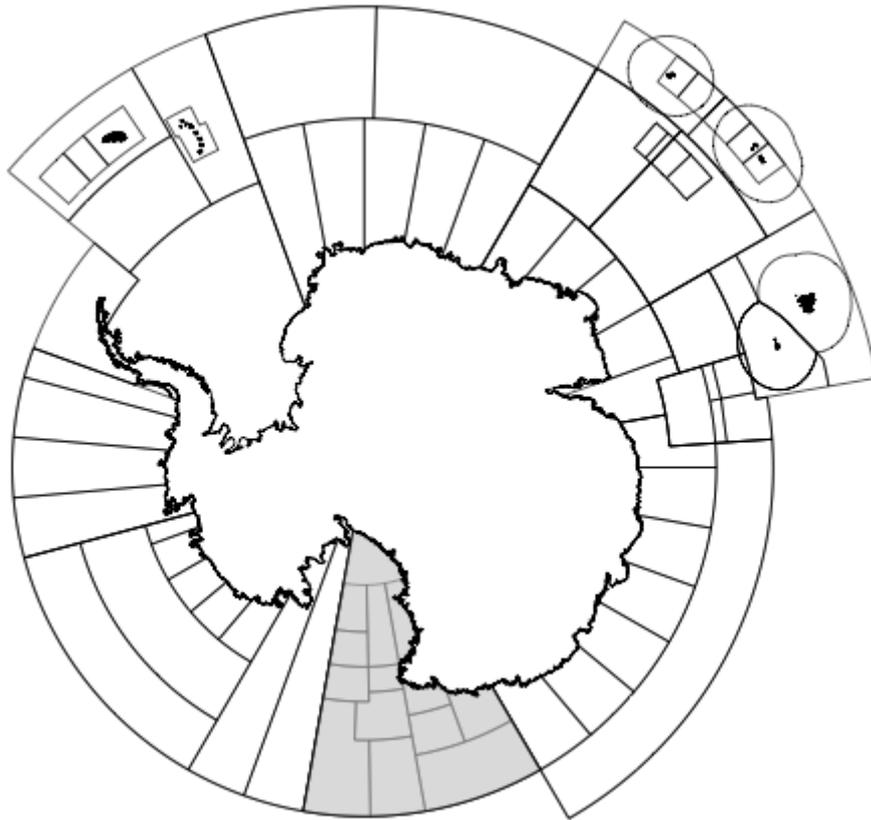




Отчет о промысле за 2016 г.: Поисковый промысел  
видов *Dissostichus* в Подрайоне 88.1



На карте указаны районы управления в зоне действия Конвенции АНТКОМ; конкретный район, к которому относится настоящий отчет, заштрихован.

В данном отчете промысловый сезон АНТКОМ обозначен годом окончания сезона, напр., 2015 г. означает промысловый сезон АНТКОМ 2014/15 г. (с 1 декабря 2014 г. по 30 ноября 2015 г.).



## Отчет о промысле за 2016 г.: Поисковый промысел видов *Dissostichus* в Подрайоне 88.1

### Описание промысла

1. В данном отчете описывается поисковый ярусный промысел патагонского (*Dissostichus mawsoni*) и антарктического (*D. eleginoides*) клыкача в Подрайоне 88.1.
2. Распределение ограничений на вылов по мелкомасштабным исследовательским единицам (SSRU) в подрайонах 88.1 и 88.2 явилось частью трехлетнего эксперимента, который начался в 2006 г., когда SSRU, расположенные между 150° в. д. и 170° в. д. (881A, D, E, F) и между 170° з. д. и 150° з. д. (882A–B) были закрыты для промысла с целью обеспечения того, чтобы усилия ограничивались районом проведения эксперимента (SC-CAMLR-XXIV, пп. 4.163–4.166). SSRU 881M была определена и закрыта для промысла в 2009 г. для охраны вероятного миграционного коридора в западной части моря Росса и заливе Терра Нова (SC-CAMLR-XXVII, пп. 4.160 и 4.161).
3. В целях оценки запаса подрайоны 88.1 и 88.2 разбиты на два района: (i) подрайон 88.1 и SSRU 882A–B (именуемые регионом моря Росса в целях описания оценки и использовавшихся для ее получения данных; этот район также является предметом данного отчета) и (ii) SSRU 882C–H (именуемые Подрайоном 88.2).
4. Ограничения на поисковый промысел видов *Dissostichus* в Подрайоне 88.1 описываются в Мере по сохранению (МС) 41-09. С целью содействия управлению промыслом ограничения на вылов для SSRU 881B, C и G были объединены в район "севера" (881B, C, G), ограничения на вылов для SSRU 881H, I и K были объединены в район "склона" (881H, I, K), а ограничения для SSRU 881J и L были объединены в район "шельфа" (881J, L) (см. рис. 1).
5. Эти "административные" границы используются для управления промыслом, но распределение уловов по этим районом при оценке производится с использованием древовидной регрессии, основанной на медианной длине рыбы в каждой постановке яруса и независимых переменных "SSRU" и "глубина". Это приводит к небольшим различиям в ретроспективных уловах, приписанных к северу, склону и шельфу для представленных в табл. 1 ретроспективных уловов, и наблюдавшихся в процессе оценки. Кроме того, представленные в табл. 1 ретроспективные уловы в SSRU 882A–B сообщались по данному подрайону, а ретроспективные уловы для оценки были приписаны к региону моря Росса для лучшего соответствия предполагаемому географическому распределению запаса клыкача в море Росса.
6. Предохранительное ограничение на вылов видов *Dissostichus* в 2016 г. составляло 2 879 т и было выделено следующим образом: 360 т (13%) можно было получить в SSRU 881B, C и G, 2 050 т (74%) – в SSRU 881H, I и K, и 320 т (13%) – в SSRU 881J и L. В рамках ограничения на вылов в SSRU 881J и L ограничение на исследовательский вылов 140 т было выделено на завершение съемки шельфа моря Росса и зимней съемки в 2007 г. Ограничения на вылов для видов прилова определяются в МС 33-03 и 41-09.

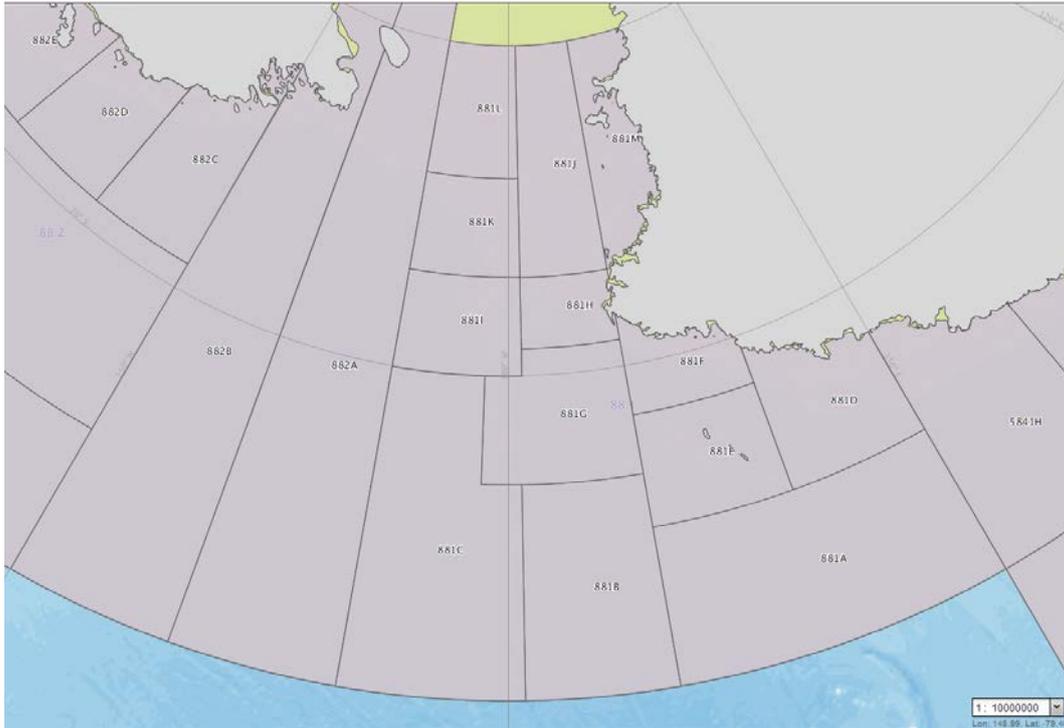


Рис. 1: SSRU в Подрайоне 88.1.

7. В 2016 г. 13 судов из шести стран-членов проводили промысел в Подрайоне 88.1. Восемь стран-членов, располагающих в общей сложности 21 судном, сообщили о своем намерении участвовать в поисковом промысле видов *Dissostichus* в Подрайоне 88.1 в 2017 г.

8. Усилие (количество постановок) на промысле в Подрайоне 88.1 постоянно увеличивалось в период 1998–2001 гг., и примерно в три раза в 2004 г. Наблюдается более стабильное усилие начиная с 2005 г. В предыдущие годы большинство судов вело промысел с применением системы автолайн, но в последнее время к ним присоединились суда, ведущие промысел с применением испанских линий и трот-ярусов. Однако с 2015 г. суда с системой автолайн опять стали преобладать на промысле по количеству и общему вылову. Хотя с течением времени промысел проводился в большинстве SSRU в подрайонах 88.1 и 88.2, уровень усилия в каждой SSRU существенно варьируется от года к году в зависимости от ограничений на вылов целевых видов и видов прилова, а также от ледовой обстановки. Промысел чаще всего проводился в двух SSRU на склоне – 881H и 881I. В годы с благоприятной ледовой обстановкой (2005, 2009, 2012–2014 гг.) промысел осуществлялся также и в SSRU 881K.

9. С течением времени промысловый сезон в море Росса сократился. В первые несколько лет промысел в основном осуществлялся с января по март; в период 2001–2003 гг. он также проводился в апреле и мае. В последнее время промысел начинался в начале декабря и обычно заканчивался в январе или феврале, в зависимости от ледовой обстановки.

Табл. 1: Ретроспективный вылов видов *Dissostichus* в Подрайоне 88.1. (Источник: данные STATLANT за прошедшие сезоны и отчеты об уловах и усилиях за текущий сезон, прошлые отчеты о ННН вылове).

Сезон	Подрайон 88.1				Оценка ННН вылова (т)
	Огран. на прилов (т)	Зарег. прилов (т)			
		<i>D. mawsoni</i>	<i>D. eleginoides</i>	Всего	
1997	1980	0	0	0	0
1998	1510	41	1	42	0
1999	2281	296	1	297	0
2000	2090	751	0	751	0
2001	2064	626	34	660	0
2002	2508	1313	12	1325	92
2003	3760	1805	26	1831	0
2004	3250	2184	13	2197	240
2005	3250	3098	7	3105	28
2006	2964	2968	1	2969	0
2007	3032 <sup>1</sup>	3079	12	3091	0
2008	2700	2251	9	2259	272
2009	2700	2432	17	2448	0
2010	2850	2868	<1	2869	0
2011	2850	2836 <sup>q</sup>	3	2839	*
2012	3282 <sup>1</sup>	3173	5	3178	*
2013	3282 <sup>1</sup>	3006 <sup>q</sup>	<1	3006	*
2014	3044 <sup>1</sup>	2819 <sup>q</sup>	4	2823	*
2015	2844 <sup>1,2</sup>	2473 <sup>q</sup>	1	2474	*
2016	2870 <sup>1</sup>	2678	5	2684	*

<sup>1</sup> Ограничение на вылов в 88.1 предусматривает выделение 40 т на исследовательский промысел в 2007 г., 80 т – в 2012 г., 49 т – в 2013 г., 43 т – в 2014 г. и 68 т – в 2015 г. В 2016 г. на исследовательский промысел было выделено 140 т.

