

ПРОМЫСЕЛ ГИДРОБИОНТОВ

УДК 597.562–155.3 (268.45)

**ЯРУСНЫЙ ПРОМЫСЕЛ В БАРЕНЦЕВОМ МОРЕ  
И ВОЗМОЖНОСТИ ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В УПРАВЛЕНИИ  
ЗАПАСОМ ТРЕСКИ (*GADUS MORHUA MORHUA*)**

© 2019 г. В. М. Борисов, А. К. Чумаков<sup>1</sup>, В. А. Ульченко

*Всероссийский научно-исследовательский институт  
рыбного хозяйства и океанографии, Москва, 107140*

*<sup>1</sup>ООО «Персей» г. Мурманск, 183038*

*E-mail: forecast@vniro.ru*

Поступила в редакцию 23.04.2019

На основе данных отраслевой системы мониторинга Росрыболовства, Министерства торговли, промышленности и рыболовства Норвегии, материалов Рабочей группы ИКЕС по арктическому рыболовству (AFWG) и протоколов Смешанной Российско-Норвежской Комиссии по рыболовству (СРНК), а также данных, собранных научными наблюдателями ФГБНУ «ВНИРО» на ярусных судах компании ООО «Персей» в 2013–2018 гг. анализируется современное состояние российского и норвежского рыбного промысла в Баренцевом море, осуществляемого донными нетраловыми орудиями лова с акцентом на ярусный лов. Поскольку ярусный промысел в гораздо большей степени чем тралы, ориентирован на отлов крупной, старшевозрастной рыбы, предлагается использовать эту специфику ярусного лова для ослабления возросшего в последние годы каннибализма в популяции трески. По мнению авторов, фактор каннибализма на фоне относительно благоприятных гидрологических условий может быть основной причиной наблюдающегося очередного сокращения запаса трески. Меры, направленные на расширение масштабов ярусного лова, особенно отечественного, доля которого составляет сейчас не более 6%, сдерживали бы негативное влияние каннибализма на запас трески.

*Ключевые слова:* треска Баренцева моря, ярусный лов, хищничество, каннибализм, управление запасом, ОДУ

ВВЕДЕНИЕ

В послевоенной (с 1946 г.) истории баренцевоморского трескового промысла на период 2006–2013 гг. пришелся небывалый рост запаса трески, особенно его нерестовой части. За 7 лет биомасса половозрелых рыб возросла с 605 до 2662 тыс. т, т.е. в 4,4 раза (Report..., 2018). Представляется, что этому способствовали две основные причины.

Во-первых, начавшееся в 2004–2005 гг. заметное потепление моря (Состояние сырьевых..., 2018) сформировало и в последующие годы поддерживало комплекс благоприятных гидрологических и связанных с ними кормовых условий, обес-

печивающих успешность инкубации икры, выживания личинок и молоди. В результате появилось несколько высокоурожайных поколений, которые по мере их роста и вступления в промысловый запас ежегодно увеличивали его биомассу.

Во-вторых, на эти благоприятные природные условия наложилась причина антропогенного характера, связанная с реформой регулирования трескового промысла (Протокол 36-й сессии СРНК, 2007). Правилom регулирования промысла трески (ПРП) предусматривалось, в частности, «стремление к достижению стабильности ОДУ из года в год» (Протокол 34-й сессии

СРНК, 2005). Для реализации такой стратегии, отвечающей прежде всего интересам рынка (поддерживать высокую цену на треску), годовые ОДУ изменялись не адекватно растущему запасу, а не более чем на 10% (с 2016 г. этот диапазон был расширен до 20%).

К началу второй декады 2000-х годов, когда промысловый запас трески достиг 4 млн. т, а нерестовый (SSB) — 2 млн. т, необходимость в корректировке действующего ПРП стала очевидной. Суммарно возросшая пищевая потребность трески угрожала не только мойве, как основному тресковому корму, но и другим видам, обитающим в ареале трески, включая и собственную молодь. Широко известному фактору каннибализма у трески на тот момент особого значения еще не придавалось.

Тем не менее, 45-я сессия СРНК внесла в прежний вариант ПРП пункт о возможности увеличения промысловой смертности от  $F_{msy} = 0,4$  до  $F_{tr} = 0,6$  по мере увеличения SSB (или  $B$ ) от  $2 B_{pa} = 920$  тыс. т до  $3 B_{pa} = 1380$  тыс. т. При этом  $B_{pa} = 460$  тыс. т соответствует «ра», т.е. предосторожному подходу к эксплуатации запаса трески (Протокол СРНК, 2015).

В соответствии с этим нововведением в ПРП и принимая во внимание, что весь период 2010—2018 гг. SSB трески превышал  $3 B_{pa}$ , целевую промысловую смертность ( $F_{tr}$ ) можно было устанавливать на уровне  $F_{tr} = 0,6$ . При этом, руководствуясь текущими оценками SSB и принятым ходом кривой  $F_{tr}$  модернизированного ПРП (Правила), ОДУ в эти годы мог быть на уровне не только 1 млн. т, но и существенно выше. Фактически же вылов в 2010—2012 гг. ограничивался объемами в 610—730 тыс. т, а к 1 млн. т приблизился лишь в 2013 и 2014 гг. Но и в эти годы, и ранее (с 2009 г.) промысловая смертность колебалась между 0,24 и 0,29, несмотря на то, что в соответствии с Правилем  $F$  не должна быть ниже 0,3, если SSB выше  $B_{pa}$  (Протокол СРНК, 2009). Кроме того, для реализации прописанного в ПРП стратегического стремления к посто-

янству ОДУ его величины, рекомендуемые на каждый последующий год, дополнительно «задемпферивались» учетом величин SSB по прошлому году, текущему и прогнозами для трех последующих лет, а также корректировались вектором динамики развития запаса. При отрицательной его динамике (что вполне ожидаемо после достижения исторического максимума) рекомендовалось 20%-е снижение ОДУ независимо от существующего, пусть и достаточно высокого, уровня SSB (Report..., 2015).

В результате такой разносторонне охранной для нерестового запаса системы идея устанавливать ОДУ в соответствии с уровнем SSB до сих пор так и не была опробована. Наоборот, только что наметившаяся тенденция к сокращению запаса в 2014 г. тут же послужила сигналом к снижению ОДУ, что сохраняло прежние предпочтения для крупной старшевозрастной трески, которая, наращивая каннибализм в условиях дефицита других кормов, снижала шансы на очередные высокочисленные пополнения.

Нам представляется, что в такой, невыгодной для промысла, саморегуляции численности трески некоторый позитив могло бы внести расширение ярусного промысла в Баренцевом море, ориентированного, на преимущественное изъятие крупной старшевозрастной трески.

Основное содержание статьи посвящено анализу состояния современного баренцевоморского ярусного промысла и возможностям его использования для перманентной корректировки запаса трески в сторону его омоложения.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

В настоящей статье использованы материалы, собранные научными наблюдателями ВНИРО на ярусных судах компании ООО «Персей» преимущественно в осенние периоды 2013—2018 гг.

Сбор научно-промысловой информации, характеризующей биологическое состояние объектов ярусного лова, в настоящее

время затруднен и ограничен. Это связано с тем, что в последние годы (с 2014 г.) по финансовым причинам были прекращены регулярные систематические наблюдения, прежде осуществляемые сотрудниками ФГБНУ «ПИНРО» в рейсах на российских ярусоловах. Сейчас объем доступной информации с этих судов фактически ограничивается лишь промысловыми данными, поступающими в Мурманский филиал Центра Системы Мониторинга рыболовства и Связи (ЦСМС). При сопоставлении российского ярусного промысла с норвежским привлекались данные Директората рыболовства Норвегии.

