\pm 30\%$ от уровня ОДУ предыдущего года при условии, что промысловый запас находится на уровне выше граничного ориентира.

В настоящее время состояние запаса рассматривается как благополучное, величина которого значительно выше целевого ориентира по биомассе (рис. 7). Ретроспективный анализ динамики показал, что рост промыслового запаса и его активная эксплуатация происходили, главным образом, благодаря двум высокоурожайным поколениям. Первое поколение вступило в промысловый запас в 2003–2005 гг., увеличив в разы его численность и позволив открыть широкомасштабный промысел. Впоследствии чрезмерная промысловая нагрузка снизила промысловую биомассу; величина запаса с 2007 г. опустилась ниже B_{tr} , приблизившись в 2009–2010 гг. к B_{lim} . Второе высокоурожайное поколение начало пополнять промысловый запас с 2012 г., компенсируя значительную промысловую убыль, и в настоящее время самцы этого поколения являются основой промыслового стада, обеспечивая рекордные величины биомассы запаса (рис. 7).

Технические меры регулирования камчатского краба в ИЭЗ РФ направлены на сохранение нерестовой части популяции и ее пополнения. Лов должен осуществляться ловушками с определенными характеристиками. Изъятию подлежат только самцы с шириной карапакса 15 см и более. При суммарном прилове непромысловых особей камчатского краба в количестве более 25% в штучном исчислении от каждого улова водных биоресурсов судно должно сменить позицию добычи. Вылов камчатского краба запрещен в течение всего года в территориальном море и внутренних морских водах РФ, а также на участке континентального шельфа, ограниченном с севера широтой $68^{\circ}40'$ с.ш., с юга, запада и востока — внешней границей территориального шельфа добывать краба нельзя в период его линьки и размножения с 1 января до 15 августа и с 16 декабря до 31 декабря.

Краб-стригун опилио в настоящее время — основной объект добычи беспозвоночных в Баренцевом море. Широкомасштабный международный промысел стал возможен благодаря стремительной и успешной экспансии этого вида в баренцевоморском регионе за весьма короткий период времени. В 1996 г. краб впервые был отмечен в Баренцевом море на северном склоне Гусиной банки в ходе исследовательской съемки запасов северной креветки (Кузьмин и др., 1998). В 1997–2004 гг. наблюдалось постепенное увеличение ежегодного количества сообщений о приловах краба на склонах Гусиной и Демидовской банок (Kuzmin, 2000; Павлов, 2006).

По результатам экосистемных съемок 2005–2015 гг. динамика расселения краба-стригуна в Баренцевом море соответствует процессу акклиматизации и формированию новой популяции. За период исследований площадь распространения этого вида увеличилась в 10 раз, а численность возросла на три порядка (Баканев, 2015б). В настоящее время площадь распространения краба составляет 618 тыс. км² и охватывает 34% площади Баренцева моря. Краб стал обычным представителем бентосной фауны в восточной части Баренцева моря от о. Колгуев на юге до архипелага Земля Франца-Иосифа на севере (рис. 8). Наиболее плотные скопления молоди встречаются на юго-востоке Ба-