<sup>2</sup> В 2015 г. ограничение на вылов, установленное в МС 41-09, было снижено на 200 т для проведения исследований в SSRU 882A–B и этот вылов не был включен в отчеты об уловах в Подрайоне 88.1.

\* Уровень ННН вылова не рассчитан; нет свидетельств присутствия ННН судов или их деятельности.

<sup>q</sup> Некоторые данные по улову за этот сезон были помещены в карантин. Нижеследующие уловы не включены в таблицу зарегистрированного вылова:

2011 г. – судно *In Sung No. 7*, 45 т *D. mawsoni*

2013 г. – судно *Янтарь 35*, 156 т *D. mawsoni*

2014 г. – судно *Янтарь 35*, 108 т *D. mawsoni*

2015 г. – судно *Янтарь 35*, 251 т *D. mawsoni*.

10. Уловы *D. eleginoides* преимущественно были получены на северо-западе региона моря Росса – в SSRU 881A–C (WG-FSA-13/48). Уловы были довольно высокими в начале этого промысла, особенно в 2001 г., но с тех пор стали относительно низкими. Коэффициенты вылова *D. eleginoides* в SSRU 881A были намного выше, чем в остальных SSRU; данная SSRU закрыта для промысла с 2008 г.

## **Зарегистрированный вылов**

11. Информация об уловах *D. mawsoni* и *D. eleginoides*, полученных в Подрайоне 88.1, приводится в табл. 1. По уловам, зарегистрированным в Подрайоне 88.1, имеются представленные отдельными судами данные, которые, по мнению АНТКОМ, должны быть помещены в карантин, т. к. нет уверенности относительно объема и/или места получения этих уловов (SC-CAMLR-XXXIII, п. 3.68). Сезоны, к которым относятся находящиеся в карантине данные, указаны надстрочной буквой q, а информация по конкретным судам дается в сноске к табл. 1. Все дополнительные данные, связанные с этими судами (напр., прилов, мечение, данные наблюдателей), также были помещены в карантин и не были включены в данный отчет.

12. В 2016 г. общий зарегистрированный коммерческий вылов видов *Dissostichus* в Подрайоне 88.1 составил 2 683 т (93% ограничения на вылов 2 870 т); промысел был закрыт 16 февраля 2016 г. По ходу промысла были закрыты следующие SSRU:

- SSRU B, C и G были закрыты 7 декабря 2015 г., что было связано с выловом видов *Dissostichus*; общий вылов составил 314 т (87% ограничения на вылов 360 т);
- SSRU H, I и K были закрыты 10 февраля 2016 г., что было связано с выловом видов *Dissostichus*; общий вылов составил 1 958 т (96% ограничения на вылов 2 050 т);
- SSRU J и L были закрыты 16 января 2016 г., что было связано с выловом видов *Dissostichus*; общий вылов составил 323 т; (101% ограничения на вылов 320 т).

13. Кроме того, 35 т было получено в SSRU 881J, L и M в ходе съемки подвзрослых особей и 54 т в ходе зимней съемки, проводившихся Новой Зеландией (SC-CAMLR-XXXV/BG/01).

## **Незаконный, нерегистрируемый и нерегулируемый (ННН) промысел**

14. Оценка незаконного, нерегистрируемого и нерегулируемого (ННН) вылова в Подрайоне 88.1 составляет 240 т за 2004 г., 28 т за 2005 г. и 272 т за 2008 г. (табл. 1).

15. В связи с признанием наличия методических проблем, связанных с оценкой ННН вылова начиная с 2011 г., продолжали регистрироваться свидетельства присутствия ННН судов и их деятельности, но соответствующих оценок ННН вылова видов *Dissostichus* представлено не было (SC-CAMLR-XXIX, п. 6.5). В 2008 г. в Подрайоне было замечено одно занесенное в ННН список судно и в 2012 г. сообщалось о наблюдении одного неопознанного судна.

## Морской лед

16. Присутствие морского льда оказывает существенное влияние на промысловые операции в высоких широтах. К основным воздействиям морского льда относится, в первую очередь, ограничение или предотвращение доступа к предпочитаемым промысловым участкам, но, что куда более важно, то, что он мешает промысловым операциям, что сказывается на уловах и времени, затрачиваемом на промысловых участках. Для Подрайона 88.1 был разработан количественный индекс влияния меняющейся ледовой обстановки на промысловые операции в масштабе сезона (WG-FSA-15/35). Этот индекс показывает, что сезон 2015 г. являлся третьим по степени "ограниченности", когда 24% промысловых участков было свободно ото льда, что можно сравнить с сезонами 2001 г. (17%) и 2008 г. (18%) (рис. 2). По сравнению с этим сезон 2014 г. считался "хорошим" годом в плане льда, когда 71% промысловых участков был свободен ото льда, так же как и сезон 2011 г. (81%).

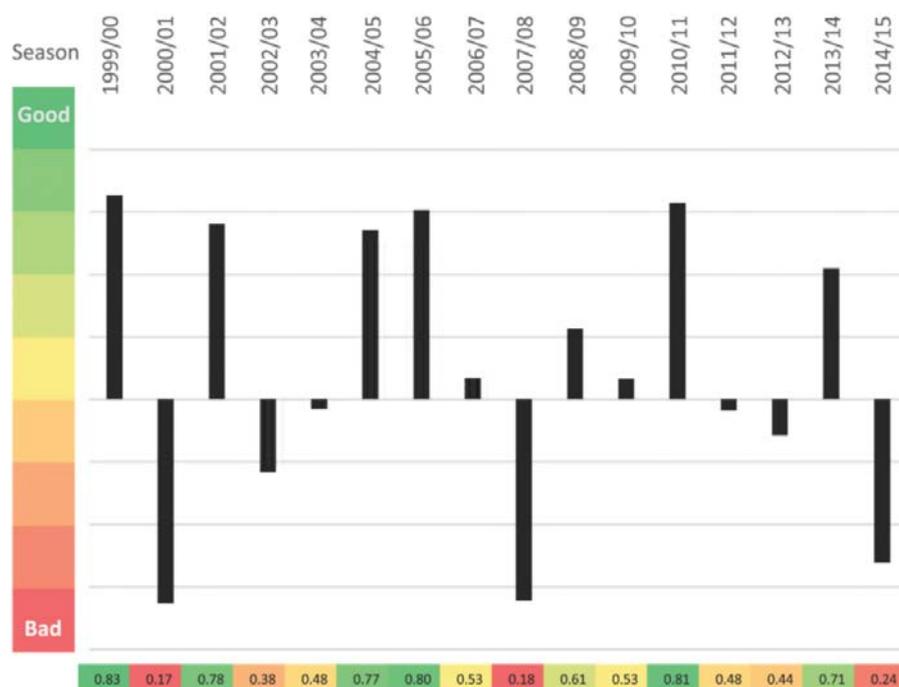


Рис. 2: Индекс ледового покрытия на промысле в море Росса. Разноцветный нижний ряд указывает на долю промысловых участков, свободных ото льда в данном подрайоне (см. WG-FSA-15/35).

## Сбор данных

17. Ограничения на вылов *D. mawsoni* в подрайонах 48.3 и 88.1 и на Участке 58.5.2 устанавливаются АНТКОМ на основе комплексных оценок; в меньшей степени зависящие от данных методы используются для промыслов "с недостаточным объемом данных" (напр., в Подрайоне 48.6 и в Районе 58 за пределами исключительных экономических зон (ИЭЗ)). Для Подрайона 88.1 проводится оценка *D. mawsoni* с включением уловов *D. eleginoides* как часть общих ограничений на вылов. Управление подрайонами 88.1 и 88.2 осуществляется в рамках МС 41-01, касающейся поисковых

промыслов, в связи с чем имеются сопутствующий план сбора данных (Приложение 41-01/А), план исследований (Приложение 41-01/В) и программа мечения (Приложение 41-01/С). Ниже описываются данные, собираемые в рамках этой меры по сохранению. Среднесрочный план исследований приводится в Приложении 2.

### **Биологические данные**

18. Биологические данные собираются в соответствии с МС 23-05 в рамках Системы АНТКОМ по международному научному наблюдению. На направленных ярусных промыслах *D. mawsoni* и *D. eleginoides* сбор биологических данных включает репрезентативные пробы размерного состава, веса, половой принадлежности и стадий половозрелости, а также сбор отолитов с целью определения возраста целевого вида и наиболее часто вылавливаемых видов прилова.

### **Размерное распределение уловов**

19. Частотное распределение длин *D. mawsoni* и *D. eleginoides*, пойманных при этом промысле в период с 2007 по 2016 г., представлено соответственно на рис. 3 и 4. Эти частотные распределения длин не являются взвешенными (т. е. они не были откорректированы с учетом таких факторов, как размер уловов, из которых они были отобраны). Представленная на рисунках межгодовая изменчивость может отражать различия в облавливаемой популяции, но может также отражать изменения в используемых промысловых снастях, количестве судов, ведущих промысел, и пространственном и временном распределении промысла.

20. Частотное распределение длин в уловах *D. mawsoni* на этом промысле составляло от 50 до 180 см (рис. 3). Во всех сезонах и районах имелся широкий модальный интервал порядка 120–170 см. В большинстве лет также наблюдался модальный интервал мелкой рыбы (50–100 см), выловленной на шельфе моря Росса, однако размерное распределение пойманной здесь рыбы является более изменчивым от года к году из-за менее постоянного пространственного распределения промысла.

21. За некоторые годы имеется мало данных по частоте длин *D. eleginoides* в связи с небольшими уловами и измерений рыб; в большинстве лет частотное распределение длин было удивительно последовательным (рис. 4; см. также WG-FSA-10/23, табл. 9, рис. 13).

### **Мечение**

22. Согласно МС 41-01 от каждого ярусолова, ведущего поисковый промысел видов *Dissostichus*, требуется метить и выпускать рыбу видов *Dissostichus* по норме одна особь на тонну сырого веса улова в течение сезона, начиная с 2004 г. До конца 2007 г. действовал верхний предел 500 помеченных особей на судно (табл. 3). Для обеспечения достаточного перекрытия между размерным распределением рыбы, помеченной судном, и всей рыбой, пойманной этим судном, каждое судно, поймавшее более 10 т

каждого вида *Dissostichus*, должно достичь минимального показателя перекрытия мечения (см. Приложение 41-01/С, сноска 3). Требование о достижении показателя перекрытия мечения 50% впервые было принято для сезона 2011 г., и затем было увеличено до 60% для сезона 2012 г. и последующих сезонов (табл. 2).

