

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
*ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ*
**«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА И ОКЕАНОГРАФИИ»
(ФГБНУ «ВНИРО»)**

**МАТЕРИАЛЫ ОБЩЕГО ДОПУСТИМОГО УЛОВА В РАЙОНЕ
ДОБЫЧИ (ВЫЛОВА) ВОДНЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ ВО
ВНУТРЕННИХ МОРСКИХ ВОДАХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, В
ТЕРРИТОРИАЛЬНОМ МОРЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, НА
КОНТИНЕНТАЛЬНОМ ШЕЛЬФЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, В
ИСКЛЮЧИТЕЛЬНОЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЗОНЕ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ И КАСПИЙСКОМ МОРЕ**

НА 2023 ГОД

ЧАСТЬ 3. БЕСПОЗВОНОЧНЫЕ ЖИВОТНЫЕ И ВОДОРΟΣЛИ

(с оценкой воздействия на окружающую среду)

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Разработчик (исполнитель):
ФГБНУ «ВНИРО» (Полярный филиал)



1. Общие сведения

Наименование документации, включая предварительные материалы ОВОС: Материалы общего допустимого улова в районе добычи (вылова) водных биологических ресурсов во внутренних морских водах Российской Федерации, в территориальном море Российской Федерации, на континентальном шельфе Российской Федерации, в исключительной экономической зоне Российской Федерации и Каспийском море на 2023 год (с оценкой воздействия на окружающую среду). Часть 3. Беспозвоночные животные и водоросли.

Содержание документации: анализ доступного информационного обеспечения, обоснование выбора оценки методов запасов, ретроспективный анализ состояния запаса и промысла, определение биологических ориентиров, обоснование правила регулирования промысла, прогнозирование состояния запаса, анализ и диагностика полученных результатов, обоснование ОДУ беспозвоночных Баренцева и Карского морей, оценка воздействия на окружающую среду, включая альтернативные варианты.

Цель, необходимость реализации и место осуществления деятельности: регулирование добычи (вылова) водных биологических ресурсов в соответствии с обоснованиями общего допустимого улова в морских водах Российской Федерации (Федеральный закон от 20.12.2004 № 166-ФЗ (ред. от 02.07.2021) «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов») с учетом экологических аспектов воздействия на окружающую среду.

Заказчик: Федеральное агентство по рыболовству
ОГРН 1087746846274, ИНН 77026795234;
107996, г. Москва, Рождественский бульвар, д. 12;
Тел.: (495) 6287700, e-mail: harbour@fishcom.ru.

Представитель заказчика: Североморское территориальное управление Росрыболовства
ОГРН 1075190009795; ИНН 5190163962;
183038, г. Мурманск, ул. Коминтерна, д. 7;
Тел.: (8152) 798100, e-mail: murmansk@bbtu.ru.

Исполнитель: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии» (ФГБНУ «ВНИРО») (Полярный филиал*)
ОГРН 1157746053431, ИНН 7708245723
107140, г. Москва, ул. Верхняя Красносельская, д. 17
Тел.: +7(499) 2649387, e-mail: vniro@vniro.ru.

* Полярный филиал ФГБНУ «ВНИРО» («ПИНРО» им. Н.М. Книповича)
ОГРН 1157746053431, ИНН 7708245723
183038, г. Мурманск, ул. Академика Книповича, д. 6
Тел.: (8152) 402601, e-mail: pinro@vniro.ru.

Органы, ответственные за организацию общественных обсуждений:
Администрация Кольского района Мурманской области (184381, г. Кола, пр-т Советский, д. 50; Администрация муниципального образования «Заполярный район» Ненецкого автономного округа», 166700, Ненецкий автономный округ, Заполярный р-н, пос. Искателей, ул. Губкина, д. 10; Администрация муниципального образования «Приморский муниципальный район», 163002, г. Архангельск, пр. Ломоносова, 30.

Форма общественного обсуждения: письменный опрос.

Содержание

1	Общие сведения	2
2	Краб камчатский (<i>Paralithodes camtschaticus</i>) Баренцева моря	10
2.1	Анализ доступного информационного обеспечения.....	10
2.2	Обоснование выбора оценки методов запасов.....	13
2.3	Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла.....	14
2.4	Определение биологических ориентиров.....	22
2.5	Обоснование правила регулирования промысла.....	23
2.6	Прогнозирование состояния запаса.....	23
2.7	Обоснование ОДУ	24
2.8	Анализ и диагностика полученных результатов.....	24
2.9	Оценка воздействия на окружающую среду.....	26
2.9.1	Описание деятельности, включая альтернативные варианты достижения цели.....	26
2.9.1.1	Окружающая среда, которая может быть затронута деятельностью в результате ее реализации.....	26
2.9.1.2	Водные биоресурсы в районах добычи, в отношении которых разработаны материалы ОДУ.	26
2.9.1.3	Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла.....	26
2.9.1.4	Ресурсные исследования и иные источники информации, являющиеся основой для разработки материалов ОДУ в отношении вида.	27
2.9.1.5	Состояние вида в районе добычи на конец года, предшествующего году разработки и направления материалов ОДУ на государственную экологическую экспертизу.....	27
2.9.1.6	Количественные показатели изменений в ранее установленный ОДУ вида на предстоящий год.....	27
2.9.1.7	Возможные виды воздействия на окружающую среду деятельности по альтернативным вариантам.....	28
2.9.2	Возможные виды воздействия деятельности на окружающую среду.....	28
2.9.3	Возможные виды воздействия деятельности на окружающую среду по альтернативным вариантам.....	28
2.9.4	Оценка воздействия на окружающую среду деятельности по альтернативным вариантам ее реализации, в том числе оценка достоверности прогнозируемых последствий.....	28
2.9.5	Окружающая среда, которая может быть затронута деятельностью в результате ее реализации по альтернативным вариантам.....	29

2.9.6	Меры по предотвращению и (или) уменьшению возможного негативного воздействия деятельности на окружающую среду.....	29
2.9.7	Предложения по мероприятиям производственного экологического контроля и мониторинга окружающей среды...	30
3	Краб-стригун опилио (<i>Chionoecetes opilio</i>) Баренцева моря	31
3.1	Анализ доступного информационного обеспечения.....	31
3.2	Обоснование выбора оценки методов запасов.....	34
3.3	Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла.....	36
3.4	Определение биологических ориентиров.....	40
3.5	Обоснование правила регулирования промысла.....	40
3.6	Прогнозирование состояния запаса.....	41
3.7	Обоснование ОДУ	41
3.8	Анализ и диагностика полученных результатов.....	42
3.9	Оценка воздействия на окружающую среду.....	43
3.9.1	Описание деятельности, включая альтернативные варианты достижения цели.....	43
3.9.1.1	Окружающая среда, которая может быть затронута деятельностью в результате ее реализации.....	43
3.9.1.2	Водные биоресурсы в районах добычи, в отношении которых разработаны материалы ОДУ.	43
3.9.1.3	Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла.....	44
3.9.1.4	Ресурсные исследования и иные источники информации, являющиеся основой для разработки материалов ОДУ в отношении вида.	45
3.9.1.5	Состояние вида в районе добычи на конец года, предшествующего году разработки и направления материалов ОДУ на государственную экологическую экспертизу.....	46
3.9.1.6	Количественные показатели изменений в ранее установленный ОДУ вида на предстоящий год.....	46
3.9.1.7	Возможные виды воздействия на окружающую среду деятельности по альтернативным вариантам.....	47
3.9.2	Возможные виды воздействия деятельности на окружающую среду.....	47
3.9.3	Возможные виды воздействия деятельности на окружающую среду по альтернативным вариантам.....	47
3.9.4	Оценка воздействия на окружающую среду деятельности по альтернативным вариантам ее реализации, в том числе оценка достоверности прогнозируемых последствий.....	47

3.9.5	Окружающая среда, которая может быть затронута деятельностью в результате ее реализации по альтернативным вариантам.....	47
3.9.6	Меры по предотвращению и (или) уменьшению возможного негативного воздействия деятельности на окружающую среду.....	47
3.9.7	Предложения по мероприятиям производственного экологического контроля и мониторинга окружающей среды...	48
4	Краб-стригун опилио (<i>Chionoecetes opilio</i>) Карского моря	49
4.1	Анализ доступного информационного обеспечения.....	49
4.2	Обоснование выбора оценки методов запасов.....	50
4.3	Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла.....	50
4.4	Определение биологических ориентиров.....	54
4.5	Обоснование правила регулирования промысла.....	54
4.6	Прогнозирование состояния запаса.....	54
4.7	Обоснование ОДУ	54
4.8	Анализ и диагностика полученных результатов.....	55
4.9	Оценка воздействия на окружающую среду.....	55
4.9.1	Описание деятельности, включая альтернативные варианты достижения цели.....	55
4.9.1.1	Окружающая среда, которая может быть затронута деятельностью в результате ее реализации.....	55
4.9.1.2	Водные биоресурсы в районах добычи, в отношении которых разработаны материалы ОДУ.	56
4.9.1.3	Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла.....	56
4.9.1.4	Ресурсные исследования и иные источники информации, являющиеся основой для разработки материалов ОДУ в отношении вида.	57
4.9.1.5	Состояние вида в районе добычи на конец года, предшествующего году разработки и направления материалов ОДУ на государственную экологическую экспертизу.....	57
4.9.1.6	Количественные показатели изменений в ранее установленный ОДУ вида на предстоящий год.....	58
4.9.1.7	Возможные виды воздействия на окружающую среду деятельности по альтернативным вариантам.....	58
4.9.2	Возможные виды воздействия деятельности на окружающую среду.....	58
4.9.3	Возможные виды воздействия деятельности на окружающую среду по альтернативным вариантам.....	59

4.9.4	Оценка воздействия на окружающую среду деятельности по альтернативным вариантам ее реализации, в том числе оценка достоверности прогнозируемых последствий.....	59
4.9.5	Окружающая среда, которая может быть затронута деятельностью в результате ее реализации по альтернативным вариантам.....	59
4.9.6	Меры по предотвращению и (или) уменьшению возможного негативного воздействия деятельности на окружающую среду.....	59
4.9.7	Предложения по мероприятиям производственного экологического контроля и мониторинга окружающей среды...	59
5	Креветка северная (<i>Pandalus borealis</i>) Баренцева моря	61
5.1	Анализ доступного информационного обеспечения.....	61
5.2	Обоснование выбора оценки методов запасов.....	65
5.3	Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла.....	65
5.4	Определение биологических ориентиров.....	70
5.5	Обоснование правила регулирования промысла.....	71
5.6	Прогнозирование состояния запаса.....	71
5.7	Обоснование ОДУ.....	72
5.8	Анализ и диагностика полученных результатов.....	73
5.9	Оценка воздействия на окружающую среду.....	74
5.9.1	Описание деятельности, включая альтернативные варианты достижения цели.....	75
5.9.1.1	Окружающая среда, которая может быть затронута деятельностью в результате ее реализации.....	75
5.9.1.2	Водные биоресурсы в районах добычи, в отношении которых разработаны материалы ОДУ.	75
5.9.1.3	Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла.....	76
5.9.1.4	Ресурсные исследования и иные источники информации, являющиеся основой для разработки материалов ОДУ в отношении вида.	77
5.9.1.5	Состояние вида в районе добычи на конец года, предшествующего году разработки и направления материалов ОДУ на государственную экологическую экспертизу.....	78
5.9.1.6	Количественные показатели изменений в ранее установленный ОДУ вида на предстоящий год.....	79
5.9.1.7	Возможные виды воздействия на окружающую среду деятельности по альтернативным вариантам.....	80
5.9.2	Возможные виды воздействия деятельности на окружающую среду.....	80

5.9.3	Возможные виды воздействия деятельности на окружающую среду по альтернативным вариантам.....	80
5.9.4	Оценка воздействия на окружающую среду деятельности по альтернативным вариантам ее реализации, в том числе оценка достоверности прогнозируемых последствий.....	80
5.9.5	Окружающая среда, которая может быть затронута деятельностью в результате ее реализации по альтернативным вариантам.....	80
5.9.6	Меры по предотвращению и (или) уменьшению возможного негативного воздействия деятельности на окружающую среду.....	80
5.9.7	Предложения по мероприятиям производственного экологического контроля и мониторинга окружающей среды...	81
6	Морской гребешок (<i>Chlamys islandica</i>) Баренцева моря	82
6.1	Анализ доступного информационного обеспечения.....	82
6.2	Обоснование выбора оценки методов запасов.....	83
6.3	Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла.....	83
6.4	Определение биологических ориентиров.....	85
6.5	Обоснование правила регулирования промысла.....	86
6.6	Прогнозирование состояния запаса.....	86
6.7	Обоснование ОДУ	87
6.8	Анализ и диагностика полученных результатов.....	87
6.9	Оценка воздействия на окружающую среду.....	88
6.9.1	Описание деятельности, включая альтернативные варианты достижения цели.....	88
6.9.1.1	Окружающая среда, которая может быть затронута деятельностью в результате ее реализации.....	88
6.9.1.2	Водные биоресурсы в районах добычи, в отношении которых разработаны материалы ОДУ.	88
6.9.1.3	Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла.....	89
6.9.1.4	Ресурсные исследования и иные источники информации, являющиеся основой для разработки материалов ОДУ в отношении вида.	89
6.9.1.5	Состояние вида в районе добычи на конец года, предшествующего году разработки и направления материалов ОДУ на государственную экологическую экспертизу.....	89
6.9.1.6	Количественные показатели изменений в ранее установленный ОДУ вида на предстоящий год.....	89
6.9.1.7	Возможные виды воздействия на окружающую среду деятельности по альтернативным вариантам.....	89

6.9.2	Возможные виды воздействия деятельности на окружающую среду.....	89
6.9.3	Возможные виды воздействия деятельности на окружающую среду по альтернативным вариантам.....	89
6.9.4	Оценка воздействия на окружающую среду деятельности по альтернативным вариантам ее реализации, в том числе оценка достоверности прогнозируемых последствий.....	89
6.9.5	Окружающая среда, которая может быть затронута деятельностью в результате ее реализации по альтернативным вариантам.....	90
6.9.6	Меры по предотвращению и (или) уменьшению возможного негативного воздействия деятельности на окружающую среду.....	90
6.9.7	Предложения по мероприятиям производственного экологического контроля и мониторинга окружающей среды... Список использованной литературы.....	91

2. Краб камчатский (*Paralithodes camtschaticus*) Баренцева моря

Название вида: краб камчатский (*Paralithodes camtschaticus*)

Название рыбохозяйственного бассейна: Северный рыбохозяйственный бассейн, прилегающие районы Северного Ледовитого океана

Код зоны/подзоны: 27.01

Исполнитель: С.В. Баканев («ПИНРО» им. Н.М. Книповича)

Куратор: Д.О. Сологуб (ВНИРО)

2.1 Анализ доступного информационного обеспечения.

Оценка состояния запаса камчатского краба в Баренцевом море в 2021 г. и обоснование его ОДУ на 2023 г. выполнены с помощью стохастической продукционной модели, а также вспомогательных трендовых методов, основанных на анализе промысловой статистики и данных исследовательских съемок.

В качестве входных данных при моделировании динамики запаса использованы индексы численности краба, полученные по данным траловых съемок 1994-2011 и 2017-2021 гг., стандартизированный улов на усилие в промысловые сезоны 2007-2021 гг., а также средний улов промысловых самцов на ловушку по результатам прибрежных ловушечных съемок 2008-2021 гг. Величину вылова вычисляли по судовым суточным донесениям (ССД), поступающим через отраслевую систему мониторинга ВБР от ФГБУ «Центр системы мониторинга рыболовства и связи».

Кроме того, для анализа промыслово-биологических показателей запаса, производительности и селективности промысла использовали данные наблюдателей на промысловых судах за 2017-2021 гг., а также данные летней и зимней российско-норвежских экосистемных съемок (далее – летняя и зимняя экосистемные съемки соответственно) как трендовые индикаторы.

Специализированная траловая съемка камчатского краба проводилась в августе-сентябре 2017-2021 гг. на МК-0520 «Профессор Бойко» в ИЭЗ России Баренцева моря, главным образом, в пределах четырех промысловых районов (рис. 1): Канинская банка, Мурманское мелководье, Восточный Прибрежный район и Канино-Колгуевское мелководье. В 2021 г., как и в 2020 г., исследованиями были охвачены дополнительные районы, включавшие Северо-Канинскую банку, Северный склон Канино-Колгуевского мелководья.

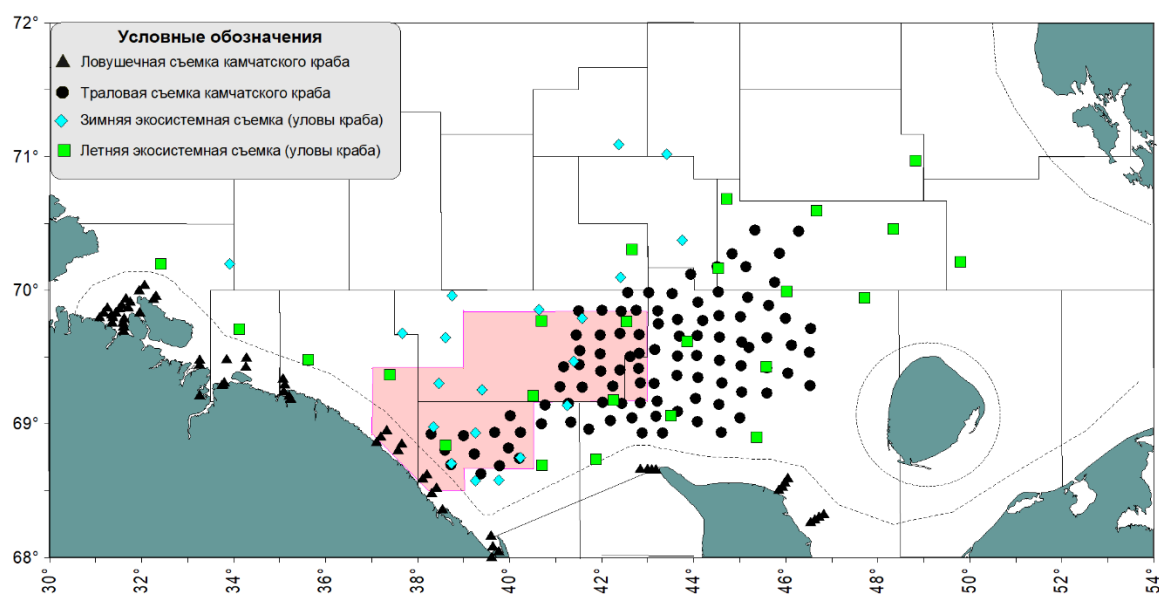


Рис. 1. Положение станций исследовательских съемок «ПИНРО» им. Н.М. Книповича в ИЭЗ России и территориальных водах России в Баренцевом море в 2021 г. (для экосистемной летней и зимней съемок приведены только позиции тралений с уловами камчатского краба)

Траления выполняли донным тралом (чертеж 22М), горизонтальное раскрытие которого составляло 12 м, вертикальное – 2 м; ячей кутка - 45 мм; ячей рубашки – 16 мм. Использовали грунтотроп типа «Rockhopper» длиной 12 м с дисками диаметром 400 мм. Длительность тралений составляла 15 мин., средняя скорость хода с тралом – 2,5 узла. Обработку данных производили в ГИС «Картмастер 4.1» (ФГБНУ «ВНИРО», Россия). Расчеты выполняли методом 2D-сплайна (без учета глубины) с дополнительным анализом методом Bootstrap с определением минимального, среднего и максимального индексов промыслового запаса. Площадь акватории, на которой выполнялись исследования краба в 2017 г., составила 20548 км², в 2018 г. – 36770 км², в 2019 г. – 32520 км², в 2020 г. – 52917 км², в 2021 г. – 42370 км² (табл. 1).

Таблица 1

Характеристика первичного материала, собранного в специализированных траловых съемках камчатского краба в ИЭЗ России в Баренцевом море в августе-сентябре 2017-2021 гг. на МК-0520 «Профессор Бойко»

Год	Обследованная площадь, кв. км	Количество		
		тралений	массового промера, экз.	биологического анализа, экз.
2017	20548	113	2918	2918
2018	36770	130	5806	4205

2019	32520	98	6003	4794
2020	52917	137	3730	3730
2021	42370	98	2126	1810

Оценку индексов численности и биомассы камчатского краба выполняли на стандартной единой расчетной площади 36770 км². Коэффициент уловистости трала принимали равным 1. При пересчете индексов 2017 г. дополнительно использовали данные 2018 г. из районов восточнее 45° в. д., поскольку эта область была не охвачена при проведении траловых исследований в 2017 г. В 2020 г. оценка по данным 2019 г. была приведена в соответствие с единой расчетной площадью, что привело к незначительному снижению индексов.

Экосистемная летняя и зимняя съемки выполнялись в августе-сентябре и феврале-марте соответственно. Сбор материала выполняли донным тралом Sampelen-1800 с горизонтальным раскрытием 15 м, вертикальным – 5 м, вставкой в кутовой части из дели с ячейей 22 мм. Продолжительность учетных тралений составляла 15 мин., скорость – 3,1-3,3 узла. Данные этих съемок для настройки продукционной модели не используются по причине незначительного количества станций на фоне мозаичного распределения промысловых скоплений, что в итоге выражается в значительной неправдоподобной межгодовой вариативности индекса запаса, рассчитанного по этим съемкам. Экосистемные съемки служат индикатором распространения камчатского краба в Баренцевом море.

Средний улов промысловых самцов на ловушку вблизи Кольского п-ова и п-ова Канин оценивался в ходе прибрежных ловушечных съемок в летние периоды 2008-2021 гг. Сбор материала производился при помощи донных конусных ловушек, время застоя которых составляло 12 часов. Биологический анализ выполняли по методикам, принятым в «ПИНРО» им. Н.М. Книповича. При проведении ловушечной съемки в 2021 г. в территориальном море и внутренних морских водах России биологическому анализу подвергнуто 3295 экз. краба (табл.2).

Таблица 2

Характеристика первичного материала, собранного в ходе ловушечных съемок в территориальном море и внутренних морских водах России Баренцева моря и сопредельных водах Белого моря в 2008-2021 гг.

Время сбора		Количество			Средний улов на одну ловушку, экз.		
год	месяц	постановок ловушек, шт.	массовый промер, экз.	биологические анализы, экз.	промысловых самцов	пререкрутов	молоди самцов

2008	VII	189	1185	1185	1,2	2,0	0,6
2009	VII-VIII	129	2358	2358	2,1	5,1	2,4
2010	VII	207	3286	3286	1,0	5,0	2,9
2011	VII-VIII	228	3100	3100	1,8	5,8	1,5
2012	VII	183	885	885	0,7	1,5	0,1
2013	VII	200	2098	2098	2,7	2,9	0,5
2014	VII	237	2032	2032	2,2	2,2	0,6
2015	VII	267	2593	2593	3,1	2,2	0,6
2016	VII	237	3941	3941	4,5	2,9	0,5
2017	VII-VIII	234	2495	2495	2,5	2,2	0,9
2018	VII	235	3252	3252	4,2	3,1	0,2
2019	VII-VIII	167	1920	1920	3,5	2,6	0,4
2020	VII-VIII	217	5698	5698	7,6	2,3	1,1
2021	VII-VIII	166	3295	3295	6,7	3,7	0,8

Стандартизированный улов на усилие в ходе промысловых сезонов, а также величины промыслового запаса на акватории промысла в 2007-2021 гг. оценивались на основе данных ССД (табл. 3).

Информационная обеспеченность отнесена к II уровню и позволяет разработать научно обоснованные материалы ОДУ камчатского краба Баренцева моря на 2023 г.

2.2 Обоснование выбора оценки методов запасов.

Оценка состояния запаса камчатского краба Баренцева моря в настоящее время представляет собой комплексную процедуру, основанную на использовании как эмпирических методов анализа временных рядов различных популяционных параметров, так и аналитических моделей динамики промыслового запаса. Продукционная модель Шефера, реализованная в системе статистических вычислений [BUGS](#) (Bayesian inference Using Gibbs Sampler), выбрана по двум основным причинам:

- 1) возможность использовать в качестве входных данных несколько индексов (в данном случае 5 временных рядов);
- 2) возможность оценивать параметры не только на основе фактических входных данных, но и на основе предположений об их возможных величинах (байесовский подход).

Таблица 3

Характеристика промысловых усилий и объем первичного материала, собранного в ходе промысла камчатского краба в Баренцевом море в 2007-2021 гг.

Время сбора		Кол-во				Информация наблюдателей, проанализировано экз. краба	
год	месяц	судов	судо-суток лова	промысловых операций	постановок ловушек, тыс. шт.	ВНИРО (Полярный филиал)	ВНИРО (Центральный аппарат)
2007	I–II, IX–XII	30	2235	6264	274	3111	21637

2008	I-II, IX-XII	30	2389	7609	312	10404	14475
2009	IX-XII	29	1935	6526	285	2042	19979
2010	VIII-XII	22	1059	3338	134	1817	15301
2011	VIII-XI	15	468	1678	69	11214	9717
2012	VIII-X	13	484	1721	67	8152	9249
2013	VIII-X	10	318	1130	38	-	9942
2014	IX-X	9	305	820	31	9654	6532
2015	IX-X	9	297	862	29	20199	10267
2016	IX-XI	10	420	1369	55	3280	14600
2017	IX-XI	10	501	1858	134	5457	17164
2018	IX-XI	11	480	1658	38	11098	12155
2019	IX-XI	13	494	2116	45	7621	-
2020	IX-XI	15	608	3294	129	7486	15308
2021	VIII-XII	17	629	3309	134	5508	17638

В дальнейшем, при увеличении временного ряда индексов биомассы, оцененных по траловым съемкам, предполагается переход на модель CSA с оценкой промыслового запаса по функциональным группам.

2.3 Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла.

Согласно результатам ловушечной съемки, в территориальном море и внутренних морских водах России в Баренцевом море, в 2008-2016 гг. наблюдали тенденцию к увеличению уловов на усилие промысловых самцов и пререкрутов камчатского краба. В 2017-2019 гг. отмечали колебания ловушечных уловов промысловых самцов в пределах 2,5-4,2 экз./ловушку, а в 2020 г. их средний улов достиг 7,6 экз./ловушку, превысив аналогичные показатели за весь период исследований с 2008 г. (см. табл. 2). В 2021 г. средний улов промысловых самцов был несколько ниже прошлогоднего уровня, однако оставался на высоком уровне.

В 2021 г. на всей акватории исследований в уловах доминировали самки и непромысловые особи. Средняя суммарная доля самок, молоди и пререкрутов камчатского краба составила 55,6 %, а число ловушек, в которых доля таких особей превышала 25% (сверхдопустимый прилов) – 77,7 % (табл. 4).

Как и в предыдущие годы, наибольшее количество самок камчатского краба с наружной икрой распределялось в районе п-ова Канин. Приловы непромысловых особей свыше 75 % (от общего числа крабов в улове) отмечались также в районе Мотовского залива и на отдельных станциях в Варангер-фьорде.

Результаты траловой съемки в ИЭЗ России в 2021 г. показали некоторое увеличение уловов промысловых самцов на юге Баренцева моря по сравнению с 2020 г.

Скопления крабов высокой плотности (свыше 500 экз./ч траления) в 2021 г. были выявлены только в южной части Канино-Колгуевского мелководья. Примечательно, что на северном склоне Канино-Колгуевского

мелководья, где в 2020 г. были отмечены скопления высокой плотности скопления, в 2021 г. уловы были достаточно низкими.

Локальные уловы свыше 400 экз./траление были получены в центральной части Восточного Прибрежного района и в северо-западной части Канино-Колгуевского мелководья (рис.2).