Сравнительный анализ многолетних данных, касающихся динамики ихтиомассы и возрастного состава 3–15-летней трески в периоды завышенной (1979–1989 гг.) и ослабленной (2007–2017 гг.) промысловой нагрузки на запас, проводился с использованием архивных материалов Рабочей группы ИКЕС по арктическому рыболовству (Report..., 2018). Динамика запаса трески в условиях действия прежнего (2004–2015 гг.) и существующего (с 2016 г.), модернизированного Правила регулирования ее промысла (ПРП) рассматривалась на основе Протоколов ежегодных сессий СРНК с учетом биомасс промыслового и нерестового запасов трески по периодам за 1998–2006 гг. и 2007–2017 гг.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

**Треска в ярусном промысле донных рыб Баренцева моря.** При анализе доступного материала, касающегося международного промысла баренцевоморских донных рыб, для общей картины представляется достаточным ограничить глубину ретроспективы пятилетием 2013–2017 гг., включающем вылов по шести основным видам (табл. 1).

За рассматриваемые годы совместными усилиями стран, ведущих регулярный баренцевоморский промысел донных рыб (из них лидирующую семерку составляют Норвегия, Россия, Фарерские острова, Франция, Германия, Великобритания, Польша) вылавливалось в среднем около 1,3 млн т. В этом объеме более 70% приходится на треску, что объясняет особый международный интерес к этому объекту в смысле сохранения и поддержания ее запаса на уровнях, обеспечивающих долговременно высокие уловы. Решение такой стратегически важной задачи постоянно требует совершенствования уже используемых и внедрения новых мер регулирования промысла.

В этой связи необходимо иметь в виду, что преимущественный, достаточно масштабный донный траловый промысел в Баренцевом море дает относительно полную информацию лишь по той части запасов,

**Таблица 1.** Международный вылов основных донных рыб Баренцева моря в районах 1, 2а и 2в (по районированию ИКЕС), тыс. т

Годы	Треска	Пикша	Сайда*	Черный палтус	Зубатки	Морские окуни*	Всего
2013	966,1	193,7	97,1	22,2	23,4	2,9	1305,4
2014	986,4	177,5	102,7	22,7	21,2	14,7	1325,4
2015	864,5	194,8	101,4	24,7	25,3	21,1	1231,8
2016	849,4	233,4	112,4	25,2	25,0	28,3	1273,7
2017	868,3	227,6	113,4	26,4	25,5	24,7	1285,9
Среднее	906,9	205,4	105,4	24,2	24,1	18,3	1284,4
%%	70,6	16,0	8,2	1,9	1,9	1,4	100,0

**Примечание.** \* — без пелагического промысла.

которая облавливается донными тралами. Другие виды донного промысла, в частности ярусного, не столь масштабны и поэтому большая часть их потенциальной сырьевой базы остается в тени, существенно недооценивается, что косвенно препятствует расширению их масштабов.

Как видно из таблицы 2, лишь в период 1995–1999 гг. нетраловыми способами лова от запаса трески изымалось только 12,3%. В другие периоды эта доля колебалась на уровне 5,9–8,5%.

На фоне общего вылова трески, составившего в 1990–2000-е годы 423,4–

824 тыс. т, нетраловый промысел обеспечивал 27–32,5%. Вклад российских ярусоловов в этот показатель весьма низок, поскольку их участие в общероссийском вылове баренцевоморских донных рыб за пятилетие 2013–2017 гг. ограничивалось 25,2–38,0 тыс. т или 4,5–6,6% (табл. 3).

По данным таблицы 3 видно, что российский ярусный флот в основном базируется на треске (54,2%), зубатках (27,9%) и пикше (13%). Черный палтус в лидирующую тройку не входит, составляя лишь 4% в общем российском ярусном вылове. На другие донные виды, при включении в эту группу

**Таблица 2.** Среднегодовые оценки запасов и уловов трески в разные периоды с 1990 по 2017 гг. (на основе данных Report..., 2018)

Периоды	Запас, тыс. т	Вылов					
		Всего, тыс. т	траловый		ярусный и др.		
			тыс. т	% от запаса	тыс. т	% от запаса	% от общего вылова
1990–1994	1763	423,4	303,6	24,0	119,8	6,8	28,2
1995–1999	1481	555,8	373,9	25,2	181,9	12,3	32,7
2000–2004	1518	442,6	312,7	20,6	129,9	8,5	29,3
2005–2009	2241	472,8	339,6	15,1	133,2	5,9	29,0
2010–2017	3748	824,0	601,5	16,0	222,5	5,9	27,0

**Таблица 3.** Российский ярусный вылов основных донных рыб Баренцева моря, тыс. т

Годы	Вылов по видам рыб							Суммы всех объёмов лова по годам	Доля ярусного от общего вылова, %
	треска	зубатка	пикша	чёрный палтус	менёк	камбала-ёрш	другие донные		
2013	15,3	6,3	2,3	1,1	0,04	0,04	0,11	25,2	4,5
2014	14,2	7,4	2,6	1,3	0,07	0,04	0,12	25,7	4,6
2015	18,1	10,0	4,7	1,6	0,1	0,04	0,11	34,5	6,5
2016	20,3	10,2	5,6	1,5	0,2	0,07	0,12	38,0	6,5
2017	19,6	11,2	6,0	0,9	0,2	0,09	0,11	38,0	6,6
Средние, тыс. т	17,5	9,0	4,2	1,3	0,08	0,06	0,11	32,3	-
Средние, %	54,2	27,9	13,0	4,0	0,3	0,3	0,3	100	5,7

также скатов, менька и камбалы-ерша, приходится в среднем не более 1%. Именно такая картина, в отношении видового состава российских ярусных уловов, складывалась, по крайней мере, в пятилетии 2013–2017 гг.

Основная причина столь низкого участия российских ярусоловов в отечественном рыбном промысле на Севере состоит в их малом количестве. Например, в 2017 г. ярусный промысел трески, пикши, зубаток и черного палтуса вели всего 15 судов, из которых только 6 составляли суда специализированной постройки, а 9 были переоборудованы из разного типа тральщиков (Характеристика ..., 2018).

Таблица 4 дает возможность сравнить относительные объемы отечественного ярусного промысла в Баренцевом море с объемами по нетраловому российскому промыслу в дальневосточных морях.

Наши расчеты, выполненные на основе данных, представленных в книге «Рыбное хозяйство Норвегии» (Зиланов и др., 2017), показывают, что в период 2010–2016 гг. норвежский лов тралами обеспечивал лишь 36,9–40,2% от общегодовых норвежских уловов донных рыб, тогда как 60–63% вылавливалось донными сетями, ярусами, снюрреводами и др. (табл. 5).