23. Коэффициенты обнаружения меток и повторной поимки были разработаны с помощью методологии, позволяющей следить за пространственной и временной изменчивостью промысловых операций путем объединения каждого отдельного случая мечения или выпуска со всеми другими промысловыми событиями, произошедшими в одном и том же месте и в одно и то же время (т. е. в пределах конкретного расстояния и в течение одного и того же промыслового сезона) (WG-SAM-14/30). Полученные таким образом индексы использовались для определения фактических случаев выпуска и повторной поимки для каждого судна в наборе данных мечения, использовавшемся в модели оценки (WG-FSA-15/38).

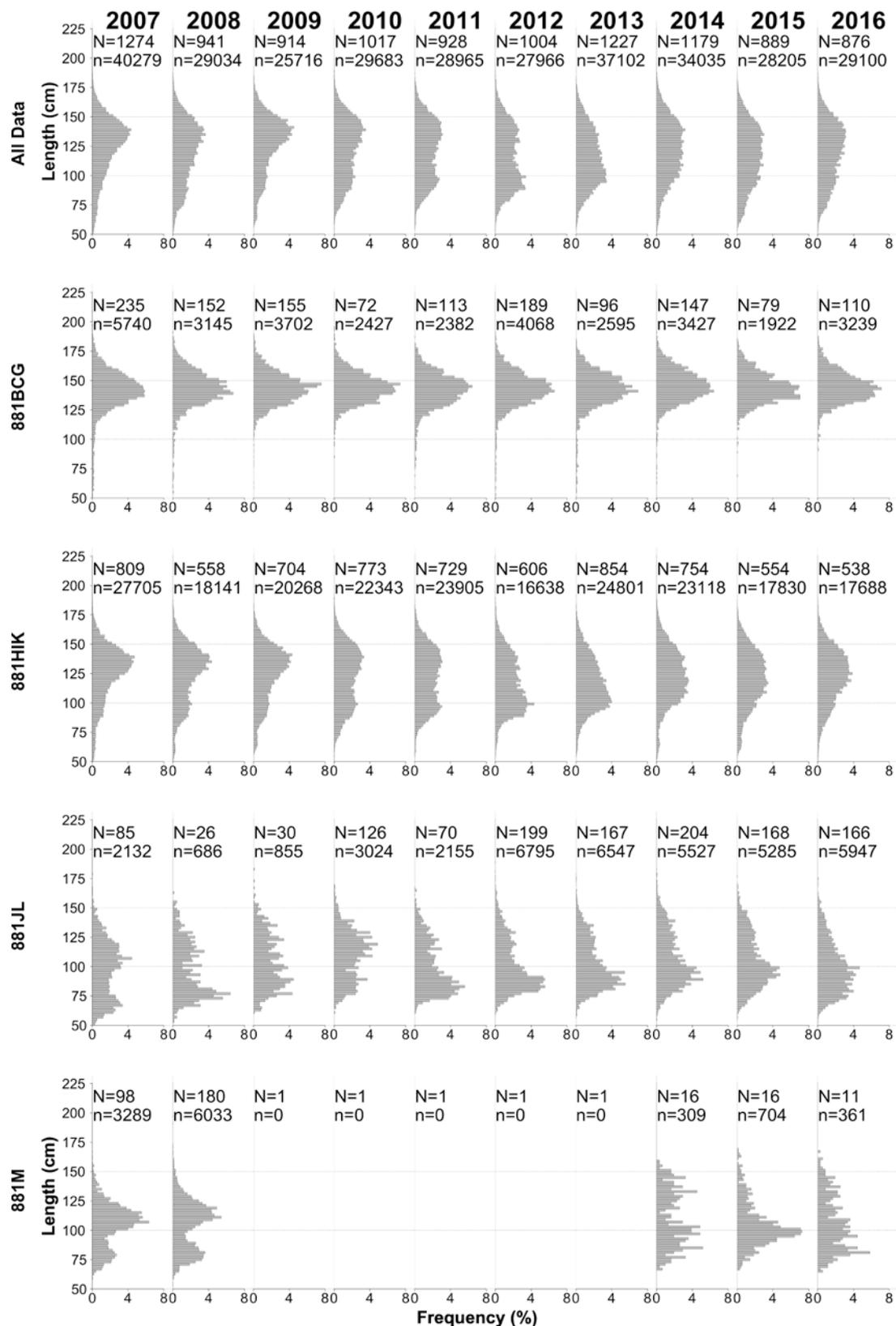


Рис. 3: Годовые частотные распределения длин *D. mawsoni*, пойманных на Участке 88.1 (верхний график) и в каждой SSRU (нижние графики). Показано число выборок, из которых рыба отбиралась для измерений (N), и число измеренных особей (n) в каждый год.

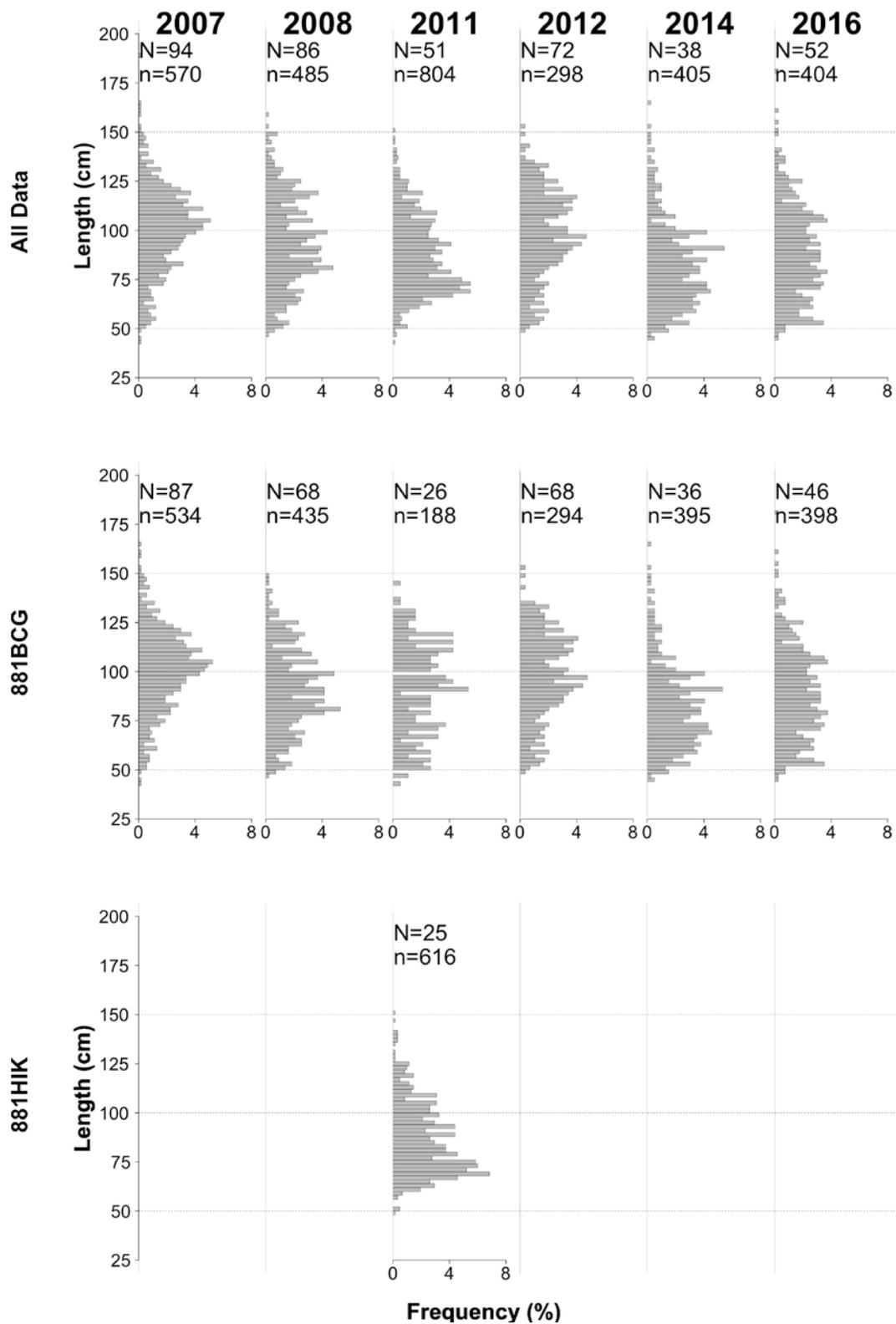


Рис. 4: Годовые частотные распределения длин *D. eleginoides*, пойманных на Участке 88.1 (верхний график) и в каждой SSRU (нижние графики). Показано число выборок, из которых рыба отбиралась для измерений (N), и число измеренных особей (n) в каждый год.



Табл. 3: Количество особей (a) *D. mawsoni* и (b) *D. eleginoides*, помеченных в каждый сезон в Подрайоне 88.1. Число особей, повторно пойманных каждым судном, приводится в скобках.

(a)

Гос-во флага	Название судна	Сезон												
		2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016					
Аргентина	<i>Argenova XXI</i>		33 (2)											
Чили	<i>Isla Eden</i>	139 (1)												
Республ. Корея	<i>Hong Jin No. 701</i>				106 (0)	209 (4)	270 (2)	235 (4)						
	<i>Hong Jin No. 707</i>	153 (11)	368 (24)	224 (9)	456 (8)	291 (1)	405 (6)							
	<i>Insung No. 1</i>	143 (3)	313 (29)											
	<i>Insung No. 3</i>					249 (10)								
	<i>Insung No. 5</i>					427 (16)								
	<i>Jung Woo No. 2</i>	242 (11)	270 (3)	283 (0)	186 (3)									
	<i>Jung Woo No. 3</i>	164 (0)	185 (8)	157 (2)	236 (5)									
	<i>Kostar</i>						223 (1)	117 (1)	352 (2)	312 (15)				
Новая Зеландия	<i>Sunstar</i>					154 (4)	122 (1)	199 (6)	206 (7)					
	<i>Antarctic Chieftain</i>	185 (8)	164 (36)	238 (18)	127 (2)									
	<i>Janas</i>	166 (5)	415 (34)	172 (4)	168 (0)	130 (13)	150 (14)	105 (4)						
	<i>San Aotea II</i>	186 (19)	288 (24)	321 (50)	289 (4)	348 (21)	354 (70)	299 (20)	338 (42)					
	<i>San Aspiring</i>	264 (31)	513 (59)	199 (19)	527 (62)	243 (32)	307 (76)	193 (40)	412 (50)					
Норвегия	<i>Seljevaer</i>					178 (14)	238 (53)	264 (55)	218 (27)	408 (64)				
Россия	<i>Чио-Мару № 3</i>			196 (4)	201 (3)									
	<i>Голд Гейт</i>			98 (1)										
	<i>Мыс Марии</i>							21 (1)	44 (4)					
	<i>Островка</i>			18 (3)										
	<i>Оладон I</i>												188 (3)	
	<i>Палмер</i>								54 (7)	68 (0)	336 (1)			
	<i>Спарта</i>				110 (8)			7 (1)	28 (3)					
	<i>Угулан</i>							41 (3)	49 (2)					
	<i>Янтарь 31</i>						362 (7)	82 (8)	93 (0)	178 (1)	126 (5)			
	Испания	<i>Tronio</i>	494 (1)	308 (23)	429 (12)	546 (8)	388 (12)	298 (22)	311 (20)	230 (18)				
СК	<i>Yanque</i>							46 (7)						
	<i>Argos Froyanes</i>	301 (0)	158 (4)	332 (28)	38 (1)	183 (23)	220 (25)	239 (30)	70 (4)					
	<i>Argos Georgia</i>		51 (2)	213 (48)	300 (13)	293 (10)	244 (22)	287 (26)	263 (37)					
Украина	<i>Argos Helena</i>	337 (6)												
	<i>Посейдон I</i>							30 (2)						
Уругвай	<i>Симеиз</i>							75 (1)	73 (4)				203 (4)	
	<i>Ross Star</i>	54 (0)												
Всего		2828 (96)	3066 (248)	2990 (206)	3720 (130)	3747 (222)	3249 (322)	2997 (195)	3138 (257)					