Таблица 4

Показатели количества ловушек со сверхдопустимым приловом непромысловых особей и уловы промысловых самцов в июле-августе 2008-2021 гг. в территориальном море и внутренних морских водах России в Баренцевом море

Год	Количество ловушек, шт.				Доля ловушек, %		Средний улов промысловых самцов, экз./ ловушку
	всего выставлено	с уловом	без улова	со сверхдопустимым приловом	без улова (% от общего количества ловушек)	со сверхдопустимым приловом (% от ловушек с уловом)	
2008	189	108	81	103	42,8	95,3	1,2
2009	129	81	48	68	37,2	83,9	2,1
2010	208	149	59	138	28,4	92,6	1,0
2011	228	210	18	206	7,8	98,0	1,8
2012	175	124	51	109	29,1	87,9	0,7
2013	200	167	33	136	16,5	81,4	2,7
2014	237	215	22	185	9,3	86,0	2,2
2015	265	235	30	175	11,3	75,0	3,1
2016	241	238	9	180	3,7	75,6	4,5
2017	234	212	22	149	9,4	70,1	2,5
2018	235	231	4	190	1,7	82,3	4,2
2019	167	162	5	132	3,0	81,4	3,5
2020	217	217	0	182	0,0	83,9	7,6
2021	166	157	9	129	5,4	77,7	6,7

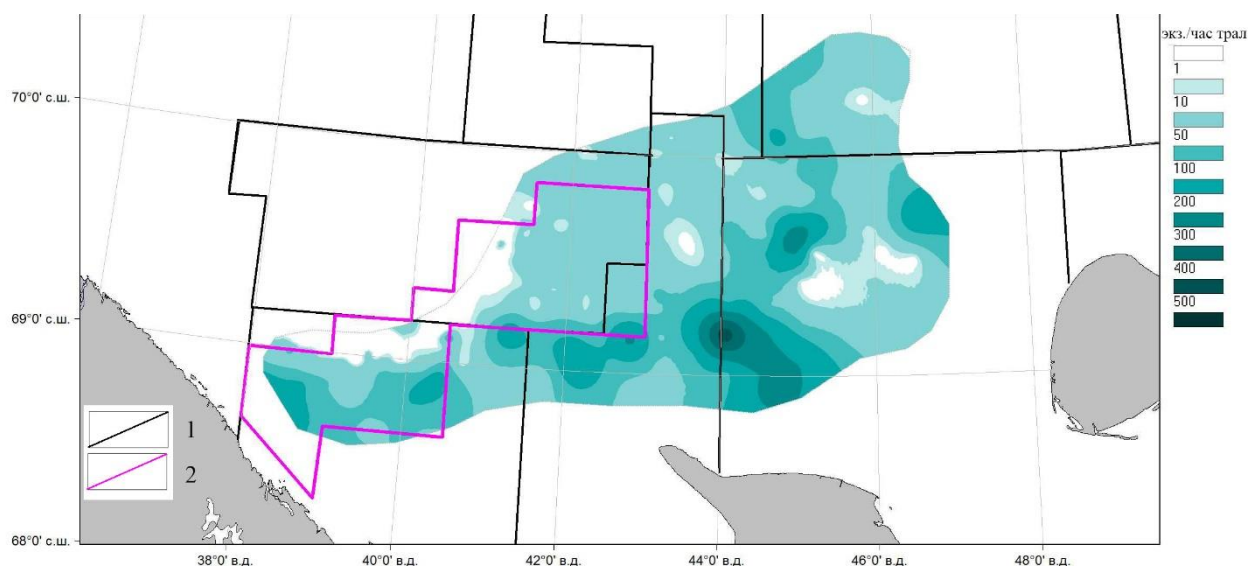


Рис. 2. Распределение уловов промысловых самцов камчатского краба (экз./1 ч траления) на юге Баренцева моря в августе-сентябре 2021 г. (1 – границы

закрытого для донного тралового лова района, - 2 – границы локальных районов).

Пререкруты-I (ширина карапакса (ШК) 128-149 мм) создавали относительно крупные скопления только в Восточном Прибрежном районе. Существенные точечные уловы пререкрутов-II (ШК 107-127), в отличие от 2020 г., в 2021 г. не наблюдались (рис. 3).

Индексы промысловой биомассы и численности камчатского краба в ИЭЗ России Баренцева моря на расчетной площади 36770 км² составили 130,2 тыс. т и 36,8 млн экз. соответственно (табл. 5).

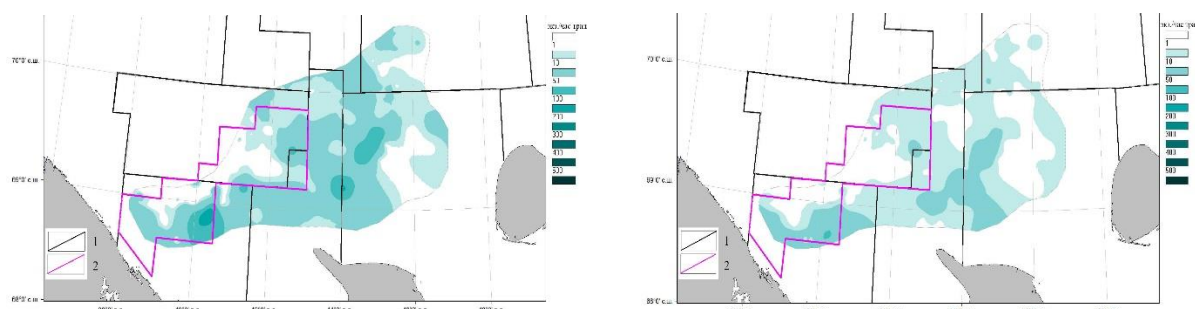


Рис. 3. Распределение уловов пререкрутов-I (слева) и пререкрутов-II (справа) камчатского краба (экз./1 ч траления) на юге Баренцева моря в августе-сентябре 2021 г. (1 – границы закрытого для донного тралового лова района, - 2 – границы локальных районов).

Таблица 5

Индексы численности крабов разных категорий (млн экз.) и промысловой биомассы (тыс. т) по данным специализированных траловых съемок в 2017-2021 гг. расчетной площади 36770 км²

Год	Численность крабов разных категорий, млн экз.							Промысловая биомасса, тыс. т.
	Молодь самцов	Пререкруты II	Пререкруты I	Самцы промысловые	Самки с наружной икрой	Самки без икры	Всего	
2017*	2,2	10,1	19,9	40,4	7,7	8,2	58,5	146,5
2018	10,5	15,9	15,0	42,8	2,5	13,3	100,0	151,8
2019	48,4	23,8	10,9	43,1	5,4	61,3	192,9	153,6
2020	2,9	13,9	11,0	29,1	4,2	9,7	70,8	108,6
2021	0,5	4,1	11,7	36,8	1,9	2,4	57,4	130,2

*расчеты произведены с использованием данных уловов за 2018 г. восточнее 45° в.д.

Согласно результатам прямого учета, в 2021 г. биомасса и численность промысловых самцов увеличились примерно на 25 % в сравнении с показателем 2020 г., но при этом были несколько ниже индексов 2017-2019 гг.

На всей акватории съемки, которая в 2021 г. была равна 42,37 тыс. км², расчетная промысловая биомасса краба составила 149,9 тыс. т. Это немногим меньше индекса биомассы промысловых самцов в 2020 г. (153,7 тыс. т) на всей акватории съемки, которая составила 52,9 тыс. км² и была максимальной за весь период исследований с 2017 г.

Как было отмечено в аналогичном обосновании, выполненном в 2020 г., снижение численности промысловых самцов могло быть обусловлено перераспределением промысловых скоплений. В 2020 г. крупные скопления краба были выявлены только на северо-востоке района исследований, где ранее траления в рамках съемки не проводились. Данные 2021 г. подтверждают существенную зависимость индексов запаса от особенностей распределения краба. Ввиду ограниченных технических возможностей НИС, недостатка судосудок и необходимости выполнять траления на достаточно близком расстоянии друг от друга (около 10 мор. миль), что увеличивает трудозатраты, специализированная съемка не охватывает весь ареал камчатского краба. Траловые исследования выполняются только в районе промысла и основных скоплений краба в ИЭЗ России. В связи со смещением его скоплений в северо-восточном направлении в сторону Гусиной банки, о чем свидетельствуют данные экосистемных съемок, в определенные годы может сложиться ситуация, когда плотные скопления краба оказываются вне района исследований и вне района интенсивного промысла. В частности, это отразилось на индексах 2020 г., рассчитанных на стандартной площади съемок 2017-2019 гг. В 2021 г. в связи с тем, что массовые скопления краба наблюдались только в пределах участка, на котором работы велись регулярно с 2017 г., расчетные индексы несколько возросли.

С учетом того, что трендовый показатель в 2021 г. находится на уровне, близком к 2018-2019 гг., можно предположить, что запас находится в стабильном состоянии, а проявившееся по итогам исследований в 2020 г. снижение индексов обусловлено межгодовыми особенностями распределения скоплений промысловых самцов краба.

В 2018-2020 гг. клинические признаки панцирной болезни разной степени интенсивности были выявлены, в среднем, у 4,6 % всех исследованных особей. Более половины (55 %) всех особей с панцирной болезнью имели поражения I стадии, наименее опасной для жизни животных.

В 2021 г. доля камчатского краба с эрозивными и язвенными поражениями экзоскелета, а также с деструктивными изменениями внутренних органов составила 7,52 % от числа исследованных особей. Большинство пораженных особей имело признаки I-й, наиболее легкой стадии развития болезни.

Полученные данные характеризуют эпизоотическую ситуацию по панцирной болезни у камчатского краба, как удовлетворительную и не оказывающую существенного влияния на популяцию и промысловый запас.

Промысел камчатского краба в Баренцевом море ведется с 2004 г. Среднегодовой вылов в ИЭЗ России в последние 4 года составляет около 10,4 тыс. т. В 2021 г. в промысле участвовало 17 судов, что выше показателей последних 10 лет. Одновременно с увеличением количества судов увеличилось и количество промысловых усилий (см. *табл.3*). В 2021 г. акватория промысла незначительно расширилась в западном направлении, к участкам, где интенсивный лов краба производился по 2013 г., а с 2017 г. отсутствовал. Это может быть связано поиском промысловых скоплений в связи с возросшим количеством судов. (*рис. 4*). Следует отметить, что по данным специализированной траловой съемки на НИС «Профессор Бойко» в Восточном Прибрежном районе доля непромысловых особей в уловах выше, чем на восточных участках.

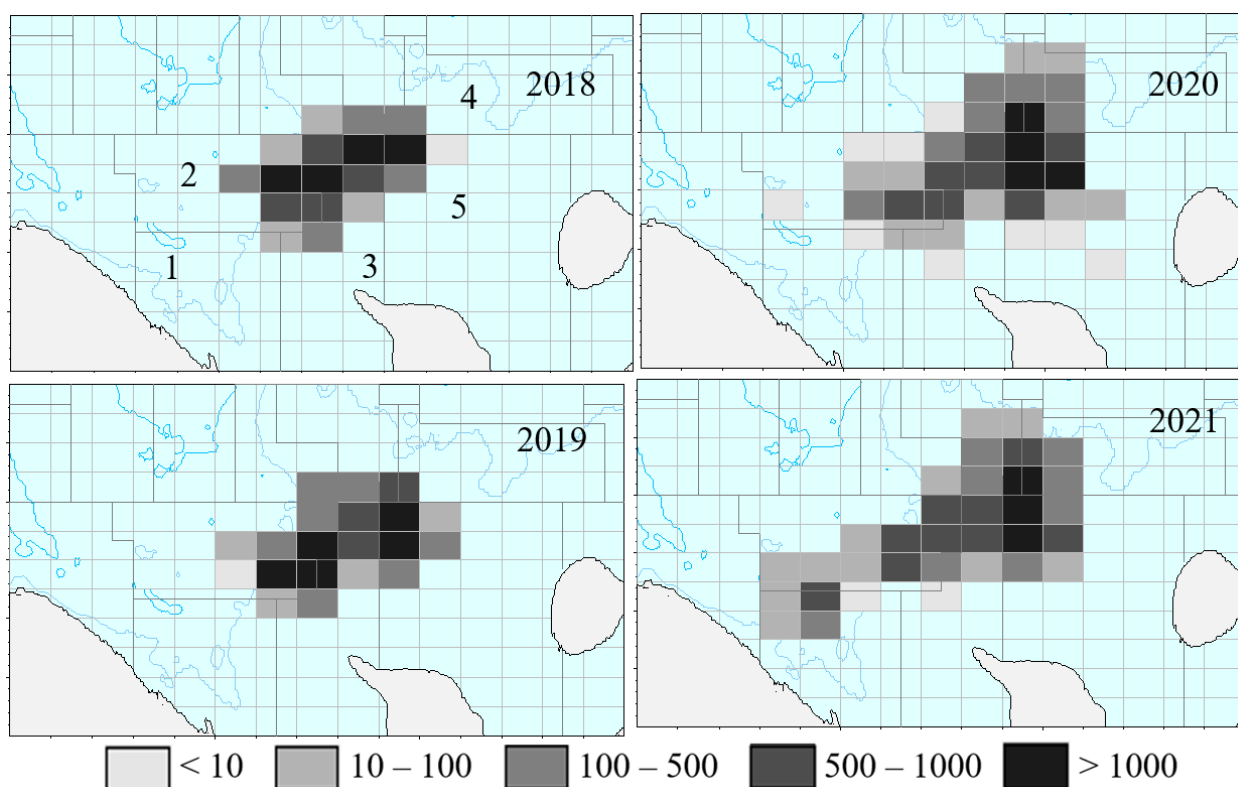


Рис. 4. Картограмма распределения вылова (т) камчатского краба в ИЭЗ России в 2018-2021 гг. (1- Восточный Прибрежный район; 2 – Мурманское мелководье; 3 – Канинская банка; 4 – Северный склон Канино-Колгуевского мелководья; 5 - Канино-Колгуевское мелководье)

По данным ССД, средняя производительность лова в 2021 г. (155 кг/ловушку) была несколько ниже рекордного 2018 г. (187 кг/ловушку), однако находилась на уровне среднегодового значения за последние 5 лет (162 кг/ловушку). Среднесуточные уловы (18,6 т на судно-сутки лова) в 2021 г. были чуть ниже рекордных значений, отмеченных в 2015 и 2018 гг. (*табл. 6*)

Таблица 6

Общий допустимый улов и основные показатели промысла камчатского краба
в ИЭЗ России в Баренцевом море в 2006-2021 гг. (по данным системы «Росрыболовство»)

Год	ОДУ, тыс. т	Вылов, тыс. т	Улов на судо-сутки лова, т	Улов на ловушку*, кг	Средняя масса крабов**, кг
2006	14,60	12,639	7,7	120	4,1
2007	12,72	10,934	6,3	95	4,1
2008	12,8	9,291	4,2	66	4,1
2009	10,416	6,309	3,6	57	3,2
2010	4,00	3,940	4,4	40	3,0
2011	4,00	3,702	8,2	49	2,9
2012	5,50	5,209	9,7	74	3,0
2013	6,00	5,531	17,4	121	3,1
2014	6,50	5,995	19,7	178	3,2
2015	6,90	6,381	21,5	164	3,1
2016	8,51	8,300	18,7	129	3,5
2017	9,94	9,285	18,5	133	3,8
2018	9,94	9,187	21,1	187	4,0
2019	9,94	9,836	19,7	156	3,7
2020	10,94	10,820	18,0	150	3,6
2021	11,815	11,629	18,6	155	3,8

*Стандартизированный показатель к улову трапецевидной ловушки;

**Поступивших в промышленную переработку (по данным наблюдателей и статистики выработки готовой продукции).

Межгодовая изменчивость производительности лова зависит как от особенностей распределения флота в отдельные годы, так и от естественных флуктуаций численности и распределения краба, а также состава и мощности добывающего флота

Темпы снижения производительности промысла в ходе промыслового сезона оценивали с помощью линейной регрессии. Характер снижения производительности с учетом возрастающего вылова к концу промыслового сезона использовали для расчета численности промыслового запаса на акватории добычи в период данного промыслового сезона по методу Лесли (табл. 7). Медианные значения начальной промысловой биомассы в 2021 г. оцениваются гораздо выше уровня предыдущих лет. Существенного снижения производительности лова к концу промыслового сезона, которое обычно наблюдалось ранее, в 2021 г. отмечено не было.

В территориальном море России по результатам ловушечной съемки в 2021 г. доминирующие группы самцов в размерном составе уловов имели модальные размеры 110-120 мм и 150-170 мм по ШК.

Согласно данным наблюдателей на промысле и результатам траловой съемки в ИЭЗ России в 2021 г., размерный состав уловов самцов имел также двухмодальное распределение с пиками 130-150 и 190-210 мм по ШК (рис. 5).

Таким образом, величина промыслового запаса камчатского краба в Баренцевом море на акватории его добычи в 2021 г. находится на высоком уровне. Наблюдаются положительные тенденции в показателях состояния запаса на акватории промысла по модели истощения Лесли, траловая съемка показывает увеличение индекса промыслового запаса на стандартной расчетной площади. Ловушечная съемка в 2021 г. показала относительно высокие за весь период наблюдений индексы промысловой биомассы и численности.

Таблица 7

Медианные значения начальной промысловой биомассы (N_0), значения границ 95%-ного доверительного интервала и коэффициент вариации (CV) для промысловых сезонов камчатского краба в Баренцевом море в 2008-2021 гг., рассчитанные по методу Лесли

Год	N_0 , тыс. т	Границы 95 %-ного доверительного интервала для N_0 , тыс. т		CV
		нижняя	верхняя	
2008	14,4	10,4	18,4	13
2009	11,7	7,9	15,6	15
2010	5,8	4,4	7,3	12
2011	9,3	5,7	13,9	27
2012	18,9	-0,8	38,7	43
2013	27,2	-3,5	57,9	46
2014	37,9	-41,1	116,8	75
2015	26,2	11,4	41,2	23
2016	22,2	8,1	36,2	25
2017	15,6	12,7	18,5	8
2018	19,8	14,9	24,8	15
2019	21,0	17,3	24,5	8
2020	21,3	15,0	27,5	13
2021	54,4	21,8	87,0	27

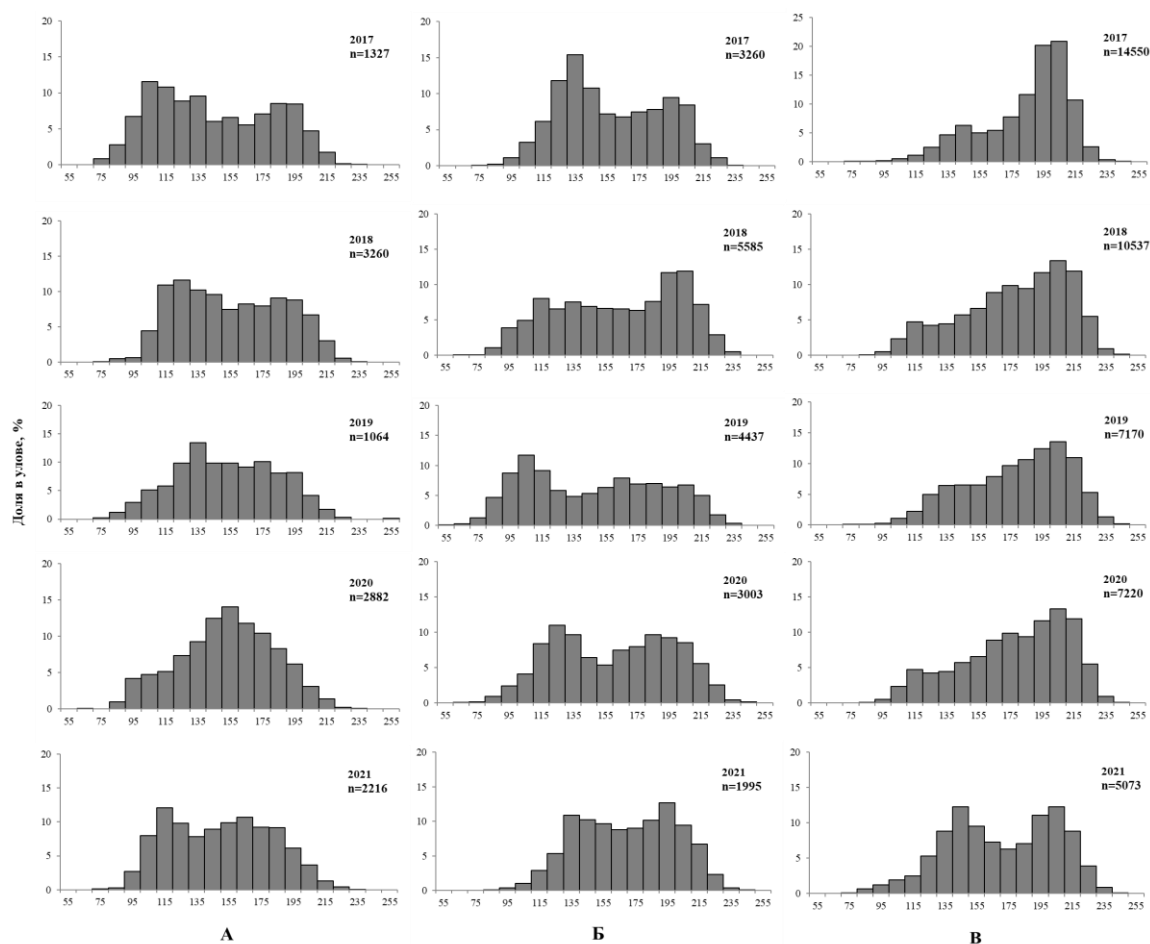


Рис. 5. Размерный состав уловов самцов камчатского краба в уловах в ходе прибрежных ловушечных исследований в пределах территориального моря России (А), траловой съемки в ИЭЗ России (Б), по результатам наблюдателей «ПИНРО» им. Н.М. Книповича на промысле в ИЭЗ России (В) в 2017-2021 гг.

По результатам моделирования динамики биомассы промыслового запаса, последние восемь лет он стабилен и варьирует в пределах 180-210 тыс. т. Промысловая биомасса на конец 2021 г. оценивается на уровне 199 тыс. т, что выше среднегололетнего уровня за последние 10 лет (177 тыс. т). Постепенно возрастающий с 2011 г. ежегодный вылов не отражается отрицательно на динамике запаса (рис. 6).

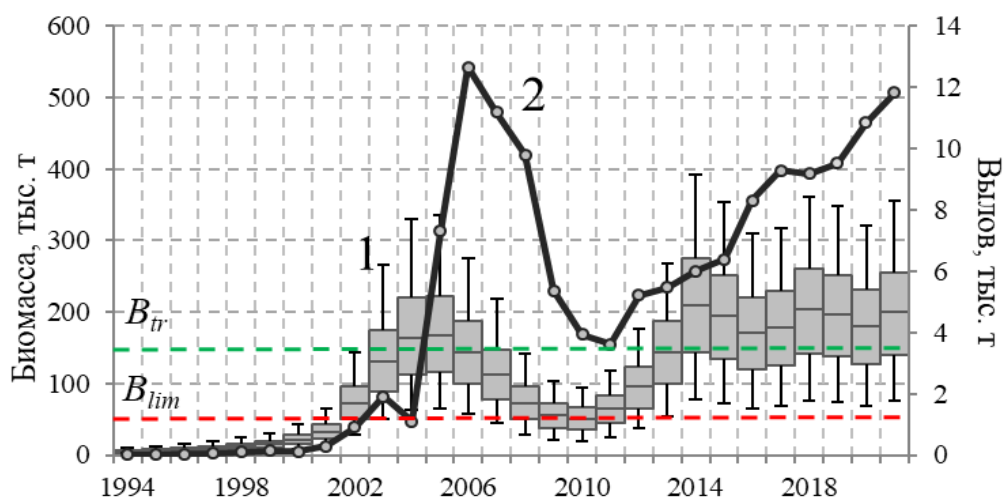


Рис. 6. Динамика биомассы промыслового запаса (1 – диапазон квартилей с медианой; планки погрешностей – 95 %-ный доверительный интервал) и вылов (2) камчатского краба в ИЭЗ России в Баренцевом море в 1994-2021 гг.

2.4 Определение биологических ориентиров.

В настоящее время величина запаса (199 тыс. т) выше граничного (B_{lim}) и целевого (B_{tr}) ориентиров по биомассе, которые составляют 45 тыс. т и – 149 тыс. т, соответственно. Целевой ориентир по коэффициенту эксплуатации (E_{tr}) не должен превышать 0,16, т.е. ОДУ при B_{tr} должен быть на уровне 23 тыс. т (рис. 7).

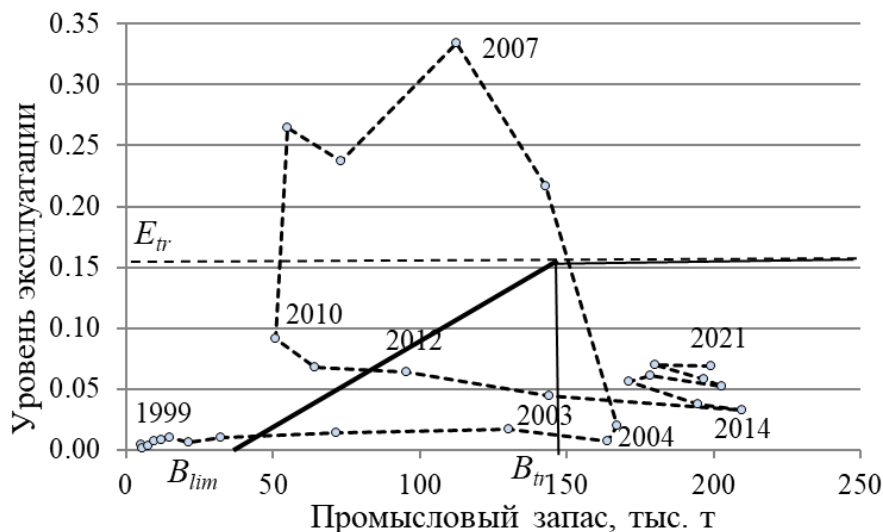


Рис. 7. Динамика промыслового запаса и уровня эксплуатации запаса камчатского краба, а также ориентиры управления его запасом (B_{lim} , B_{tr} и E_{tr}) в Баренцевом море в 1994-2021 гг., основанные на оценке по продукционной модели

2.5 Обоснование правила регулирования промысла.

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 (ПРП), которое в концепции нового подхода к управлению запасами приоритетных видов крабов и крабоидов России было предложено в «Правилах регулирования промысла приоритетных видов крабов и крабоидов». Для практического применения Правило может быть сформулировано в следующем виде:

- 1) Уровень эксплуатации (доля изъятия E_t) устанавливается не выше целевого уровня эксплуатации ($E_{tr} = 0,16$) при промысловом запасе выше целевого ориентира по биомассе ($B_{tr} = 149$ тыс. т);
- 2) При промысловом запасе (B_t) выше граничного ориентира ($B_{lim} = 45$ 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 уровень эксплуатации $E_t = 0$ (возможен только промысел в научных целях);
- 4) Предельные уровни (ПУ) изменения ОДУ определяются в соответствии с методическими рекомендациями «Правила регулирования промысла приоритетных видов крабов и крабоидов». При растущем, восстанавливаемом и «вводимом в промысел» статусах запаса ПУ составляет +30%; при стабильном, неопределенном и снижающемся статусах запаса, ПУ составляет $\pm 16\%$.

2.6 Прогнозирование состояния запаса.

Прогноз состояния запаса был выполнен с помощью стохастической продукционной модели, параметры которой были оценены в рамках расчетов ретроспективной динамики запаса и ориентиров управления.

Прогнозируемая биомасса промыслового запаса камчатского краба в Баренцевом море на 2023 г. была рассчитана при условии эксплуатации в 2022 г. на уровне рекомендованного ОДУ (12,69 тыс. т), при этом прогнозируемая величина запаса на конец 2022 г. составила 192 тыс. т (табл. 8).

Результаты прогнозирования биомассы промыслового запаса на конец 2023 г. с помощью стохастической продукционной модели, в том числе медианные оценки с 50- и 95 %-ными доверительными границами, представлены в табл. 8.

Таблица 8

Прогнозируемая биомасса промыслового запаса баренцевоморского камчатского краба
(медианная оценка с 50- и 95 %-ными доверительными границами) на конец 2021-2023 гг.

Уровень эксплуатации	Вылов, тыс. т	Год	Промысловый запас, тыс. т				
			2,5%	25,0%	Медиана	75,0%	97,5%
ОДУ ₂₀₂₁	11,815	2021	31	102	199	345	914
ОДУ ₂₀₂₂	12,690	2022	29	101	192	343	1043
ОДУ ₂₀₂₃₌₂₀₂₂	12,690	2023	30	103	193	343	1063

2.7 Обоснование объемов общего допустимого улова.

По результатам моделирования с 2014 г. запас находится в стабильном состоянии (см. *рис. 6, 7*). В соответствии с этим статус запаса целесообразно оценивать как «стабильный». Кроме того, величина промыслового запаса (199 тыс. т), оцененная на конец 2021 г., находится значительно выше как граничного (45 тыс. т), так и целевого (149 тыс. т) ориентиров управления по биомассе. При этом уровень эксплуатации в последние три года не превышает 7% (см. *рис. 7*), т.е. существенно ниже целевого ориентира по эксплуатации (16%).

Предельный уровень межгодового изменения ОДУ крабоидов при статусе запаса «стабильный» не должен превышать 16% от ОДУ, рекомендованного на предыдущий год.

В соответствии с Приказом ФГБНУ «ВНИРО» от 25.02.2022 г. № 46 «О формировании рабочих групп по оценке ОДУ приоритетных объектов российского рыболовства на 2023 год» 11.03.2022 г. состоялось заседание, посвященное оценке запасов крабов и крабоидов. В ходе дискуссии на заседании специалистами Центрального аппарата ФГБНУ «ВНИРО» было выражено опасение, что предложенное Полярным филиалом увеличение ОДУ в условиях неоднозначной динамики индексов биомассы по съемкам в последние годы выглядит чрезмерно оптимистично.

По итогам рассмотрения вопроса было принято решение рекомендовать ОДУ на 2023 г. на уровне 2022 г., т.е. 12,69 тыс. т.

Таким образом, в Баренцевом море на 2023 г. рекомендуется ОДУ краба камчатского в объеме 12,69 тыс. т.

2.8 Анализ и диагностика полученных результатов.