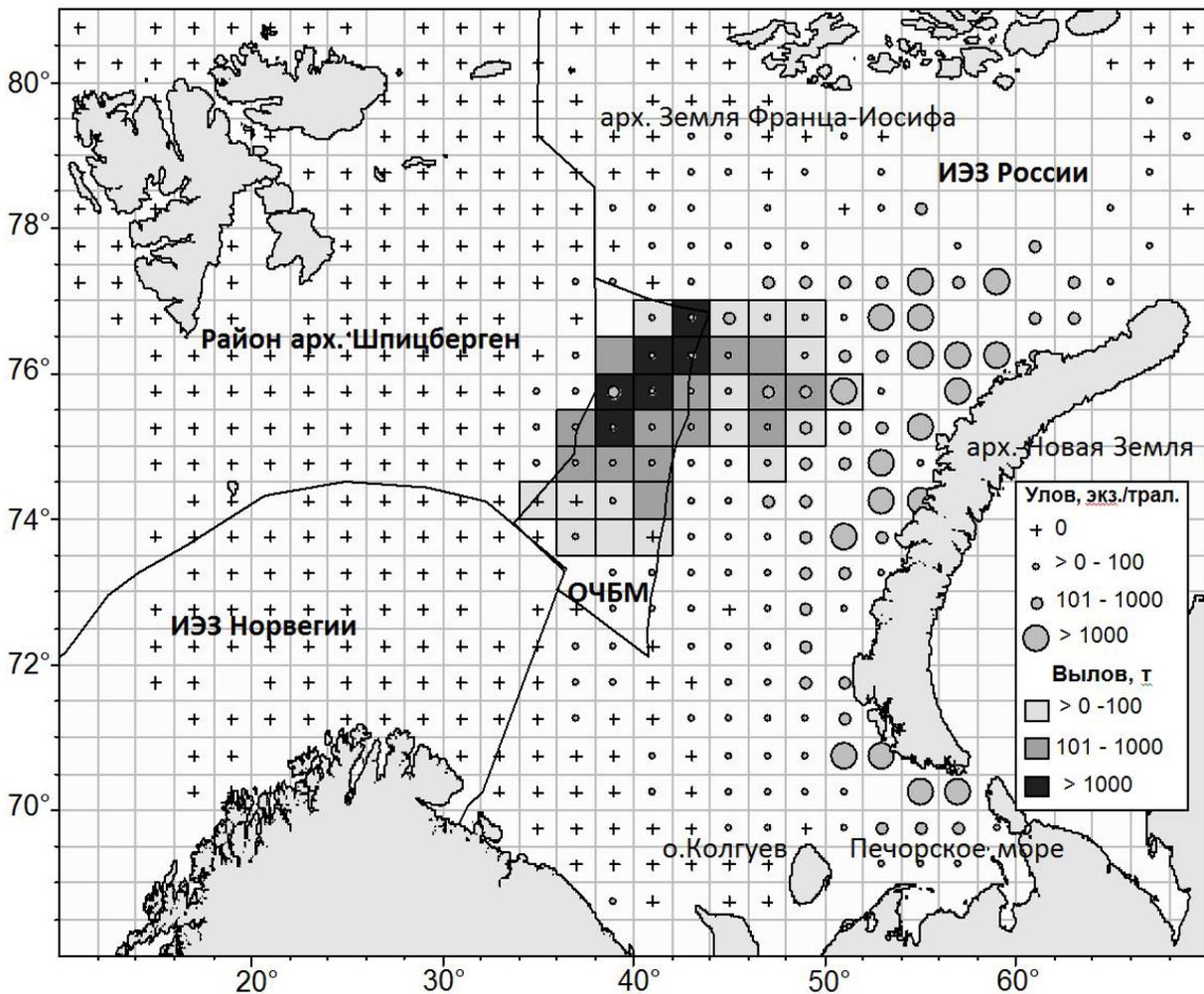


Рис. 8. Картограмма уловов краба-стригуна опилио в период экосистемных съемок в 2011–2015 гг. и отечественного вылова по статистическим полигонам в 2014–2016 гг. в Баренцевом море (обозначения см. на рис. 2).

ренцева моря (Печорское море) и в северо-восточных районах у побережья архипелага Новая Земля. Скопления половозрелых особей отмечаются в центральных (Центральная возвышенность) и центрально-восточных (Новоземельская банка) районах.

Краб-стригун в настоящее время встречается в диапазоне придонных температур от $-1,5^{\circ}\text{C}$ до $+6,5^{\circ}\text{C}$. Наибольшая его встречаемость отмечена при придонных температурах от $-1,5^{\circ}\text{C}$ до $+3,0^{\circ}\text{C}$. В водах Баренцева моря краб встречается на глубинах от 17 до 551 м с преобладающим диапазоном 150–250 м.

Освоение запаса краба-стригуна опилено в Баренцевом море началось в середине 2013 г. в ОЧБМ, т.е. в центральном районе моря за пределами национальных экономических зон. Промысел проводился одним судном под флагом Испании и двумя норвежскими краболовами. В декабре 2013 г. к нерегулируемой добыче в этом районе добавились два российских судна. В 2014 г. к международному промыслу присоединились суда Латвии и Литвы, имеющие, как и испанское судно, российское происхождение и опыт отечественного промысла в дальневосточном регионе. В этот период количество российских судов увеличилось до 12 единиц. Средний суточный вылов на судно варьировал от 2,5 до 4,9 т, достигнув максимума в июле. Российский вылов составил 4,1 тыс. т, а иностранный превысил 4 тыс. т. В 2015 г. российский флот увеличился до 27 единиц. Отечественный годовой вылов достиг 8 тыс. т, а иностранный не менее 16 тыс. т (данные, основанные на объемах продукции, выгруженной в Норвегии).