(b)

Гос-во флага	Название судна	Сезон							
		2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Аргентина	<i>Antartic III</i>								
Республ.	<i>Hong Jin No. 701</i>				3 (6)				
Корея	<i>Hong Jin No. 707</i>	84 (5)		34 (5)	0 (1)			1 (0)	
	<i>Insung No. 1</i>	15 (0)							
	<i>Insung No. 3</i>					1 (0)			
	<i>Jung Woo No. 2</i>				0 (1)				
Новая Зеландия	<i>Antarctic Chieftain</i>				1 (2)				
	<i>Janas</i>			0 (2)			4 (0)	3 (2)	
	<i>San Aotea II</i>			2 (0)	15 (4)		4 (4)	0 (1)	17 (1)
	<i>San Aspiring</i>	1 (0)	2 (1)	3 (0)	1 (1)			1 (0)	2 (0)
Норвегия	<i>Froyanes</i>								
	<i>Seljevaer</i>							3 (2)	
Россия	<i>Чио-Мару № 3</i>				2 (1)				
	<i>Голд Геѳт</i>			1 (3)					
	<i>Палмер</i>								1 (0)
	<i>Спарта</i>				2 (0)				
Испания	<i>Tronio</i>	13 (0)		1 (2)		1 (0)		2 (0)	
СК	<i>Argos Froyanes</i>	1 (2)					1 (0)		
	<i>Argos Georgia</i>		1 (0)		1 (0)	3 (1)			
	<i>Argos Helena</i>	1 (0)							
Украина	<i>Симеиз</i>						11 (1)		
Всего		115 (7)	2 (2)	41 (12)	25 (16)	5 (1)	20 (5)	7 (4)	20 (1)

## Параметры жизненного цикла

### Структура запаса

24. Существующая рабочая гипотеза о динамике нереста и ранних стадиях жизненного цикла *D. mawsoni* в подрайонах 88.1 и 88.2 описывается в работе Ханчета и др. (Hanchet et al., 2008). Применение комплексного метода, включающего микрохимию отолитов, данные о возрасте и лагранжево моделирование частиц, привело к аналогичным выводам (Ashford et al., 2012). Согласно этой гипотезе нерест происходит к северу от антарктического континентального склона, в основном на хребтах и банках Тихоокеанско-Антарктического хребта (Hanchet et al., 2008). Похоже, что нерест происходит зимой и он может длиться несколько месяцев. В зависимости от точного местоположения нереста икра и личинки могут переноситься круговоротами в море Росса (небольшой западный круговорот в районе о-вов Баллени, вращающийся по часовой стрелке, и более крупный восточный круговорот, вращающийся по часовой стрелке и охватывающий подрайоны 88.1 и 88.2) и могут перемещаться в западном направлении, останавливаясь у о-вов Баллени и прилегающего к ним антарктического континентального шельфа, или в восточном направлении, останавливаясь вдоль континентального склона и шельфа к востоку от моря Росса в Подрайоне 88.2 (WG-FSA-12/48). По мере роста молодь перемещается в западном направлении, обратно к шельфу моря Росса, а затем – в более глубокие воды (>600 м). Рыба постепенно перемещается в более глубокие воды по мере ее роста и добывает корм в регионе склона на глубинах 1 000–1 500 м, где она набирает вес и затем перемещается в северном направлении к Тихоокеанско-Антарктическому хребту, где цикл начинается снова. Нерестовая рыба может задерживаться в северном районе 2–3 года, хотя этот период может отличаться для самцов и самок. После этого она может переместиться в южном направлении, обратно к шельфу и склону, где продуктивность выше, имеется больше корма и она опять набирает вес перед нерестом.

25. Анализ генетического разнообразия *D. mawsoni* из подрайонов 48.1 и 88.1 и Участка 58.4.2 выявил слабые генетические различия в этих трех районах (Smith and Gaffney, 2005). Об этих различиях свидетельствуют океанические круговороты, которые могут действовать как системы задержания молоди, и также ограниченное перемещение меченой рыбы. В своей работе Кун и Гаффни (Kuhn and Gaffney, 2008) более подробно останавливаются на работе Смита и Гаффни (Smith and Gaffney, 2005) путем рассмотрения ядерных и митохондриальных однонуклеотидных полиморфизмов в образцах ткани, собранных в подрайонах 48.1, 88.1 и 88.2 и на Участке 58.4.1. Их результаты по большому счету были аналогичны результатам предыдущих исследований, при этом имеются некоторые свидетельства больших генетических различий между тремя океанскими секторами, но мало что свидетельствует о различиях в пределах секторов. В работе Муга и др. (Mugue et al., 2014) также сообщается об отсутствии различий между запасами.

26. Очевидно, что особи *D. eleginoides* в Подрайоне 88.1 находятся на южном пределе своего ареала распространения, в больших количествах доходя только до северо-западного угла Подрайона 88.1. При промысле ловится очень мало небольших особей меньше 50 см и не ясно, откуда происходит *D. eleginoides* в этом районе. Возможно, что эти особи являются частью популяции *D. eleginoides* около о-ва Маккуори, т. к. в 2007 г. одна особь *D. eleginoides*, помеченная у о-ва Маккуори, была поймана в SSRU 881B.

## Оценки параметров

### Стандартизованный CPUE

27. В 2015 г. проводился новый анализ стандартизованного улова на единицу промыслового усилия (CPUE) *D. mawsoni* моря Росса (WG-FSA-15/36). В 2006 г. был сделан вывод о том, что, как представляется, индексы CPUE не позволяют вести мониторинг численности клыкача на промысле в море Росса (SC-CAMLR-XXV, Приложение 5, п. 5.58). Согласно проведенному в 2015 г. обновленному анализу CPUE значения отдельных лет довольно варьировались, однако к 2007 г. наблюдалась общая тенденция к увеличению, а к 2015 г. – небольшая тенденция к снижению, и они широко отличались для северного промысла и промыслов на склоне и шельфе.

### Состав улова по возрастам

28. Около 800 собранных наблюдателями на новозеландских судах отолитов *D. mawsoni* ежегодно отбирается для определения возраста и используется для составления годовых размерно-возрастных ключей (ALK) по отдельным районам. Данные по возрасту имелись за сезоны 1999–2014 гг., по пока не были получены за сезон 2015 г. Для моря Росса ALK по каждому полу использовались отдельно для промыслов на шельфе/склоне и для промысла на севере. Годовые ALK применялись к пропорционально пересчитанным частотным распределениям длин за каждый год, чтобы получить годовые повозрастные распределения уловов (WG-FSA-15/36).

29. Хотя с течением времени частотное распределение длин в уловах клыкача является довольно стабильным, изменился средний возраст самцов и самок в уловах с небольшим увеличением в ранние годы и последующим за ним спадом с 2005 г. (WG-FSA-15/36). Средний возраст особей в уловах на промыслах на склоне и шельфе изменялся во времени без каких-либо очевидных тенденций.

30. Даже если исключить первые два года данных (которые, вероятно, не являются типичными в связи с тем, что промысел в основном проводился на мелководье SSRU 881G), все равно имело место значительное увеличение доли самцов на севере и в наиболее меньшей степени – на склоне и шельфе.

### Съемки пополнения

31. Ежегодные исследовательские съемки подвзрослых (70–110 см) клыкачей проводятся в южной части моря Росса начиная с 2011 г. (напр., WG-FSA-12/41; WG-SAM-13/32; WG-FSA-14/51 и WG-SAM-15/44 и WG-SAM-16/14); включение в оценку съемочной возрастной структуры привело к стабилизации показателя силы годового класса (СГК) (WG-FSA-15/38).

### Данные по мечению–повторной поимке

32. В рамках программы мечения в Подрайоне 88.1 было помечено больше 40 000 особей рыбы и повторно поймано больше 2 000 особей (WG-FSA-15/37). В документе WG-FSA-13/56 описывается процесс, с помощью которого данные, использовавшиеся в оценках для моря Росса (С2, базы данных наблюдателей и мечения), обрабатывались и подготавливались для ввода в CASAL.

### Значения параметров

33. В табл. 4 приводятся оценки параметров "естественная смертность", "длина–масса", "рост" и "половозрелость" *D. mawsoni* в Подрайоне 88.1. В 2012 г. были обновлены оценки среднего возраста и длины при 50%-м нересте в районе склона моря Росса и составляют соответственно 16.9 года и 135 см для самок и 12.0 лет и 109 см для самцов (WG-FSA-12/40).

Табл. 4: Значения параметров *D. mawsoni* в базовых моделях для Подрайона 88.1.

Фактор	Параметр	Значение	
		Самцы	Самки
Естественная смертность Берталанфи	$M (y^{-1})$	0.13	0.13
	$t_0 (y)$	-0.256	0.021
	$k (y^{-1})$	0.093	0.090
	$L_{\infty} (см)$	169.07	180.20
Длина–вес	c.v.	0.102	0.102
	$a (t \text{ см}^{-1})$	1.387e-008	7.154e-009
	$B$	2.965	3.108
Половозрелость по возрастам (y)	$A_{50} (\pm A_{1095})$	11.99 ( $\pm 5.25$ )	16.92 ( $\pm 7.68$ )
Кругизна кривой соотношения запас–пополнения (Бевертон-Холт)	$H$		0.75
Изменчивость пополнения	$\sigma_R$		0.6
Ошибка в определении возраста (CV)	CV		0.1
Первоначальная смертность в результате мечения			10%
Первоначальные утери меток (каждая метка)			3.3%
Мгновенные утери меток (каждая метка)			0.062y <sup>-1</sup>
Коэффициент обнаружения меток			98.7%
Вызванное меткой замедление роста			0.5 года

34. Для учета 1.3% особей видов *Dissostichus*, которые были повторно выловлены но которые не удалось связать с случаем выпуска (WG-FSA-15/37), в моделях оценки для моря Росса предполагался коэффициент обнаружения меток 98.7%.

35. Для моря Росса проводится оценка *D. mawsoni* с включением уловов *D. eleginoides* как часть общих ограничений на вылов.