Результаты расчетов 2021 г. показали, что продукционная модель удовлетворительно описывает исходные данные, однако не способна фиксировать краткосрочные изменения в пополнении запаса. В то же время, в последние шесть лет не наблюдались существенные изменения как в состоянии промыслового запаса, так и в оценке индексов его пополнения. С 2013 г. оцениваемая биомасса находится значительно выше уровня B_{tr} (см. *рис. 6, 7*). Современная промысловая смертность камчатского краба оценивается существенно ниже уровня E_{tr} с 2010 г. (см. *рис. 7*).

Результаты риск-анализа превышения ориентиров управления при эксплуатации на уровне рекомендованного ОДУ в 2022-2023 г. показывают,

что риск уменьшения биомассы запаса ниже уровня B_{lim} в конце 2023 г. незначителен (табл. 9).

Таблица 9

Риск-анализ превышения ориентиров управления на конец 2023 г.

Уровень эксплуатации	ОДУ2023=ОДУ2022
Вылов, тыс. т	12,69
Параметр риск-анализа	Величина риска (%)
Уменьшение ниже B_{lim} ($0,3B_{MSY}$), %	0,9
Уменьшение ниже B_{tr} (B_{MSY}), %	19,2
Превышение E_{tr}	5,3

Ретроспективный анализ показывает существенную изменчивость оценок биомассы промыслового запаса при настройке модели на более коротких временных рядах данных (рис. 8). При удалении данных за последние годы оценка биомассы на 2016-2021 гг. колебалась в диапазоне 175-250 тыс. т.

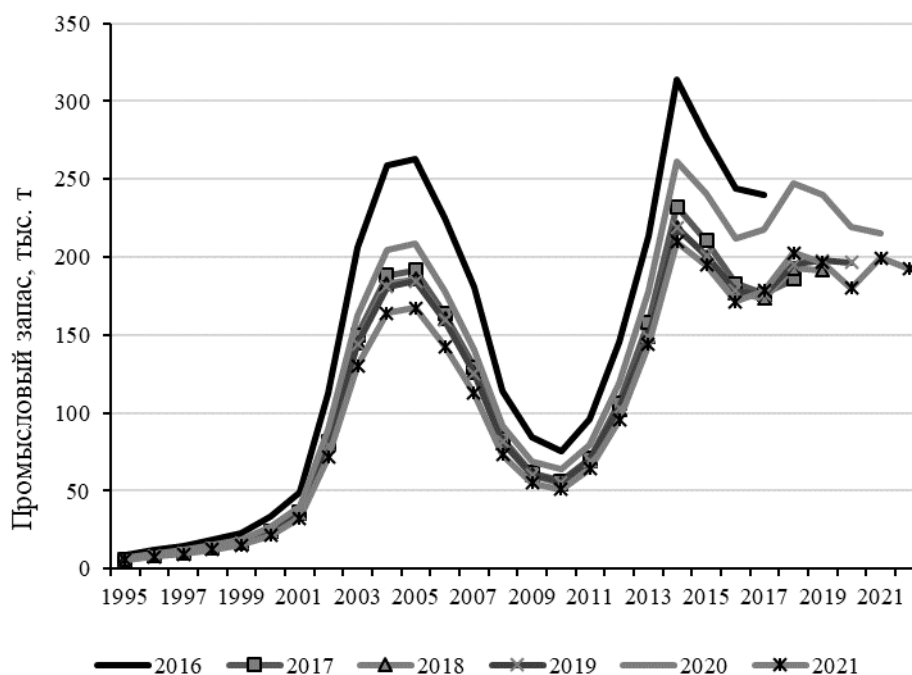


Рис. 8 Динамика биомассы промыслового запаса камчатского краба в 1995-2021 гг., оцененной в продукционной модели при последовательном удалении данных за последний год (для 6 последних лет)

2.9 Оценка воздействия на окружающую среду

2.9.1 Описание деятельности, включая альтернативные варианты достижения цели. Камчатский краб Баренцева моря внесен в «Перечень видов водных биологических ресурсов, в отношении которого устанавливается общий допустимый улов водных биологических ресурсов» в соответствии с Приказом Минсельхоза России «Об утверждении Перечня видов водных биологических ресурсов, в отношении которых устанавливается общий допустимый улов» № 618 от 08.09.2021 г., зарегистрированного Минюстом России 15.10.2021 г. (регистрационный №65432).

2.9.1.1 Окружающая среда, которая может быть затронута деятельностью в результате ее реализации. Баренцево море – материковое окраинное море, относящееся к бассейну Северного Ледовитого океана. За более чем столетний активный промысел в этих водах, баренцевоморская экосистема не подверглась серьезным антропогенным изменениям. Межгодовая изменчивость величин запасов большей частью может быть ассоциирована с изменчивостью климата, температурных условий и, как следствие, урожайностью очередных поколений и их выживаемостью (Дерюгин, 1924; Виноградова, 1957; Баренцево море. Энциклопедия, 2011; Баренцево море. Экологический атлас, 2020; Ожигин и др., 2016).

2.9.1.2 Водные биоресурсы в районах добычи, в отношении которых разработаны материалы ОДУ. Коммерческий промысел качатского краба был начат в 2004 г. Первоначально районы добычи располагались вдоль побережья Мурмана, однако в связи со смещением скоплений краба география добычи также изменялась. Так, в первые 10 лет основная часть усилий прилагалась в Западном Прибрежном районе и сопредельных с ним водах, впоследствии доминировать стали Восточной Прибрежный район и Мурманское мелководье. К 2010-2013 гг. Мурманское мелководье уже играло ведущую роль в географии промысла, однако уже к 2018-2019 гг. существенные скопления краба сместились на Канинскую банку и Канино-Колгуевское мелководье, при этом Восточный Прибрежный район практически утратил роль промысловой зоны. В настоящее время скопления краба стабилизировались, промысел также достаточно статичен.

2.9.1.3 Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла. Согласно результатам ловушечной съемки, в территориальном море и внутренних морских водах России в Баренцевом море, в 2008-2016 гг. наблюдали тенденцию к увеличению уловов на усилие промысловых самцов и пререкрутов камчатского краба. В 2017-2019 гг. отмечали колебания ловушечных уловов промысловых самцов в пределах 2,5-4,2 экз./ловушку, а в 2020 г. их средний улов достиг 7,6 экз./ловушку, превысив аналогичные показатели за весь период исследований с 2008 г. В 2021 г. средний улов

промысловых самцов был несколько ниже прошлогоднего уровня, однако оставался на высоком уровне.

По результатам моделирования динамики биомассы промыслового запаса, последние восемь лет он стабилен и варьирует в пределах 180-210 тыс. т. Промысловая биомасса на конец 2021 г. оценивается на уровне 199 тыс. т, что выше среднегодовалого уровня за последние 10 лет (177 тыс. т). Постепенно возрастающий с 2011 г. ежегодный вылов не отражается отрицательно на динамике запаса.

2.9.1.4 Ресурсные исследования и иные источники информации, являющиеся основой для разработки материалов обоснования ОДУ в отношении вида. В качестве входных данных при моделировании динамики запаса использованы индексы численности краба, полученные по данным траловых съемок 1994-2011 и 2017-2021 гг., стандартизированный улов на усилие в промысловые сезоны 2007-2021 гг., а также средний улов промысловых самцов на ловушку по результатам прибрежных ловушечных съемок 2008-2021 гг. Величину вылова вычисляли по судовым суточным донесениям (ССД), поступающим через отраслевую систему мониторинга ВБР от ФГБУ «Центр системы мониторинга рыболовства и связи».

Кроме того, для анализа промыслово-биологических показателей запаса, производительности и селективности промысла использовали данные наблюдателей на промысловых судах за 2017-2021 гг., а также данные летней и зимней российско-норвежских экосистемных съемок (далее – летняя и зимняя экосистемные съемки соответственно) как трендовые индикаторы.

Специализированная траловая съемка камчатского краба проводилась в августе-сентябре 2017-2021 гг. на МК-0520 «Профессор Бойко» в ИЭЗ России Баренцева моря, главным образом, в пределах четырех промысловых районов (рис. 1): Канинская банка, Мурманское мелководье, Восточный Прибрежный район и Канино-Колгуевское мелководье. В 2021 г., как и в 2020 г., исследованиями были охвачены дополнительные районы, включавшие Северо-Канинскую банку, Северный склон Канино-Колгуевского мелководья.

2.9.1.5 Состояние вида в районе добычи на конец года, предшествующего году разработки и направления материалов ОДУ на государственную экологическую экспертизу. По результатам моделирования динамики биомассы промыслового запаса, последние восемь лет он стабилен и варьирует в пределах 180-210 тыс. т. Промысловая биомасса на конец 2021 г. оценивается на уровне 199 тыс. т, что выше среднегодовалого уровня за последние 10 лет (177 тыс. т). Запас имеет статус «стабильный».

2.9.1.6 Количественные показатели изменений в ранее установленный ОДУ вида на предстоящий год. В соответствии с Приказом ФГБНУ «ВНИРО»

от 25.02.2022 г. № 46 «О формировании рабочих групп по оценке ОДУ приоритетных объектов российского рыболовства на 2023 год» 11.03.2022 г. состоялось заседание, посвященное оценке запасов крабов и крабоидов. В ходе дискуссии на заседании специалистами Центрального аппарата ФГБНУ «ВНИРО» было выражено опасение, что предложенное Полярным филиалом увеличение ОДУ в условиях неоднозначной динамики индексов биомассы по съемкам в последние годы выглядит чрезмерно оптимистично.

По итогам рассмотрения вопроса было принято решение рекомендовать ОДУ на 2023 г. на уровне 2022 г., т.е. 12,69 тыс. т.

Таким образом, в Баренцевом море на 2023 г. рекомендуется ОДУ краба камчатского в объеме 12,69 тыс. т.

2.9.1.7 Возможные виды воздействия на окружающую среду деятельности по альтернативным вариантам. При подготовке материалов, обосновывающих ОДУ водных биологических ресурсов на 2023 год, включая оценку воздействия планируемой деятельности на окружающую среду, альтернативные варианты, в том числе «нулевой вариант» (отказ от деятельности), не рассматривались. Добыча части промыслового запаса камчатского краба Баренцева моря не имеет альтернатив. Отказ отечественного флота от добычи краба-стригуна опилио в 2023 г., исходя из существования успешного ежегодного промысла этого вида в Баренцевом море, маловероятен и не имеет предпосылок.

2.9.2 Возможные виды воздействия деятельности на окружающую среду.

Вылов камчатского краба в Баренцевом море в объемах, не превышающих научно обоснованную величину ОДУ, при соблюдении Правил рыболовства не наносит ущерб популяциям, не препятствует нормальному воспроизводству и не оказывает негативное воздействие на окружающую среду и водные биологические ресурсы.

Предлагаемый к изъятию объем камчатского краба позволит обеспечить, как экономическую эффективность, так и экологическую безопасность при осуществлении деятельности.

2.9.3 Возможные виды воздействия деятельности на окружающую среду по альтернативным вариантам. Отсутствуют.

2.9.4 Оценка воздействия на окружающую среду деятельности по альтернативным вариантам ее реализации, в том числе оценка достоверности прогнозируемых последствий. По альтернативным вариантам деятельности воздействие на окружающую среду не осуществляется в виду отсутствия таковых вариантов.

2.9.5 Окружающая среда, которая может быть затронута деятельностью в результате ее реализации по альтернативным вариантам. Отсутствует.

2.9.6 Меры по предотвращению и (или) уменьшению возможного негативного воздействия деятельности на окружающую среду. Меры по охране атмосферного воздуха, водных объектов (в том числе по обращению с отходами производства и потребления) в результате внесения креветки северной в «Перечень видов водных биологических ресурсов, в отношении которого устанавливается общий допустимый улов водных биологических ресурсов» и последующая ее добыча в Баренцевом море в 2022 г. будет осуществляться в соответствии с международными актами, ратифицированными Российской Федерацией: Международная конвенция по предотвращению загрязнения с судов (International Convention for the Prevention of Pollution from Ships, MARPOL 73/78). Принята в 1973 г. с дополнительными протоколами от 1978 г. и 1997 г.; Конвенция Организации Объединенных Наций по морскому праву (UNCLOS). Принята в 1982 г. Вступила в силу в 1994 г.; Кодекс ведения ответственного рыболовства ФАО (Code of Conduct for Responsible Fisheries). Принят в 1995 г. Данные законодательные акты предписывают всем судам под российским флагом (в том числе рыбопромысловым) соблюдать строгие правила и предписания по обращению с бытовыми и производственными отходами, не допуская их попадания в окружающую среду, принимать все меры для минимизации возникновения возможных аварийных ситуаций и последствий их воздействия на окружающую среду.

Применительно к водным биологическим ресурсам, обращение с полученным уловом регламентируется правилами рыболовства (в том числе для Северного рыбохозяйственного бассейна), отдельные положения которых прямо запрещают выбрасывать (уничтожать) или отпускать добытые (выловленные) водные биоресурсы, разрешенные для добычи (вылова) (кроме отдельных, особо оговоренных случаев).

Объекты растительного и животного мира, занесенные в Красную книгу Российской Федерации и Красные книги субъектов Российской Федерации за всю историю отечественного промысла креветки северной в Баренцевом море не отмечались в качестве прилова к этому объекту.

2.9.7 Предложения по мероприятиям производственного экологического контроля и мониторинга окружающей среды. Производственный экологический контроль и мониторинг окружающей среды в ходе промысла креветки северной в Баренцевом море на каждом рыбопромысловом судне осуществляется капитаном и вахтенным помощником капитана круглосуточно. При возникновении предаварийных и аварийных ситуаций осуществляются соответствующие записи в судовом и промысловом

журналах, незамедлительно извещается территориальное управление Росрыболовства, принимаются меры по предотвращению и минимизации нанесенного ущерба.

3 Краб-стригун опилио (*Chionoecetes opilio*) Баренцева моря

Название вида: краб-стригун опилио (*Chionoecetes opilio*)

Название рыбохозяйственного бассейна: Северный рыбохозяйственный бассейн, прилегающие районы Северного Ледовитого океана

Код зоны/подзоны: 27.01

Исполнитель: С.В. Баканев, В.А. Павлов («ПИНРО» им. Н.М. Книповича)

Куратор: Д.О. Сологуб (ВНИРО)

3.1 Анализ доступного информационного обеспечения. В основу материалов, обосновывающих ОДУ, положены данные:

- российско-норвежских экосистемных съемок 2004-2021 гг.;
- промысловой деятельности российских судов в 2013-2021 гг.;
- наблюдателей Полярного филиала на промысле в 2013-2021 гг.

Для формирования временных рядов промысловых данных использовали информацию о промысловой деятельности российских судов, поступающую через отраслевую систему мониторинга ВБР от ФГБУ «Центр системы мониторинга рыболовства и связи». Анализировали информацию по каждой промысловой операции, включая следующие характеристики: бортовой номер судна, тоннаж судна, дата операции, тип ловушки, продолжительность застоя, координаты, глубина, вылов краба (табл. 1).

Таблица 1

Основные показатели российского промысла краба-стригуна опилио в Баренцевом море в 2013-2021 гг.

Период промысла		Акватория промысла, тыс. км ²	Кол-во		Производительность (CPUE), кг/ловушку		Средний вылов на судно-сутки лова, т	Вылов/ ОДУ, тыс. т
год	месяц		судов	поднятых ловушек, тыс. экз.	нестандартизированная	стандартизированная		
2013	12	29	2	2,4	-	-	2,82	0,062
2014	4-12	60	12	788,7	5,55	11,26	3,53	4,104
2015	1-12	60	20	2894,7	2,98	7,36	2,77	8,895
2016	1-12	130	18	2581,5	2,48	6,08	7,53	7,699/1,6
2017	3-7, 11	67	10	91,7	21,86	8,23	9,57	7,840/7,87
2018	3-9, 11	51	11	410,8	18,04	7,74	9,19	9,728/ 9,84
2019	3-7, 11	76	10	496,4	20,14	10,11	11,4	9,778/ 9,84
2020	2-12	133	17	1022,9	13,76	9,13	9,12	13,202/ 13,25
2021	2-12	114	19	1181,5	15,55	8,89	9,42	14,513/ 14,575

Результаты экосистемных съемок и промысловой статистики применялись для анализа состояния запаса трендовым методом. Данные наблюдателей использовались для анализа текущих промыслово-

биологических показателей популяции и определения перспектив потенциального промысла, а также для анализа размерных рядов краба из ловушечных уловов, производительности и селективности промысла.

Промысловая база данных за 2013 – 2021 гг. содержала записи о 72677 промысловых операций (поднятых ловушечных порядков). Для стандартизации улова на усилие была использована обобщенная линейная модель (GLM), при этом каждой операции были присвоены следующие категории (факторы): год, месяц, судно, тип ловушки, промысловый район, глубина.

С 2004 г. съемка запаса опилио осуществляется в рамках комплексной российско-норвежской экосистемной съемки, которая ежегодно проводится по стандартной методике в летне-осенний период и охватывают большую часть акватории Баренцева моря. Площадь экосистемной съемки в среднем составляет около 1800 тыс. км² (рис. 1). Ежегодно выполняется около 360 донных тралений от края континентального шельфа на западе до арх. Новая Земля на востоке, от побережья Норвегии и России на юге до кромки льда на севере.

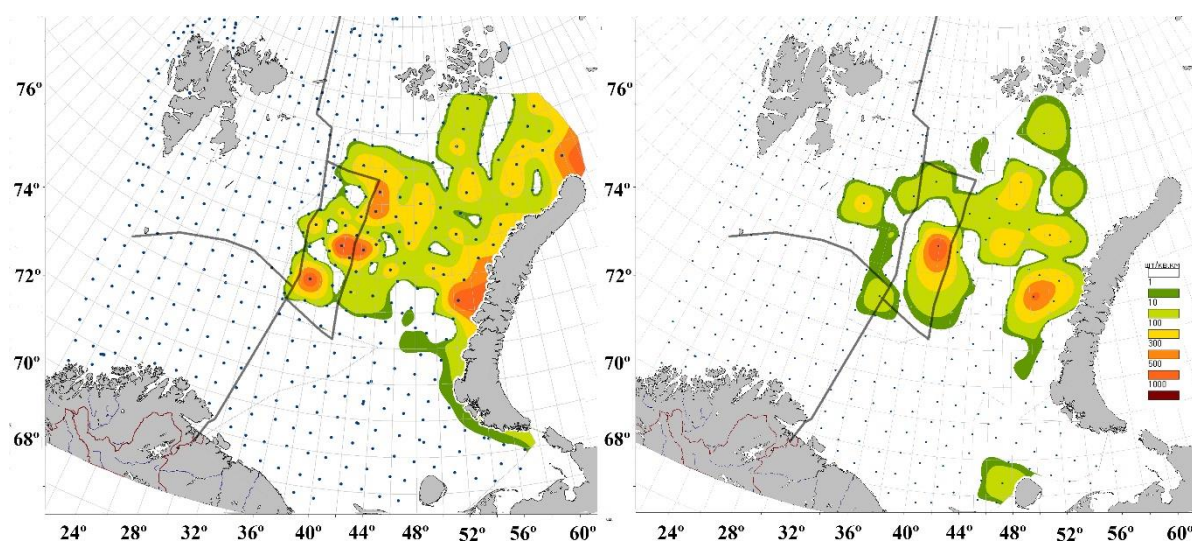


Рис. 1. Распределение величины уловов промысловых самцов (экз./траление) по данным экосистемных съемок в Баренцевом море и сопредельных водах в 2020 г. (слева) и 2021 г. (справа).

В 2021 г., как и в предыдущие годы, сбор первичного материала осуществляли донным тралом Sampelen-1800 с горизонтальным раскрытием 15 м, вертикальным – 5 м, вставкой в кутовой части из дели с ячейей 22 мм. Продолжительность учетных тралений составляла 15 мин., скорость – 3,1-3,3 уз. Выполнено 341 донное траление, биологическому анализу подвергнуто 1518 экз. краба-стригуна опилио (табл. 2).

Таблица 2

Характеристика первичного материала по крабу-стригуну опилио, собранного в ходе экосистемных съемок в Баренцевом море и сопредельных с ним водах в 2012-2021 гг.

Год	Количество			
	донных тралений	тралений с крабом	пойманных крабов, экз.	биологических анализов
2012	455	121	37737	1970
2013	493	132	19020	2756
2014	304	87	12871	2814
2015	335	89	3125	1867
2016	311	84	2107	1372
2017	350	131	20757	4009
2018	235	62	20484	1981
2019	322	105	11801	3870
2020	459	142	4351	2858
2021	341	105	1705	1518

Сбор и обработку биологического материала в съемке выполняли в соответствии с методиками, принятыми в Полярном филиале (Изучение ..., 2004). Биологический анализ краба-стригуна включал в себя промеры ширины карапакса (в самой широкой части с точностью до 1 мм) и высоты клешни (с шипами) с точностью до 0,1 мм, взвешивание (с точностью до 1 г), определение пола, межлиночной категории, стадий зрелости самок, состояния конечностей. При расчете доступного промыслового запаса учитывалась биомасса только промысловых широкопалых самцов с шириной карапакса (ШК) 100 мм и более. Для анализа пополнения промыслового запаса, узкопалых самцов краба-стригуна опилио разделяли на следующие категории: молодь (самцы с ШК менее 70 мм), пререкруты II (узкопалые самцы с ШК 70-85 мм), пререкруты I (узкопалые самцы с ШК более 86 мм).

Индекс запаса на акватории съемки рассчитывали методом 2-D сплайн-аппроксимации (без учета глубины), реализованном в программе «КартМастер», разработанной специалистами ВНИРО в сотрудничестве с компанией «ТРАНЗАС» (Бизиков и др., 2007). В качестве дополнительной информации о величине запаса использовались оценки потребления треской краба-стригуна опилио, выполненные сотрудниками Полярного филиала и ежегодно представляемые на РГ ИКЕС по арктическому рыболовству (табл. 3).

Таблица 3

Индексы общего и промыслового запасов краба-стригуна опилио по данным экосистемных съемок в Баренцевом море в 2010-2021 гг.

Год/район	Общий запас, тыс. т			Промысловый запас, тыс. т		
	ИЭЗ России	ОЧБМ	Итого	ИЭЗ России	ОЧБМ	Итого
Площадь, тыс. км ²	968	67	1035	968	67	1035
2010	16,3	0,7	17,0	2,9	1,0	3,9
2011	2566,6	2,7	2569,3	10,9	1,6	12,5
2012	2260,3	2,6	2262,9	37,5	1,7	39,2
2013	2382,8	4,7	2387,5	51,5	9,4	60,9
2014	370,4	1,0	371,4	36,6	3,9	40,5
2015	170,4	3,4	173,8	38,5	8,9	47,4
2016	44,6	3,2	47,8	5,2	0,3	5,5
2017	457,0	122,0	579,0	123,2	16,4	139,6
2018	438,2*	19,8*	458,0*	93,5*	2,2*	95,7
2019	284,0	13,6	297,6	168,3	1,2	169,5
2020	44,7	7,3	52,0	29,9	4,6	34,5
2021	42,0	2,5	44,5	9,4	4,8	14,2

* - оценка только по северу Баренцева моря (севернее 76° с.ш.), площадь в ИЭЗ России – 428438 км², в ОЧБМ – 12245 км².

** - данные в обработке

Во все годы промысла на промысловых судах работали наблюдатели ПИНРО (табл. 4). Материалы от наблюдателей были использованы для оценки как биологических параметров запаса, так и для верификации уловов на усилие, поступающих по отраслевой системе мониторинга.

Категория информационной обеспеченности отнесена к II уровню, так как в комплексе использованной информации отсутствует многолетняя статистика промысла, исключая использование структурированных моделей эксплуатируемого запаса. Доступная информация позволяет дать научно обоснованную оценку состояния запаса краба-стригуна опилио в Баренцевом море и его ОДУ в 2023 г.

3.2 Обоснование выбора методов оценки запаса. Инвазивная природа возникновения популяции стригуна с весьма вариативной динамикой численности (во времени и пространстве) значительно увеличивают неопределенность при моделировании и прогнозировании его запаса. Оценка запаса краба-стригуна опилио в Баренцевом море в настоящее время сопряжена с рядом трудностей.

Во-первых, высокая межгодовая изменчивость уловистости трала по отношению к крупным бентосным организмам и, в частности, к крабу-стригуну опилио в ходе выполнения экосистемной съемки не позволяет получить надежные индексы численности и биомассы.

Таблица 4

Характеристика первичного материала по крабу-стригуну опилио, собранного наблюдателями в ходе российского промысла в 2013-2021 гг.

Год	Время проведения работ	Тип ловушек	Кол-во ловушечных станций	Кол-во проанализированных крабов, экз.
2013	25.11-16.12	Прямоугольные	385	5733
2014	21.04-25.07	Трапецевидные	638	13964
2015	04.08-29.09	Конусные	1073	6019
2016	28.04-28.06	Трапецевидные	420	11841
2017	17.06-18.07	Трапецевидные	218	5293
2018	12.04-09.07	Трапецевидные	112	3392
		Конусные	364	11282
2019	29.03-15.07	Конусные	309	14878
2020	19.09-08.11	Конусные	299	5441
2021	01.04-17.06	Конусные	239	10829

Во-вторых, короткий срок эксплуатации краба на ограниченной акватории не позволяет использовать для оценки запаса баренцевоморского краба-стригуна опилио традиционные когортные модели, оценивающие систему «запас–промысел».

В-третьих, высокая межгодовая изменчивость коэффициента уловистости трала в экосистемных съемках и межгодовые особенности проведения съемок позволяют применять только комплексный подход при расчетах индексов биомассы, сочетающий в себе метод площадей, учет коэффициента уловистости трала, корректировку площадей съемки с восстановлением биомассы на акваториях, не покрытых съемкой. Однако в 2021 г. индексы, рассчитанные по экосистемной съемке, в очередной раз значительно изменились и оцениваются на минимальном уровне за последние 5 лет. Это не может быть объяснено изменением запаса, что подтверждается данными о производительности промысла, которые на протяжении последних 5 лет относительно стабильны. Такая высокая вариативность индекса вынуждает отказаться от его использования при моделировании динамики запаса и основываться только на данных промысловой статистики в 2020-2021 гг.

Состояние запаса, особенности биологии и промысла краба-стригуна опилио, а также требования к управлению его запасом в Баренцевом море, возможно сравнить с компонентами системы «запас-промысел» северной креветки Баренцева моря и сопредельных вод. Достаточно большой запас северной креветки, распределяющийся на обширной акватории и имеющий весьма низкий уровень эксплуатации, также имеет трудности в аналитической оценке. По существу, рекомендации по эксплуатации запаса северной креветки вырабатываются не на основе промыслово-биологических данных и строгих аналитических процедур, а в рамках его адаптивного управления на

основе наших допущений о величинах приемной емкости среды и максимального устойчивого вылова.

Для запаса краба-стригуна опилию Баренцева море, для которого в качестве входных данных для аналитической оценки возможно использовать 15-летний ряд наблюдений весьма изменчивых индексов биомассы, а также короткий 6-летний ряд уловов на усилие и годового вылова, целесообразно использовать подход, разработанный и применяемый ИКЕС для баренцевоморского запаса северной креветки.

Таким образом, текущая оценка запаса краба-стригуна опилию была выполнена с помощью стохастической версии продукционной модели, в которой параметры оцениваются не только на основе фактических входных данных, но и на основе предположений об их возможных величинах (байесовский подход).

3.3 Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла. В 2017-2021 гг. промысловая биомасса краба-стригуна опилию на акватории Баренцева моря (совокупно районы ОЧБМ и ИЭЗ России) оценивается на уровне медианных значений 470-540 тыс. т (рис. 2). На конец 2021 г. промысловая биомасса оценивается на медианном уровне 467 тыс. т. Несмотря на возрастающий ежегодный вылов, состояние запаса рассматривается как стабильное.

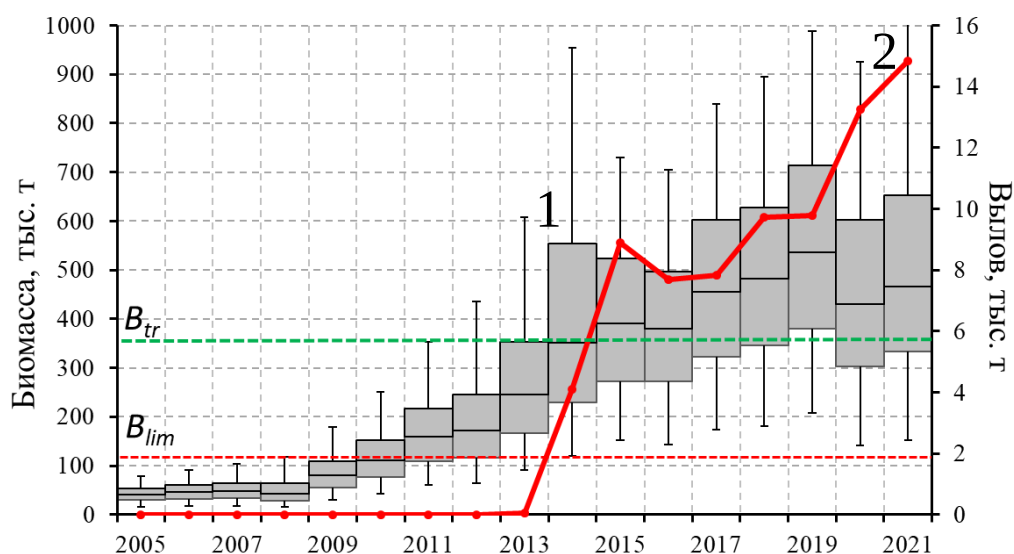


Рис. 2. Динамика биомассы промыслового запаса (1 – диапазон квантилей с медианой; планки погрешностей – 95 %-ный доверительный интервал) и вылов (2) краба-стригуна опилию в ОЧБМ и ИЭЗ России в Баренцевом море в 2005-2021 гг.