В российском же промысле донных рыб современный ассортимент нетраловых орудий лова ограничивается исключительно ярусами. Отечественные исследования, проводимые с 1990-х годов, подтвердили возможности промысла на Севере и снюрреводами, и удами с автоматизированным управлением, и донными сетями (Глухов, 1994; Бойцов и др., 1994; Чумаков, Глухов, 1994; Стасенков 1994; Криворучко и др., 1994). Но, к сожалению, практического во-

**Таблица 4.** Российский промысел нетраловыми орудиями лова в дальневосточных морях, тыс. т

Годы	Все донные орудия лова	Донные тралы и снюрреводы		Донные нетраловые орудия лова*	
		тыс. т	%	тыс. т	%
2013	429,6	359,2	84	70,4	16
2014	451,3	386,4	86	64,8	14
2015	433,4	354,7	82	78,7	18
2016	419,1	334,4	80	84,7	20
2017	433,4	341,8	79	91,7	21

**Примечание.** \* — яруса донные, сети донные ставные, невода закидные, ловушки ставные.

**Таблица 5.** Распределение норвежских годовых уловов донных рыб по орудиям лова

Орудия лова	Годы													
	2010		2011		2012		2013		2014		2015		2016	
	тыс.т	%	тыс.т	%	тыс.т	%	тыс.т	%	тыс.т	%	тыс.т	%	тыс.т	%
Трал	294	40,2	310	40,0	297	37,8	304	37,5	303	36,9	290	37,2	312	39,1
Сети	152	20,9	157	20,2	156	19,9	168	20,8	168	20,5	152	19,5	138	17,3
Ярус	129	17,6	143	18,4	151	19,3	155	19,2	143	17,4	144	18,4	146	18,3
Снюрревод	73	10,0	89	11,5	100	12,8	118	14,6	134	16,3	29	16,6	139	17,4
Джиггер	24	3,2	29	3,7	31	4,0	29	3,5	41	4,9	30	3,8	30	3,8
Невод	58	8,0	48	6,2	49	6,3	35	4,4	32	3,9	35	4,5	31	4,0
Всего	731		776		784		809		789		780		796	

площени, тем более в промышленных масштабах, эти работы не нашли.

Параллельное рассмотрение данных российского и норвежского ярусного промысла оправдано по трем причинам. Во-первых, потому что видовой ассортимент ярусных уловов обеих стран практически идентичен (табл. 3, 6). Во-вторых, перечисленные в таблицах виды являются представителями единых норвежско-баренцевоморских популяций, что позволяет анализировать их западные и восточные компоненты комплексно, а не в отрыве друг от друга. И в третьих, норвежский ярусный промысел по объемам вылова существенно (почти в 4 раза) превышает российский, что при объединении данных, несомненно, способствует большей объективности и репрезентативности анализа.

Распределение норвежских ярусных уловов по объектам промысла (табл. 6) отличается от российских существенно меньшей долей зубаток (4,5%) и относительно высоким выловом менька (6,9%), который в российских уловах не превышает 0,3%. Доля сайды в норвежских ярусах близка к 2%, тогда как российские ярусники этот вид практически не облавливают.

Заслуживает внимания также краткий анализ распределения норвежского и российского ярусного вылова по зонам промысла. Данные таблицы 7 указывают на то,

что более 77% норвежского ярусного вылова донных рыб обеспечивают районы, расположенные в границах национальной экономической зоны. При этом основную часть такого вылова приносит многочисленный малотоннажный «москитный» флот, промышленный в прибрежных водах, что экономически вполне оправдано из-за «короткого плеча» выхода судов в районы промысла и доставки уловов на берег.

Тем не менее, вклад относительно более крупных ярусников, ведущих экспедиционный лов в рыбоохранной зоне архипелага Шпицберген, также весьма ощутим (14,4%). Кроме того, дополнительно до 8% норвежских ярусных уловов обеспечивают доступные для норвежского флота районы российской экономической зоны.

Схожесть в распределении российского ярусного промысла (табл. 8) с норвежским состоит лишь в том, что основная его часть (40,6%) так же, как и в Норвегии приходится на свою экономическую зону. Здесь российские ярусоловы наращивали вылов от 8 тыс. т в 2013 г. до 19,5 тыс. т к 2017 г. Следующей по объемам вылова до 2016 г. оставалась норвежская экономическая зона, обеспечивая в 2013 и 2014 гг. российские выловы на уровне 10,4–11,4 тыс. т, но с 2016 г. они сократились до 8,5–6,9 тыс. т. На этом фоне значимость рыбоохранной зоны вокруг

**Таблица 6.** Норвежский ярусный вылов основных донных рыб Баренцева моря, тыс. т

Годы	Вылов по видам рыб							Суммы всех объектов лова по годам
	треска	пикша	меньк	зубатка	чёрный палтус	сайда	другие донные	
2013	76,3	34,6	7,8	9,3	4,6	2,1	1,1	135,8
2014	71,1	32,1	7,7	4,6	4,7	1,3	0,7	122,2
2015	65,3	33,1	9,2	4,2	4,7	2,3	0,9	119,7
2016	62,4	34,9	10,7	5,1	5,8	2,8	0,9	122,6
2017	61,5	38,2	7,0	4,4	6,3	2,0	0,8	120,2
Средние, тыс. т	66,5	34,5	8,5	5,5	5,2	2,1	0,9	123,2
Средние, %	54,0	28,0	6,9	4,5	4,2	1,7	0,7	100

**Таблица 7.** Норвежский ярусный вылов основных донных рыб Баренцева моря в 2013–2017 гг. по зонам промысла, т

Годы Вылов	2013	2014	2015	2016	2017	Средние по зонам промысла	
						тонн	%
Норвежская экономическая зона	103572	96516	90622	97600	91773	96017	77,3
Охранная зона вокруг Шпицбергена	20859	16734	20551	19137	12033	17863	14,4
Российская экономическая зона	10526	9066	8526	5856	16626	10120	8,1
Международная зона в Баренцевом море (открытые районы)	953	48	0	25	0	205	0,2
Всего	135910	122364	119699	122618	120432	124205	100,0

**Таблица 8.** Российский ярусный вылов основных донных рыб Баренцева моря в 2013–2017 гг. по зонам промысла, т

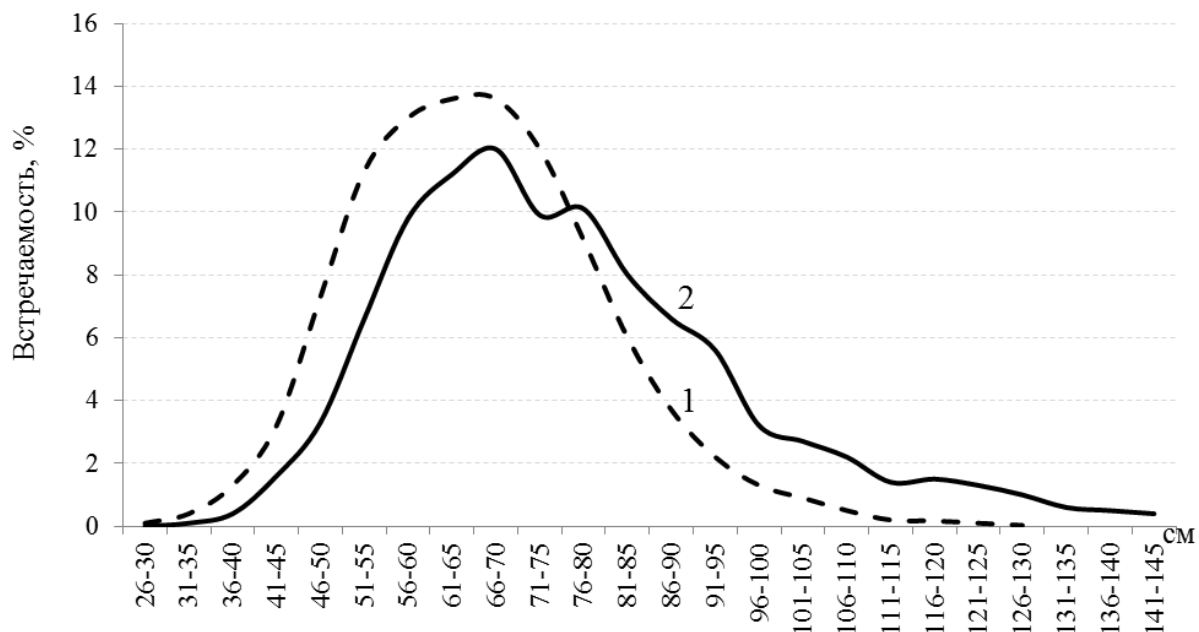
Годы Вылов	2013	2014	2015	2016	2017	Средние по зонам промысла	
						тонн	%
Российская экономическая зона	8056	7857	13327	16841	19555	13127	40,6
Норвежская экономическая зона	11423	10391	10435	8485	6946	9536	29,5
Охранная зона вокруг Шпицбергена	5802	7223	10853	12026	11360	9453	29,2
Международная зона в Баренцевом море (открытые районы)	47	218	127	544	153	218	0,7
Всего	25328	25689	34742	37896	38014	32334	100,0