## Структура и допущения модели

36. Промысел *D. mawsoni* в море Росса (Подрайон 88.1 и SSRU 882A–B) оценивался с использованием моделей комплексных оценок запасов CASAL (WG-FSA-15/38).

37. Оценка данного промысла проводится раз в два года; информация о проведенной в 2015 г. оценке (на 2016 и 2017 гг.) приводится в Приложении 1.

## Оценки вылова

38. Постоянный вылов, при котором медианный необлавливаемый резерв составляет 50% от уровня медианной предэксплуатационной нерестовой биомассы в конце 35-летнего прогнозного периода, был равен 2 870 т. При таком вылове вероятность того, что нерестовая биомасса сократится ниже 20% исходной биомассы, меньше 10%.

39. На основании проведенной в 2015 г. оценки предохранительное ограничение на вылов видов *Dissostichus* на 2016 и 2017 гг. было установлено на уровне 2 870 т. Межгодовые различия в объемах, выделенных из ограничения на вылов на группы SSRU в данном подрайоне, отражают различные распределения исследовательских уловов в эти два года.

## Требования к дальнейшим исследованиям

40. В 2015 г. Рабочая группа по оценке рыбных запасов (WG-FSA-15) поддержала выводы совещания Рабочей группы по статистике, оценкам и моделированию 2015 г. (WG-SAM-15) (SC-CAMLR-XXXIV, Приложение 4, п. 4.25) и Рабочей группы по экосистемному мониторингу и управлению (WG-EMM-15) (SC-CAMLR-XXXIV, Приложение 5, п. 2.86) и рекомендовала продолжить съемку пополнения/шельфа и включить в нее зоны пролива Мак-Мердо в 2016 г. и залива Терра Нова в 2017 гг. для того, чтобы проводить мониторинг более крупных (подвзрослых и взрослых) клыкачей в этих зонах.

## Прилов рыбы и беспозвоночных

### Прилов рыбы

41. Ограничения на прилов групп видов прилова (макруросовых, скатовых и др.) установлены в МС 33-03 и приводятся в табл. 5. В рамках этих ограничений общий вылов видов прилова в любой SSRU или группе SSRU, как установлено в соответствующих мерах по сохранению, не должен превышать следующих значений:

- скаты (скатовые) – 5% ограничения на вылов видов *Dissostichus* или 50 т, в зависимости от того, что больше;

- действующие ограничения на вылов макруросовых в SSRU 881H–L основаны на оценках биомассы и вылова, полученные в ходе траловой съемки, проведенной в Международный полярный год (МПГ, 2008 г.) на склоне моря Росса (см. "Оценку воздействия на популяции")
- все остальные виды вместе – 20 т.

Табл. 5: Ретроспективные уловы видов прилова (макруросовых, скатовых и других видов), ограничения на прилов и количество выпущенных живыми скатовых в Подрайоне 88.1. Ограничения на прилов относятся ко всему промыслу (подробнее см. МС 33-03). (Источник: мелкомасштабные данные.)

Сезон	Макруросовые		Скаты			Другие виды	
	Огран. на прилов (т)	Зарег. прилов (т)	Огран. на прилов (т)	Зарегист. вылов мертвых особей (т)	Кол-во выпущ.	Огран. на прилов (т)	Зарег. прилов (т)
1997	-	0	-	0	-	-	0
1998	-	9	-	5	-	50	1
1999	-	22	-	39	-	50	5
2000	-	74	-	41	-	50	7
2001	-	61	-	9	-	50	14
2002	100	154	-	25	-	50	10
2003	610	65	250	11	966	100	12
2004	520	319	163	23	1745	180	23
2005	520	462	163	69	5057	180	24
2006	474	258	148	5	14640	160	18
2007	485	153	152	38	7336	160	43
2008	426	112	133	4	7190	160	20
2009	430	183	135	7	7088	160	16
2010	430	119	142	8	6796	160	15
2011	430	189	142	4	5439	160	8
2012	430	143	164	1	2238	160	4
2013	430	127	164	4	5675	160	10
2014	430	129	152	2	5534	160	17
2015	430	92	152	6	12978	160	26
2016	430	93	152	6	5562	160	21

42. Если прилов какого-либо одного вида составляет или превышает 1 т в ходе любой одной выборки или постановки, то промысловое судно должно удалиться по крайней мере на 5 мор. миль на период по меньшей мере 5 дней.

43. Если улов видов *Macrourus*, полученный одним судном в любые два 10-дневных периода в одной SSRU, превышает 1 500 кг в какой-либо 10-дневный период и составляет более 16% вылова видов *Dissostichus* в этот период, судно прекращает промысел в этой SSRU до окончания сезона.

44. Скаты, шансы на выживание которых считаются хорошими, выпускаются на поверхности в соответствии с МС 33-03. Общие ограничения в отношении прилова скатов и соответствующие правила о переходе приводятся в МС 33-03.

45. Уловы нецелевых видов (макруросовых, скатовых и др.), соответствующие ограничения на их прилов и количество выпущенных живыми скатовых в Подрайоне 88.1 обобщены в табл. 5. Прилов в Подрайоне 88.1 состоит преимущественно из

макруросовых, максимальное количество которых за последние 10 лет составляет 462 т и приходится на 2005 г. (88% ограничения на вылов для этой группы) (табл. 5).

46. Характеристика показала (WG-FSA-12/42), что тремя другими самыми важными видами прилова явились ледяная рыба (преимущественно *Chionobathyscus dewitti*), паркетниковые (скорее всего преимущественно *Muraenolepis evseenkoi*) и моровые (преимущественно *Antimora rostrata*). Общий вылов каждой из этих групп видов за период 1998–2012 гг. составлял соответственно 100, 102 и 97 т, и каждая составляла 0.3% общего вылова. Более подробная информация о вылове и биологии паркетниковых обобщается в документе WG-FSA-12/50.

### Оценка воздействий на соответствующие популяции

47. Оценка  $\gamma$  для видов *Macrourus* в Подрайоне 88.1 в 2003 г. составляла 0.01439 (CV = 0.2) (SC-CAMLR-XXII, п. 4.132) или 0.01814 (CV = 0.5) (SC-CAMLR-XXII, Приложение 5, п. 5.242).

48. В документе WG-FSA-08/32 представлены оценки биомассы и вылова рыбы видов *Macrourus* на промысле моря Росса, основанные на экстраполированных данных при трех различных допущениях о плотности в ходе траловой съемки (табл. 6). Оценки вылова макруросовых были рассчитаны с использованием допущений о постоянной плотности при экстраполяции оценки биомассы по району склона; это даст более предохранительную оценку вылова, чем та, которая основана на экстраполяции по данным CPUE ярусного промысла. Были получены оценка биомассы 21 401 т и оценка коэффициента вариации (CV) 0.5, которые вместе дали оценку вылова в размере 388 т. Оценка вылова затем была разделена с учетом максимальных ретроспективных уловов. Значения вылова по SSRU приводятся в табл. 7. Остаются в силе существующие правила о переходе, и ожидается, что ограничения на прилов и уловы макруросовых будут пересматриваться ежегодно.

Табл. 6: Оценка биомассы видов *Macrourus* по результатам траловых съемок в зонах BioRoss (400–600 м и 600–800 м) и МПГ-CAML (600–1 200 м и 1 200–2 000 м) (жирные цифры) и экстраполированные оценки биомассы (со значениями CV) в оставшихся зонах с применением трех методов экстраполяции.

Съемка	Диапазон глубин (м)	Биомасса (т)	Экстраполированная биомасса (т)					
			Постоян. плотность	CPUE (все суда)	CPUE (суда НЗ)			
BioRoss – 881H	400–600	<b>230</b>	<b>230</b>	<b>(49)</b>	<b>230</b>	<b>(49)</b>	<b>230</b>	<b>(49)</b>
BioRoss – 881H	600–800	<b>3531</b>	<b>3531</b>	<b>(38)</b>	<b>3531</b>	<b>(38)</b>	<b>3531</b>	<b>(49)</b>
SSRU 881H зап.	800–1200		92	(50)	83	(54)	103	(55)
SSRU 881H зап.	1200–2000		713	(40)	1 114	(49)	1038	(47)
МПГ – 881H	600–1200	<b>975</b>	<b>975</b>	<b>(50)</b>	<b>975</b>	<b>(50)</b>	<b>975</b>	<b>(50)</b>
МПГ – 881H	1200–2000	<b>3356</b>	<b>3356</b>	<b>(40)</b>	<b>3356</b>	<b>(40)</b>	<b>3356</b>	<b>(49)</b>
SSRU 881I	600–1200		3297	(50)	7883	(51)	5992	(50)
SSRU 881I	1200–2000		4670	(40)	11168	(42)	8576	(41)
SSRU 881K	600–1200		1539	(50)	5027	(51)	2774	(51)
SSRU 881K	1200–2000		2998	(40)	5995	(45)	9111	(43)
SSRU 882A–B	600–1200		1404	(50)	1396	(58)	857	(60)
SSRU 882A–B	1200–2000		4087	(40)	525	(70)	-	
Всего			26892	(29)	41823	(28)	36542	(30)

Табл. 7: Ограничения на вылов (т) макрурусовых в Подрайоне 88.1 при допущении о том, что  $CV = 0.5$  для оценки  $B_0$ , и о том, что плотность макрурусов постоянна по всему склону (WG-FSA-08/32).

SSRU	Текущее огран. на вылов	Оценочный вылов	Макс. вылов в предыдущие годы	Предлагаемое огран. на вылов
881B, C, G	50	-	34	40
881H, I, K	271		390	320
881J	79	388	46	50
881L	24		6	20
882A–B	0	100	8	0
Всего	424	488		430

49. В 2011 г. было признано, что особи, первоначально определенные в регионе моря Росса как *Macrourus whitsoni*, на самом деле относились к двум симпатрическим видам: *M. whitsoni* и *M. caml* (McMillan et al., 2012). Вид *Macrourus caml* достигает больших размеров и при определенной длине имеет вес на 20% больше, чем вид *M. whitsoni* (Pinkerton et al., 2013). Количество лучей в левом брюшном плавнике и количество рядов зубов в нижней челюсти позволяют определить эти два вида по морфологическим признакам. Похоже, что распределения *M. whitsoni* и *M. caml* почти полностью совпадают по глубине и району, при этом оба, как представляется, многочисленны на глубинах 900 и 1 900 м. Уловы самок обоих видов превышают уловы самцов (особенно для *M. caml*); такую селективность в зависимости от пола нельзя объяснить за счет размера или возраста рыбы (Pinkerton et al., 2013). Предыдущая работа, которая, как считалось, проводилась над *M. whitsoni*, в действительности почти наверняка проводилась над смесью этих двух видов.

50. Судя по данным определения возраста по отолитам, темпы роста у этих видов сильно отличаются (Pinkerton et al., 2013). Вид *M. whitsoni* достигает максимальной длины в возрасте 10–15 лет и может дожить до минимального возраста 27 лет, в то время как вид *M. caml* достигает максимальной длины в возрасте 15–20 лет и может прожить дольше 60 лет. Половозрелость у самок вида *M. whitsoni* наступает при длине 52 см и возрасте 16 лет, но у самок вида *M. caml* – при длине 46 см и возрасте 13 лет. Данные о стадиях гонад указывают на продолжительный период нереста у обоих видов, начинающийся до декабря и заканчивающийся после февраля. Продолжается работа по описанию распределения и экологии каждого вида.