В популяции баренцевоморского краба-стригуна опилию регулярно наблюдаются высокоурожайные поколения, влияющие на общую динамику численности популяции, а также величину промыслового запаса (рис. 3).

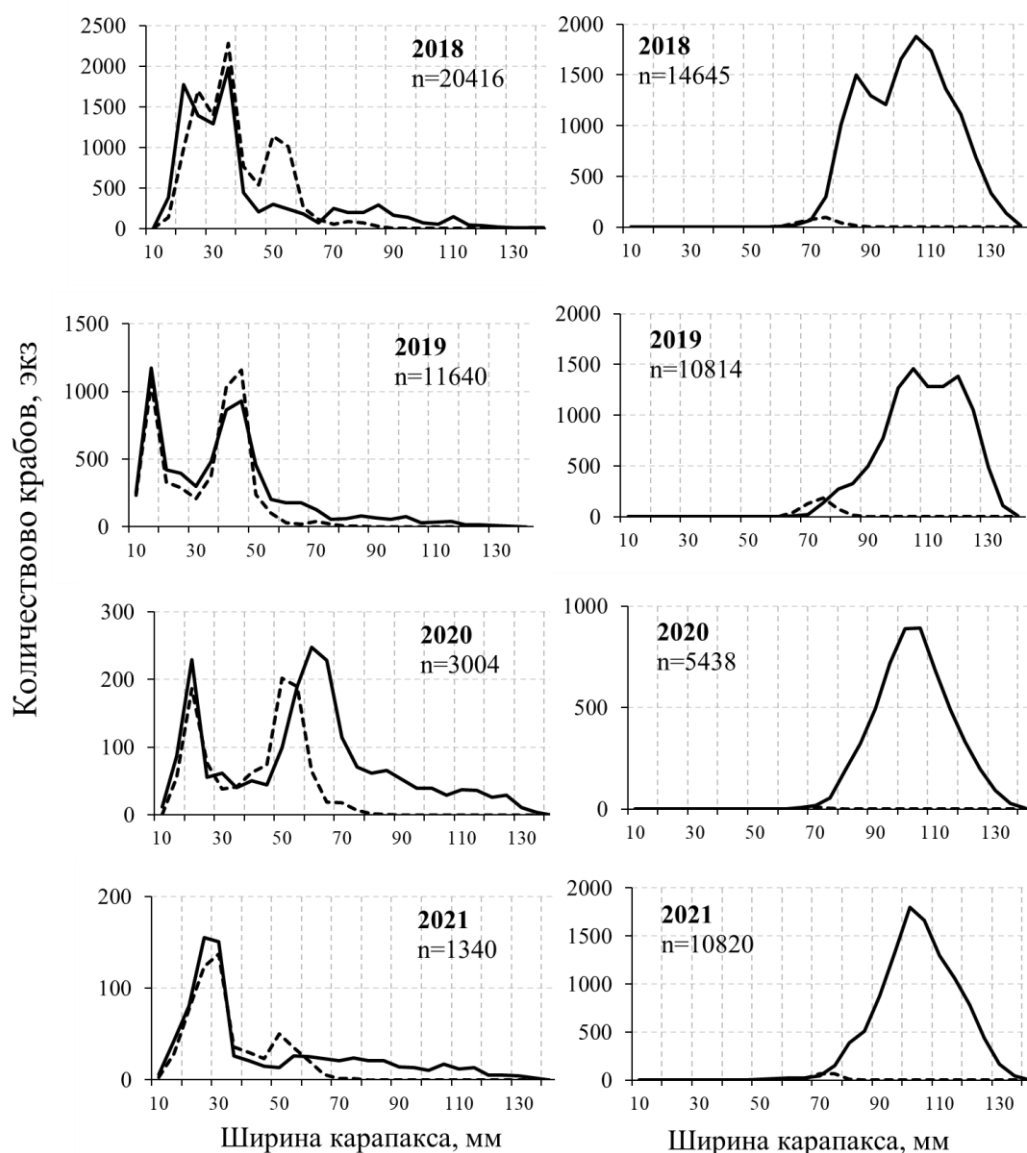


Рис. 3. Размерный состав самцов (сплошная линия) и самок (пунктирная линия) краба-стригуна опилию из уловов в Баренцевом море по результатам экосистемных съемок (слева) и по результатам наблюдателей на промысле в 2018-2021 гг.

В 2018 г. отмечено урожайное поколение с ШК 20-40 мм, которое должны достичь промысловых размеров в 2022-2023 гг. По результатам экосистемной съемки 2021 г. отмечено урожайное поколение 2019 гг. с ШК 20-30 мм, которое вступит в промысловый запас после 2024 г. Размерный состав уловов самцов краба-стригуна опилию в ходе промысла имеет одно –

или двухвершинный характер с модами в диапазоне 100-120 мм по ШК. Самки в ходе промысла практически не встречаются.

По данным экосистемной съемки 2021 г. соотношение самцов к самкам составило 1,3:1. Средняя ШК всех самцов определена в 89,4 мм, а средний размер промысловых крабов 113,6 мм. Доля промысловых самцов от всех самцов составила 9,0 %. Среди самцов в уловах 2021 г. преобладали особи с покровами 3 и 3 ранней (табл. 5).

Таблица 5

Состояние покровов самцов краба-стригуна опилю во время выполнения экосистемных съемок в Баренцевом море в 2014-2021 гг.

Год	Межлиночная категория (%)						
	1	2	3- (ранняя)	3	3+ (поздняя)	4- (ранняя)	4+ (поздняя)
2014	-	2,2	40,2	28,3	9,8	5,4	14,1
2015	0,9	4,6	19,4	54,3	18,5	1,4	0,9
2016	-	-	10,7	46,4	42,9	-	-
2017	-	-	12,0	76,4	11,2	-	0,4
2018	-	26,1	33,1	38,0	2,8	-	-
2019	0,6	1,4	24,0	48,5	24,6	0,6	0,3
2020	-	-	61,3	29,6	7,8	0,6	0,7
2021	-	0,5	35,2	36,2	28,1	-	-

Российский промысел краба-стригуна опилю в Баренцевом море начался в ОЧБМ в декабре 2013 г. и продолжался вплоть до 2016 г. В связи с изменением регулирования промысла на континентальном шельфе в ОЧБМ, добыча краба-стригуна опилю в этом районе с 2017 г. по настоящее время не осуществляется.

В 2021 г. отечественный промысел краба-стригуна опилю в Баренцевом море в ИЭЗ России был начат в феврале и велся 19 судами, которые использовали только конусные ловушки. В 2021 г. производительность лова была на уровне предыдущего года (см. табл. 1). Районы промысла с 2019 г. локализуются в восточной части Баренцева моря между ОЧБМ и прибрежными районами арх. Новая земля (рис. 4).

Наблюдателем Полярного филиала с 01 апреля по 17 июня 2021 г. в период промысла краба-стригуна опилю в ИЭЗ России на борту судна МК-4818 «Зенит» выполнялись НИР. Район работ был ограничен координатами 75°38'-76°56' с.ш. 44°29'-47°13' в.д.

Величина промысловых уловов в основном зависела от плотности скоплений краба и ледовых условий в районе промысла (рис. 5). Хорошая промысловая обстановка в весенне-летний период позволяла успешно работать на участке Новоземельской банки и смежных с ней квадратах Возвышенности Персея.

ШК самцов в уловах варьировала от 44 до 151 мм при средней ШК 110,0 мм. Доля особей промысловой меры от общего улова самцов была на уровне

80,7 % (средняя ШК 114,5 мм), из них некондиционный краб составил не более 18 % (некондиционные крабы, самцы, которые не идут в переработку согласно ТУ принятых в компании).

Уровень травматизма (утрата конечностей) самцов краба-стригуна опилио при выполнении НИР достигал 51,4 % и был сопоставим с данными, полученными наблюдателями в промысловых рейсах в первые годы промысла на Новоземельской банке. По наблюдениям в 2018 г. он составил 50,0 %, в 2017 г. – 40,0 %, в 2016 г. – 39,0 %) и на юго-восточном участке Возвышенности Персея (в 2019 г. – 45,8 %, в 2020 г. – 50,0 %).

Доля особей с язвами на конечностях в течение рейса варьировала незначительно и составляла в среднем около 11 % от числа исследованных самцов при средней площади язв 0,7 см². В основном язвы образовывались в местах полученных травм, нанесенных другими крабами. Около половины язв были локализованы на клешненосных конечностях, вероятно они были получены при внутривидовых контактах.

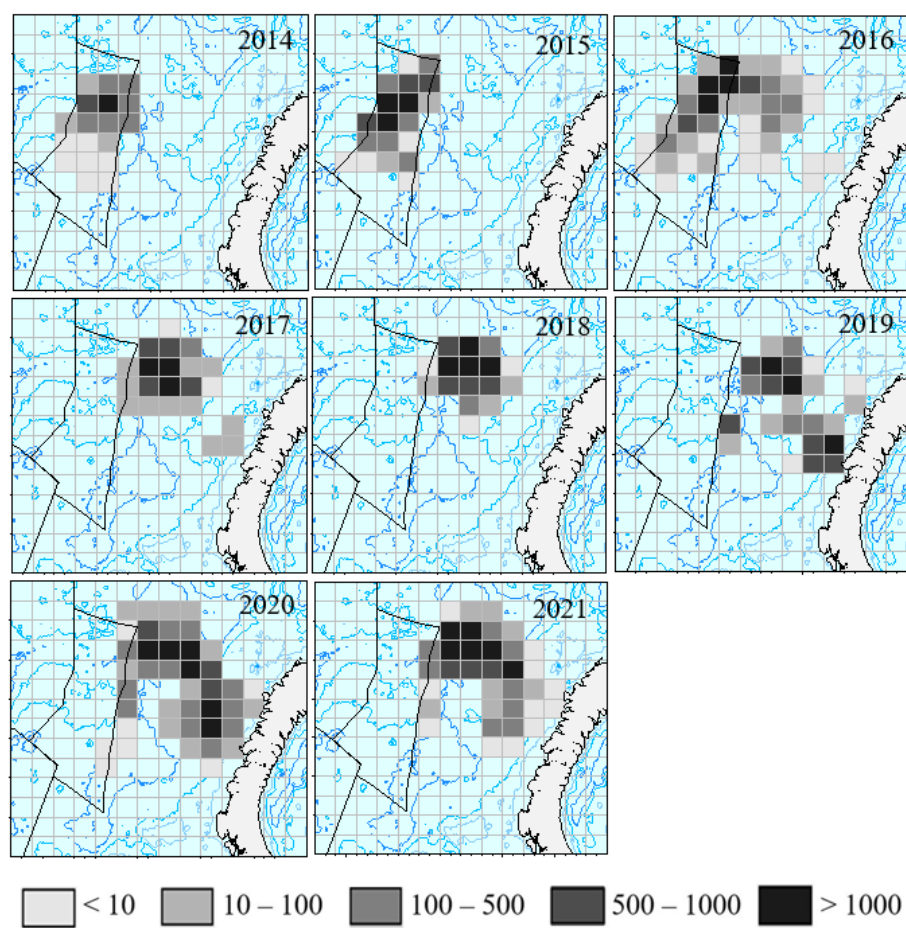


Рис. 4. Картограмма российского вылова (т) краба-стригуна опилио в Баренцевом море в 2014-2021 гг.

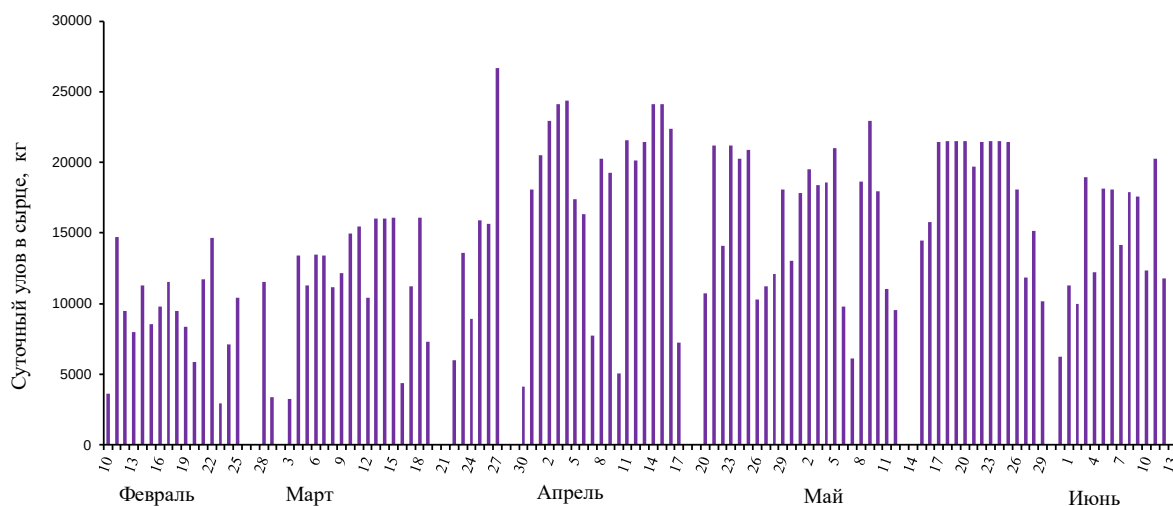


Рис. 5. Динамика суточных промысловых уловов краба-стригуна опилио в промысловом рейсе № 1 на судне МК-4818 «Зенит» в весенне-летний период 2021 г.

3.4 Определение биологических ориентиров. Определение биологических ориентиров выполнено в рамках оценки динамики запаса стохастической версией продукционной модели в 2018 г. Для оценки параметров использовался байесовский подход, при этом допускалось, что в настоящее время промысловый запас краба-стригуна опилио в Баренцевом море находится выше уровня B_{MSY} , но ниже емкости среды K .

Граничный ориентир по биомассе (B_{lim}) составляет 107 тыс. т, целевой (B_{tr}) – 356 тыс. т, Целевой ориентир по коэффициенту эксплуатации (E_{tr}) не должен превышать 0,15.

3.5 Обоснование Правила регулирования промысла. В 2018 г. на основе ретроспективных данных с использованием стохастических версий продукционной модели было предложено и протестировано трехзональное Правило регулирования промысла, которое для практического применения может быть сформулировано в следующем виде:

1) Уровень эксплуатации (доля изъятия E_t) устанавливается не выше целевого уровня эксплуатации ($E_{tr} = 0,15$) при промысловом запасе выше целевого ориентира по биомассе ($B_{tr} = 356$ тыс. т);

2) При промысловом запасе (B_t) выше граничного ориентира ($B_{lim} = 107$ тыс. т), но ниже целевого, уровень эксплуатации $E_t = E_{tr} \times (B_t - B_{lim}) / (B_{tr} - B_{lim})$;

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

Предельные уровни изменения ОДУ определяются в соответствии с методическими рекомендациями «Правила регулирования промысла».

приоритетных видов крабов и крабоидов». При статусе запаса «стабильный», «неопределенный», «снижающийся» предельный уровень изменения ОДУ составляет ± 20 % от предыдущего года. При статусе запаса «растущий», «восстанавливающийся», «вводимый в промысел» предельный уровень изменения ОДУ составляет +42 % от предыдущего года.

3.6 Прогнозирование состояния запаса. В настоящее время, учитывая стабильное состояние запаса и отсутствие четких предикторов, для прогнозирования динамики запаса краба-стригуна опилю наиболее разумным подходом будет использование результатов оценки динамики запаса в прогностические годы продукционной моделью.

Вылов на 2022 г. принимался равным ОДУ на 2022 г. (15,9 тыс. т), при этом прогнозируемая величина запаса на конец 2022 г. составила 504 тыс. т (табл. 6).

Таблица 6

Прогнозируемая биомасса промыслового запаса баренцевоморского краба-стригуна опилю (медианная оценка с 50- и 95 %-ными доверительными границами) на конец 2021-2023 гг.

Уровень эксплуатации	Вылов, тыс. т	Год	Промысловый запас, тыс. т				
			2,5 %	25,0 %	Медиана	75,0 %	97,5 %
ОДУ ₂₀₂₁	14,85	2021	153	334	467	653	1018
ОДУ ₂₀₂₂	15,90	2022	164	366	504	703	1111
ОДУ ₂₀₂₃₌ ОДУ ₂₀₂₂	15,90	2023	179	402	545	757	1208

3.7 Обоснование возможного объема ОДУ. По результатам моделирования наблюдается стабилизация промыслового запаса, в соответствии с этим статус запаса целесообразно рассматривать как «стабильный». Кроме того, величина промыслового запаса 467 тыс. т, оцененная на конец 2021 г., находится выше как целевого (356 тыс. т), так и граничного (107 тыс. т) ориентиров управления по биомассе. При этом уровень эксплуатации в последние три года не превышает 4 %, т.е. существенно ниже целевого ориентира по эксплуатации (15 %).

Предельный уровень межгодового изменения ОДУ краба-стригуна опилю в Баренцевом море при статусе запаса «стабильный» не должен превышать 20% от ОДУ, рекомендованного на предыдущий год.

В соответствии с Приказом ФГБНУ «ВНИРО» от 25.02.2022 г. № 46 «О формировании рабочих групп по оценке ОДУ приоритетных объектов российского рыболовства на 2023 год» 11.03.2022 г. состоялось заседание, посвященное оценке запасов крабов и крабоидов. В ходе дискуссии на заседании специалистами Центрального аппарата ФГБНУ «ВНИРО» было

выражено опасение, что предложенное Полярным филиалом увеличение ОДУ до установленного ПРП предела 20 % в условиях неоднозначной динамики индексов биомассы по результатам летней российско-норвежской экосистемной съемки в последние годы выглядит чрезмерно оптимистично.

По итогам рассмотрения вопроса было принято решение рекомендовать ОДУ на 2023 г. на уровне 2022 г., т.е. 15,90 тыс. т.

Таким образом, в Баренцевом море на 2023 г. рекомендуется ОДУ краба-стригуна опилио в объеме 15,90 тыс. т.

3.8 Анализ и диагностика полученных результатов. Результаты расчетов показали, что продукционная модель удовлетворительно описывает исходные данные, однако неспособна фиксировать краткосрочные изменения в пополнении запаса. Оцениваемая биомасса находится значительно выше уровня B_{tr} с 2017 г. Современная промысловая смертность краба-стригуна опилио оценивается существенно ниже уровня E_{tr} .

Согласно результатам риск-анализа, риск уменьшения биомассы запаса ниже уровня B_{lim} невелик даже при возможном годовом вылове на уровне E_{tr} (табл. 7).

Таблица 7

Риск-анализ превышения ориентиров управления при рекомендованной эксплуатации запаса краба-стригуна опилио на конец 2023 г.

Уровень эксплуатации	ОДУ2023= ОДУ2022
Вылов, тыс. т	15,90
Параметр риск-анализа	Величина риска (%)
Уменьшение ниже B_{lim} ($0,3B_{MSY}$), %	0,5
Уменьшение ниже B_{tr} (B_{MSY}), %	11,8
Превышение E_{tr}	5,1

3.9 Оценка воздействия промысла на окружающую среду. Добыча краба-стригуна опилио в Баренцевом море ведется исключительно крабовыми ловушками, собранными в порядки. При подъеме порядка ловушек они поднимаются от дна на протяжении 30-120 минут. За это время большинство мелких гидробионтов успевают покинуть ловушку. По этой причине при ловушечном лове значимого ущерба донным биоценозам не наблюдается. Приловы донных рыб при ловушечном промысле краба-стригуна опилио в 2016-2020 гг. по данным наблюдателей оцениваются как незначительные, они колебались в пределах от 0,003 до 0,024 экз./ловушку. В 2021 г. прилов рыб при ловушечном промысле оценивается как незначительный и составил 0,002

экз./ловушка. Ловушечный промысел краба-стригуна опилю не наносит ощутимого ущерба запасам прилавливаемых донных рыб.

Крабовые ловушки относятся к пассивным орудиям лова и при соблюдении действующих Правил рыболовства (наличие разрушающихся вставок) при постановке и подъеме не наносят окружающей среде существенного урона. Вместе с тем, данные о влиянии на донные сообщества утеранных порядков ловушек отсутствуют.

Вылов краба-стригуна опилю в 2023 г. в объеме, не превышающем ОДУ, при соблюдении Правил рыболовства, не нанесет существенный ущерб его популяции, а также популяциям прочих прилавливаемых гидробионтов и не нанесет значительного вреда окружающей среде.

3.9.1 Описание деятельности, включая альтернативные варианты достижения цели. Краб-стригун опилю Баренцева моря внесен в «Перечень видов водных биологических ресурсов, в отношении которого устанавливается общий допустимый улов водных биологических ресурсов» в соответствии с Приказом Минсельхоза России «Об утверждении Перечня видов водных биологических ресурсов, в отношении которых устанавливается общий допустимый улов» № 618 от 08.09.2021 г., зарегистрированного Минюстом России 15.10.2021 г. (регистрационный №65432).

3.9.1.1 Окружающая среда, которая может быть затронута деятельностью в результате ее реализации. Баренцево море – материковое окраинное море, относящееся к бассейну Северного Ледовитого океана. За более чем столетний активный промысел в этих водах, баренцевоморская экосистема не подверглась серьезным антропогенным изменениям. Межгодовая изменчивость величин запасов большей частью может быть ассоциирована с изменчивостью климата, температурных условий и, как следствие, урожайностью очередных поколений и их выживаемостью (Дерюгин, 1924; Виноградова, 1957; Баренцево море. Энциклопедия, 2011; Баренцево море. Экологический атлас, 2020; Ожигин и др., 2016).

3.9.1.2 Водные биоресурсы в районах добычи, в отношении которых разработаны материалы ОДУ. Российский промысел краба-стригуна опилю в Баренцевом море начался в ОЧБМ в декабре 2013 г. и продолжался вплоть до 2016 г. В связи с изменением регулирования промысла на континентальном шельфе в ОЧБМ, добыча краба-стригуна опилю в этом районе с 2017 г. по настоящее время не осуществляется.

В 2021 г. отечественный промысел краба-стригуна опилю в Баренцевом море в ИЭЗ России был начат в феврале и велся 19 судами, которые использовали только конусные ловушки. В 2021 г. производительность лова была на уровне предыдущего года. Районы промысла с 2019 г. локализуются

в восточной части Баренцева моря между ОЧБМ и прибрежными районами арх. Новая земля. Величина промысловых уловов в основном зависела от плотности скоплений краба и ледовых условий в районе промысла (рис. 5). Хорошая промысловая обстановка в весенне-летний период позволяла успешно работать на участке Новоземельской банки и смежных с ней квадратах Возвышенности Персея.

3.9.1.3 Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла. В 2017-2021 гг. промысловая биомасса краба-стригуна опилио на акватории Баренцева моря (совокупно районы ОЧБМ и ИЭЗ России) оценивается на уровне медианных значений 470-540 тыс. т. На конец 2021 г. промысловая биомасса оценивается на медианном уровне 467 тыс. т. Несмотря на возрастающий ежегодный вылов, состояние запаса рассматривается как стабильное.

В популяции баренцевоморского краба-стригуна опилио регулярно наблюдаются высокоурожайные поколения, влияющие на общую динамику численности популяции, а также величину промыслового запаса. В 2018 г. отмечено урожайное поколение с ШК 20-40 мм, которое должны достичь промысловых размеров в 2022-2023 гг. По результатам экосистемной съемки 2021 г. отмечено урожайное поколение 2019 гг. с ШК 20-30 мм, которое вступит в промысловый запас после 2024 г. Размерный состав уловов самцов краба-стригуна опилио в ходе промысла имеет одно – или двухвершинный характер с модами в диапазоне 100-120 мм по ШК. Самки в ходе промысла практически не встречаются.

Российский промысел краба-стригуна опилио в Баренцевом море начался в ОЧБМ в декабре 2013 г. и продолжался вплоть до 2016 г. В связи с изменением регулирования промысла на континентальном шельфе в ОЧБМ, добыча краба-стригуна опилио в этом районе с 2017 г. по настоящее время не осуществляется.

В 2021 г. отечественный промысел краба-стригуна опилио в Баренцевом море в ИЭЗ России был начат в феврале и велся 19 судами, которые использовали только конусные ловушки. В 2021 г. производительность лова была на уровне предыдущего года. Районы промысла с 2019 г. локализуются в восточной части Баренцева моря между ОЧБМ и прибрежными районами арх. Новая земля.

Величина промысловых уловов в основном зависела от плотности скоплений краба и ледовых условий в районе промысла (рис. 5). Хорошая промысловая обстановка в весенне-летний период позволяла успешно работать на участке Новоземельской банки и смежных с ней квадратах Возвышенности Персея.

ШК самцов в уловах варьировала от 44 до 151 мм при средней ШК 110,0 мм. Доля особей промысловой меры от общего улова самцов была на уровне

80,7 % (средняя ШК 114,5 мм), из них некондиционный краб составил не более 18 % (некондиционные крабы, самцы, которые не идут в переработку согласно ТУ принятых в компании).

Уровень травматизма (утрата конечностей) самцов краба-стригуна опилио при выполнении НИР достигал 51,4 % и был сопоставим с данными, полученными наблюдателями в промысловых рейсах в первые годы промысла на Новоземельской банке. По наблюдениям в 2018 г. он составил 50,0 %, в 2017 г. – 40,0 %, в 2016 г. – 39,0 %) и на юго-восточном участке Возвышенности Персея (в 2019 г. – 45,8 %, в 2020 г. – 50,0 %).

Доля особей с язвами на конечностях в течение рейса варьировала незначительно и составляла в среднем около 11 % от числа исследованных самцов при средней площади язв 0,7 см². В основном язвы образовывались в местах полученных травм, нанесенных другими крабами. Около половины язв были локализованы на клешненосных конечностях, вероятно они были получены при внутривидовых контактах.

3.9.1.4 Ресурсные исследования и иные источники информации, являющиеся основой для разработки материалов ОДУ в отношении вида. В основу материалов, обосновывающих ОДУ, положены данные:

- российско-норвежских экосистемных съемок 2004-2021 гг.;
- промысловой деятельности российских судов в 2013-2021 гг.;
- наблюдателей Полярного филиала на промысле в 2013-2021 гг.

Для формирования временных рядов промысловых данных использовали информацию о промысловой деятельности российских судов, поступающую через отраслевую систему мониторинга ВБР от ФГБУ «Центр системы мониторинга рыболовства и связи». Анализировали информацию по каждой промысловой операции, включая следующие характеристики: бортовой номер судна, тоннаж судна, дата операции, тип ловушки, продолжительность застоя, координаты, глубина, вылов краба.

Результаты экосистемных съемок и промысловой статистики применялись для анализа состояния запаса трендовым методом. Данные наблюдателей использовались для анализа текущих промыслово-биологических показателей популяции и определения перспектив потенциального промысла, а также для анализа размерных рядов краба из ловушечных уловов, производительности и селективности промысла.

Промысловая база данных за 2013 – 2021 гг. содержала записи о 72677 промысловых операций (поднятых ловушечных порядков). Для стандартизации улова на усилие была использована обобщенная линейная модель (GLM), при этом каждой операции были присвоены следующие категории (факторы): год, месяц, судно, тип ловушки, промысловый район, глубина. С 2004 г. съемка запаса опилио осуществляется в рамках комплексной российско-норвежской экосистемной съемки, которая ежегодно

проводятся по стандартной методике в летне-осенний период и охватывают большую часть акватории Баренцева моря. Площадь экосистемной съемки в среднем составляет около 1800 тыс. км². Ежегодно выполняется около 360 донных тралений от края континентального шельфа на западе до арх. Новая Земля на востоке, от побережья Норвегии и России на юге до кромки льда на севере.

В 2021 г., как и в предыдущие годы, сбор первичного материала осуществляли донным тралом Sampelen-1800 с горизонтальным раскрытием 15 м, вертикальным – 5 м, вставкой в кутовой части из дели с ячейей 22 мм. Продолжительность учетных тралений составляла 15 мин., скорость – 3,1-3,3 уз. Выполнено 341 донное траление, биологическому анализу подвергнуто 1518 экз. краба-стригуна опилио.

3.9.1.5 Состояние вида в районе добычи на конец года, предшествующего году разработки и направления материалов ОДУ на государственную экологическую экспертизу. На конец 2021 г. промысловая биомасса оценивается на медианном уровне 467 тыс. т. Несмотря на возрастающий ежегодный вылов, состояние запаса рассматривается как стабильное. В популяции баренцевоморского краба-стригуна опилио регулярно наблюдаются высокоурожайные поколения, влияющие на общую динамику численности популяции, а также величину промыслового запаса.