Шпицбергена, наоборот, возростала с 5,8 до 12,0 тыс. т в 2016 г. и до 11,4 тыс. т в 2017 г. Значение открытых районов Баренцева моря в общем отечественном ярусном промысле составляет менее 1%.

**Динамика возрастного состава и других биологических показателей трески при разных режимах промысла.** Анализ ярусных уловов 2016–2018 гг. из районов российской экономической зоны показал, что треска в них представлена до-

вольно растянутым размерным рядом: от 32 до 145 см с наибольшей встречаемостью (12%) рыб размерами 66–70 см. При этом рыбы длиной более 100 см составляли 11,6%, а прилов непромысловой молоди (до 44 см) в среднем ограничивался 0,8% (рис. 1).

Сравнительный анализ осредненно-го размерного ряда уловов конвенционными тралями (ячея 125 мм + селективные решетки) из районов РЭЗ за эти же годы показывает заметное смещение кривой размерного



Тралы, %	0,1	0,4	1,3	3,2	7,3	11,3	13	13,6	13,6	12	9,1	6	3,7	2,2	1,3	0,9	0,5	0,2	0,17	0,1	0,03	0	0	0
Ярусы, %	0	0,1	0,4	1,6	3,3	6,6	9,8	11,2	12	9,9	10,1	8	6,6	5,6	3,2	2,7	2,2	1,4	1,5	1,3	1	0,6	0,5	0,4

**Рис. 1.** Осредненные (за 2016–2018 гг.) размерные ряды трески из уловов тралами (1) и ярусами (2) в российской экономической зоне Баренцева моря.

распределения влево. Вершина этой кривой приходится на размерную группу 56–65 см, доля которой около 14%. Прилов непромысловой молодежи в тралах по сравнению с ярусами был существенно выше (5,0%), а встречаемость трески крупнее 100 см не превышала 2,0%.

Аналогичное расхождение в распределении трески по размерам в ярусных и тралово-снорреводных уловах наблюдается и у трески прикамчатских вод (Антонов, 2013).

Приведенное сравнение данных о размерном составе траловых и ярусных уловов баренцевоморской трески дополнительно подтверждает широко известный факт о добыче ярусами относительно более крупной рыбы, особенно если промысловики ставят это своей целью и экспериментируют с размерами крючков и видами наживок (Жокорин, 1994; Lokkeborg, 2010; Греков, 2012; Греков, Павленко, 2011; Чумаков, Лука, 2014).

В исследовании по воздействию различного режима промысла на структуру

запасов трески были проведены расчеты, характеризующие динамику промысловой ихтиомассы по возрастам. Для этой цели на основе исходных данных, содержащихся в ежегодных отчетах Рабочей группы ИКЕС по арктическому рыболовству (Report..., 2018) о массе и численности рыб разного возраста в уловах, были использованы произведения численности каждой возрастной группы на среднюю массу 1 экз. в соответствующем возрасте.

В этом плане показательно 20-летие 1998–2017 гг., включающее в себя как период 1998–2006 гг. с относительно низким среднегодовым уровнем промысловой биомассы трески (1460 тыс. т), так и период 2007–2017 гг. со сравнительно высокой биомассой (3105 тыс. т). Внутри этого периода на 2013–2017 гг. приходится наибольший уровень промысловой ихтиомассы (3614 тыс. т), что заслуживает отдельного внимания (рис. 2).

В первом анализируемом периоде от сравнительно низкого промыслового запаса,



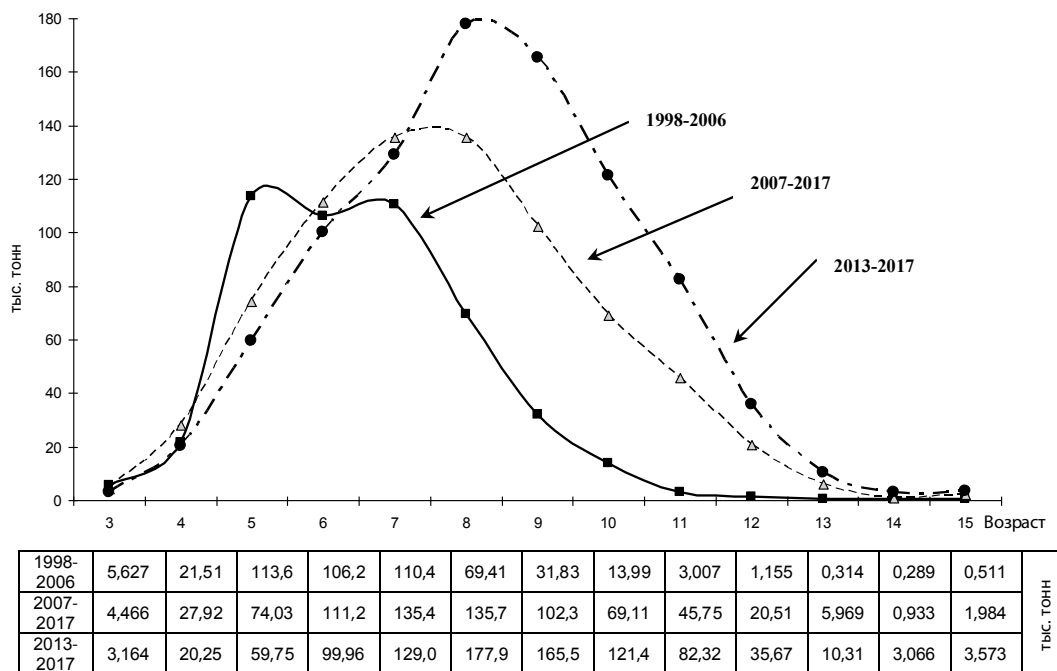


Рис. 2. Динамика промысловой икhtiомассы трески по возрастным группам.

изменяющегося в диапазоне 1150–1716 тыс. т, ежегодно вылавливалось по 415–641 тыс. т. Промысловую биомассу в этом периоде создавали в основном три возрастные группы — 5-ти, 6-ти и 7-летние рыбы. На них в среднем приходилось 330 тыс. т или 69% от общего среднегодового вылова в этот период. Соответственно вклад в общий вылов 8-летних и более старших рыб ограничивался только 120,5 тыс. т (25,2%). Участие в обеспечении промысла 3-х и 4-х леток при их достаточно высокой среднегодовой численности в уловах (24,4 млн. экз.), но низкой индивидуальной массе (0,88 кг) не превышало 6,0%. В сменившем его 11-летнем периоде (2007–2017 гг.) пик икhtiомассы сместился на 7–8-летнюю треску, составлявшую в уловах около 37%.