51. В документе WG-SAM-07/04 представлены данные и предварительная экспериментальная модель для антарктических скатов в SSRU 881H, I, K в море Росса. Экспериментальная модель пытается воспроизвести ретроспективные уловы скатов в море Росса и интегрировать эти данные и имеющиеся данные наблюдений (включая данные по мечению–повторной поимке) в одну комплексную модель оценки.

52. В документе WG-FSA-10/25 дается характеристика уловов скатов в регионе моря Росса и делается вывод, что некоторые аспекты истории вылова остаются очень неясными, в т. ч. видовой состав, вес и количество выловленных скатов, процент выброса и выживаемость помеченной рыбы. Хотя размерный состав коммерческого вылова до 2009 г. точно неизвестен из-за того, что каждый год отбиралось небольшое количество проб, собранные в Год ската (2009 г.) данные позволили получить более

точные оценки частоты длин в уловах. В течение Года ската в общей сложности было помечено около 3 300 особей вида *Amblyraja georgiana* и 700 *Bathyraja cf. eatoni* и было повторно выловлено 179 скатов.

53. В WG-FSA-05/21 представлены таблицы категорий риска для *M. whitsoni* и *A. georgiana*, являющихся основными видами прилова при поисковом промысле клыкача в Подрайоне 88.1 (SC-CAMLR-XXIV, Приложение 5, Дополнение N, табл. 5 и 6).

54. Вид *A. georgiana* был отнесен к категории риска 3 (по шкале 1–5). Риск для *A. georgiana* потенциально уменьшился из-за требования о срезании скатовых с яруса и выпускать их еще в воде. Вид *M. whitsoni* был отнесен к категориям 2 и 3, но это не учитывает наличия двух различных видов *Macrourus* в море Росса, для которых потенциально имеются различные уровни риска.

### **Прилов беспозвоночных, включая таксоны УМЭ**

55. От всех стран-членов требуется в рамках общих уведомлений о новых (МС 21-01) и поисковых (МС 21-02) промыслах представлять информацию об известных и предполагаемых воздействиях применяемых ими промысловых снастей на уязвимые морские экосистемы (УМЭ), в т. ч. бентос и бентические сообщества, такие как морские возвышенности, гидротермы и холодноводные кораллы. Всем УМЭ, включенным в Реестр УМЭ, в настоящее время предоставляется охрана посредством закрытия соответствующих районов.

56. В Подрайоне 88.1 имеется два зарегистрированных УМЭ и 59 районов риска для УМЭ; местоположение и другую информацию можно найти здесь [www.ccamlr.org/node/85695](http://www.ccamlr.org/node/85695).

### **Побочная смертность морских птиц и млекопитающих**

#### **Побочная смертность**

57. В 2014 г. наблюдалась гибель одного южного гигантского буревестника (*Macronectes giganteus*) в Подрайоне 88.1. Это первый зарегистрированный случай смертности птиц в Подрайоне 88.1 начиная с 2004 г. Сообщений о побочной смертности млекопитающих не поступает с 2009 г.

58. Уровень риска для птиц при данном промысле в Подрайоне 88.1 соответствует категории 1 (низкий) к югу от 65° ю. ш., категории 3 (средний) к северу от 65° ю. ш., и категории 3 для всего подрайона (SC-CAMLR-XXX, Приложение 8, п. 8.1).

## Смягчающие меры

59. В дополнение к конкретным мерам по сокращению прилова в этом подрайоне применяется МС 25-02; также установлено ограничение на прилов птиц, указанное в МС 41-09. В соответствии с МС 26-01 запрещается сброс отходов.

## Последствия для экосистемы

60. Изменения в оценке экосистемных последствий промысла *D. mawsoni* обсуждались на семинарах FEMА и FEMА2 (SC-CAMLR-XXVI/BG/06, пп. 45–48 и SC-CAMLR-XXVIII, Приложение 4) и обобщаются ниже вместе с последними изменениями.

61. Было выявлено два ключевых типа трофических взаимодействий, потенциально имеющих большое значение для *D. mawsoni*. Первый тип связан с характером взаимодействия между хищниками клыкача (напр., косатками типа *C (Orcinus orca)*, кашалотами (*Physeter catodon*) и тюленями Уэдделла (*Leptonychotes weddellii*) и клыкачом. Судя по результатам модели баланса массы для моря Росса, в масштабе моря Росса и с учетом усредненного значения по всему годовому циклу клыкач составляет только 6–7% рациона питающихся им хищников (Pinkerton et al., 2010). Однако, эти оценки основаны на оценках для популяций высших хищников, которые сами являются неточными; потребление клыкача в определенных местах и в определенные времена года или для конкретных частей популяции, может быть важным для этих хищников, даже при том, что клыкач в тот или иной год составляет относительно низкую часть рациона популяции хищников.

62. Второй ключевой тип относится к трофическим взаимодействиям между клыкачом и его добычей – в частности это касается видов демерсальных рыб. Результаты трофической модели для моря Росса указывают на то, что клыкач потребляет 64% ежегодной продукции видов демерсальных рыб среднего размера (Pinkerton et al., 2010), поэтому снижение популяции клыкача может существенно сказаться на естественной смертности этих видов. Результаты анализа смешенного трофического воздействия (WG-ЕММ-12/53) говорят о том, что воздействие клыкача на демерсальную рыбу среднего размера – это самое негативное (нисходящее) воздействие в трофической сети моря Росса. На семинаре FEMА отметили взаимодействие с промыслом, когда демерсальная рыба вылавливается в качестве прилова, и что сокращение естественной смертности может частично компенсироваться увеличением промысловой смертностью.

63. Что касается пространственного перекрытия, то семинар FEMА2 рассмотрел информацию о кормодобывании млекопитающих и сделал вывод, что имеющиеся доказательства свидетельствуют о том, что пространственное перекрытие тюленей Уэдделла и косаток с промыслом является незначительным. Недавние исследования глубин ныряния косаток в море Росса показали, что в море Росса косатки ныряют гораздо глубже, чем ранее предполагалось (WG-ЕММ-13/29), однако большая часть облавливаемого района (т. е. на склоне моря Росса и к северу) все равно глубже, чем предельные глубины ныряния.

64. В WG-EMM-13/29 рассматривается имеющаяся информация о важном значении клыкача как добычи для косаток в море Росса. В проливе Мак-Мердо наблюдался клыкач во рту косаток (WG-EMM-14/52), однако не известен объем клыкача, потребляемого косатками в море Росса. Имеющиеся данные о перекрытии местообитания, стабильных изотопах, а также результаты сравнения уровней естественной смертности антарктического клыкача в проливе Мак-Мердо и потенциального потребления его косатками, были ограниченными и неоднозначными. В настоящее время соотношение доказательств говорит о том, что клыкач составляет важный компонент рациона косаток типа С летом в проливе Мак-Мердо, но нельзя утверждать, что клыкач является важным компонентом рациона косаток типа С на других участках шельфа моря Росса или в масштабах всего шельфа и склона моря Росса (WG-EMM-13/29). Важным фактором для косаток типа С и тюленей Уэдделла является то, что в связи с его большой массой и энергосодержанием клыкач, возможно, представляет собой уникальный пищевой ресурс, необходимый в периоды высоких энергетических потребностей, напр., во время лактации (WG-EMM-14/52).

65. Семинар FEMА2 отметил, что правило принятия решений, касающееся оценки долгосрочного предохранительного вылова клыкача, соответствующего Статье II Конвенции (сохранение экологических взаимосвязей между промысловыми, зависимыми и связанными видами), – это доля нерестовой биомассы, которая не облавливается в целях охраны хищников. Для моря Росса, а также для других промыслов клыкача, по которым имеются надежные оценки, это устанавливается на уровне 50%. Также было отмечено, что, возможно, потребуется изменить уровень необлавливаемого запаса в правиле принятия решений в отношении нерестового запаса в сторону увеличения, если размерные/возрастные классы видов *Dissostichus*, являющиеся важной добычей для хищников, сократятся ниже надлежащего уровня необлавливаемого запаса для этих классов.

66. В документе WG-EMM-14/51 говорится о разработке пространственно явной минимально реалистичной модели динамики популяций демерсальной рыбы, взаимодействий между хищниками и добычей и промысловым изъятием с использованием пространственной модели популяции (SP-модель) клыкача в море Росса. Данная модель включает *D. mawsoni*, а также макруросовых и белокровных рыб – две группы, которые составляют до ~50% добычи *D. mawsoni*. Модель указывает, что численность белокровных рыб с относительно высокой продуктивностью на облавливаемых участках, как ожидается, сильно возрастет, т.к. воздействие хищничества клыкачей уменьшилось, в частности, в SSRU 881Н, где в прошлые годы промысловое изъятие было наиболее сконцентрированным. Исходя из более низкой продуктивностью макруросовых, ожидается скромное увеличение их биомассы.

67. В документе WG-FSA-12/P04 представлены результаты анализа начатой в 1972 г. вертикальной ярусной съемки *D. mawsoni* в проливе Мак-Мердо, который отнес недавние существенные сокращения CPUE на счет воздействий ярусного промысла в море Росса. WG-FSA-12 сочло, что видимое сокращение CPUE клыкача в проливе Мак-Мердо начиная с 2001 г. не соответствует данным промысла. Например, стандартизованные коэффициенты вылова по результатам исследовательской ярусной съемки пре-рекрутов клыкача (70–110 см общей длины (ОД)) в южной части моря Росса в 2012 г. были аналогичны тем, полученные одним и тем же судном, проводившимся промысел там ранее – в период 1999–2003 г. (WG-FSA-12/41). Однако оно также решило, что временной ряд данных по проливу Мак-Мердо может

содействовать мониторингу локальной численности и экологии клыкача в проливе Мак-Мердо, и рекомендовало его продолжать.

68. В WG-FSA-15/P01 представлены результаты новой программы мониторинга *D. mawsoni* и других высших хищников, выполненной в проливе Мак-Мердо в 2014 г. Результаты показали, что объем вылова, размер и возраст клыкача в 2014 г. были аналогичны наблюдавшимся до 2002 г. Судя по этим результатам либо крупные старые особи вернулись в пролив Мак-Мердо после временного отсутствия, связанного с экологической обстановкой, либо они там остались, но не обнаруживались в обследованных районах. Эти выводы подчеркивают важное значение постоянного стандартизованного мониторинга для выявления воздействия ведения промысла на экосистему моря Росса; в документе WG-FSA-15/33 представлено предложение продолжать мониторинг.

69. В документе WG-FSA-12/P03 делается вывод, что в проливе Мак-Мердо изменилось среднее число косаток на стадо в течение последних десяти лет. WG-FSA-12 решила, что это, возможно, было вызвано локальными экологическими факторами.

#### **Действующие рекомендации по управлению и меры по сохранению**

70. Ограничения на поисковый промысел видов *Dissostichus* в Подрайоне 88.1 определены в МС 41-09. Действующие ограничения и рекомендации WG-FSA Научному комитету на предстоящий сезон обобщаются в табл. 8.