В 2016 г. после проведения аукциона по распределению квот на вылов краба-стригуна опилено был открыт промысел этого биоресурса в ИЭЗ РФ. Добыча краба-стригуна в ИЭЗ РФ велась с рекордной производительностью, что позволило освоить ОДУ (1,6 тыс. т) в течение двух месяцев после открытия промысла. Всего в добыче краба участвовало пять судов со среднесуточной производительностью 8,4 т.

Отсутствие многолетнего промысла краба-стригуна опилено в Баренцевом море и, как следствие, многолетней промысловой статистики не позволяют использовать для оценки запаса баренцевоморского краба-стригуна опилено традиционные аналитические модели, оценивающие систему «запас—промысел». Поэтому для оценки запаса используется комплексный индикаторный подход, учитывающий индексы численности краба по экосистемной съемке, его уловы в ходе осенней многовидовой съемки и тренды в производительности промысла в ОЧБМ.

Среднегодовой индекс промыслового запаса краба-стригуна опилено в Баренцевом море в 2012–2015 гг. составляет порядка 90 тыс. т. В 2015 г. были отмечены крабы многочисленного поколения 2009 г. с размерами 65–85 мм и поколения 2012 г. с шириной карапакса 25–30 мм. Большинство особей поколения 2009 г. достигнет промысловых размеров в 2016–2017 гг., а особи поколения 2012 г. — в 2020–2021 гг. При наличии достаточной кормовой базы высока вероятность дальнейшего роста общей численности популяции, а также ее дальнейшей экспансии в Баренцево море.

Общие принципы регулирования промысла краба-стригуна в Баренцевом море включают в себя два подхода: 1) ограничение интенсивности промысла (посредством ОДУ) и 2) управление селективностью промысла (посредством технических мер регулирования).

Выбор доли изъятия (и оценка ОДУ) выполняется экспертно и основывается в том числе и на историческом опыте отечественной эксплуатации вида на Дальнем Востоке, а также на его международном промысле. ОДУ определяется эмпирическим методом инерционного прогнозирования, когда величина запаса в прогнозируемый год принимается равной таковой в год проведения последней учетной съемки. При этом величина запаса определяется методом площадей с учетом коэффициента уловистости трала, который основывается на литературных данных и не является расчетным. Такое допу-

щение подразумевает, что оценка величины запаса является относительной и служит, прежде всего, историческим показателем динамики запаса, а не строгой точечной оценкой в год последней учетной съемки. Тем не менее оценка ОДУ основывается именно на этом показателе.

Следует отметить, что в отечественной практике промысла для популяций крабов-стригунов, находящихся в благополучном состоянии, применяется доля изъятия вплоть до 30% от промыслового запаса. Однако с учетом практики промысла краба-стригуна опилио на Дальнем Востоке, а также существенной неопределенности в оценке запаса этого вида в Баренцевом море ОДУ краба-стригуна опилио в ИЭЗ РФ Баренцева моря в настоящее время рекомендуется устанавливать на более щадящем уровне — 10–15% от промыслового запаса.

Согласно приказу Минсельхоза России № 82 от 2 марта 2015 г. «Об установлении ограничения рыболовства краба-стригуна опилио в Баренцевом море в 2015 году (за исключением рыболовства в научно-исследовательских и контрольных целях)» технические меры регулирования включают: 1) ограничение по полу — только самцы; 2) ограничение по размеру — не менее 10 см по ширине карапакса; 3) лов только ловушками с определенными характеристиками.

С целью сохранения запасов камчатского краба от воздействия промысла краба-стригуна опилио установлен запрет рыболовства краба-стригуна опилио в районе континентального шельфа и территориального моря Российской Федерации, ограниченном с севера широтой 71° с.ш., с востока — долготой 50° в.д., с запада — границей ИЭЗ Российской Федерации и территориального моря Российской Федерации, с юга — береговой линией.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Баренцево море является важным и перспективным районом отечественного промысла беспозвоночных. На фоне по-

степенного снижения значимости традиционных объектов промысла (северная креветка, исландский гребешок) существенное значение приобретают чужеродные компоненты экосистемы — крабы-вселенцы. Развитие промысла краба-стригуна опилио и сохранение запасов камчатского краба на существующем уровне, вероятно, позволит Северному бассейну в дальнейшем стать лидером отечественной добычи промысловых ракообразных.