По результатам моделирования наблюдается стабилизация промыслового запаса, в соответствии с этим статус запаса целесообразно рассматривать как «стабильный». Кроме того, величина промыслового запаса 467 тыс. т, оцененная на конец 2021 г., находится выше как целевого (356 тыс. т), так и граничного (107 тыс. т) ориентиров управления по биомассе. При этом уровень эксплуатации в последние три года не превышает 4 %, т.е. существенно ниже целевого ориентира по эксплуатации (15 %).

3.9.1.6 Количественные показатели изменений в ранее установленный ОДУ вида на предстоящий год. В соответствии с Приказом ФГБНУ «ВНИРО» от 25.02.2022 г. № 46 «О формировании рабочих групп по оценке ОДУ приоритетных объектов российского рыболовства на 2023 год» 11.03.2022 г. состоялось заседание, посвященное оценке запасов крабов и крабоидов. В ходе дискуссии на заседании специалистами Центрального аппарата ФГБНУ «ВНИРО» было выражено опасение, что предложенное Полярным филиалом увеличение ОДУ до установленного ПРП предела 20 % в условиях неоднозначной динамики индексов биомассы по результатам летней российско-норвежской экосистемной съемки в последние годы выглядит чрезмерно оптимистично.

По итогам рассмотрения вопроса было принято решение рекомендовать ОДУ на 2023 г. на уровне 2022 г., т.е. 15,90 тыс. т.

Таким образом, в Баренцевом море на 2023 г. рекомендуется ОДУ краба-стригуна опилио в объеме 15,90 тыс. т.

3.9.1.7 Возможные виды воздействия на окружающую среду деятельности по альтернативным вариантам. При подготовке материалов, обосновывающих ОДУ водных биологических ресурсов на 2023 год, включая оценку воздействия планируемой деятельности на окружающую среду, альтернативные варианты, в том числе «нулевой вариант» (отказ от деятельности), не рассматривались. Добыча части промыслового запаса краба-стригуна опилио Баренцева моря не имеет альтернатив. Отказ отечественного флота от добычи краба-стригуна опилио в 2023 г., исходя из существования успешного ежегодного промысла этого вида в Баренцевом море, маловероятен и не имеет предпосылок.

3.9.2 Возможные виды воздействия деятельности на окружающую среду.

Вылов краба-стригуна в Баренцевом море в объемах, не превышающих научно обоснованную величину ОДУ, при соблюдении Правил рыболовства не наносит ущерб популяциям, не препятствует нормальному воспроизводству и не оказывает негативное воздействие на окружающую среду и водные биологические ресурсы.

Предлагаемый к изъятию объём краба-стригуна опилио позволит обеспечить, как экономическую эффективность, так и экологическую безопасность при осуществлении деятельности.

3.9.3 Возможные виды воздействия деятельности на окружающую среду по альтернативным вариантам. Отсутствуют.

3.9.4 Оценка воздействия на окружающую среду деятельности по альтернативным вариантам ее реализации, в том числе оценка достоверности прогнозируемых последствий. По альтернативным вариантам деятельности воздействие на окружающую среду не осуществляется в виду отсутствия таковых вариантов.

3.9.5 Окружающая среда, которая может быть затронута деятельностью в результате ее реализации по альтернативным вариантам. Отсутствует.

3.9.6 Меры по предотвращению и (или) уменьшению возможного негативного воздействия деятельности на окружающую среду. Меры по охране атмосферного воздуха, водных объектов (в том числе по обращению с отходами производства и потребления) в результате внесения краба-стригуна опилио в «Перечень видов водных биологических ресурсов, в отношении

которого устанавливается общий допустимый улов водных биологических ресурсов» и последующая ее добыча в Баренцевом море в 2023 г. будет осуществляться в соответствии с международными актами, ратифицированными Российской Федерацией: Международная конвенция по предотвращению загрязнения с судов (International Convention for the Prevention of Pollution from Ships, MARPOL 73/78). Принята в 1973 г. с дополнительными протоколами от 1978 г. и 1997 г.; Конвенция Организации Объединенных Наций по морскому праву (UNCLOS). Принята в 1982 г. Вступила в силу в 1994 г.; Кодекс ведения ответственного рыболовства ФАО (Code of Conduct for Responsible Fisheries). Принят в 1995 г. Данные законодательные акты предписывают всем судам под российским флагом (в том числе рыбопромысловым) соблюдать строгие правила и предписания по обращению с бытовыми и производственными отходами, не допуская их попадания в окружающую среду, принимать все меры для минимизации возникновения возможных аварийных ситуаций и последствий их воздействия на окружающую среду.

Применительно к водным биологическим ресурсам, обращение с полученным уловом регламентируется правилами рыболовства (в том числе для Северного рыбохозяйственного бассейна), отдельные положения которых прямо запрещают выбрасывать (уничтожать) или отпускать добытые (выловленные) водные биоресурсы, разрешенные для добычи (вылова) (кроме отдельных, особо оговоренных случаев).

Объекты растительного и животного мира, занесенные в Красную книгу Российской Федерации и Красные книги субъектов Российской Федерации за всю историю отечественного промысла краба-стригуна опилио в Баренцевом море не отмечались в качестве прилова к этому объекту.

3.9.7 Предложения по мероприятиям производственного экологического контроля и мониторинга окружающей среды. Производственный экологический контроль и мониторинг окружающей среды в ходе промысла краба-стригуна опилио в Баренцевом море на каждом рыбопромысловом судне осуществляется капитаном и вахтенным помощником капитана круглосуточно. При возникновении предаварийных и аварийных ситуаций осуществляются соответствующие записи в судовом и промысловом журналах, незамедлительно извещается территориальное управление Росрыболовства, принимаются меры по предотвращению и минимизации нанесенного ущерба.

4 Краб-стригун опилио (*Chionoecetes opilio*) Карского моря

Название вида: краб-стригун опилио (*Chionoecetes opilio*)

Название рыбохозяйственного бассейна: Северный рыбохозяйственный бассейн, прилегающие районы Северного Ледовитого океана

Код зоны/подзоны: 27.01

Исполнитель: С.В. Баканев, В.А. Павлов («ПИНРО» им. Н.М. Книповича)

Куратор: Д.О. Сологуб (ВНИРО)

4.1 Анализ доступного информационного обеспечения. В настоящее время регулярных исследований запаса краба-стригуна опилио в Карском море не проводится. Промысел этого вида в данном регионе отсутствует и по 2021 г. включительно не осуществлялся. Основная информация о распределении и биологии данного вида в Карском море была получена в ходе комплексной съемки на НИС «Профессор Леванидов» в сентябре 2019 г., после которой дальнейших исследований в 2021 г. Полярным филиалом в Карском море не производилось. В этом рейсе был проанализирован улов 55 учетных траловых станций (табл. 8). В качестве учетного орудия лова в съемке использовался донный трал ДТ-27.1/24.4 с горизонтальным раскрытием 17 м, вертикальным – 3 м, вставкой с ячейей 10 мм, оснащенным мягким грунтропом. Продолжительность учетных тралений составляла 15-30 мин, скорость – 3,0-3,5 узла. Траления велись на участках с глубинами от 20 м до 450 м.

Таблица 8

Характеристика первичного материала по крабу-стригуну опилио, собранного в ходе съемки в Карском море в 2019 гг.

Год	Район работ	Судно, бортовой номер	Донный трал	Кол-во донных тралений	Кол-во тралов с крабом	Кол-во всех пойманных крабов, экз.	Кол-во самцов промыслового размера, экз.
2019	Карское море	Профессор Леванидов, МК-1902	ДТ-27.1/24.4	55	49	3141	69

Сбор и обработку биологического материала в съемке выполняли в соответствии с методиками, принятыми в Полярном филиале (Изучение ..., 2004). Биологический анализ краба-стригуна включал в себя промеры ширины карапакса (ШК) (в самой широкой части с точностью до 1 мм) и высоты клешни (с шипами) с точностью до 0,1 мм, взвешивание (с точностью до 1 г), определение пола, межлиночной категории, стадий зрелости самок, состояния конечностей. Промысловыми особями в Карском море

принималась «широкопалые» самцы с ШК 100 мм и более, как это установлено Правилами рыболовства для Баренцева моря. Для анализа пополнения промыслового запаса, непромысловых «узкопалых» самцов краба-стригуна опилио разделяли на следующие категории: молодь (самцы с ШК менее 70 мм), пререкруты II (самцы с ШК 70-85), пререкруты I (самцы с ШК более 86 мм). Разделение на категории проводили на основании анализа данных группового роста краба, выполненного дальневосточными исследователями (Михайлов и др., 2003). Поскольку величина коэффициента уловистости для трала с мягким грунтропом в условиях грунтов Карского моря не изучена, полученные индексы численности крабов обладают большой степенью неопределённости.

В настоящее время уровень информационной обеспеченности характеризуется как низкий (третий уровень), когда недостаточная полнота и/или качество доступной информации исключают использование моделей эксплуатируемого запаса. В связи с отсутствием дополнительных исследований, а также промысла в 2021 г., имеющаяся доступная информация позволяет предположить, что состояние запаса краба-стригуна опилио в Карском море в 2021 г. можно оценить на уровне 2019 г., при этом ОДУ на 2023 г. рекомендуется оставить на прежнем уровне, установленном для 2022г.

4.2 Обоснование выбора методов оценки запаса. Отсутствие временных рядов данных по исследовательским съемкам и промысловой статистики не позволяют использовать аналитические подходы к оценке запаса и ОДУ. Наличие единственной съемки в 2019 г. позволяет выполнить расчет индекса запаса и, используя коэффициент уловистости трала, оцененный по литературным данным, вычислить величину промыслового запаса.

Индекс биомассы промыслового запаса вычисляли в ГИС «Картмастер 4.1» (Бизиков, Гончаров, Поляков, 2007). Расчеты выполняли методом 2D-сплайна (без учета глубины) с дополнительным анализом методом Bootstrap с определением минимального, среднего и максимального индексов промыслового запаса. Использовался коэффициент уловистости 0,6, принятый специалистами на Дальнем Востоке при съемках крабов-стригунов для трала ДТ-27.1/24.4.

4.3 Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла. В Карском море краб-стригун опилио образует разреженные скопления. Популяционная структура краба-стригуна опилио Баренцева и Карского морей до настоящего времени остается неясной. Вероятнее всего, что особи этого вида, встречающиеся в Карском море, принадлежат к единой популяции, ядро которой находится в Баренцевом море. Косвенно на это указывают повышенная плотность скоплений краба-стригуна опилио в Карском море вблизи пролива Карские ворота, а также у северной оконечности арх. Новая

Земля, где отмечено наибольшее количество самцов промыслового размера. В сентябре 2019 г. краб-стригун опилио регистрировался почти во всех траловых уловах в этом море (рис. 6).

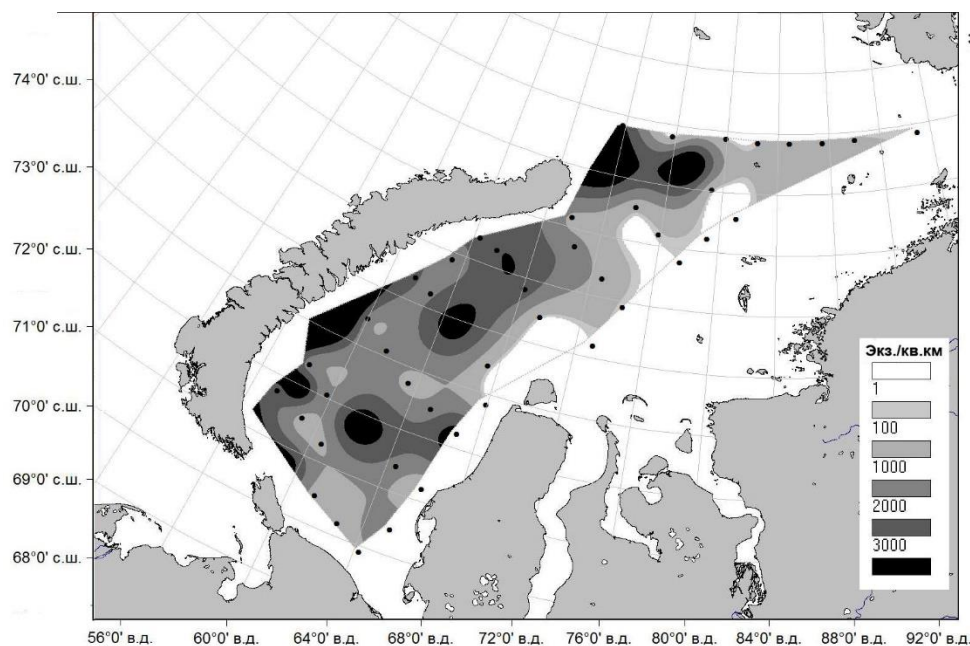


Рис. 6. Распределение краба-стригуна опилио всех категорий в Карском море в сентябре 2019 г. по данным траловой съемки НИС «Профессор Леванидов» (экз./кв. км)

В съемке 2019 г. в траловых уловах были зарегистрированы самцы размером от 12 до 129 мм и самки от 8 до 90 мм по ШК. Средняя ШК самцов составила 67 мм, самок – 52 мм. Самцы промысловых размеров составляли 2,1 % от всех самцов (рис. 7).

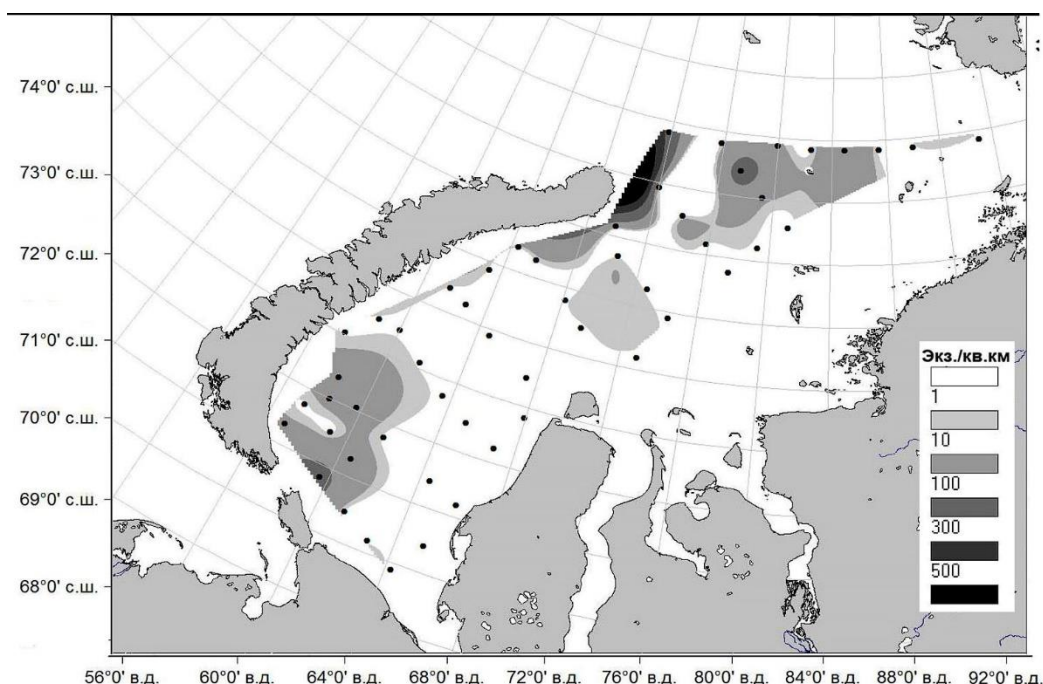


Рис. 7. Распределение промысловых самцов краба-стригуна опилио в Карском море в сентябре 2019 г. по данным траловой съемки НИС «Профессор Леванидов» (экз./кв. км)

Размерный состав уловов краба-стригуна опилио в Карском море в 2019 г. имел бимодальное распределение с пиками на 21-25 и 46-55 мм по ШК (рис. 8), что указывает на существование двух многочисленных поколений этого вида. Наличие высокоурожайных поколений в популяции краба-стригуна опилио в Карском море позволяет ожидать дальнейшего увеличения численности промысловых самцов в этом регионе. Поколение, имевшее в 2019 г. размеры 46-55 мм по ШК, с учетом темпов роста, характерных для баренцевоморской и нативных популяций, может достигнуть промысловых размеров в 2022-2023 гг. Второе высокоурожайное поколение, имевшие в 2019 г. размеры 15-25 мм по ШК, пополнит промысловый запас ориентировочно в 2026-2028 гг.

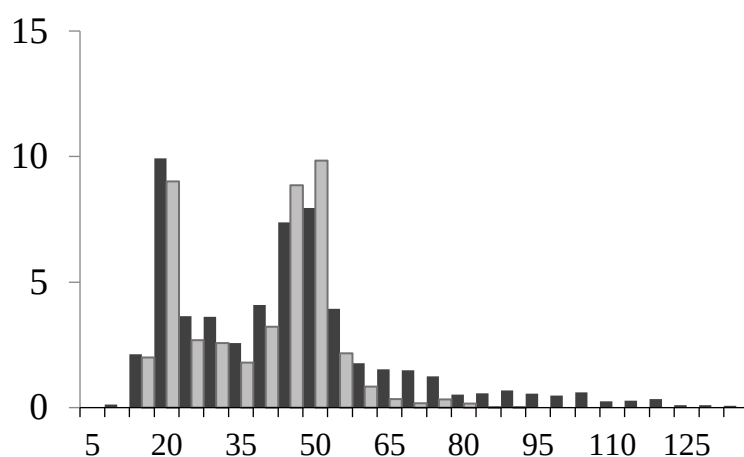


Рис. 8. Размерно-половой состав уловов краба-стригуна опилио в Карском море в 2019 г. (темные столбики – самцы; светлые – самки) по данным траловой съемки НИС «Профессор Леванидов»

Оценка индекса численности самцов краба в Карском море также позволяет рассчитывать на позитивную динамику промыслового запаса в ближайшей перспективе (табл. 9). С учетом того, что краб распределяется в основном в северных и южных прибрежных районах арх. Новая Земля, оценка численности выполнялась отдельно в «южном» (южнее 74° с.ш.) и «северном» (севернее 74 ° с.ш.) районах.

Таблица 9

Индекс численности самцов краба-стригуна опилио (млн экз.) в Карском море в 2019 г.

Категории/Район	Северный	Южный	Всего
Промысловые	8	2	10
Пререкруты I	20	12	32
Пререкруты II	44	53	97
Молодь	97	82	179

Численность промысловых самцов и пререкрутов I в северном районе значительно превышает таковую по сравнению с южными акваториями. В то же время численность молоди и пререкрутов II на северных и южных участках имеют сравнимые величины, что говорит о наличии в ближайшие 3-5 лет благоприятных перспектив для промысла краба-стригуна опилио в южных районах, где климатические условия наиболее благоприятны для эксплуатации запаса (отсутствие льда в летний сезон с июля по октябрь).

В 2019 г. численность промыслового запаса оценивалась на уровне $9,85 \pm 3,7$ млн экз. Соответственно, исходя из размерного состава уловов и доли в них промысловых самцов, биомасса таких самцов может составлять

5,91 тыс. т. При расчетах индекса промыслового запаса методом площадей по результатам съемок обычно принимается во внимание селективность трала и учитывается его коэффициент уловистости. При использовании коэффициента уловистости 0,6, биомасса промыслового запаса краба-стригуна опилио в Карском море в 2019 г. при среднем индивидуальном весе 0,6 кг могла составлять $9,85 \pm 3,7$ тыс. т.

4.4 Определение биологических ориентиров. Отсутствие системы «запас-промысел», а также временных рядов наблюдений не позволяет оценить ориентиры.

4.5 Обоснование правила регулирования промысла. Формализованного правила управления запасом краба-стригуна опилио Карского моря в настоящее время не существует.

4.6 Прогнозирование состояния запаса. Отсутствие аналитических моделей не позволяет количественно выполнить прогноз состояния запаса краба-стригуна опилио в Карском море. Расширение акватории распределения краба в Карском море, обнаружение в уловах икрающих самок и молоди обоих полов краба-стригуна опилио свидетельствует о том, что этот вид успешно адаптировался в новых для него районах. При наличии достаточной кормовой базы высока вероятность дальнейшего роста общей численности популяции и биомассы промыслового запаса.

В настоящее время, учитывая неопределенный статус запаса и отсутствие четких предикторов, для прогнозирования динамики запаса краба-стригуна опилио предлагается использовать метод инерционного прогнозирования, когда принимается, что величина промыслового запаса в 2022-2023 гг. сохранится на уровне 2019-2020 гг.

4.7 Обоснование возможного объема ОДУ. По данным траловой съемки в Карском море на НИС «Профессор Леванидов» в 2019 г. была определена величина промыслового запаса (самцы не менее 100 мм по ШК) краба-стригуна опилио в 9,85 тыс. т. Учитывая практику промысла краба-стригуна опилио в Баренцевом море и на Дальнем Востоке, существенную неопределенность в оценке его запаса в Карском море, а также отсутствие истории его промышленного лова в этих водах и, как следствие, информации по возможной реакции запаса на тот или иной уровень промысловой смертности, исходя из предосторожного подхода (Бабаян, 2000), изъятие краба-стригуна опилио в Карском море на 2023 г. рекомендуется сохранить на уровне установленного на 2021-2022 гг., - не более 10 %, что соответствует ежегодному изъятию 0,985 тыс. т краба. По опыту управления запасами краба-стригуна опилио в Баренцевом море и в дальневосточных морях, уровень

изъятия в 10 % можно считать щадящим для запаса. Трудности для организации промысла может создавать неблагоприятная ледовая обстановка. В соответствии современными данными о ледовом режиме в районах распределения краба-стригуна в Карском море, промысел краба может осуществляться, ориентировочно, с августа по октябрь включительно. Промысел краба-стригуна в 2023 г. целесообразно вести в северо-западной части Карского моря.

Исследования краба-стригуна опиию Баренцева и Карского морей для оценки его промыслового запаса, исходя из предположения о единстве популяции этого вида в этих морях, необходимо вести на всем ареале краба с учетом ожидаемой динамики его пространственного распределения.

4.8 Анализ и диагностика полученных результатов. Исходя из отсутствия до настоящего времени надежной оценки промысловой части запаса краба-стригуна опиию, распределяющегося в Карском море, анализ и диагностика результатов не выполнялись.

4.9 Оценка воздействия промысла на окружающую среду. Крабовые ловушки относятся к пассивным орудиям лова и при соблюдении действующих Правил рыболовства при постановке и подъеме не наносят окружающей среде существенного урона. Вместе с тем, данные о влиянии на донные сообщества Карского моря утеранных порядков ловушек отсутствуют.

Вылов краба-стригуна опиию в 2023 г. в объеме, не превышающем ОДУ, при соблюдении Правил рыболовства, не нанесет существенного ущерба его популяции, а также популяциям прочих прилавливаемых гидробионтов и не нанесет значительного вреда окружающей среде.

4.9.1 Описание деятельности, включая альтернативные варианты достижения цели. Краб-стригун опиию Карского моря внесен в «Перечень видов водных биологических ресурсов, в отношении которого устанавливается общий допустимый улов водных биологических ресурсов» в соответствии с Приказом Минсельхоза России «Об утверждении Перечня видов водных биологических ресурсов, в отношении которых устанавливается общий допустимый улов» № 618 от 08.09.2021 г., зарегистрированного Минюстом России 15.10.2021 г. (регистрационный №65432).

4.9.1.1 Окружающая среда, которая может быть затронута деятельностью в результате ее реализации. Карское море – материковое окраинное море, относящееся к бассейну Северного Ледовитого океана. Активный промысел в этих водах не проводится, поэтому экосистема не подверглась серьезным антропогенным изменениям. Флора и фауна Карского моря формируется под воздействием разнородных климатических и

гидрологических условий на севере и юге. Большое влияние оказывают и соседние бассейны, благодаря проникновению из них некоторых теплолюбивых форм (из Баренцева моря) и высокоарктических видов (из моря Лаптевых). Промысел краба-стригуна опилю проводится крабовыми ловушками, которые относятся к пассивным орудиям лова и при соблюдении действующих Правил рыболовства при постановке и подъеме не наносят окружающей среде существенного урона.

4.9.1.2 Водные биоресурсы в районах добычи, в отношении которых разработаны материалы ОДУ. В Карском море краб-стригун опилю образует разреженные скопления. Популяционная структура краба-стригуна опилю Баренцева и Карского морей до настоящего времени остается неясной. Вероятнее всего, что особи этого вида, встречающиеся в Карском море, принадлежат к единой популяции, ядро которой находится в Баренцевом море. Косвенно на это указывают повышенная плотность скоплений краба-стригуна опилю в Карском море вблизи пролива Карские ворота, а также у северной оконечности арх. Новая Земля, где отмечено наибольшее количество самцов промыслового размера. В сентябре 2019 г. краб-стригун опилю регистрировался почти во всех траловых уловах в этом море.

4.9.1.3 Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла. В сентябре 2019 г. краб-стригун опилю регистрировался почти во всех траловых уловах в этом море. В съемке 2019 г. в траловых уловах были зарегистрированы самцы размером от 12 до 129 мм и самки от 8 до 90 мм по ШК. Средняя ШК самцов составила 67 мм, самок – 52 мм. Самцы промысловых размеров составляли 2,1 % от всех самцов. Размерный состав уловов краба-стригуна опилю в Карском море в 2019 г. имел бимодальное распределение с пиками на 21-25 и 46-55 мм по ШК, что указывает на существование двух многочисленных поколений этого вида. Наличие высокоурожайных поколений в популяции краба-стригуна опилю в Карском море позволяет ожидать дальнейшего увеличения численности промысловых самцов в этом регионе. Поколение, имевшее в 2019 г. размеры 46-55 мм по ШК, с учетом темпов роста, характерных для баренцевоморской и нативных популяций, может достигнуть промысловых размеров в 2022-2023 гг. Второе высокоурожайное поколение, имевшие в 2019 г. размеры 15-25 мм по ШК, пополнит промысловый запас ориентировочно в 2026-2028 гг.

Оценка индекса численности самцов краба в Карском море также позволяет рассчитывать на позитивную динамику промыслового запаса в ближайшей перспективе. С учетом того, что краб распределяется в основном в северных и южных прибрежных районах арх. Новая Земля, оценка численности выполнялась отдельно в «южном» (южнее 74° с.ш.) и «северном» (севернее 74 ° с.ш.) районах.

Численность промысловых самцов и пререкрутов I в северном районе значительно превышает таковую по сравнению с южными акваториями. В то же время численность молоди и пререкрутов II на северных и южных участках имеют сравнимые величины, что говорит о наличии в ближайшие 3-5 лет благоприятных перспектив для промысла краба-стригуна опилио в южных районах, где климатические условия наиболее благоприятны для эксплуатации запаса (отсутствие льда в летний сезон с июля по октябрь).

В 2019 г. численность промыслового запаса оценивалась на уровне $9,85 \pm 3,7$ млн экз. Соответственно, исходя из размерного состава уловов и доли в них промысловых самцов, биомасса таких самцов может составлять 5,91 тыс. т. При расчетах индекса промыслового запаса методом площадей по результатам съемок обычно принимается во внимание селективность трала и учитывается его коэффициент уловистости. При использовании коэффициента уловистости 0,6, биомасса промыслового запаса краба-стригуна опилио в Карском море в 2019 г. при среднем индивидуальном весе 0,6 кг могла составлять $9,85 \pm 3,7$ тыс. т.

4.9.1.4 Ресурсные исследования и иные источники информации, являющиеся основой для разработки материалов ОДУ в отношении вида. В настоящее время регулярных исследований запаса краба-стригуна опилио в Карском море не проводится. Промысел этого вида в данном регионе отсутствует и по 2021 г. включительно не осуществлялся. Основная информация о распределении и биологии данного вида в Карском море была получена в ходе комплексной съемки на НИС «Профессор Леванидов» в сентябре 2019 г., после которой дальнейших исследований в 2021 г. Полярным филиалом в Карском море не производилось. В этом рейсе был проанализирован улов 55 учетных траловых станций (табл. 8). В качестве учетного орудия лова в съемке использовался донный трал ДТ-27.1/24.4 с горизонтальным раскрытием 17 м, вертикальным – 3 м, вставкой с ячеей 10 мм, оснащенный мягким грунтопом. Продолжительность учетных тралений составляла 15-30 мин, скорость – 3,0-3,5 узла. Траления велись на участках с глубинами от 20 м до 450 м.

4.9.1.5 Состояние вида в районе добычи на конец года, предшествующего году разработки и направления материалов ОДУ на государственную экологическую экспертизу.

В 2019 г. численность промыслового запаса оценивалась на уровне $9,85 \pm 3,7$ млн экз. Соответственно, исходя из размерного состава уловов и доли в них промысловых самцов, биомасса таких самцов может составлять 5,91 тыс. т. При расчетах индекса промыслового запаса методом площадей по результатам съемок обычно принимается во внимание селективность трала и учитывается его коэффициент уловистости. При использовании

коэффициента уловистости 0,6, биомасса промыслового запаса краба-стригуна опилио в Карском море в 2019 г. при среднем индивидуальном весе 0,6 кг могла составлять $9,85 \pm 3,7$ тыс. т.