Табл. 8: Действующие ограничения на поисковый промысел видов *Dissostichus* в Подрайоне 88.1 (МС 41-09).

Тема	Действующее ограничение
Доступ (снасти)	Касается только заявленных судов, использующихся ярусы.
Ограничение на вылов	Предохранительное ограничение на вылов видов <i>Dissostichus</i> составляет 2 870 т в Подрайоне 88.1 и распределяется следующим образом: SSRU A, D, E, F и M – 0 т SSRU B, C, G – 378 т в совокупности SSRU H, I, K – 2 118 т в совокупности SSRU J, L – 334 т На 2017 г. выделены ограничения на вылов в исследовательских целях, вместе составляющие 40 т.
Сезон	1 дек. – 31 авг.
Промысловые операции	В соответствии с МС 41-01 не требуется проведение исследовательских выборок (Приложение 41-01/В, пп. 3 и 4).
Прилов	Регулируется МС 33-03 и 41-09
Смягчающие меры	В соответствии с МС 25-02, за исключением п. 5, если требования МС 24-02 выполнены Дневные постановки разрешаются в рамках МС 24-02 при условии соблюдения ограничения на прилова 3 птиц на судно
Наблюдатели	На борту каждого судна находятся по крайней мере два научных наблюдателя, один из которых является наблюдателем, назначенным в соответствии с Системой АНТКОМ по международному научному наблюдению.
СМС	Функционирует в соответствии с МС 10-04
СДУ	В соответствии с МС 10-05
Исследования	Выполняются план исследований и программа мечения в соответствии с Приложениями 41-01/В и 41-01/С Клыкач метится по норме по крайней мере 1 особь на тонну сырого веса улова.
Данные	Представление данных по уловам и усилию ежедневно и по пятидневным периодам в соответствии с МС 23-01 и 23-07 Данные по уловам и усилию за каждый отдельный улов в соответствии с МС 23-04 Биологические данные, представленные научным наблюдателем АНТКОМ
Целевые виды	Во исполнение МС 23-01 и 23-04 целевыми видами являются виды <i>Dissostichus</i> , а "виды прилова" определяются как все виды помимо видов <i>Dissostichus</i> .
Охрана окруж. среды	Согласно МС 22-06, 22-07, 22-08, 22-09 и 26-01
Дополн. элемент	Запрещается промысел в радиусе 10 мор. миль от о-вов Баллени

## Литература

- Ashford, J., M. Dinniman, C. Brooks, A.H. Andrews, E. Hofmann, G. Cailliet, C. Jones and N. Ramanna. 2012. Does large-scale ocean circulation structure life history connectivity in Antarctic toothfish (*Dissostichus mawsoni*)? *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 69 (12): 1903–1919.
- Bull, B., R.I.C.C. Francis, A. Dunn, A. McKenzie, D.J. Gilbert and M.H. Smith. 2005. CASAL (C++ algorithmic stock assessment laboratory): CASAL User Manual v2.07-2005/08/21. *NIWA Technical Report*, 127: 272 pp.
- Francis, R.I.C.C. 2011. Data weighting in statistical fisheries stock assessment models. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 68: 1124–1138.
- Hanchet, S.M., G.J. Rickard, J.M. Fenaughty, A. Dunn and M.J. Williams. 2008. A hypothetical life cycle for Antarctic toothfish (*Dissostichus mawsoni*) in the Ross Sea region. *CCAMLR Science*, 15: 35–53.
- Kuhn, K.L. and P.M. Gaffney. 2008. Population subdivision in the Antarctic toothfish (*Dissostichus mawsoni*) revealed by mitochondrial and nuclear single nucleotide polymorphisms (SNPs). *Ant. Sci.*, 20: 327–338.
- McMillan, P., T. Iwamoto, A. Stewart and P.J. Smith. 2012. A new species of grenadier, genus *Macrourus* (Teleostei, Gadiformes, Macrouridae) from the southern hemisphere and a revision of the genus. *Zootaxa*, 3165: 1–24.
- Mugue, N.S., A.F. Petrov, D.A. Zelenina, I.I. Gordeev and A.A. Sergeev. 2014. Low genetic diversity and temporal stability in the Antarctic toothfish (*Dissostichus mawsoni*) from near-continental seas of Antarctica. *CCAMLR Science*, 21: 1–9.
- Pinkerton, M.H., J.M. Bradford-Grieve and S.M. Hanchet. 2010. A balanced model of the food web of the Ross Sea, Antarctica. *CCAMLR Science*, 17: 1–31.
- Pinkerton, M., P.J. McMillan, J. Forman, P. Marriott, P. Horn, S.J. Bury and J. Brown. 2013. Distribution, morphology and ecology of *Macrourus whitsoni* and *M. caml* (gadiformes, macrouridae) in the Ross Sea region. *CCAMLR Science*, 20: 37–61.
- Smith, P.J. and P.M. Gaffney. 2005. Low genetic diversity in the Antarctic toothfish (*Dissostichus mawsoni*) observed with mitochondrial and intron DNA markers. *CCAMLR Science*, 12: 43–51.

## Оценка запаса 2015 г.

A1. Промысел в море Росса (Подрайон 88.1 и мелкомасштабные исследовательские единицы (SSRU) 882A–B) антарктического клыкача (*Dissostichus mawsoni*) оценивался с использованием моделей комплексных оценок запасов CASAL.

A2. Структура моделей оценки запасов основана на половой принадлежности и возрастах от 1 до 50 лет, причем последняя возрастная группа – дополнительный возрастной класс (т. е. суммарное число всех особей в возрасте 50 и старше). Годовой цикл приводится в табл. A1.1. Было выполнено два прогона – с размещенными в карантин данными и без них (WG-FSA-15/38). Полное описание программного обеспечения модели CASAL приводится в работе Булла и др. (Bull et al., 2005).

Табл. A1.1: Годовой цикл модели запаса с указанием процессов на каждом временном шаге, последовательность их выполнения на каждом временном шаге и имеющихся наблюдений. Промысел и естественная смертность в пределах одного временного шага происходит после всех других процессов, причем на одном временном шаге половина естественной смертности происходит до промысловой смертности и половина – после.

Шаг	Период	Процессы	$M^1$	Возраст <sup>2</sup>	Наблюдения	
					Описание	$M^3$
1	ноябрь–апрель	Пополнение и промысловая смертность	0.5	0.0	Мечение–повторная поимка	0.5
					Соотношение возрастов в уловах	0.5
2	май–ноябрь	Нерест	0.5	0.0		
3	-	Возрастной интервал	0.0	1.0		

<sup>1</sup>  $M$  – предполагаемая доля естественной смертности на данном временном шаге.

<sup>2</sup> Возраст – возрастная доля, используемая для определения длины в определенном возрасте, предполагаемой для данного временного шага.

<sup>3</sup>  $M$  – доля естественной смертности на каждом временном шаге, которая, как полагается, произошла в момент каждого наблюдения.

A3. Секретариат провел валидацию файлов параметров CASAL, оценок максимума плотности апостериорного распределения (MPD), и расчетов вылова по модели моря Росса.

A4. Прогон модели проводились в период 1995–2015 гг. для моря Росса и ее начальные значения были заданы при допущении о равновесной возрастной структуре при необлавливаемой равновесной биомассе, т. е. было сделано допущение о постоянном пополнении. Предполагалось, что пополнение происходит в начале первого (летнего) временного шага. Предполагалось соотношение самцов и самок, равное 50:50, с оценками силы годового класса (СГК) за период 2003–2009 гг.

A5. Модель популяции в море Росса представляла собой модель для одного района и трех сезонов. Был определен один район с тремя промыслами, работающими одновременно (на склоне, шельфе и севере), при этом вылов был исключен. Параметризация каждого промысла выполнялась с использованием основанной на

половой принадлежности огивы двойной нормальной селективности (т. е. куполообразная селективность). При параметризации двойной нормальной селективности использовались четыре поддающихся оценке параметра и предусматривались различия максимальной селективности по возрастам – максимальная селективность была установлена на уровне 1 для самцов, а для самок была использована оценка. Использовалась огива двойной нормальной селективности, поскольку она позволяет оценить спускающуюся правую ветвь кривой селективности.

А6. Промысловая смертность использовалась только на первом (летнем) временном шаге. Согласно принятой процедуре исключается половина естественной смертности на данном временном шаге, затем применяется промысловая смертность мгновенно, и затем исключается вторая половина естественной смертности.

А7. Модель популяции включает события выпуска и повторной поимки помеченных особей. Модель воспроизводила описанную выше основанную на возрасте-половой принадлежности структуру для каждого события выпуска меченой рыбы. Основанная на возрасте-половой принадлежности структура компонента "мечение" была дополнена событием выпуска меченой рыбы. К "когорте" рыбы применялось одновременное мечение (т. е. та "когорта" рыбы, помеченной в какой-либо год и на соответствующем временном шаге). Мечение за каждый год применялось как одно событие мечения. Затем к меченому и немеченому компонентам модели одновременно применялись стандартные популяционные процессы (естественная смертность, промысловая смертность т. д.). Предполагалось, что у помеченной рыбы происходило вызванное мечением замедление роста, равное 0.5 года.

## Модельная оценка

А8. Оценка параметров модели проводилась с помощью байесовского анализа: во-первых, путем максимизации<sup>1</sup> целевой функции (MPD), которая представляет собой комбинацию значений правдоподобия на основе ожидаемых величин этих параметров и штрафных значений, ограничивающих параметризацию, и во-вторых, путем оценки байесовских апостериорных распределений<sup>2</sup> с помощью цепей Маркова Монте-Карло (МСМС анализ).

---

<sup>1</sup> На самом деле это делается путем сведения к минимуму отрицательной логарифмической целевой функции.

<sup>2</sup> Анализ дает точечные оценки параметров, однако не принимает в расчет неопределенность их значений. Другие комбинации параметров также могут быть правдоподобными, но не обязательно настолько правдоподобными, как точечные оценки. Байесовские апостериорные распределения описывают вероятное распределение параметров с учетом неопределенности в наблюдениях и в модели. Один из способов нахождения этих распределений заключается в поиске в пределах пространства всех параметров, используя цепь Маркова Монте-Карло (МСМС анализ). В качестве аналога можно привести ландшафт, самая низкая точка (точечная оценка) которого определяется с помощью катящегося шарика (пространство параметра). Затем изучается ландшафт и выявляются все другие места, где, учитывая неопределенность в отношении измерений, тоже могут быть низкими. В применении к байесовскому анализу выявленное распределение называется байесовским апостериорным распределением.

A9. Первоначальные модельные расчеты оценивались при MPD путем изучения подбора модели и остаточных значений.

A10. Неопределенность в параметрах была рассчитана с применением анализа МСМС. Они рассчитывались с использованием отбраковочной длины, составляющей  $5 \times 10^5$  прогонов, причем каждая 1 000-ая выборка отбиралась из следующих  $1 \times 10^6$  прогонов (т. е. была установлена окончательная длина выборки, равная 1 000).

### **Допущения при наблюдении**

A11. Данные по относительному возрастному распределению в данных за сезоны 1998–2015 гг. были подобраны к смоделированному составу относительного возрастного распределения с использованием мультиномиальной вероятности.