В настоящее время добыча промысловых беспозвоночных в Баренцевом море и сопредельных водах обусловлена как состоянием запасов (исландский гребешок, камчатский краб), так и экономическими и нормативно-правовыми факторами (северная креветка, краб-стригун опилио). Перелов исландского гребешка на рубеже веков явился причиной депрессивного состояния его запасов и привел к практически полному прекращению промысла. Своевременные меры, направленные в 2009–2012 гг. на сохранение прибрежной части популяции камчатского краба, привели к восстановлению его запасов и дальнейшему развитию промысла. Несмотря на благополучное состояние ресурсов северной креветки, заинтересованность рыбаков в эксплуатации запаса остается низкой в условиях жесткой рыночной экономики, требующих значительных инвестиций в организацию рентабельного промысла. Международная и отечественная нормативно-правовая база, регламентирующая добычу краба-стригуна опилио в ОЧБМ и ИЭЗ РФ Баренцева моря, не способствовала организации рациональной эксплуатации вида в начальный период его добычи.

Суммарный отечественный вылов беспозвоночных в районах Баренцева моря в 2015 г. составил около 18 тыс. т. Следует ожидать, что объемы отечественной добычи беспозвоночных в ближайшем будущем сохранятся на уровне не ниже текущего. Успешная организация отечественного промысла краба-стригуна опилио в ИЭЗ РФ Баренцева моря показала высокий потенциал развития его добычи. Ожидаемое высоко-

урожайное пополнение промыслового запаса этого краба в 2016–2017 гг. позволяет рекомендовать увеличение ОДУ до 15–20 тыс. т. уже в ближайшие годы. Кроме того, долгосрочные прогностические оценки показывают, что в ближайшие два–три десятилетия запас краба-стригуна опилио может возрасти как минимум в два раза, обеспечив общий ежегодный вылов порядка 50 тыс. т (Баканев, Павлов, 2010; Sundet, 2014; Баканев, 2015б).

Благополучное состояние сырьевой базы позволяет считать, что промысел северной креветки в Баренцевом море может обеспечить до 50 тыс. т российского ежегодного вылова. В последние три года наблюдается возобновление добычи креветки отечественными судами с ежегодным изъятием порядка 1 тыс. т. Такие позитивные тенденции позволяют надеяться на повышение заинтересованности промышленности в освоении запасов в ближайшем будущем и восстановление полномасштабного промысла северной креветки в Баренцевом море.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

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

Баканев С.В. Оценка запаса камчатского краба в Баренцевом море с использованием моделей истощения // Там же. 2015а. Т. 16. № 4. С. 465–476.

Баканев С.В. Расселение и оценка возможного ареала краба-стригуна (*Chionoecetes opilio*) в Баренцевом море // Принципы экологии. 2015б. № 4. С. 27–38.

Баканев С.В. Оценка правила регулирования промысла камчатского краба (*Paralithodes camtschaticus*) в российских водах Баренцева моря // Тр. ВНИРО. 2016. Т. 163. С. 25–35.

Баканев С.В., Золотарев П.Н. Исследование динамики запаса исландского гре-

бешка *Chlamys islandica* в Баренцевом море с помощью продукционной модели // Вопр. рыболовства. 2015. Т. 16. № 1. С. 49–63.

Баканев С.В., Павлов В.А. О моделировании динамики численности краба-стригуна опилио (*Chionoecetes opilio*) в Баренцевом море // Там же. 2010. Т. 11. № 3 (43). С. 485–496.

Беренбойм Б.И. Северная креветка (*Pandalus borealis*) Баренцева моря (биология и промысел). Мурманск: Изд-во ПИНРО, 1992. 136 с.

Беренбойм Б.И., Баканев С.В., Золотарев П.Н. Состояние запасов и перспективы промысла беспозвоночных в Баренцевом море // Тез. докл. IX съезда гидробиологов РАН Т. 1. Тольятти: ИЭВБ, 2006. С. 43.