Но наиболее рельефно в сравнении с первым периодом выглядит специально выделенное пятилетие 2013–2017 гг. В нем пик накопления икhtiомассы (37,7%) приходится уже на 8–9-летних рыб, и основная часть промысловой икhtiомассы, соответственно, формируется за счет 8–12-летней трески. В среднегодовом вылове 2013–2017 годов на ее долю приходилось 66%.

Рисунок 3 показывает, что это связано с более высокой численностью старшевозрастных рыб. В 2013–2017 гг. они составляли 44%, тогда как для первого периода было характерно преобладание 5-летней трески, среднегодовая доля которой составляла 30,25%. Численность последующих возрастных групп снижалась настолько, что уже 8-летние рыбы и старше не превышали 9%.

Влияние интенсивности промысла (в данном случае промысловой смертности  $F$ ) на структуру запаса (в данном случае на возрастной состав уловов) в еще большей степени демонстрирует анализ 50-летней ретроспективы 1967–2017 гг. (табл. 9). При относительно высоком промысловом запасе в 1967–1978 гг. (около 2,2 млн. т) и промысловой смертности ( $F$ ), в среднем составляющей 0,68, наиболее многочисленными возрастными группами в уловах были 4-х и 5-летние рыбы, на долю которых приходилось 51,8%, тогда как рыбы 8 лет и старше составляли только 8,6%.

В следующем 11-летнем периоде (1979–1989 гг.), когда среднегодовая промысловая смертность возросла до  $F = 0,83$ ,

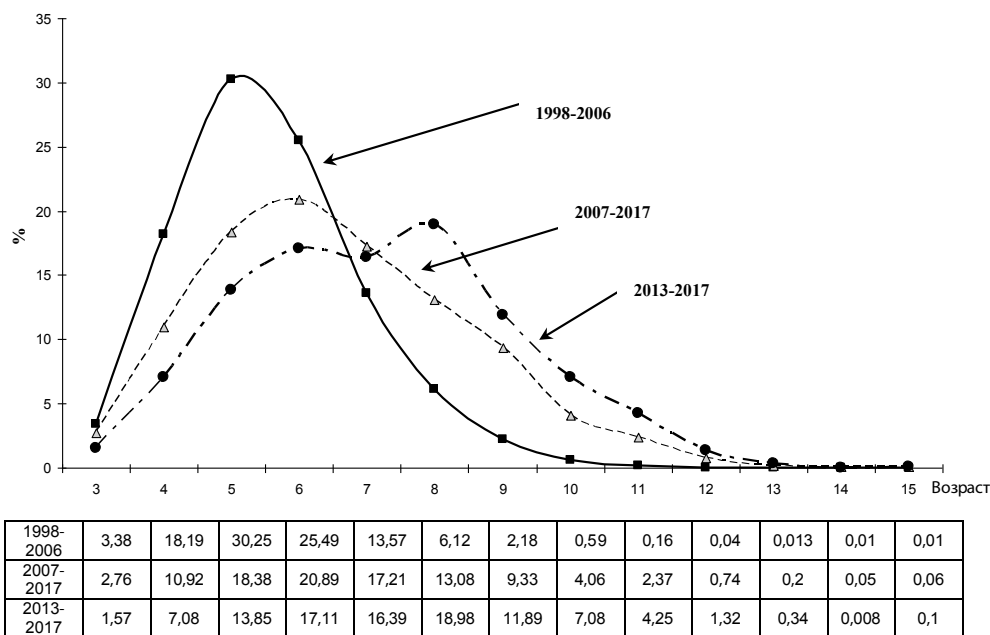


Рис. 3. Возрастной состав уловов трески по периодам промысла, %.

Таблица 9. Возрастной состав (%) уловов трески при разных уровнях промысловой смертности

Годы, периоды	Возраст, лет											F
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	>12	
1967–1978	13,90	25,63	26,16	16,47	9,20	5,28	2,28	0,68	0,24	0,08	0,07	0,68
1979–1989	5,89	22,80	29,24	22,85	12,21	4,36	1,81	0,56	0,19	0,06	0,04	0,83
1990–1993	7,17	18,61	22,28	17,59	15,29	10,17	5,47	2,91	0,39	0,09	0,01	0,43
1994–2006	3,55	18,48	29,96	24,92	13,77	6,32	2,19	0,59	0,14	0,04	0,03	0,77
2007–2017	2,83	11,53	19,43	19,98	18,19	13,84	8,19	3,77	1,63	0,42	0,18	0,31

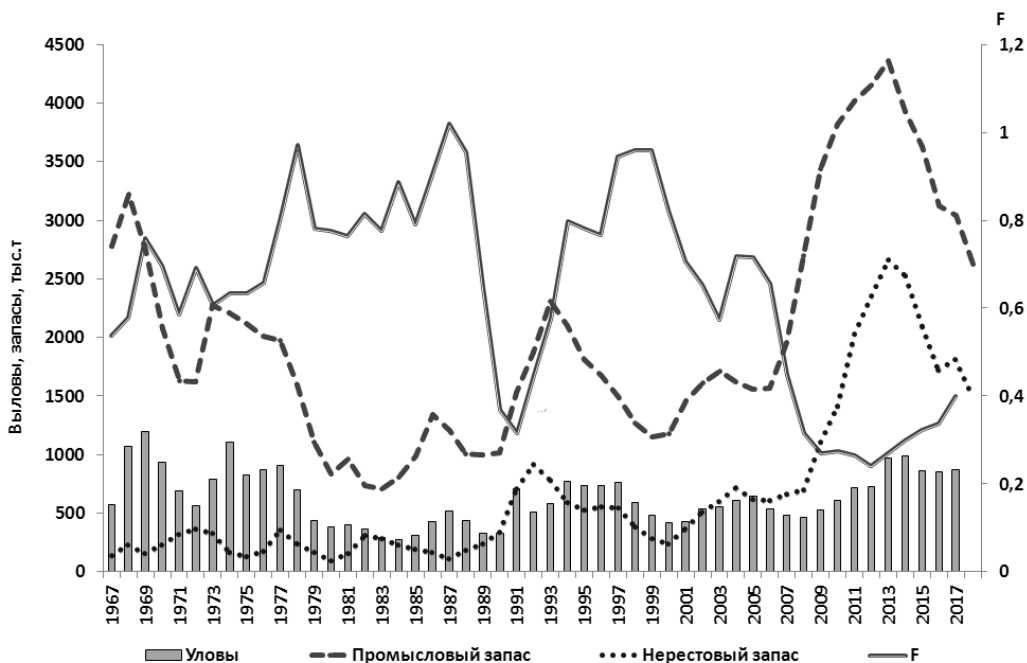
а биомасса промыслового запаса снизилась до 973 тыс. т (рис. 4), максимум численности сместился на 5–6-летних рыб (52,1%) при некотором снижении доли (до 7,0%) 8-летних и более старших рыб.