4.9.1.6 Количественные показатели изменений в ранее установленный ОДУ вида на предстоящий год.

По данным траловой съемки в Карском море на НИС «Профессор Леванидов» в 2019 г. была определена величина промыслового запаса (самцы не менее 100 мм по ШК) краба-стригуна опилио в 9,85 тыс. т. Учитывая практику промысла краба-стригуна опилио в Баренцевом море и на Дальнем Востоке, существенную неопределенность в оценке его запаса в Карском море, а также отсутствие истории его промышленного лова в этих водах и, как следствие, информации по возможной реакции запаса на тот или иной уровень промысловой смертности, исходя из предосторожного подхода (Бабаян, 2000), изъятие краба-стригуна опилио в Карском море на 2023 г. рекомендуется сохранить на уровне установленного на 2021-2022 гг., - не более 10 %, что соответствует ежегодному изъятию 0,985 тыс. т краба. По опыту управления запасами краба-стригуна опилио в Баренцевом море и в дальневосточных морях, уровень изъятия в 10 % можно считать щадящим для запаса.

4.9.1.7 Возможные виды воздействия на окружающую среду деятельности по альтернативным вариантам.

При подготовке материалов, обосновывающих ОДУ водных биологических ресурсов на 2023 год, включая оценку воздействия планируемой деятельности на окружающую среду, альтернативные варианты, в том числе «нулевой вариант» (отказ от деятельности), не рассматривались. Добыча части промыслового запаса краба-стригуна опилио Карского моря не имеет альтернатив. Отказ отечественного флота от добычи краба-стригуна опилио в 2023 г., исходя из существования успешного ежегодного промысла этого вида в Карском море, маловероятен и не имеет предпосылок.

4.9.2 Возможные виды воздействия деятельности на окружающую среду.

Вылов краба-стригуна в Карском море в объемах, не превышающих научно обоснованную величину ОДУ, при соблюдении Правил рыболовства не наносит ущерб популяциям, не препятствует нормальному воспроизводству и не оказывает негативное воздействие на окружающую среду и водные биологические ресурсы.

Предлагаемый к изъятию объем краба-стригуна опилио позволит обеспечить, как экономическую эффективность, так и экологическую безопасность при осуществлении деятельности.

4.9.3 Возможные виды воздействия деятельности на окружающую среду по альтернативным вариантам. Отсутствуют.

4.9.4 Оценка воздействия на окружающую среду деятельности по альтернативным вариантам ее реализации, в том числе оценка достоверности прогнозируемых последствий. По альтернативным вариантам деятельности воздействие на окружающую среду не осуществляется в виду отсутствия таковых вариантов.

4.9.5 Окружающая среда, которая может быть затронута деятельностью в результате ее реализации по альтернативным вариантам. Отсутствует.

4.9.6 Меры по предотвращению и (или) уменьшению возможного негативного воздействия деятельности на окружающую среду. Меры по охране атмосферного воздуха, водных объектов (в том числе по обращению с отходами производства и потребления) в результате внесения краба-стригуна опилио в «Перечень видов водных биологических ресурсов, в отношении которого устанавливается общий допустимый улов водных биологических ресурсов» и последующая ее добыча в Карском море в 2023 г. будет осуществляться в соответствии с международными актами, ратифицированными Российской Федерацией: Международная конвенция по предотвращению загрязнения с судов (International Convention for the Prevention of Pollution from Ships, MARPOL 73/78). Принята в 1973 г. с дополнительными протоколами от 1978 г. и 1997 г.; Конвенция Организации Объединенных Наций по морскому праву (UNCLOS). Принята в 1982 г. Вступила в силу в 1994 г.; Кодекс ведения ответственного рыболовства ФАО (Code of Conduct for Responsible Fisheries). Принят в 1995 г. Данные законодательные акты предписывают всем судам под российским флагом (в том числе рыбопромысловым) соблюдать строгие правила и предписания по обращению с бытовыми и производственными отходами, не допуская их попадания в окружающую среду, принимать все меры для минимизации возникновения возможных аварийных ситуаций и последствий их воздействия на окружающую среду.

Применительно к водным биологическим ресурсам, обращение с полученным уловом регламентируется правилами рыболовства (в том числе для Северного рыбохозяйственного бассейна), отдельные положения которых прямо запрещают выбрасывать (уничтожать) или отпускать добытые (выловленные) водные биоресурсы, разрешенные для добычи (вылова) (кроме отдельных, особо оговоренных случаев).

4.9.7 Предложения по мероприятиям производственного экологического контроля и мониторинга окружающей среды. Производственный

экологический контроль и мониторинг окружающей среды в ходе промысла краба-стригуна опилио в Карском море на каждом рыбопромысловом судне осуществляется капитаном и вахтенным помощником капитана круглосуточно. При возникновении предаварийных и аварийных ситуаций осуществляются соответствующие записи в судовом и промысловом журналах, незамедлительно извещается территориальное управление Росрыболовства, принимаются меры по предотвращению и минимизации нанесенного ущерба.

5 Креветка северная (*Pandalus borealis*) Баренцева моря

Название вида: креветка северная (*Pandalus borealis*)

Название рыбохозяйственного бассейна: Северный рыбохозяйственный бассейн, прилегающие районы Северного Ледовитого океана

Код зоны/подзоны: 27.01

Исполнитель: С.В. Баканев («ПИНРО» им. Н.М. Книповича)

Куратор: Д.О. Сологуб (ВНИРО)

5.1 Анализ доступного информационного обеспечения. В основу материалов, обосновывающих ОДУ северной креветки в Баренцевом море и сопредельных водах в пределах ИЭЗ России на 2023 г., положены три ретроспективных массива данных: 1) данные отечественного промысла северной креветки в Баренцевом море в 2000-2021 гг. 2) данные совместных российско-норвежских съемок в 2004-2021 гг. 3) входные данные для модельных расчетов оценки динамики запаса и ориентиров управления, выполняемых в рамках Рабочей группы НАФО/ИКЕС по оценке креветки (далее - NIRAG) за 1970-2021 гг.

Для формирования временных рядов промысловых данных использовали информацию о промысловой деятельности российских судов, поступающую через отраслевую систему мониторинга ВБР от ФГБУ «Центр системы мониторинга рыболовства и связи» (табл. 8.20).

Таблица 8.20

Основные показатели российского промысла северной креветки в Баренцевом море в 2000-2021 гг.

Период промысла		Акватория промысла, тыс. км ²	Кол-во		Производительность (СПУЕ), кг/ч		Вылов, тыс. т
год	Месяц		судов	промысловых операций	нестандартизированная	стандартизированная	
2000	I-XII	157	91	21599	186	233	18,995
2001	I-XII	99	49	5839	176	226	5,708
2002	II-X	128	20	4319	171	228	3,751
2003	III-XII	90	19	3486	139	213	2,775
2004	II-XII	115	13	2268	168	222	2,410
2005	I,II,IV,V,VIII,IX,XII	28	5	211	221	271	0,434
2006	I	0,1	1	4	-	-	0,003
2007	IV,V	14	2	194	196	234	0,191
2008	V-IX	19	1	378	331	299	0,416
2013	III-VII,IX-XI	32	2	685	292	251	1,064
2014	III-IX	21	1	415	300	255	0,738
2015	I-XII	35	2	754	220	204	1,150
2016	II-XI	41	7	1426	313	283	2,490
2017	III-XII	45	8	1957	351	250	3,846
2018	I-XII	76	15	5391	419	278	12,559
2019	I-XII	83	24	10248	520	320	28,081
2020	I-XI	55	19	8735	475	301	21,264
2021	II-X	39	12	4576	534	329	12,377

Промысловая база данных содержала информацию о 69325 промысловых операциях. Для стандартизации улова на усилие использована обобщенная линейная модель «Generalized Linear Model» (GLM), при этом каждой операции присвоены следующие категории (факторы): год, месяц, судно, тип трала, промысловый район, глубина.

С 1982 г. для оценки состояния запаса северной креветки в Баренцевом море и сопредельных водах проводятся ежегодные траловые научно-исследовательские съемки. Основными целями исследований являются оценка индекса биомассы запаса, определение особенностей биологического состояния креветки, а также ее распределения и размерного состава. Норвежские экспедиции проводились в 1982-2004 гг. и охватывали акватории Норвежской экономической зоны (НЭЗ) и район арх. Шпицберген (РШ). В 1984-2002 гг. проводились также российские съемки, охватывавшие акватории ИЭЗ России и РШ.

С 2004 г. съемка запаса северной креветки осуществляется в рамках российско-норвежской экосистемной съемки, которая ежегодно проводится в летне-осенний период по стандартной методике. Площадь экосистемной съемки в среднем составляет около 1800 тыс. км² (рис. 8.19). Ежегодно в ней выполняется около 360 донных тралений от края континентального шельфа на западе до арх. Новая Земля на востоке, от побережья Норвегии и России на юге до кромки льда на севере. Сбор материала выполняется стандартным исследовательским тралом Campelen-1800, продолжительность тралений составляет 15 мин., скорость тралений - 3,2-3,5 узла.

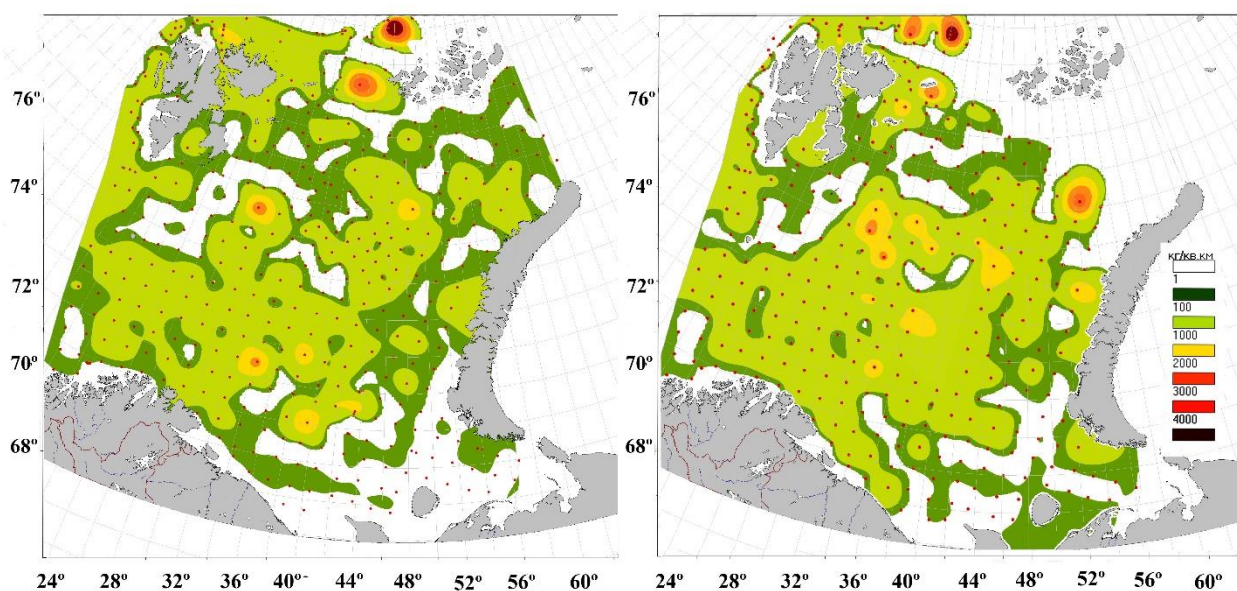


Рис. 8.19 Распределение уловов северной креветки в ходе экосистемной съемки (кг/км²) в ИЭЗ России в Баренцевом море и сопредельных водах осенью 2020 г. (слева) и осенью 2021 г. (справа)

Оценка уловов северной креветки в ходе съемки производилась в рамках стандартной методики обработки улова. Для проведения биологического анализа случайным образом отбиралась проба креветки массой 1 кг. При величине улова менее 1 кг, биологическому анализу подвергались все особи. Анализ включал в себя измерение длины (от глазной выемки до заднего края карапакса с точностью до 0,1 мм), определение пола и стадий зрелости гонад, стадии линьки (табл. 8.21)

Таблица 8.21

Характеристика первичного материала по северной креветке, собранного в ходе экосистемных съемок в Баренцевом море и сопредельных с ним водах Норвежского, Гренландского, Карского морей и Северного Ледовитого океана в 2004-2021 гг.

Год	Количество		
	донных тралений	тралений с уловом креветки	промеров креветки, экз.*
2004	624	487	1245
2005	649	492	1190
2006	550	375	15567
2007	608	478	5439
2008	452	331	10178
2009	387	313	11403
2010	331	249	5309
2011	401	314	3063
2012	455	337	3467
2013	493	395	5387
2014	304	264	5012
2015	335	248	5705
2016	311	236	8167
2017	350	269	2480
2018	235	169	2333
2019	322	254	4489
2020	461	317	1942
2021	341	257	2734

*- только для ИЭЗ России

Оценку индекса промыслового запаса северной креветки производили в ГИС «Картмастер 4.1». Расчеты выполняли методом 2D-сплайна (без учета глубины) с дополнительным анализом методом bootstrap с определением минимального, среднего и максимального индексов промыслового запаса. Эффективное раскрытие трала было принято равным 13,5 м. Акваторию съемки разделяли на четыре основных области: ИЭЗ России, НЭЗ, открытая часть Баренцева моря (ОЧБМ) и РШ (табл. 8.22).

Таблица 8.22

Индекс промыслового запаса северной креветки (тыс. т) в Баренцевом море и сопредельных водах, рассчитанный методом 2D-сплайна по данным экосистемных съемок в осенний период 2010-2021 гг.

Год/район	ИЭЗ России	ОЧБМ	ИЭЗ Норвегии	Район арх. Шпицбергена	Итого
Площадь, км ²	967913	67431	328142	481034	1844520
2010	217,0	66,3	61,5	184,1	528,9
2011	234,0	48,2	83,3	267,4	632,9
2012	250,4	45,5	92,5	140,6	529
2013	223,9	41,3	102,3	173,4	540,9
2014	432,3	33,0	58,2	245,1	768,6
2015	122,2	33,5	57,5	135,2	348,4
2016	137,4	-	71,4	159,6	368,4
2017	230,4	96,8	86,8	123,8	537,8
2018	308,8	58,7	72,7	125,8	566
2019	360,3	44,0	120,8	173,8	698,9
2020	161,1	22,0	58,4	112,4	353,9
2021	162,4	19,3	59,8	126,3	367,8

Для моделирования динамики запаса в качестве входных данных были использованы временные ряды индексов запасов и априорные распределения параметров стохастической продукционной модели, применяемой в NIPAG. Входной массив включает в себя следующие временные ряды: 1) стандартизированные уловы на усилие норвежского промысла в 1980-2021 гг.; 2) стандартизированные уловы на усилие российского промысла в 2000-2021 гг.; 3) индексы запаса, оцененные по норвежским съемкам 1982-2004 гг.; 4) индексы запаса, оцененные по советско-российским съемкам 1984-2002 гг.; 5) индексы запаса, оцененные по совместным экосистемным съемкам 2004–2021 гг.

Стоит отметить, что работы по расчету коэффициента уловистости трала по отношению к северной креветке в Баренцевом море проводились в 1979-1982 гг. методами автоматической фотосъемки, разработанными Л. И. Серебровым (1975) и М. Л. Заферманом (1975, 1978). Данные работы показали, что средний коэффициент уловистости учетного орудия лова составил 0,182. Этот показатель весьма близок к тем значениям улавливаемости, которые в настоящее время рассчитываются с помощью продукционной модели (0,368 млн т/2,4 млн т ~ 0,153).

В материалах использованы следующие общепринятые в рыбопромысловом прогнозировании обозначения (Шибает, 2007):

B_{lim} - граничное значение биомассы, ниже которого имеется существенное увеличение вероятности получения бедного пополнения;

F_{lim} - граничное значение промысловой смертности, которое ведет к падению нерестового запаса до порогового значения B_{lim} ;

F_{MSY} - значение промысловой смертности, при котором достигается максимальный устойчивый вылов;

$B_{trigger}$ - величина биомассы запаса, для которой установлены определенные меры управления.

Прогноз состояния промыслового запаса и оценка ОДУ имеют II уровень информационного обеспечения. Имеющиеся данные позволяют дать научно оценку ОДУ северной креветки в ИЭЗ России в Баренцевом море и сопредельных водах на 2023 г.

5.2. Обоснование выбора оценки методов запасов. До 2006 г. рекомендации по управлению запасом северной креветки Баренцева моря формулировались путем качественной оценки тенденций различных показателей состояния запаса с учетом истории вылова и хищничества трески (Anon., 2005). С 2006 г. оценка параметров зависимости «запас-промысел» для северной креветки Баренцева моря выполняется в рамках NIPAG. В качестве входных данных используются временные ряды уловов на усилия норвежского промысла, а также данные исследовательских съемок (как национальных, так и международной экосистемной). Инструментом оценки является стохастическая версия продукционной модели, в которой параметры оцениваются не только на основе фактических входных данных, но и на основе предположений об их возможных величинах (байесовский подход). Такой комплексный подход является вынужденной мерой, так как без использования таких предположений не удастся получить правдоподобные результаты при моделировании зависимости «запас-промысел». При этом оценка целевых ориентиров управления происходит в рамках самой модели (т.е. также основывается на субъективных предположениях), а граничные ориентиры выбираются экспертно (на основе рекомендаций NIPAG для запасов, имеющих низкий уровень информационного обеспечения). Рекомендации по вылову вырабатываются на основе риск-анализа превышения граничных ориентиров. За всю историю использования такого подхода (с 2006 г.) фактический ежегодный международный вылов креветки в Баренцевом море и сопредельных водах не превышал рекомендованный, а состояние её запаса с 90-х годов прошлого столетия оценивалось в рамках безопасных биологических границ (с учетом граничных и целевых ориентиров). Существующий методический подход по мнению NIPAG является приемлемым. Такой подход используется для всех запасов северной креветки в районах Северной Атлантики. Результаты расчетов и рекомендации NIPAG служат основанием для управления запасами северной креветки в водах Канады, Гренландии, Дании, Швеции, Норвегии.

5.3 Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла. Промысловый запас северной креветки Баренцева моря и сопредельных вод

на протяжении всей истории промысловой эксплуатации, в том числе в последнее десятилетие находился в хорошем состоянии и эксплуатировался на устойчивой основе. С начала промысла северной креветки в середине 1970-х годов не наблюдалось признаков перелова. Тем не менее, биомасса запаса и ежегодный вылов креветки подвергались существенным колебаниям в силу межгодовой изменчивости пополнения (рис. 8.20).

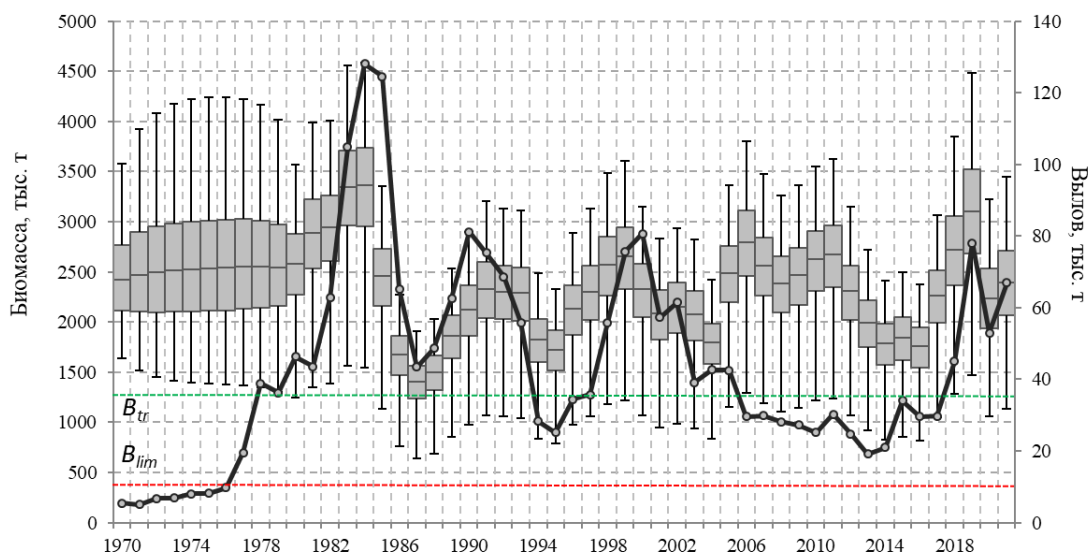


Рис. 8.20. Динамика биомассы промыслового запаса (тыс. т, диапазон квартилей с медианой и планками погрешностей) и международного вылова (тыс. т, линия) северной креветки в Баренцевом море и сопредельных водах в 1970-2021 гг.

На конец 2021 г. промысловый запас северной креветки в Баренцевом море и сопредельных водах оценивается на уровне 2,4 млн т с 95% доверительным интервалом от 1,1 до 3,5 млн т. Положительный тренд в 2020-2021 гг. в динамике абсолютной биомассы был обусловлен поведением двух временных рядов: индексов биомассы северной креветки по данным экосистемных съемок и промысловыми уловами на усилие. В 2021 г. индекс запаса увеличился по сравнению с 2020 г. (с 354 до 368 тыс. т, см. табл. 8.22), а российский стандартизированный улов на усилие увеличился на 9%. Норвежский CPUE оценивался на уровне выше 2020 г. Совокупность входных данных обусловила рост моделируемой величины биомассы на 7 % (с 2,3 млн до 2,4 млн т).

Индекс запаса северной креветки, рассчитанный методом 2D-сплайна по данным экосистемных съемок в 2010-2021 гг., показывает относительно высокую межгодовую изменчивость как в целом для Баренцева моря, так и в ИЭЗ России. В 2021 г. уровень биомассы в ИЭЗ России остался на уровне прошлого года (162 тыс. т).

Основные показатели российского промысла в Баренцевом море в XXI веке представлены в таблице 8.20. Нестандартизированный и стандартизированный показатели российского улова на усилие (CPUE) в 2019 г. достигли своих максимальных уровней, а в 2020 г. снизились на 23 % по сравнению с прошлогодним значением. В 2021 г. CPUE возрос на 9 % по сравнению с уровнем прошлого года. Продолжительность промыслового сезона в 2000-2021 гг. ежегодно варьировала от 1 до 12 месяцев, в последние годы составляя в среднем 11 месяцев. Акватория промысла включала в себя несколько промысловых районов и за исследованный период значительно менялась, варьируя от 0,1 тыс. км² в 2006 г. до 157 тыс. км² в 2000 г. Количество судов, ежегодно добывающих креветку, с 2000 по 2006 гг. сократилось с 91 до 1-2, однако в последние 5 лет оно существенно возросло до 23 единиц. В 2021 г. акватория промысла сократилась по сравнению с 2019 г. в два раза. Тем не менее, производительность промысла в 2021 г. (329 кг/час траления) сохраняется выше среднемноголетней за последние пять лет (296 кг/час траления). Такая ситуация может быть обусловлена особенностями производительности промысла как индекса состояния запаса. Динамика CPUE в некоторых случаях может быть «гиперчувствительна», т.е. более вариативна по сравнению с динамикой самого запаса. «Гиперчувствительность» может, например, наблюдаться при перераспределении запаса на акватории промысла, когда производительность лова значительно снижается или повышается, но запас при этом сохраняется на прежнем уровне. Изменения в географии и сезоне промысла, а также в технических возможностях добывающего флота, могут существенно влиять на CPUE, что в некоторых случаях приводит к искажению соотношения между трендами в производительности лова и истинной динамикой запаса.

Анализ статистики отечественного вылова северной креветки по экономическим зонам в Баренцевом море и сопредельных водах показал, что ежегодный отечественный вылов за последние два десятилетия существенно менялся по районам. Так, в 2000-2004 гг. основной район промысла локализовался в прибрежных водах РШ. Кроме того, добыча регулярно велась в НЭЗ и в ОЧБМ. После возобновления промысла в 2013-2021 гг. основные районы отечественного промысла сместились в ИЭЗ России (рис. 8.21, табл. 8.23).

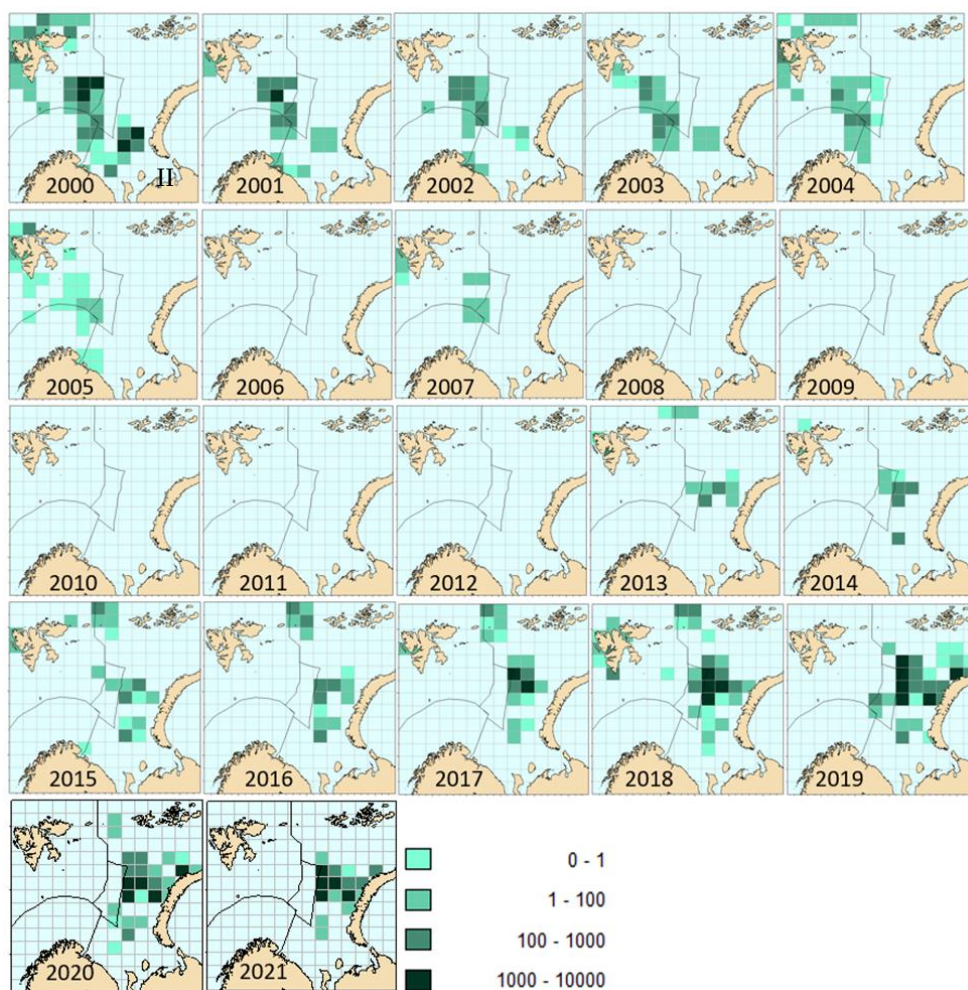


Рис. 8.21. Российский вылов (т) северной креветки в 2000-2021 гг. в Баренцевом море и сопредельных водах

Как и годом ранее, в 2021 г. значительная часть общего отечественного вылова северной креветки была реализована в районах Возвышенность Персея и Новоземельская банка (5,8 и 6,0 тыс. т). Кроме того, промысел велся в северо-восточных районах Баренцева моря (район полуострова Адмиралтейства, районы мыса Желания и Сухого Носа).

Таблица 8.23
Российский и международный вылов (т) северной креветки в районах Баренцева моря и сопредельных вод в 2000-2021 гг.

Год/район	Российский вылов					Международный вылов		Итого	Освоение*, %
	НЭЗ	ИЭЗ России	ОЧБМ	РШ	Итого	Норвегия	Прочие страны		
2000	438	7420	345	10792	18995	55333	5768	80096	
2001	326	481	218	4682	5708	43031	8408	57147	

2002	227	184	752	2587	3751	48799	8899	61449	
2003	276	183	1606	710	2775	34172	2277	39224	
2004	629	34	382	1365	2410	35918	4406	42734	
2005	0	1	1	432	434	37253	4930	42617	103
2006	0	0	0	3	3	27352	2271	29626	74
2007	25	0	44	122	191	25558	4181	29930	60
2008	11	7	390	8	416	20662	7109	28187	56
2009	0	0	0	0	0	19784	7488	27272	55
2010	0	0	0	0	0	16779	8419	25198	50
2011	0	0	0	0	0	19928	10298	30226	50
2012	0	0	0	0	0	14158	10598	24756	41
2013	0	859	10	195	1064	8846	9336	19246	32
2014	0	602	115	21	738	10234	9989	20961	35
2015	0	1062	50	38	1150	16618	16253	34021	49
2016	0	2490	0	0	2490	10896	17359	30745	44
2017	0	3735	0	111	3846	7010	19582	30438	43
2018	0	11735	396	428	12559	23100	20250	55909	80
2019	0	27895	186	0	28078	23925	24083	76083	80
2020	0	20254	0	0	20264	16500	15500	52264	35
2021**	0	12377	0	0	12377	21000	22900	68654	49

*освоение международного рекомендованного ИКЕС (NIPAG) вылова, известного с 2005 г.