Захаров Д.В. Особенности распределения и биологии северной креветки (*Pandalus borealis*) в Баренцевом море // Матер. IV науч.-практ. конф. «Современные проблемы и перспективы рыбохозяйственного комплекса». М.: Изд-во ВНИРО, 2013. С. 17–20.

Золотарев П.Н. Биология и промысел исландского гребешка (*Chlamys islandica*) в Баренцевом и Белом морях. Мурманск: Изд-во ПИНРО, 2016. 256 с.

Золотарев П.Н., Карасева Т.А. Патологии у исландского гребешка (*Chlamys islandica*) Баренцева моря: основные характеристики и распространение // Тез. докл. VII Всерос. конф. по промысл. беспозвоночным. М.: ВНИРО, 2006. С. 235–237.

Кузьмин С.А., Ахтарин С.М., Менис Д.Т. Первые находения краба-стригуна *Chionoecetes opilio* (Decapoda, Majidae) в Баренцевом море // Зоол. журн. 1998. Т. 77. № 4. С. 489–491.

Павлов В.А. Новые данные о крабе-стригуне *Chionoecetes opilio* (Fabricius, 1788) Баренцева моря // Тез. докл. VII Всерос. конф. по промысл. беспозвоночным. М.: Изд-во ВНИРО, 2006. С. 109–111.

Сенников А.М. Экспериментальный промысел краба в 1994–2000 гг. // Камчатский краб в Баренцевом море (результаты

исследований в 1993–2000 гг.). Мурманск: Изд-во ПИНРО, 2001. С. 134–155.

Сенников А.М., Близниченко Т.Э. Пути рационального использования запасов исландского гребешка в Баренцевом море // Экологические проблемы Баренцева моря. Мурманск: Изд-во ПИНРО, 1992. С. 149–168.

Cressie N. A. C. The origins of kriging // *Mathemat. Geol.* 1990. V. 22. P. 239–252.

Eriksen E. Survey report from the joint Norwegian/Russian ecosystem survey in the Barents Sea, August–September 2012 // Joint IMR/PINRO Report Ser. 2012. 108 p.

Hvingel C., Berenboim B.I. Northern shrimp // *The Barents Sea. Ecosystem, resources, management* / Eds. Jakobsen T.J., Ozhigin V.K. Trondheim: Tapir Acad. Press, 2011. P. 172–185.

ICES. Report of NAFO/ICES Pandalus assessment group meeting // ICES CM 2015/ACOM:14. 2015. 92 p.

Kuzmin S.A. Distribution of snow crab *Chionoecetes opilio* (Fabricius) in the Barents Sea // ICES CM 2000/U:21. 2000. 7 p.

Misund O.A., Heggland K., Skogseth R. et al. Norwegian fisheries in the Svalbard zone since 1980. Regulations, profitability and warming waters affect landings // *Polar Sci.* 2016. V. 10. № 3. P. 312–322.

Strand Ø., Vølstad J.H. The molluscan fisheries and culture of Norway // NOAA Tech. Report NMFS 129. US Dept. Commerce. 1997. P. 7–24.

Sundet J. H. The snow crab (*Chionoecetes opilio*) in the Barents Sea // Report «Workshop on King and Snow crabs in the Barents Sea». Tromsø, 2014. № 18. P. 52–55.

Zolotarev P.N. Population density and size structure of sea stars on beds of Iceland scallop, *Chlamys islandica*, in the southern Barents Sea // *Sarsia.* 2002. V. 87. № 1. P. 91–95.

COMMERCIAL SHELLFISH OF THE BARENTS SEA: CURRENT STOCK STATUS AND FISHERIES

© 2016 y. S.V. Bakanev

*Knipovich Polar Research Institute of Marine Fisheries and Oceanography,
Murmansk, 183038*

This paper provides information on stock status of the shellfishes in the Barents Sea. The author describes distribution peculiarities and stock dynamics of crustaceans and mollusks available for domestic fish fleet. The article gives details about the history of stock development. There is a brief description of the problems of shellfish stock assessments and its rational exploitation in the article as well as technical measures for fisheries regulation. Prospects of further stock development are examined in the article. Currently, the massive part of the shellfish national catch in the Barents Sea is belonging to invasive crabs: red king crab and snow crab. The fishery importance of traditional species (northern shrimp and Icelandic scallop) is gradually reduced. *Keywords:* commercial shellfish, the Barents Sea, stock status, fisheries.