Короткий период (1990–1993 гг.) нового роста запаса (от 1 млн. т до 2,3 млн. т) ознаменовался значительным снижением промысловой смертности (с 0,68 и 0,83 до 0,43) и заметным (на фоне предыдущих периодов) увеличением относительной численности рыб, начиная уже с 7-леток. Если в 1967–1978 гг. и 1979–1989 гг. треска такого возраста составляла в уловах соответственно 17,83% и 19,23%, то в 1990–

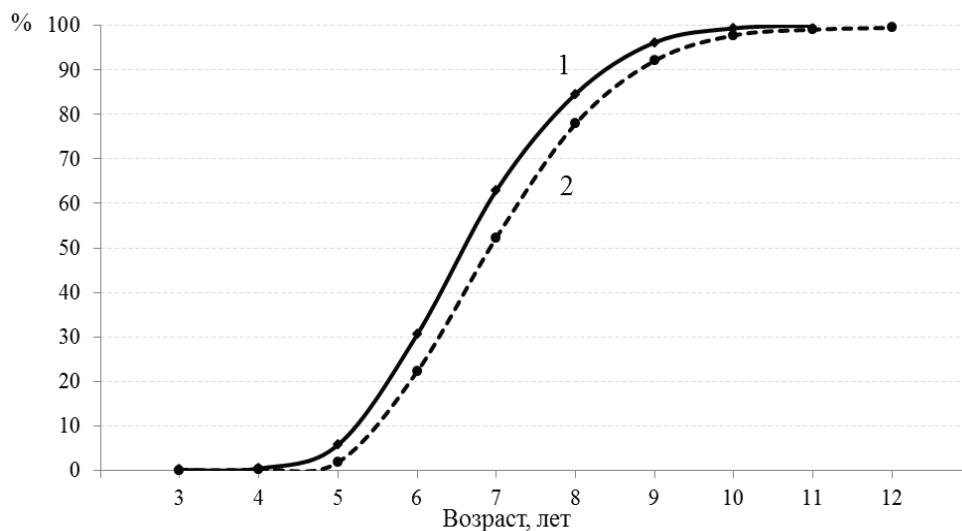
1993 гг. доля таких рыб в уловах увеличилась до 34,33%.

Накопление в популяции старшевозрастных рыб в условиях пониженной промысловой смертности особенно заметно проявилось в 2007–2017 гг. Ослабление промыслового пресса с  $F = 0,77$  (среднее значение по 1994–2006 гг.) до  $F = 0,31$  (среднее за 2007–2017 гг.) вдвое увеличило долю 7–12-летней трески: с прежних 23,08% до 46,22% (табл. 9).

Параллельно с накоплением в популяции старшевозрастных особей замедляется созревание трески, что демонстрируют оживы, представленные на рис. 5.



**Рис. 4.** Динамика запасов, вылова и промысловой смертности трески Баренцева моря (1967–2017 гг.).



1994–2006 гг.	0,1	0,4	5,7	30,5	62,9	84,6	96,2	99,4	100		%
2007–2018 гг.	0,01	0,2	1,8	22,2	52,3	77,9	92,1	97,8	99,1	99,5	%

**Рис. 5.** Созревание трески по возрастам в периоды интенсивного (1) и ослабленного (2) режима промысла.

Так, в 1994–2006 гг., при относительно высокой среднегодовой промысловой смертности ( $F = 0,77$ ) доля половозрелой 7–8-летней трески составляла 62,9–84,6%. Но при снижении  $F$  до 0,31 (2007–2018 гг.)

среди 7–8-леток зрелых особей оказывалось только 52,3–77,9%. Это говорит о том, что интенсивный промысел не только укорачивает размерный ряд трески, но и способствует ускорению ее созревания.

Данные, содержащиеся в отчетах AFWG о восстановленных абсолютных численностях по возрастам, позволили проследить за убылью поколений в разные по интенсивности промысла периоды. По нашим расчетам каждое вновь народившееся поколение трески уже за первые 5 лет участия в промыслах (от 3 до 8 лет), а также от естественных причин (хищники, болезни, травмы от орудий лова и др.) теряет в среднем 87,6% своей исходной численности, учтенной в возрасте «3+». Но в условиях относительно мощного пресса промысла (1979–1989 гг.,  $F = 0,83$ ) до 8 лет от каждого поколения в среднем доживало только 3,2%, тогда как при ослабленной промысловой нагрузке (2007–2017 гг.,  $F = 0,31$ ) к такому возрасту выживало 21,5% крупных рыб, потенциальных потребителей большого количества собственной молодежи.

Повышенный каннибализм препятствует полноценному вступлению новых поколений в промысловое стадо, что в конечном счете, способствует сокращению запаса. Именно для предотвращения такого негативного процесса в модернизированном ПРП предусматривалась возможность увеличения  $F$  по мере роста биомассы нерестового запаса (SSB). Однако в СРНК приоритетным остается «стремление к стабильности ОДУ из года в год» либо к его снижению, если прогнозируется какое-либо, пусть и незначительное сокращение SSB, несмотря на то, что его уровень еще остается выше  $2B_{pa}$ . При современном нерестовом запасе трески (1,2 млн. т) ее промысловая смертность в соответствии с ходом кривой  $F_{tr}$  (Протокол СРНК, 2016, Приложение 12) может составлять 0,50–0,55, что пока позволяет не снижать ОДУ, а удерживать его на уровне 750–780 тыс. т.

Приведенные расчеты могут восприниматься лишь как ориентировочные. Но они вскрывают следующий важный момент, имеющий непосредственное отношение к регулированию промысла и к управлению эксплуатируемыми запасами. Поддержание высокого уровня  $F$  неизбежно приводит к омоложению

популяции. Примером этому может служить не только баренцевоморская треска, но и исландская, «18-летние особи которой в середине 1960-х годов водились везде, а к 1974 г. треска старше 12 лет стала редкостью из-за чрезмерного промысла в предыдущие годы» (Курлански, 2017).

## ОБСУЖДЕНИЕ

При анализе современного состояния ярусного промысла в Баренцевом море обращает на себя внимание тот факт, что его доля в общем вылове донных баренцевоморских видов рыб (около 1,3 млн. т) составляла в 2013–2017 гг. 18,3% по норвежскому и 5,7% по российскому промыслу. В случае учета в норвежском промысле помимо ярусов других донных орудий лова (придонные сети, невода, снюрреводы, уды) суммарная доля нетралового промысла увеличивается до 60–63%. Неоправданно низкое российское участие в нетраловом баренцевоморском промысле донных рыб должно вызывать беспокойство по следующим соображениям.

Несмотря на декларируемом в российско-норвежском Договоре от 15.09.2010 г. сохранении доступа России во все районы баренцевоморского рыболовства, высока вероятность того, что Норвегия уже в ближайшем будущем может ограничить промысел тралящими орудиями лова в связи с масштабным ущербом, который траления наносят экосистеме моря. Элементы такого ограничения в последние годы уже апробируются Норвегией. Это закрытие обширных районов для тралового промысла в связи со значительным приловом молодежи промысловых рыб. Береговая охрана Норвегии ужесточает проверки российских промысловых судов, ведущих промысел в западных районах Баренцева моря. За прилов и выбросы маломерных рыб российские тральщики подвергаются наложению штрафов и аресту. В действиях береговой охраны Норвегии прослеживается четкий курс на выдавливание российского тралового промысла из районов совместного пользования. Такой курс безболезнен для Норвегии,

берущей тралами не более 40% вылова донных рыб, но это весьма тревожный сигнал для России, у которой тралы обеспечивают до 95% вылова. Такая ситуация требует пересмотра акцентов в отношении масштабов применения российских траловых и ярусных орудий лова.

Можно надеяться, что неизбежные трудности, связанные с расширением отечественного ярусного промысла на Севере будут перекрываться целым рядом преимуществ, которыми он обладает по сравнению с траловым. В их числе: минимизация воздействия промысла на экосистему моря, особенно на ее придонные и донные компоненты; дополнительное промысловое использование бестраловых зон (участки с тяжелыми каменистыми грунтами, неудобными для тралений, районы с высоким приловом молоди); повышенная экономическая эффективность (по расходу топлива, трудозатратам, качеству рыбопродукции); меньшая зависимость от погодных условий (Греков, 2012; Чумаков, Борисов, 2012; Чумаков, Лука, 2014).