** предварительные данные 2021 г.

Освоение объемов рекомендованного Росрыболовством вылова (РВ) северной креветки в ИЭЗ Российской Федерации за последние пять лет колебалось в широких пределах (4-92%) (табл. 8.24). При этом российская доля РВ в последние годы осваивалась выше 50 %, достигнув в 2019 г. рекордных 80 %. Тем не менее, за исключением 2019 г., общий вылов обычно не превышал РВ уровня 2017-2018 гг. (25 тыс. т).

Таблица 8.24

Рекомендованные Росрыболовством российские и международные объемы вылова (РВ) (тыс. т) северной креветки и уловы на судо-сутки промысла в ИЭЗ Российской Федерации в 2015-2021 гг.

Год	Общий РВ	Международная доля РВ				Российская доля РВ			
		Объем	Фактический вылов	Освоение, %	Улов на судо-сутки промысла, т	Объем	Фактический вылов	Освоение, %	Улов на судо-сутки промысла, т
2015	30,000	-*	3,381		10,28	30,00	1,112	4	4,37
2016	30,000	-*	2,527		11,59	30,00	2,490	8	5,99
2017	25,000	9,500	5,232	55	16,00	15,50	3,735	24	6,74
2018	25,000	9,500	8,779	92	16,47	15,50	12,131	78	7,66
2019	45,000	11,500	9,997	87	17,39	33,50	26,816	80	9,24
2020	50,000	10,000	2,981	30	10,6	40,00	21,264	53	7,82
2021	26,500	9,150	2,276	25	13,55	17,35	12,377	71	9,41

* - международные объемы выделялись вне объемов рекомендованного вылова

В 2010-2021 гг. средняя длина карапакса креветки в траловых уловах в Баренцевом море составляла 17,5-20,2 мм, что превышает минимальный промысловый размер, принятый в Норвегии. Размерный состав, как правило, имел одномодальное распределение. В некоторые годы размерное распределение не имело четко выраженной вершины и имело широкую модальную группу (рис. 8.22).

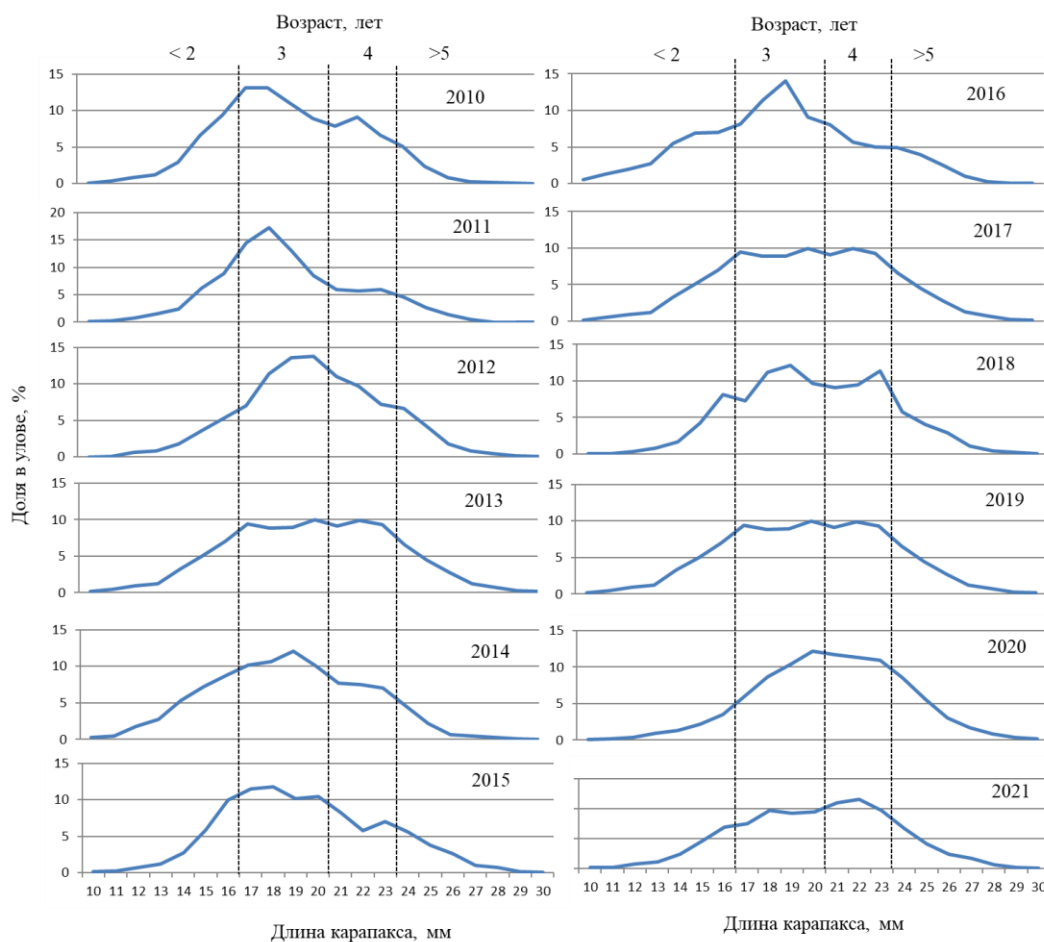


Рис. 8.22. Размерный состав северной креветки в уловах в экосистемных съемках в ИЭЗ России в 2010-2021 гг.

5.4 Определение биологических ориентиров. В настоящее время биологические ориентиры оцениваются в рамках продукционной модели на РГ НАФО/ИКЕС по северной креветке (NIPAG). На основе двух подходов, принятых в ИКЕС (MSY и предосторожного), определяются 4 ориентира управления. Расчеты, выполненные сотрудниками Полярного филиала по двум подходам, показали весьма сходные величины (табл. 8.25).

Таблица 8.25

Ориентиры управления для запаса северной креветки Баренцева моря и сопредельных вод, оцениваемые на РГ НАФО/ИКЕС по северной креветке (NIPAG) для 2021 г.

Подход	Обозначение	Формула	Величина
MSY	$B_{trigger}$	$0,5B_{MSY}$	666 тыс. т
	E_{MSY}	MSY/B_{MSY}	15 %
Предосторожный	B_{lim}	$0,3B_{MSY}$	401 тыс. т
	E_{lim}	$1,7E_{MSY}$	26 %

С учетом отсутствия международного регулирования промысла креветки в Баренцевом море и сопредельных с ним водах, а также самого правила регулирования промысла (ПРП), ориентиры управления рассматриваются на NIPAG в качестве рекомендаций странам, осуществляющим промысел данного объекта. Кроме того, принимая во внимание, что за всю историю выполнения аналитической оценки запаса не было отмечено превышения как целевых, так и граничных ориентиров управления, в качестве рекомендаций по возможному вылову NIPAG использует результаты риск-анализа превышения ориентиров управления при различной эксплуатации запаса.

5.5 Обоснование правила регулирования промысла. В настоящее время формализованное ПРП северной креветки Баренцева моря и сопредельных вод отсутствует. С использованием ориентиров управления, предложенных NIPAG, ПРП северной креветки может быть сформулировано в следующем виде:

- 1) уровень эксплуатации (доля изъятия E_t) устанавливается не выше целевого уровня эксплуатации ($E_{tr} = 0,15$) при промысловом запase выше буферного ориентира по биомассе ($B_{trigger} = 666$ тыс. т);
- 2) при промысловом запase (B_t) выше граничного ориентира ($B_{lim} = 401$ тыс. т), но ниже буферного, уровень эксплуатации $E_t = E_{tr} \times (B_t - B_{lim}) / (B_{trigger} - B_{lim})$;
- 3) при промысловом запase ниже граничного ориентира уровень эксплуатации $E_t = 0$ (возможен только промысел в научных целях).

Учитывая высокую вариативность оценок запаса и, как следствие, величин возможного изъятия, вышеприведенные положения возможного ПРП северной креветки нуждаются в дальнейшем совершенствовании, в том числе - разработке компонента, сглаживающего межгодовую изменчивость вылова.

5.6 Прогнозирование состояния запаса. Прогноз состояния запаса выполнен с помощью стохастической продукционной модели, параметры которой были оценены в рамках расчетов ретроспективной динамики запаса и

ориентиров управления. Для оценки динамики запаса в 2022-2023 гг. международный вылов на 2022-2023 г. принимался равным вылову 2021 г. (67 тыс. т) (табл. 8.26).

Таблица 8.26

Прогнозируемая биомасса промыслового запаса северной креветки (медианная оценка с 50 % и 95 % доверительными границами) на конец 2021-2023 гг. при уровне эксплуатации в 2022-2023 гг. равном уровню 2021 г., тыс.

т

Уровень эксплуатации в 2021-2022 гг.	Вылов, тыс. т	Год	Промысловый запас на конец года, млн т				
			2,5 %	25,0 %	Медиана	75,0 %	97,5 %
Вылов на уровне 2021 г. (67 тыс. т)	67	2021	1,136	2,068	2,389	2,710	3,451
	67	2022	0,723	1,809	2,271	2,781	4,129
	67	2023	0,375	1,642	2,128	2,645	4,002

Следует отметить, что незначительная негативная динамика запаса, рассчитанная по продукционной модели для 2022-2023 гг. при уровне изъятия, равном таковому в 2021 г., обусловлена в большей степени не величиной вылова в прогнозные годы, а алгоритмом продукционной равновесной модели. Запас на конец 2021 г. оценивается на уровне 2,4 млн т, что ниже оцененной емкости среды ($K = 2,65$ млн т). Несмотря на незначительное снижение биомассы в прогностические годы (2022-2023) до уровня 2,27 – 2,12 млн т, ее уровень сохраняется значительно выше буферного ($B_{trigger} = 0,666$ млн т) и граничного ($B_{lim} = 0,401$ млн т) ориентиров. Тем не менее, исходя из практики промысла, можно указать на то, что нахождение основных показателей запаса в безопасных границах не может гарантировать его освоения на высоком уровне. Это может быть обусловлено как особенностями распределения скоплений креветки в Баренцевом море, так и особенностями промысловой деятельности в том или ином году. Так, в период 2001-2005 гг. при нахождении запаса выше буферного ориентира, российский вылов не превышал 6 тыс. т, а доля освоения рекомендованного вылова была минимальной. Данное обстоятельство также следует принимать во внимание при обосновании ОДУ.

5.7 Обоснование ОДУ. На международном уровне величина допустимого промыслового изъятия северной креветки не устанавливается. Однако, NIPAG с 2005 г. дает рекомендации по возможной величине вылова для подрайонов ИКЕС I и II (Баренцево море, прилежащие к нему части Гренландского, Норвежского морей и Северного Ледовитого океана), которая для 2021-2022 гг. составляет 140 тыс. т. Данный уровень эксплуатации имеет предосторожный характер и не приведет к превышению ориентиров управления по эксплуатации в долгосрочной перспективе.

Доля индекса биомассы креветки, распределяющейся в ИЭЗ России, за 2010-2021 гг. варьировала от 35 до 54 % от общей биомассы в подрайонах ИКЕС 1 и 2, среднее значение составило 45%.

Согласно оценке NIPAG, потенциальный предел изъятия креветки в 2022 г. оценивается на уровне не выше F_{MSY} – 140 тыс. т. Соответственно, в ИЭЗ России Баренцева моря и прилегающих водах Северного Ледовитого океана верхняя граница возможного вылова может достигать 63 тыс. т (т.е. $140 \times 0,45$).

Рекомендации ФБГНУ «ВНИРО» для 2019-2021 гг., которые основывались на данных, полученных в 2018-2019 гг., были несколько более консервативны – годовой вылов не более 50 тыс. т. Однако стоит отметить, что возможные объемы вылова в 2019-2020 гг. (45 и 50 тыс. т, соответственно) в зоне Российской Федерации не были достигнуты. Вместе с тем, результаты промысла и исследований 2020 г. показали, что промысловый запас значительно снизился (на 28%), при этом годовой отечественный вылов в ИЭЗ России не превысил 50% общего рекомендованного вылова 2020 г. (50 тыс. т).

Принимая во внимание новые данные, свидетельствующие об оценке биомассы в ИЭЗ России в 2021 г. на уровне 2020 г., учитывая неопределенности в оценках запаса и его неполном освоении пользователями, а также низкое пополнение промыслового запаса, отмеченное в 2020 г., предлагается установить ОДУ креветки северной в ИЭЗ России в Баренцевом море и сопредельных с ним водах в 2023 г. на уровне его корректива на 2021-2022 г., т.е. 26,5 тыс. т.

5.8 Анализ и диагностика полученных результатов. Оценки последних лет показали, что продукционная модель удовлетворительно описывает исходные данные, однако неспособна фиксировать краткосрочные изменения в пополнении запаса и имеет слабую прогностическую силу. Однако в настоящее время этот инструмент используется для прогноза динамики большинства запасов северной креветки в Северной Атлантике и более точной альтернативы в международном сообществе пока не представлено. По оценкам рабочей группы NIPAG ожидается, что эксплуатация запаса северной креветки в Баренцевом море в 2022 г. на уровне общего изъятия до 140 тыс. т не окажет негативного влияния на его состояние. При изъятии в 2022 г. в ИЭЗ России в Баренцевом море и сопредельных водах 26,5 тыс. т северной креветки, риск снижения промыслового запаса на начало 2023 г. ниже граничного ориентира B_{lim} не превысит 0,1 %.

Проведенный риск-анализ превышения ориентиров управления при различной эксплуатации запаса северной креветки в Баренцевом море в 2022-2023 гг. свидетельствует о том, что риск уменьшения биомассы запаса к концу 2023 г. ниже уровня B_{lim} невелик даже при возможном годовом общем вылове в Баренцевом море и сопредельных водах 140 тыс. т северной креветки,

рекомендованном NIPAG на 2022-2023 г. (табл. 8.27).

Таблица 8.27

Результаты риск-анализа превышения ориентиров управления при различной эксплуатации запаса северной креветки для подрайонов ИКЕС 1 и 2 (Баренцево море и прилежащие к нему части Гренландского, Норвежского морей и Северного Ледовитого океана) на конец 2023 г.

Возможный риск	Возможный вылов в 2023 г., тыс. т					
	60	70	80	90	100	140
Уменьшение ниже B_{lim} ($0,3B_{MSY}$), %	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
Уменьшение ниже $B_{trigger}$ ($0,5B_{MSY}$), %	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,4
Превышение F_{MSY}	3,1	4,3	5,2	6,7	7,5	12,1
Превышение F_{lim} ($1,7F_{MSY}$)	1,4	1,7	2,9	3,1	4,2	7,8

Вышеуказанные положения позволяют допустить, что величина запаса в прогностические 2022-2023 гг. будет находиться в рамках интервальной оценки, выполненной в 2021 г., т.е. на медианном уровне 2,4 млн т с 50% доверительным интервалом 1,1-3,5 млн т.

Ожидается, что эксплуатация запаса креветки районов ИЭЗ России в 2022-2023 г. на уровне общего изъятия 26,5 тыс. т не окажет негативного влияния на его состояние, т.е. риск снижения промыслового запаса в конце 2023 г. ниже граничного ориентира B_{lim} не превышает 2 %. Таким образом, можно ожидать, что в 2024 г. резкого снижения численности и биомассы креветки промыслового размера не произойдет.

5.9 Оценка воздействия промысла на окружающую среду. Промысел северной креветки ведется донными мелкоячеистыми тралами с неизбежным приловом молоди трески, пикши, черного палтуса и морских окуней трех видов. Для снижения прилова рыбы тралы оснащают селективными решетками.

По данным наблюдателей, в 2018-2021 гг. основу уловов отечественных траулеров составляла креветка северная с приловом сайки до 18 %, мойвы и камбалы-ерша до 1 %. Молодь трески, черного палтуса и окуня-клювача в уловах присутствовала единично. Среди донных беспозвоночных наиболее часто в уловах на промысле креветки встречаются морские звезды, однако их встречаемость достаточно невелика – около 10 экз. на 1 т улова креветки. В прилове также отмечается краб-стригун опилио в количестве от 1 до 10 экз. за траление. В 2021 г. прилове также отмечались несколько видов креветок. Наиболее многочисленной была *Pasiphaea multidentata*, в навеске на 1 кг северной креветки регистрировалось до 200 экз. креветки-пасифеи. В навеске на 1 кг северной креветки регистрировалось до 20 экз. *Sclerocrangon ferox*. *Sabinea septemcarinata*, *Spirontocaris spinus*, *Eualus gaimardii* встречались единично в трале. В целом, современное влияние промысла северной креветки

на окружающую среду незначительно из-за относительно небольших промысловых усилий, прилагаемых на ограниченных площадях промысла. Вместе с тем, дальнейший рост интенсивности промысла креветки и ее вылова требует проведения наблюдений за донным сообществом в районах ее промысла.

5.9.1 Описание деятельности, включая альтернативные варианты достижения цели. Креветка северная Баренцева моря внесена в «Перечень видов водных биологических ресурсов, в отношении которого устанавливается общий допустимый улов водных биологических ресурсов» в соответствии с Приказом Минсельхоза России «Об утверждении Перечня видов водных биологических ресурсов, в отношении которых устанавливается общий допустимый улов» № 618 от 08.09.2021 г., зарегистрированного Минюстом России 15.10.2021 г. (регистрационный №65432).

5.9.1.1 Окружающая среда, которая может быть затронута деятельностью в результате ее реализации. Баренцево море – материковое окраинное море, относящееся к бассейну Северного Ледовитого океана. За более чем столетний активный промысел в этих водах, баренцевоморская экосистема не подверглась серьезным антропогенным изменениям. Межгодовая изменчивость величин запасов большей частью может быть ассоциирована с изменчивостью климата, температурных условий и, как следствие, урожайностью очередных поколений и их выживаемостью (Дерюгин, 1924; Виноградова, 1957; Баренцево море. Энциклопедия, 2011; Баренцево море. Экологический атлас, 2020; Ожигин и др., 2016).

5.9.1.2 Водные биоресурсы в районах добычи, в отношении которых разработаны материалы ОДУ. Регулярный промысел креветки северной в Баренцевом море и у архипелага Шпицберген проводится с 1950-х годов, отечественный – с 1976 г. Статистика отечественного вылова креветки северной в различных экономических зонах Баренцева моря и сопредельных водах показала, что ежегодный вылов за последние 20 лет существенно менялся по районам. Добыча регулярно велась в ИЭЗ Норвегии и открытой части Баренцева моря. После возобновления промысла в 2013-2021 гг. основные районы отечественного промысла сместились в ИЭЗ России. Средний ежегодный вылов этого объекта российскими судами в 2018-2021 гг. составил около 20 тыс. т.

Как и годом ранее, в 2021 г. значительная часть общего отечественного вылова креветки северной была реализована в районах Возвышенности Персея и Новоземельской банке (5,8 и 6,0 тыс. т). Кроме того, промысел велся в северо-восточных районах Баренцева моря (район полуострова Адмиралтейства, района мыса Желания и Сухого Носа).

По предварительным данным, иностранный вылов креветки северной в Баренцевом море составил около 44 тыс. т, российскими рыбодобывающими судами – 12 тыс. т.

5.9.1.3 Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла. Промысловый запас северной креветки Баренцева моря и сопредельных вод на протяжении всей истории промысловой эксплуатации, в том числе в последнее десятилетие находился в хорошем состоянии и эксплуатировался на устойчивой основе. С начала промысла северной креветки в середине 1970-х годов не наблюдалось признаков перелова. Тем не менее, биомасса запаса и ежегодный вылов креветки подвергались существенным колебаниям в силу межгодовой изменчивости пополнения (*рис. 8.20*).

На конец 2021 г. промысловый запас северной креветки в Баренцевом море и сопредельных водах оценивается на уровне 2,4 млн т с 95% доверительным интервалом от 1,1 до 3,5 млн т. Положительный тренд в 2020-2021 гг. в динамике абсолютной биомассы был обусловлен поведением двух временных рядов: индексов биомассы северной креветки по данным экосистемных съемок и промысловыми уловами на усилие. В 2021 г. индекс запаса увеличился по сравнению с 2020 г. (с 354 до 368 тыс. т, см. *табл. 8.22*), а российский стандартизированный улов на усилие увеличился на 9%. Норвежский CPUE оценивался на уровне выше 2020 г. Совокупность входных данных обусловила рост моделируемой величины биомассы на 7 % (с 2,3 млн до 2,4 млн т).

Индекс запаса северной креветки, рассчитанный методом 2D-сплайна по данным экосистемных съемок в 2010-2021 гг., показывает относительно высокую межгодовую изменчивость как в целом для Баренцева моря, так и в ИЭЗ России. В 2021 г. уровень биомассы в ИЭЗ России остался на уровне прошлого года (162 тыс. т).

Основные показатели российского промысла в Баренцевом море в XXI веке представлены в таблице 8.20. Нестандартизированный и стандартизированный показатели российского улова на усилие (CPUE) в 2019 г. достигли своих максимальных уровней, а в 2020 г. снизились на 23 % по сравнению с прошлогодним значением. В 2021 г. CPUE возрос на 9 % по сравнению с уровнем прошлого года. Продолжительность промыслового сезона в 2000-2021 гг. ежегодно варьировала от 1 до 12 месяцев, в последние годы составляя в среднем 11 месяцев. Акватория промысла включала в себя несколько промысловых районов и за исследованный период значительно менялась, варьируя от 0,1 тыс. км² в 2006 г. до 157 тыс. км² в 2000 г. Количество судов, ежегодно добывающих креветку, с 2000 по 2006 гг. сократилось с 91 до 1-2, однако в последние 5 лет оно существенно возросло до 23 единиц. В 2021 г. акватория промысла сократилась по сравнению с 2019 г. в два раза. Тем не менее, производительность промысла в 2021 г. (329 кг/час

траления) сохраняется выше среднемноголетней за последние пять лет (296 кг/час траления). Такая ситуация может быть обусловлена особенностями производительности промысла как индекса состояния запаса. Динамика CPUE в некоторых случаях может быть «гиперчувствительна», т.е. более вариативна по сравнению с динамикой самого запаса. «Гиперчувствительность» может, например, наблюдаться при перераспределении запаса на акватории промысла, когда производительность лова значительно снижается или повышается, но запас при этом сохраняется на прежнем уровне. Изменения в географии и сезоне промысла, а также в технических возможностях добывающего флота, могут существенно влиять на CPUE, что в некоторых случаях приводит к искажению соотношения между трендами в производительности лова и истиной динамикой запаса.

Анализ статистики отечественного вылова северной креветки по экономическим зонам в Баренцевом море и сопредельных водах показал, что ежегодный отечественный вылов за последние два десятилетия существенно менялся по районам. Так, в 2000-2004 гг. основной район промысла локализовался в прибрежных водах РШ. Кроме того, добыча регулярно велась в НЭЗ и в ОЧБМ. После возобновления промысла в 2013-2021 гг. основные районы отечественного промысла сместились в ИЭЗ России.

Как и годом ранее, в 2021 г. значительная часть общего отечественного вылова северной креветки была реализована в районах Возвышенность Персея и Новоземельская банка (5,8 и 6,0 тыс. т). Кроме того, промысел велся в северо-восточных районах Баренцева моря (район полуострова Адмиралтейства, районы мыса Желания и Сухого Носа).

Освоение объемов рекомендованного Росрыболовством вылова (РВ) северной креветки в ИЭЗ Российской Федерации за последние пять лет колебалось в широких пределах (4-92%). При этом российская доля РВ в последние годы осваивалась выше 50 %, достигнув в 2019 г. рекордных 80 %. Тем не менее, за исключением 2019 г., общий вылов обычно не превышал РВ уровня 2017-2018 гг. (25 тыс. т).

5.9.1.4 Ресурсные исследования и иные источники информации, являющиеся основой для разработки материалов ОДУ в отношении вида. В основу материалов, обосновывающих ОДУ креветки северной в Баренцевом море и сопредельных водах в пределах ИЭЗ России на 2023 г., положены три ретроспективных массива данных: 1) данные отечественного промысла северной креветки в Баренцевом море в 2000-2021 гг.; 2) данные совместных российско-норвежских съемок в 2004-2021 гг. 3) входные данные для модельных расчетов оценки динамики запаса и ориентиров управления, выполняемых в рамках Рабочей группы НАФО/ИКЕС по оценке креветки (далее - NIPAG) за 1970-2021 гг.

Для формирования временных рядов промысловых данных использовали информацию о промысловой деятельности российских судов, поступающую через отраслевую систему мониторинга ВБР от ФГБУ «Центр системы мониторинга рыболовства и связи». Промысловая база данных содержала информацию о 50886 промысловых операциях.

С 1982 г. для оценки состояния запаса креветки северной в Баренцевом море и сопредельных водах проводятся ежегодные траловые научно-исследовательские съемки. Основными целями исследований являются оценка индекса биомассы запаса, определение особенностей биологического состояния креветки, а также ее распределения и размерного состава. северной

С 2004 г. съемка запаса креветки осуществляется в рамках комплексной российско-норвежской экосистемной съемки, которая ежегодно проводится по стандартной методике в летне-осенний период. Площадь съемки в среднем составляет около 1800 тыс. км².

Прогноз состояния промыслового запаса и оценка ОДУ имеют II уровень информационного обеспечения. Имеющиеся данные позволяют дать научно обоснованный ОДУ креветки северной в ИЭЗ России в Баренцевом море и сопредельных водах на 2023 г.

Ожидается, что эксплуатация запаса креветки районов ИЭЗ России в 2021-2022 г. на уровне общего изъятия 26,5 тыс. т не окажет негативного влияния на его состояние, т.е. риск снижения промыслового запаса в начале 2023 г. ниже граничного ориентира B_{lim} не превышает 2 %. Таким образом, можно ожидать, что в 2023 г. резкого снижения численности и биомассы креветки промыслового размера не произойдет.

5.9.1.5 Состояние вида в районе добычи на конец года, предшествующего году разработки и направления материалов ОДУ на государственную экологическую экспертизу. На конец 2021 г. промысловый запас северной креветки в Баренцевом море и сопредельных водах оценивается на уровне 2,4 млн т с 95% доверительным интервалом от 1,1 до 3,5 млн т. Положительный тренд в 2020-2021 гг. в динамике абсолютной биомассы был обусловлен поведением двух временных рядов: индексов биомассы северной креветки по данным экосистемных съемок и промысловыми уловами на усилие. В 2021 г. индекс запаса увеличился по сравнению с 2020 г. (с 354 до 368 тыс. т, см. *табл. 3*), а российский стандартизированный улов на усилие увеличился на 9%. Норвежский CPUE оценивался на уровне выше 2021 г. Совокупность входных данных обусловила рост моделируемой величины биомассы на 7 % (с 2,3 млн до 2,4 млн т).

Индекс запаса северной креветки, рассчитанный методом 2D-сплайна по данным экосистемных съемок в 2010-2021 гг., показывает относительно высокую межгодовую изменчивость как в целом для Баренцева моря, так и в

ИЭЗ России. В 2021 г. уровень биомассы в ИЭЗ России остался на уровне прошлого года (162 тыс. т).

5.9.1.6 Количественные показатели изменений в ранее установленный ОДУ вида на предстоящий год. На международном уровне величина допустимого промыслового изъятия северной креветки не устанавливается. Однако, NIPAG с 2005 г. дает рекомендации по возможной величине вылова для подрайонов ИКЕС I и II (Баренцево море, прилежащие к нему части Гренландского, Норвежского морей и Северного Ледовитого океана), которая для 2021-2022 гг. составляет 140 тыс. т. Данный уровень эксплуатации имеет предосторожный характер и не приведет к превышению ориентиров управления по эксплуатации в долгосрочной перспективе.

Доля индекса биомассы креветки, распределяющейся в ИЭЗ России, за 2010-2021 гг. варьировала от 35 до 54 % от общей биомассы в подрайонах ИКЕС 1 и 2, среднее значение составило 45%.

Согласно оценке NIPAG, потенциальный предел изъятия креветки в 2022 г. оценивается на уровне не выше $F_{MSY} - 140$ тыс. т. Соответственно, в ИЭЗ России Баренцева моря и прилегающих водах Северного Ледовитого океана верхняя граница возможного вылова может достигать 63 тыс. т (т.е. $140 \times 0,45$).

Рекомендации ФБГНУ «ВНИРО» для 2019-2021 гг., которые основывались на данных, полученных в 2018-2019 гг., были несколько более консервативны – годовой вылов не более 50 тыс. т. Однако стоит отметить, что возможные объемы вылова в 2019-2020 гг. (45 и 50 тыс. т, соответственно) в зоне Российской Федерации не были достигнуты. Вместе с тем, результаты промысла и исследований 2020 г. показали, что промысловый запас значительно снизился (на 28%), при этом годовой отечественный вылов в ИЭЗ России не превысил 50% общего рекомендованного вылова 2020 г. (50 тыс. т).