Но кроме выше перечисленных преимуществ ярусного лова особого внимания заслуживает тот факт, что масштабный ярусный промысел за счет изъятия более крупных особей, т.е. своего селекционного влияния на структуру запаса может рассматриваться как средство, корректирующее возрастной состав облавливаемой популяции. Эту бесспорно ценную его особенность было бы весьма полезно использовать применительно к треске, например, с 2008 г., когда началось, а позже и продолжалось накопление в запасе крупных старшевозрастных особей, потенциальных потребителей собственной молоди (Борисов, 2012; Борисов и др., 2018). Вполне вероятно, что повышенный промысловый пресс на старшевозрастную часть запаса мог бы предотвратить или, по крайней мере, затормозить его падение после 2013 г. В этом проявилось бы не голословное, а фактическое управление запасом.

Сделанную оговорку считаем уместной, так как в Правилах «управления» запасом трески (Протокол СРНК-2018,

Приложение 12) все пункты, включая и стратегические принципы, по существу касаются регулирования промысла, изменения его режима, а не как такового управления запасом. К категории управления запасом, по-видимому, могут быть отнесены лишь те меры, реализация которых целенаправленно, в нужную (желаемую) сторону может повлиять на динамику численности запаса, на его биомассу, на возрастную структуру. В этой связи последовательное сокращение ОДУ трески от 1021 тыс. т в 2013 г. до 732 тыс. т в 2019 г. вводимое с целью поддержания запаса на прежнем высоком уровне, не обеспечивало желаемого эффекта. Промысловая биомасса запаса изменялась, но в сторону, противоположную от ожидаемой, что в данном случае не позволяет сокращение ОДУ расценивать в качестве целенаправленно управленческой меры на благо запаса. Более того, как показывает вышеприведенный анализ разных режимов промысла трески по периодам (рис. 3, табл. 9), ослабление прессы промысла сопровождается накоплением старшевозрастных рыб, что приводит к росту каннибализма с последующим обратным эффектом для запаса, — к его снижению.

Вышеприведенные рассуждения, а также результаты вынужденного «эксперимента» по ослаблению баренцевоморского трескового промысла в военные и послевоенные годы, когда среднегодовой показатель промысловой смертности за 1946—1960 гг. составлял только 0,44, заставляют говорить о закономерной обратной связи между показателем  $F$  и численной долей старшевозрастных рыб. Механизм такого явления, по-видимому, состоит в том, что при регулярном относительно интенсивном облове популяции у большого числа особей после каждого их участия в промысловых операциях снижаются шансы дожить до перехода в следующую возрастную группу. При этом, естественно, чем выше интенсивность промысла, тем этих шансов меньше, а чем продолжительнее жизненный цикл конкретной популяции, тем заметнее эта закономерность проявляется. Баренцевоморская треска является типичным представителем

таких популяций, в которой интенсивный промысел (1994–2006 гг.) оказывает «омолаживающее» влияние на возрастную структуру (Борисов, 1978), тогда как ослабление промысла (2007–2016 гг.) привело к обратному результату, к накоплению старшевозрастного контингента. Отсюда оправданная для многих «мирных» рыб логика — снижение ОДУ обеспечивает сохранение и наращивание запаса — применительно к хищным рыбам и, в частности, к треске далеко не всегда бесспорна.

В предыдущей многолетней истории регулирования промысла баренцевоморской трески (с начала 1960-х годов) использовался известный ряд таких мер, которые в основном были направлены на охрану молодежи (увеличение ячеи в кутках тралов, повышение минимального промыслового размера, ограничение на прилов маломерной трески, селективные решетки, введение бестраловых зон). Ограничения на объемы общего допустимого улова (ОДУ) и связанное с этим поддержание высокой биомассы нерестового запаса (SSB) вводились по сути также в надежде на рост численности промысловых рекрутов (Yaragina et al., 2011). Основания к этому вполне понятны: высокая SSB обеспечивает высокую популяционную плодовитость, которая при прочих равных условиях инкубации икры, выживания личинок и молодежи дает высоко численное промысловое пополнение. Однако ожидаемые позитивные последствия от увеличения доли SSB в запасах, у трески как хищника, неожиданно обернулись негативной стороной — повышенным потреблением своей молодежи, приводящем к самосокращению запаса.

В этой связи весьма полезным было бы сдерживание роста каннибализма целенаправленной элиминацией основного потребителя промысловых рекрутов — старшевозрастной трески. Такая мера в отношении запаса могла бы заслуженно считаться управленческой, поскольку непосредственно изменяла бы структуру запаса в нужную сторону.

Представляется, что хищнический пресс взрослой трески на собственную молодежь в немалой степени может быть ослаб-

лен увеличением доли нетралового и в том числе донного ярусного промысла, который как и другие пассивные орудия лова в гораздо большей степени, чем тралы, изымают крупную рыбу.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. В пятилетие 2013–2017 гг. отечественным ярусным промыслом в Баренцевом море (при полном отсутствии других нетраловых орудий лова) добывалось в среднем 5,7% от общего российского вылова донных рыб. Этот показатель представляется неоправданно низким не только на фоне норвежского (63%) (включающего помимо ярусных донные сети, снюрреводы, невода, уды), но и в сравнении с аналогичным показателем по российскому дальневосточному промыслу (17,8%).

2. Многолетний (более 70 лет) ретроспективный анализ возрастного состава уловов в разные по интенсивности промысла периоды указывает на то, что снижение  $F$  приводит к удлинению возрастного ряда, к накоплению в популяции крупных старшевозрастных рыб. Их повышенная численность сопровождается дефицитом традиционных кормов и переходом на потребление собственной молодежи.

3. Каннибализм трески в условиях чрезмерного накопления нерестового запаса (2,0–2,7 млн. т по 2011–2015 гг.) становится ощутимым негативным фактором, сокращающим численность промысловых рекрутов с последующим снижением промыслового запаса (от 3,6 млн. т в 2015 г. до 2,4 млн. т в 2019 г.).

4. В сложившейся ситуации сокращение ОДУ, как меры регулирования промысла, обычно используемой для восстановления запасов, применительно к треске оказывается неэффективным. Немаловажная причина этого состоит в том, что крупные особи трески гораздо успешнее, чем промысловая молодежь, избегают попадания в трал (Коротков, 1998; Huse et al., 2000). Эта причина вместе с каннибализмом делают бессмысленным

поддержание в популяции баренцевоморской трески SSB более  $2B_{ра}$ , равных 920 тыс. т (Борисов и др., 2018).

5. Помимо общеизвестных преимуществ ярусного промысла по сравнению с траловым (более высокое товарное качество вылавливаемой рыбы, существенно меньший расход топлива, соответствие экологической безопасности, сокращение приловов молоди, выбросов и др.), яруса ориентированы на отлов относительно крупной рыбы. Эта особенность ярусного промысла может и должна использоваться для фактического управления запасом баренцевоморской трески, корректируя возрастную структуру сокращением доли старшевозрастных особей — основных потребителей собственной молоди.

6. Однако реализация идеи управления запасом баренцевоморской трески посредством целенаправленного повышенного изъятия старшевозрастных групп невозможно при существующей низкой доле ярусного промысла (особенно отечественного) в сравнении с траловым.

7. Необходимость расширения ярусного и других нетраловых способов лова касается прежде всего российского промысла. Изменить ситуацию, по-видимому, можно только принятием административного решения руководством отрасли о расширении масштабов отечественного ярусного промысла на Севере. Надеяться же на инициативу частных судовладельцев с учетом их постоянного стремления не столько к перспективной, сколько к «сиюминутной» выгоде, пока что нет оснований.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Антонов Н. П. Треска *Gadus macrocephalus* прикамчатских вод // В кн. Тихоокеанская треска дальневосточных вод России. Под ред. Орлова А. М. М.: ВНИРО, 2013. 320 с.

Бойцов В. Д., Исаев Н. А., Мельянцева Р. В., Руднев В. Г. Промысел в прибрежной зоне Мурмана и пути его совершенствования // Развитие прибрежного

промысла и аквакультуры в Баренцевом море: Сб. докл. Научно-практической конференции. Мурманск: ПИНРО, 1994. С. 35–48.

Борисов В. М. Селекционное влияние промысла на структуру популяций длинно-цикловых рыб // Вопр. ихтиологии. 1978. Т. 18. Вып. 6. С. 1010–1019.

Борисов В. М. В Баренцевом море переизбыток трески // Рыбн. хоз-во. 2012. № 4. С. 16–18.

Борисов В. М., Тарантова И. В., Крылова Г. А. О необходимости учета хищничества баренцевоморской трески (*Gadus morhua morhua*) в регулировании ее промысла // Вопр. рыболовства. 2018. Т. 19. № 1. С. 20–33.

Глухов В. М. Орудия лова для прибрежного промысла // Развитие прибрежного промысла и аквакультуры в Баренцевом море: Сб. докл. Научно-практической конференции. Мурманск: ПИНРО, 1994. С. 71–78.

Греков А. А. Донный ярусный промысел в Баренцевом море и сопредельных водах. Мурманск: ПИНРО, 2012. 215 с.

Греков А. А., Павленко А. А. Сравнение ярусного и тралового донных видов промысла в Баренцевом море для разработки предложений по устойчивому использованию морских биоресурсов Баренцева моря // Всемирный фонд дикой природы (WWF): Технический отчет WWF. Вып. 4. Мурманск: WWF, 2011. 52 с.

Зиланов В. К., Борисов В. М., Лука Г. И. Рыбное хозяйство Норвегии. М.: ВНИРО, 2017. 296 с.

Кокорин Н. В. Лов рыбы ярусами. М.: ВНИРО, 1994. 421 с.

Коротков В. К. Реакция рыб на трал, технология их лова. Калининград: ЭКБ АО «МАРИНПО», 1998. 397 с.

Криворучко В. М., Озеров Ю. Б., Каспрук В. А. К вопросу об организации прибрежного удебного лова трески в районе Терриберки // Развитие прибрежного промысла и аквакультуры в Баренцевом море: Сб. докл. Научно-практической конференции. Мурманск: ПИНРО, 1994. С. 155–157.

- Курлански М. Треска: биография рыбы, изменившей мир. М.: ООО «Издательство Вече», 2017. 352 с.
- Протокол 34-й сессии Смешанной российско-норвежской комиссии по рыболовству. Калининград, 2005. 17 с. <http://www.jointfish.com>
- Протокол 36-й сессии Смешанной российско-норвежской комиссии по рыболовству. Санкт-Петербург, 2007. 19 с. <http://www.jointfish.com>
- Протокол 38-й сессии Смешанной российско-норвежской комиссии по рыболовству. Сочи, 2009. 22 с. <http://www.jointfish.com>
- Протокол 45-й сессии Смешанной российско-норвежской комиссии по рыболовству. Астрахань, 2015. 17 с. <http://www.jointfish.com>
- Протокол 46-й сессии Смешанной российско-норвежской комиссии по рыболовству. Норвегия, 2016. 23 с. <http://www.jointfish.com>
- Состояние сырьевых биологических ресурсов Баренцева, Белого морей и Северной Атлантики в 2018 г. ПИНРО. Отв. ред. Е. А. Шамрай. Мурманск: ПИНРО, 2018. 128 с.
- Стасенков В. А. Материалы экспериментального снюрреводного промысла в юго-восточной части Баренцева моря. // Развитие прибрежного промысла и аквакультуры в Баренцевом море: Сб. докл. Научно-практической конференции. Мурманск: ПИНРО, 1994. С. 149–154.
- Характеристика состояния запасов промысловых объектов в районах Северной Атлантики, в морях Северного рыбохозяйственного бассейна и прилегающих районах Арктики в 2017 г. и прогноз возможного вылова на 2019 г. Мурманск: ПИНРО, 2018. 357 с.
- Чумаков А. К., Глухов В. М. Ярусный промысел донных рыб в морях Северо-Европейского бассейна. // Развитие прибрежного промысла и аквакультуры в Баренцевом море: Сб. докл. Научно-практической конференции. Мурманск: ПИНРО, 1994. С. 79–100.
- Чумаков А. К., Борисов В. М. Перспективы развития ресурсосберегающих технологий на отечественном промысле донных рыб Баренцева моря. Устойчивое использование биологических ресурсов морей России: Проблемы и перспективы: Тез. докл. Всерос. Науч. конф. (Сочи, 16–17 мая 2012). М.: ВНИРО, WWF России, 2012. С. 25–26.
- Чумаков А. К., Лука Г. И. Перспективы развития ярусного промысла в Баренцевом море. СПб.: Наука, 2014. 334 с.
- Huse I., Løkkeborg S., Soldal A. V. Relative selectivity in trawl, longline and gillnet fisheries for cod and haddock // ICES J. Marine Science, 2000. V. 57. P. 1271–1282.
- Lokkeborg S. Importance of gear parameters catch rates and selectivity. Bergen: IMR, 2010. 22 p.
- Report of the Arctic Fisheries Working Group (AFWG) // ICES CM 2015/ACOM:05. 623 p.
- Report of the Arctic Fisheries Working Group (AFWG) // ICES CM 2018/ACOM:06. 857 p.
- Yaragina N. A., Asgeir A., Sokolov K. M. 5.4. Cod // The Barents Sea: ecosystem, resources, management: half a century of Russian-Norwegian cooperation / Ed. T. Jakobsen, V. K. Ozhigin. Trondheim Tapir Academic Press, 2011. P. 225–270.



**LONGLINE FISHING IN THE BARENTS SEA AND THE POSSIBILITY OF ITS  
USE IN THE COD (*GADUS MORHUA MORHUA*) STOCKS MANAGEMENT**

© 2019 V. M. Borisov, A. K. Chumakov<sup>1</sup>, and V. A. Ulchenko

*Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography, Moscow, 107140*

*1— «Persey» Co. Ltd, Murmansk, 183038*

Based on the data of the industry monitoring system of Rosrybolovstvo, the Ministry of Trade, Industry and Fisheries of Norway, the materials of the ICES Working Group on Arctic Fishing (AFWG) and the protocols of the Joint Russian-Norwegian Fishery Commission (JRNFC), as well as data collected by the scientific observers of VNIRO on longline vessels of the «Persei» Company in 2013–2018, the current state of Russian and Norwegian fishing in the Barents Sea, carried out by bottom fishing gears, especially longline fishing, is analyzed. Since longline fishing is much more focused on large, older fish, it is suggested that this specificity of longline fishing is used to reduce the increased cannibalism in the cod population in recent years. In our opinion, the phenomenon of cannibalism against the relatively favorable hydrological conditions may be the main reason for the observed next reduction in the cod stock. Measures aimed at expanding the scale of longline fishing, especially domestic fishing, which currently accounts for no more than 6%, would moderate the negative impact of cannibalism on cod stocks.

*Keywords:* cod, longline fishing, predation, stock dynamics, cannibalism, stock management, TAC.