Принимая во внимание новые данные, свидетельствующие об оценке биомассы в ИЭЗ России в 2021 г. на уровне 2020 г., учитывая неопределенности в оценках запаса и его неполном освоении пользователями, а также низкое пополнение промыслового запаса, отмеченное в 2020 г., предлагается установить ОДУ креветки северной в ИЭЗ России в Баренцевом море и сопредельных с ним водах в 2023 г. на уровне его корректива на 2021-2022 г., т.е. 26,5 тыс. т.

Ожидается, что эксплуатация запаса креветки районов ИЭЗ России в 2022-2023 г. на уровне общего изъятия 26,5 тыс. т не окажет негативного влияния на его состояние, т.е. риск снижения промыслового запаса в конце 2023 г. ниже граничного ориентира B_{lim} не превышает 2 %. Таким образом, можно ожидать, что в 2024 г. резкого снижения численности и биомассы креветки промыслового размера не произойдет.

5.9.1.7 Возможные виды воздействия на окружающую среду деятельности по альтернативным вариантам. При подготовке материалов, обосновывающих ОДУ водных биологических ресурсов на 2023 год, включая оценку воздействия планируемой деятельности на окружающую среду, альтернативные варианты, в том числе «нулевой вариант» (отказ от деятельности), не рассматривались. Добыча части промыслового запаса креветки северной Баренцева моря не имеет альтернатив. Отказ отечественного флота от добычи креветки северной в 2023 г., исходя из существования успешного многолетнего и ежегодного промысла этого вида в Баренцевом море, маловероятен и не имеет предпосылок.

5.9.2 Возможные виды воздействия деятельности на окружающую среду.

Вылов креветки северной в Баренцевом море в объемах, не превышающих научно обоснованную величину ОДУ, при соблюдении Правил рыболовства не наносит ущерб популяциям, не препятствует нормальному воспроизводству и не оказывает негативное воздействие на окружающую среду и водные биологические ресурсы.

Предлагаемый к изъятию объем креветки северной позволит обеспечить, как экономическую эффективность, так и экологическую безопасность при осуществлении деятельности.

5.9.3 Возможные виды воздействия деятельности на окружающую среду по альтернативным вариантам. Отсутствуют.

5.9.4 Оценка воздействия на окружающую среду деятельности по альтернативным вариантам ее реализации, в том числе оценка достоверности прогнозируемых последствий. По альтернативным вариантам деятельности воздействие на окружающую среду не осуществляется в виду отсутствия таковых вариантов.

5.9.5 Окружающая среда, которая может быть затронута деятельностью в результате ее реализации по альтернативным вариантам. Отсутствует.

5.9.6 Меры по предотвращению и (или) уменьшению возможного негативного воздействия деятельности на окружающую среду. Меры по охране атмосферного воздуха, водных объектов (в том числе по обращению с отходами производства и потребления) в результате внесения креветки северной в «Перечень видов водных биологических ресурсов, в отношении которого устанавливается общий допустимый улов водных биологических ресурсов» и последующая ее добыча в Баренцевом море в 2023 г. будет осуществляться в соответствии с международными актами,

ратифицированными Российской Федерацией: Международная конвенция по предотвращению загрязнения с судов (International Convention for the Prevention of Pollution from Ships, MARPOL 73/78). Принята в 1973 г. с дополнительными протоколами от 1978 г. и 1997 г.; Конвенция Организации Объединенных Наций по морскому праву (UNCLOS). Принята в 1982 г. Вступила в силу в 1994 г.; Кодекс ведения ответственного рыболовства ФАО (Code of Conduct for Responsible Fisheries). Принят в 1995 г. Данные законодательные акты предписывают всем судам под российским флагом (в том числе рыбопромысловым) соблюдать строгие правила и предписания по обращению с бытовыми и производственными отходами, не допуская их попадания в окружающую среду, принимать все меры для минимизации возникновения возможных аварийных ситуаций и последствий их воздействия на окружающую среду.

Применительно к водным биологическим ресурсам, обращение с полученным уловом регламентируется правилами рыболовства (в том числе для Северного рыбохозяйственного бассейна), отдельные положения которых прямо запрещают выбрасывать (уничтожать) или отпускать добытые (выловленные) водные биоресурсы, разрешенные для добычи (вылова) (кроме отдельных, особо оговоренных случаев).

Объекты растительного и животного мира, занесенные в Красную книгу Российской Федерации и Красные книги субъектов Российской Федерации за всю историю отечественного промысла креветки северной в Баренцевом море, не отмечались в качестве прилова к этому объекту.

5.9.7 Предложения по мероприятиям производственного экологического контроля и мониторинга окружающей среды. Производственный экологический контроль и мониторинг окружающей среды в ходе промысла креветки северной в Баренцевом море на каждом рыбопромысловом судне осуществляется капитаном и вахтенным помощником капитана круглосуточно. При возникновении предаварийных и аварийных ситуаций осуществляются соответствующие записи в судовом и промысловом журналах, незамедлительно извещается территориальное управление Росрыболовства, принимаются меры по предотвращению и минимизации нанесенного ущерба.

6. Морской гребешок (*Chlamys islandica*) Баренцева моря

Название вида: морской гребешок (*Chlamys islandica*)

Название рыбохозяйственного бассейна: Северный рыбохозяйственный бассейн, прилегающие районы Северного Ледовитого океана

Код зоны/подзоны: 27.01

Исполнитель: Д.Ю. Блинова, И.Е. Манушин («ПИНРО» им. Н.М. Книповича)

Куратор: Д.О. Сологуб (ВНИРО)

6.1 Анализ доступного информационного обеспечения. В основу материалов положены данные: специализированных съемок в 2003-2017 гг.; промысловой деятельности российских судов, поступающие через отраслевую систему мониторинга ВБР от ФГБУ «Центр системы мониторинга рыболовства и связи» в 2004-2017 гг.; наблюдателей «ПИНРО» им. Н.М. Книповича на промысле в 2013-2017 гг.

Для оценки состояния запаса использованы результаты исследований, выполненных инструментальным методом, в Баренцевом море на двух промысловых поселениях – Святоносском и Прибрежном.

В последний раз съемку проводили в октябре 2017 г. севернее м. Святой Нос и в прибрежной части Кольского п-ова на участке от архипелага Семь Островов до Святоносского залива на глубинах 34-132 м (рис. 8.23). Выполнено 124 лова тралом Сигсби с размером ячеи 1 см.

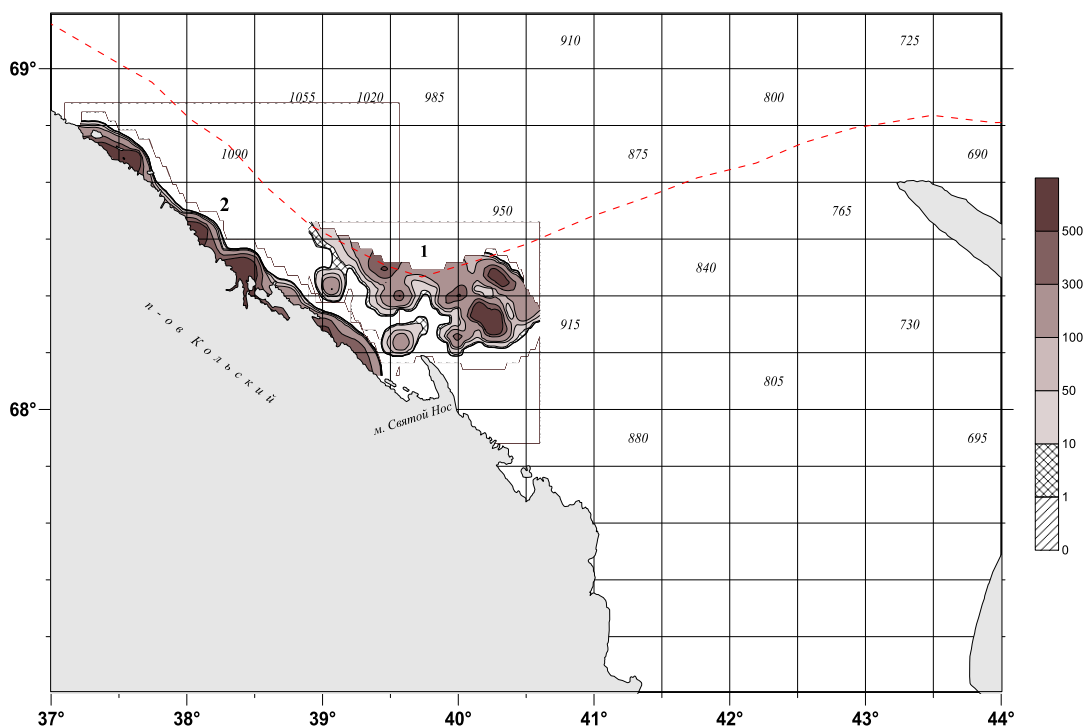


Рис. 8.23. Распределение биомассы гребешка морского промыслового

размера в Баренцевом море в октябре 2017 г., г/м²: 1 – Святоносское поселение; 2 – Прибрежное поселение. Пунктирная линия – граница территориальных вод России

Существенная вариабельность данных съемки, которая определяется высокой мозаичностью распределения промысловых скоплений гребешка и недостаточным количеством станций, а также отсутствие исследований в 2018-2021 гг. не позволяют на данном этапе использовать аналитические оценки для прогностических целей. В 2018-2021 гг. промысел не проводился, архивные данные о производительности промысла не отражают современные изменения запаса. Высокая производительность промысла гребешка обеспечивается эксплуатацией немногочисленных агрегированных скоплений – переходя от одного к другому по мере их истощения, судно может показывать высокую производительность при общем сокращении запаса. В 2002 – 2017 гг. производительность промысла зависела также от технического состояния единственного добывающего судна.

Категория информационной обеспеченности отнесена к III уровню, позволяющему дать экспертную оценку ОДУ морского гребешка на 2023 г.

6.2 Обоснование выбора оценки методов запасов. Морской гребешок – малоподвижный объект, образующий поселения со стабильными пространственными границами, поэтому драговая съемка, осуществляемая ежегодно по стандартной сетке станций, на современном уровне наших знаний представляет единственный инструмент, позволяющий судить о динамике промыслового запаса.

Исследования запаса гребешка на Святоносском поселении регулярно проводили с 1994 г., на Прибрежном – с 2009 г. Расчет промыслового запаса выполняли отдельно для каждого поселения по данным учетных съемок методом площадей с учетом коэффициента уловистости орудий лова (0,2).

Использование данного метода оценки запаса объясняется тем, что моделирование динамики запаса гребешка не позволяет дать оценку устойчивой продукции для управленческих целей. Запас оценивается с использованием инерционного подхода, т.е. величина запаса в прогнозируемый год принимается равной таковой в год проведения последней учетной съемки.

6.3 Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла. С 1997 по 2017 г. наблюдалась тенденция уменьшения промыслового запаса гребешка на Святоносском поселении. При этом наибольшее снижение запаса отмечалось на участке, расположенном в ИЭЗ России. Вероятными причинами являлись негативное влияние драгового промысла гребешка и донного тралового промысла рыб, а также отсутствие достаточного пополнения промыслового

запаса. В 2010-2017 гг. промысловые скопления гребешка сохранились только в территориальных водах России и лишь на той части акватории, где наблюдалось достаточное пополнение промыслового запаса (в основном в промысловом квадрате 952 и на смежных участках).

Средняя биомасса гребешка промыслового размера на Святоносском поселении в территориальных водах России в 2017 г. составила 174 ± 75 г/м², при площади поселения 829 км² промысловый запас оценивался от 82 до 206 тыс. т, в среднем – 144 тыс. т (табл. 8.28). С 2011 г. (после возобновления промысла) величина промыслового запаса в территориальных водах постепенно снижалась, его оценки по съемкам характеризовались нисходящим линейным трендом.

Таблица 8.28

Биомасса промыслового запаса морского гребешка на Святоносском и Прибрежном поселениях в Баренцевом море в 2008-2021 гг., тыс. т

Год	Святоносское поселение			Прибрежное поселение
	ИЭЗ России	территориальные воды	в целом	
2008 ¹	Нет данных	138	Нет данных	Нет данных
2009	72	113	185	30
2010	83	146	229	62
2011	84	147	231	60
2012	104	213	317	52
2013	95	146	241	25
2014	70	87	157	84
2015	81	166	247	87
2016	27	92	119	43
2017 ¹	Нет данных	144	Нет данных	80
2018	То же	Нет данных	То же	Нет данных
2019	-«-	То же	-«-	То же
2020	-«-	-«-	-«-	-«-
2021	-«-	-«-	-«-	-«-

*Святоносское поселение обследовано только на части акватории.

Максимальные уловы гребешка в Баренцевом море наблюдались в 1997-1999 гг. (до 14 тыс. т в год). За последние 10 лет промысла вылов значительно снизился и не превышал 1,5 тыс. т. Основным фактором, определяющим уменьшение вылова, было сокращение площади промысловых участков с высокой плотностью гребешка, что привело, в свою очередь, к уменьшению промысловых усилий и количества судов на промысле (с 5 до 1). В соответствии с рекомендациями ПИНРО, в 2009-2010 гг. промысел гребешка не проводился, с 2011 г. добыча возобновилась, но ежегодный вылов, как правило, не превышал 0,5 тыс. т (табл. 8.29) и лишь с 2014 г. приблизился к величине ОДУ (1,1 тыс. т). В 2017 г. было выловлено 952 т гребешка, в 2018-2021 гг. промысел, согласно рекомендациям, не проводился.

Таблица 8.29

**Промысловый запас, ОДУ, вылов, промысловые усилия и
производительность промысла морского гребешка на Святоносском
поселении Баренцева моря в 2008-2021 гг.**

Год	Промысловый запас (по данным съемок), тыс. т	ОДУ, т	Вылов, т	Промысловые усилия, судо-суток	Производительность промысла, т/судо-сутки лова
2008	138 ¹	3400	1400	52	27,1
2009	185	100	0	0	–
2010	229	100	0	0	–
2011	231	1100	533	26	20,0
2012	317	1100	440	38	11,6
2013	241	1100	362	16	22,6
2014	157	1100	818	42	19,5
2015	247	1100	953	35	27,4
2016	119	1100	951	36	26,4
2017	144 ¹	1100	952	39	24,5
2018	Не оценивался	25 ²	0,015	0	0
2019	То же	5 ²	0,007	0	0
2020	-«-	5 ²	0	0	0
2021	-«-	5 ²	0	0	0

¹ - Поселение обследовано только на части акватории.

² - Только в научных целях.

В 2015 г. средняя производительность промысла достигла своего максимального значения с возобновления промысла в 2011 г. Этому способствовали ремонт единственного промыслового судна, в том числе его промыслового вооружения. С 2015 г. производительность промысла постепенно снижается, вероятно, из-за уменьшения запаса. Средняя производительность промысла в 2017 г. составила 24,5 т на судо-сутки (см. табл. 8.28).

6.4 Определение биологических ориентиров. Биологические ориентиры в отношении биомассы промыслового или нерестового запасов морского гребешка Баренцева моря в настоящее время формально не установлены. Сотрудники ПИНРО в 2017 г. попытались применить аналитическую модель для оценки запасов моллюска, расчета и прогнозирования ОДУ. Было показано, что с середины 1990-х гг. величина промыслового запаса на Святоносском поселении находится ниже расчетного значения B_{MSY} (746 тыс. т), а продолжающаяся эксплуатация привела к деградации запаса. Одним из факторов, негативно повлиявшим на запас гребешка, явилась переоценка продукционных возможностей поселения, и, как следствие, завышенная доля промыслового изъятия. Сделан вывод, что восстановление промыслового запаса морского гребешка на Святоносском поселении займет не менее 15 лет

даже при полном отсутствии промысла. Моделирование показало, что граничным ориентиром по биомассе является $B_{lim} = 224$ тыс. т.

6.5 Обоснование правила регулирования промысла. Формального ПРП морского гребешка Баренцева моря не существует.

На основе ретроспективных данных с использованием стохастических версий продукционной модели были выполнены расчёты ориентиров управления и сформулировано предварительное правило регулирования промысла (ПРП). С учётом весьма низкого уровня целевого ориентира управления по эксплуатации ($F_{tr} = 0,002$) и высокой неопределённости оценки B_{MSY} (531-901 тыс. т), а также депрессивного состояния запаса был предложен однозональный упрощённый подход. Правило может быть сформулировано в следующем виде.

- 1) Уровень эксплуатации (доля изъятия F_t) устанавливается не выше целевого уровня эксплуатации ($F_{tr} = 0,002$) при промысловом запасе выше граничного ориентира по биомассе ($B_{lim} = 224$ тыс. т);
- 2) При промысловом запасе ниже граничного ориентира уровень эксплуатации $F_t = 0$ (возможен только вылов в научных целях).

6.6 Прогнозирование состояния запаса. Применен метод инерционного прогнозирования, когда величина запаса в прогнозируемый год принимается равной таковой в год проведения последней учетной съемки. В соответствии с этим методом промысловый запас гребешка в 2023 г. в Баренцевом море ожидается на уровне 2017 г., в том числе на Святоносском поселении в территориальных водах – 144 тыс. т, Прибрежном – 80 тыс. т.

Результаты прогнозирования медианных значений промыслового запаса до 2030 г. с помощью продукционной модели показали, что при отсутствии промысла на протяжении прогнозного периода величина запаса не превысит 200 тыс. т, т.е. будет ниже уровня B_{lim} .

Анализ размерно-частотного распределения гребешка Святоносского поселения показывает, что промысловый запас не будет пополняться урожайными поколениями в ближайшие 2-4 года (рис. 8.24). При продолжении промысла высока вероятность дальнейшего снижения промыслового запаса, в то же время при его отсутствии численность может стабилизироваться, так как гребешок является долгоживущим видом без высокой естественной смертности.

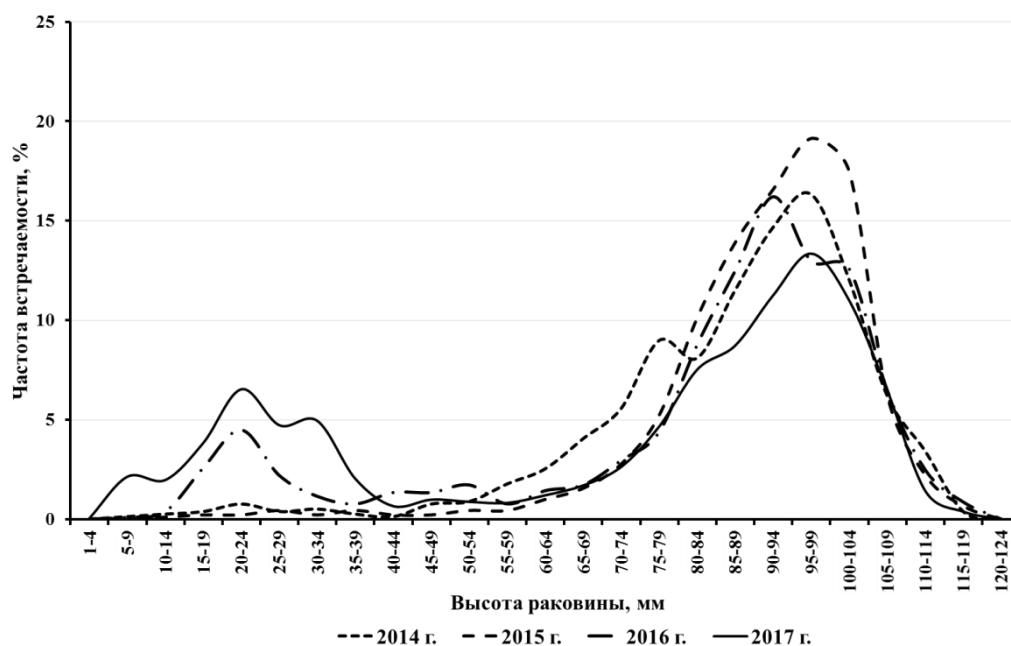


Рис. 8.24. Размерно-частотное распределение гребешка морского на Святоносском поселении (за исключением промыслового квадрата 952) в 2014-2017 гг. (по данным уловов тралом Сигсби)

6.7 Обоснование объемов общего допустимого улова. В 2017 г. величина промыслового запаса морского гребешка на Святоносском поселении оставалась ниже расчетных величин B_{lim} и B_{MSY} . Исходя из данных съемок моллюска и результатов использования продукционной модели, в настоящее время нет биологических оснований для возобновления промысла морского гребешка на Святоносском поселении Баренцева моря в 2023 г.

Для проведения исследований и рыбохозяйственного мониторинга рекомендуется установить изъятие в размере не более 5 т гребешка в научно-исследовательских и контрольных целях.

6.8 Анализ и диагностика полученных результатов. В 2017 г. не было отмечено достоверных признаков восстановления промыслового запаса морского гребешка на Святоносском поселении, в 2018-2021 гг. съемка не проводилась. В связи с наблюдаемым в последние годы депрессивным состоянием запаса гребешка на Святоносском поселении и оценкой его запаса ниже биологических ориентиров, представляется обоснованным рекомендовать продолжение временного запрета его промысла в 2023 г.

Результаты имитационного моделирования показали, что ПРП исландского гребешка на Святоносском поселении в Баренцевом море соответствует предосторожному подходу. Модельный анализ целесообразности использования различных элементов ПРП показал, что при целевом уровне изъятия до величины 0,002 приемлем однозональный принцип

регулирования, когда рекомендованное промысловое изъятие не зависит от состояния запаса (если запас выше граничного ориентира), а фиксируется на одном из заданных уровней. Вместе с тем, необходимо подчеркнуть, что дополнительные элементы ПРП (целевой ориентир управления по биомассе, граничный ориентир по эксплуатации и др.) могут быть введены в правило в последующие годы при выходе запаса из депрессивного состояния.

6.9 Оценка воздействия на окружающую среду

6.9.1 Описание деятельности, включая альтернативные варианты достижения цели. Гребешок морской Баренцева моря внесен в «Перечень видов водных биологических ресурсов, в отношении которого устанавливается общий допустимый улов водных биологических ресурсов» в соответствии с Приказом Минсельхоза России «Об утверждении Перечня видов водных биологических ресурсов, в отношении которых устанавливается общий допустимый улов» № 618 от 08.09.2021 г., зарегистрированного Минюстом России 15.10.2021 г. (регистрационный №65432).

6.9.1.1 Окружающая среда, которая может быть затронута деятельностью в результате ее реализации. Баренцево море – материковое окраинное море, относящееся к бассейну Северного Ледовитого океана. За более чем столетний активный промысел в этих водах, баренцевоморская экосистема не подверглась серьезным антропогенным изменениям. Межгодовая изменчивость величин запасов большей частью может быть ассоциирована с изменчивостью климата, температурных условий и, как следствие, урожайностью очередных поколений и их выживаемостью (Дерюгин, 1924; Виноградова, 1957; Баренцево море. Энциклопедия, 2011; Баренцево море. Экологический атлас, 2020; Ожигин и др., 2016).

6.9.1.2 Водные биоресурсы в районах добычи, в отношении которых разработаны материалы ОДУ. За более чем четвертьвековой период промысла гребешка в южной части Баренцева моря и на прилегающих акваториях суммарная промысловая нагрузка на гребешковые банки составила более 50 тыс. часов драгировок. За это время численность донных беспозвоночных (без учета гребешка) в уловах снизилась практически на порядок, а запас самого гребешка уменьшился в 25 раз в сравнении с уровнем к началу промысла. Сообщества претерпели значительные структурные изменения: на Святоносском поселении до четверти общей биомассы стали составлять плотоядные организмы, выросла доля сестонофагов (в основном за счет губок и асцидий), занявших пищевую нишу исландского гребешка. Частичное восстановление численности зообентоса наблюдалось в южной части Святоносского поселения, по-видимому, за счет пополнения животными из не затронутых промыслом районов, например, прибрежных вод и районов с

задёвистыми грунтами. В северной части этого поселения наблюдались крайне низкие по сравнению с остальными районами биомассы зообентоса и гребешка. Можно предполагать, что на полное восстановление поселений исландского гребешка и сопутствующих сообществ зообентоса до нативного состояния может потребоваться не одно десятилетие (Носова и др., 2018).

6.9.1.3 Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла. Отсутствует.

6.9.1.4 Ресурсные исследования и иные источники информации, являющиеся основой для разработки материалов ОДУ в отношении вида. Отсутствует.

6.9.1.5 Состояние вида в районе добычи на конец года, предшествующего году разработки и направления материалов ОДУ на государственную экологическую экспертизу. Отсутствует.

6.9.1.6 Количественные показатели изменений в ранее установленный ОДУ вида на предстоящий год. Отсутствует.

6.9.1.7 Возможные виды воздействия на окружающую среду деятельности по альтернативным вариантам. Отсутствует.

6.9.2 Возможные виды воздействия деятельности на окружающую среду. Влияние драгового промысла гребешка весьма негативно сказывается на бентосном сообществе, однако оно ограничивается небольшой локальной акваторией. Мониторинг длительно эксплуатируемого запаса гребешка на Святоносском поселении показал, что, помимо прямого ущерба гребешку, наносится ущерб и биоценозу в целом. В нем увеличивается доля видов – конкурентов гребешка за ресурсы (сестонофагов эпифауны), что может негативно повлиять на восстановление запаса гребешка.

6.9.3 Возможные виды воздействия деятельности на окружающую среду по альтернативным вариантам. Возобновление добычи гребешка крайне маловероятно, в связи с этим альтернативные варианты (возобновление деятельности) не рассматривались.

6.9.4 Оценка воздействия на окружающую среду деятельности по альтернативным вариантам ее реализации, в том числе оценка достоверности прогнозируемых последствий. По альтернативным вариантам деятельности воздействие на окружающую среду не осуществляется в виду отсутствия таковых вариантов.

6.9.5 Окружающая среда, которая может быть затронута деятельностью в результате ее реализации по альтернативным вариантам. Отсутствует.

6.9.6 Меры по предотвращению и (или) уменьшению возможного негативного воздействия деятельности на окружающую среду. Российский промысел гребешка, в большой степени основанный на применении судов с автоматизированной обработкой уловов, за несколько лет истощил свою сырьевую базу. Кроме уменьшения численности исландского гребешка, произошло увеличение доли видов-конкурентов, что может осложнить восстановление промыслового запаса. Таким образом, только прибрежный промысел, основанный на маленьких судах и береговой переработке, может существовать длительное время, не изменяя существенно донный биоценоз с доминированием гребешка и оказывая положительное социально-экономическое воздействие на прибрежные поселения (Манушин, Блинова, 2021).

6.9.7 Предложения по мероприятиям производственного экологического контроля и мониторинга окружающей среды. Отсутствуют.

Список литературы

1. Баренцево море. Энциклопедия / И.С. Зонн, А. Г. Костяной; ММБИ КНЦ РАН, Южный научный центр. – М. : Междунар. отношения, 2011. – 272 с.
2. Баренцево море. Экологический атлас / В. О. Мокиевский, Н. А. Дианский, А. В. Долгов [и др.]; сост. и науч. ред.: А. И. Исаченко, Е. А. Смирнова; НК Роснефть, Аркт. Науч. Центр, Фонд "НИР"– М. : Фонд "НИР", 2020. – 447 с.
3. Воды Баренцева моря: структура, циркуляция, изменчивость В. К. Ожигин, В. А. Ившин, А. Г. Трофимов, А. Л. Карсаков, М. Ю. Анциферов ; отв. ред. Е. В. Сентябов ; ПИНРО – Мурманск : ПИНРО, 2016. – 260 с.
4. Виноградова, П. С. Грунты Баренцева моря / П. С. Виноградова // Науч.-техн. бюл. ПИНРО / Упр. рыб. пром-сти, ПИНРО; [отв. ред. И. И. Лагунов]. – Мурманск, 1957. – № 4.–С. 30-35.
5. Дерюгин, К. М. Баренцево море по Кольскому меридиану (33° 30' в.д.) / проф. К. М. Дерюгин – Труды Северной Научно-Промысловой Экспедиции – М. ; Л. : Ленингр. Гублит, 1924. – 105 с.
6. Золотарев П. Н. Биология и промысел исландского гребешка *Chlamys islandica* в Баренцевом и Белом морях. – ПИНРО, 2016.
7. Баканев С. В., Манушин И. Е. Правило регулирования промысла исландского гребешка в рамках нового подхода к оценке состояния его запаса в Баренцевом море // Вопросы рыболовства. – 2018. – Т. 19. – №. 3. – С. 387-400.
8. Носова Т. Б., Манушин И. Е., Захаров Д. В. Структура и многолетняя динамика сообществ зообентоса в районах поселений исландского гребешка у Кольского полуострова // Известия ТИНРО (Тихоокеанского научно-исследовательского рыбохозяйственного центра). – 2018. – Т. 194. – С. 27-41.
9. Манушин И.Е., Блинова Д.Ю. Российский промысел гребешка в Баренцевом море: счастье или опыт? // ЧТЕНИЯ ПАМЯТИ К.М. ДЕРЮГИНА Материалы XXII юбилейного научного семинара "Кафедре ихтиологии и гидробиологии 90 лет". Санкт-Петербург. – 2021. – С. 57-63.