A12. События мечения–выпуска были определены для сезонов 2001–2014 гг., а наблюдения мечения–повторной поимки – для сезонов 2002–2015 гг. Исключались случаи повторной поимки в течение одного сезона и повторной поимки после шести лет на свободе (WG-FSA-15/37). Предполагалось, что события мечения–выпуска произошли в конце первого (летнего) временного шага после всей (летней) естественной и промысловой смертности.

A13. Уровень смертности при первом мечении (выраженная как выживаемость) и коэффициенты обнаружения меток рассчитывались по методам Мормида (WG-SAM-14/30), рекомендованным в 2014 г. Рабочей группой по статистике, оценкам и моделированию (WG-SAM) для применения в оценке запаса в море Росса (SC-CAMLR-XXXIII, Приложение 5, п. 2.37). Предполагалось, что события мечения–выпуска произошли в конце первого (летнего) временного шага и что вероятность обнаружения составляла 98.7%, что учитывает несвязанные метки.

A14. Для каждого года обнаруженные метки по длинам, относящиеся к каждому событию выпуска, были подобраны по 10 см размерным классам (40–230 см) с использованием биномиального метода.

A15. Результаты съемочной оценки биомассы в районе шельфа моря Росса и данные по относительному возрастному распределению в сезонах 2012–2015 гг. были подобраны к смоделированной съемочной оценке биомассы и состава относительного возрастного распределения с использованием соответственно биномиальной и мультиномиальной вероятностей.

### **Ошибки при обработке и взвешивание данных**

A16. Дополнительная дисперсия, которая, как предполагается, возникает из-за различий в упрощениях модели и реальной изменчивости, была включена в дисперсию выборки для всех наблюдений. Включение таких дополнительных ошибок в каждый тип наблюдения имеет два главных последствия: (i) изменяется относительный вес каждого набора данных (наблюдений), используемых в модели, и (ii) типично

увеличивается общая неопределенность модели, что приводит к более широким пределам правдоподобия оцененных и рассчитанных параметров.

A17. Дополнительная дисперсия, так называемая ошибка обработки, оценивалась для базисного прогона MPD, а суммарная предполагаемая ошибка для каждого наблюдения рассчитывалась, добавляя ошибку обработки и ошибку наблюдения по методам Франсиса (Francis, 2011). Для каждого типа наблюдений оценивалась ошибка обработки (т. е. данные по возрастам и данные мечения).

### Штрафные значения

A18. В модель было включено два типа штрафных значений. Во-первых, штрафная функция для вылова не позволила модели давать оценки параметров, когда биомасса популяции такова, что вылов за какой-либо год превышает максимальный коэффициент вылова (здесь он равен 0.999). Во-вторых, штрафная функция не располагает к включению оценок популяций, слишком низких для обеспечения мечения правильного количества рыб.

### Априорные значения

A19. В табл. A1.2 приводятся оцененные моделью параметры, их априорные значения, начальные значения для минимизации, а также предельные значения. В отношении представленных здесь моделей были выбраны относительно неинформативные априорные значения, но которые способствуют получению более низких оценок  $B_0$ .

Табл. A1.2: Количество ( $N$ ), начальные значения, априорные значения и предельные значения свободных параметров.

Параметр	$N$	Начальное значение	Априорное распределение	Предельные значения		
				Нижнее	Верхнее	
$B_0$	1	80 000	Равномерное логарифмическое	$1 \times 10^4$	$1 \times 10^6$	
Промысловая селективность для самцов	$a_1$	8.0	Равномерное	1.0	50.0	
		$s_L$	4.0	Равномерное	1.0	50.0
		$s_R$	10.0	Равномерное	1.0	500.0
Промысловая селективность для самок	$a_{\max}$	1.0	Равномерное	0.01	10.0	
		$a_1$	8.0	Равномерное	1.0	50.0
		$s_L$	4.0	Равномерное	1.0	50.0
СГК	12	$s_R$	10.0	Равномерное	1.0	500.0
		СГК	7	1.0	Логнормальное	0.001
Съемочная биомасса	CV	1	0.001	Равномерное	0	10.0

## Расчеты вылова

A20. Оценки вылова рассчитывались путем экстраполяции оцениваемого текущего статуса для каждой модели при допущении о постоянном вылове и с соблюдением следующих правил:

1. Выберите вылов,  $\gamma_1$ , так, что вероятность того, что нерестовая биомасса упадет ниже 20% от ее медианного предэксплуатационного уровня на протяжении 35 лет ведения промысла, составляет 10% (вероятность истощения).
2. Выберите вылов,  $\gamma_2$ , так что медианный необлавливаемый резерв в конце 35-летнего периода равняется 50% от медианного предэксплуатационного уровня.
3. Выберите нижнее из  $\gamma_1$  и  $\gamma_2$  в качестве вылова.

A21. Вероятность истощения была рассчитана как доля выборок из байесовского апостериорного значения, где прогнозируемая будущая биомасса нерестового запаса (SSB) ниже 20%  $B_0$  в тот или иной год для каждого года на протяжении 35-летнего прогнозного периода.

A22. Уровень необлавливаемого запаса рассчитывался как доля выборок из байесовского апостериорного значения, где прогнозируемое состояние SSB ниже 50% от  $B_0$  в конце 35-летнего прогнозного периода.

A23. Следует отметить, что при применении правил принятия решений АНТКОМ с использованием CASAL предэксплуатационная медианная SSB была заменена оценкой  $B_0$  в каждой выборке. Это приведет к небольшому смещению вниз в отношении статуса запаса в каждом испытании и небольшому смещению вверх в отношении вероятности истощения. Эти смещения приведут к небольшому смещению вниз в отношении оценки вылова. Расчеты вероятности истощения и уровня необлавливаемого запаса осуществлялись путем прогнозирования на период 35 лет при постоянном ежегодном вылове (т. е. на период 2016–2051 гг.) для каждой выборки из апостериорного распределения.

A24. Предполагалось, что за период с 2010 по 2051 г. пополнение имело логнормальное распределение со стандартным отклонением 0.6 и соотношением запас–пополнение Бевертон-Холта с крутизной  $h = 0.75$ .

A25. Предполагалось, что в море Росса вылов характеризовался тем же распределением между промыслами, что и в МС 41-09 (13%, 74% и 13% общего будущего вылова было распределено соответственно по шельфу, наклону и северному промыслам).

## Оценки модели

### Профили функции правдоподобия

A26. На рис. A1.1 приводятся профили функции правдоподобия для модели моря Росса без помещенных в карантин данных (прогон R2 в документе WG-FSA-15/38 – обе модели имели аналогичные профили). Профили функции правдоподобия осуществлялись путем установления значений  $B_0$  по диапазону правдоподобных величин (т. е. 40 000–150 000 т) и оценки других параметров модели. Данные по возрастному составу улова и повторному вылову меченой рыбы за 2001, 2003, 2008 гг., и, в особенности, 2012 г., говорят о более низкой вероятности очень низкой биомассы, в то время как данные по повторному вылову меченой рыбы за 2002, 2004 и 2006 гг. указывают на более низкую вероятность высоких оценок биомассы. На профили оказало воздействие съемочное соотношение возрастов в уловах, что говорит о более низкой вероятности очень низких оценок биомассы.

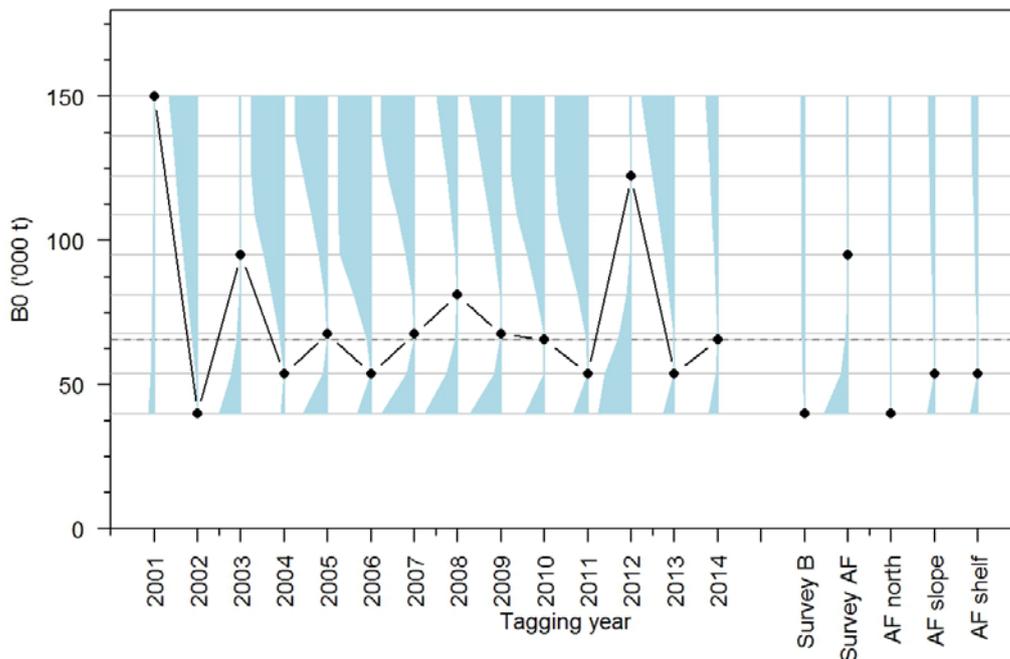


Рис. A1.1: Профили функции правдоподобия  $B_0$  в модели R2. Отрицательные логарифмические значения были пересчитаны с целью получения минимального 0 для каждого набора данных. Пунктирная линия – оценка общего MPD  $B_0$ .

### Диагностика МСМС

A27. Для модели оценки моря Росса 1 000 апостериорных выборок МСМС были взяты из 1 000 000 прогонов после 500 000 испытательных прогонов. Результаты диагностики МСМС указывают на отсутствие плохой сходимости ключевых параметров биомассы и низкую автокорреляцию между выборками.

## Оценки модели моря Росса

A28. В табл. A1.3 обобщаются ключевые выходные параметры модели оценки моря Росса. На рис. A1.2 показана прогнозируемая траектория биомассы при условии постоянного будущего вылова 2 870 т согласно результатам модели моря Росса без помещенных в карантин данных (прогон R2 в документе WG-FSA-15/38 – обе модели имели аналогичные профили).

Табл. A1.3: Оценки медианного MCMC (с 95% доверительными интервалами)  $B_0$ ,  $B_{2015}$ , и  $B_{2015}$  как % от  $B_0$  для моделей R1 (с помещенными в карантин данных) and R2 (без помещенных в карантин данных). Вылов соответствует правилам принятия решений АНТКОМ.

Модель	$B_0$	$B_{2015}$	$B_{2015} (\%B_0)$	Вылов АНТКОМ (т)
2013	68 790 (59 540–78 470)	-	-	3044
R1	65 400 (58 850–72 710)	46 220 (40 180–53 620)	70.7 (67.6–73.8)	2855
R2	65 050 (57 820–72 180)	45 880 (38 630–52 800)	70.5 (66.9–73.3)	2870

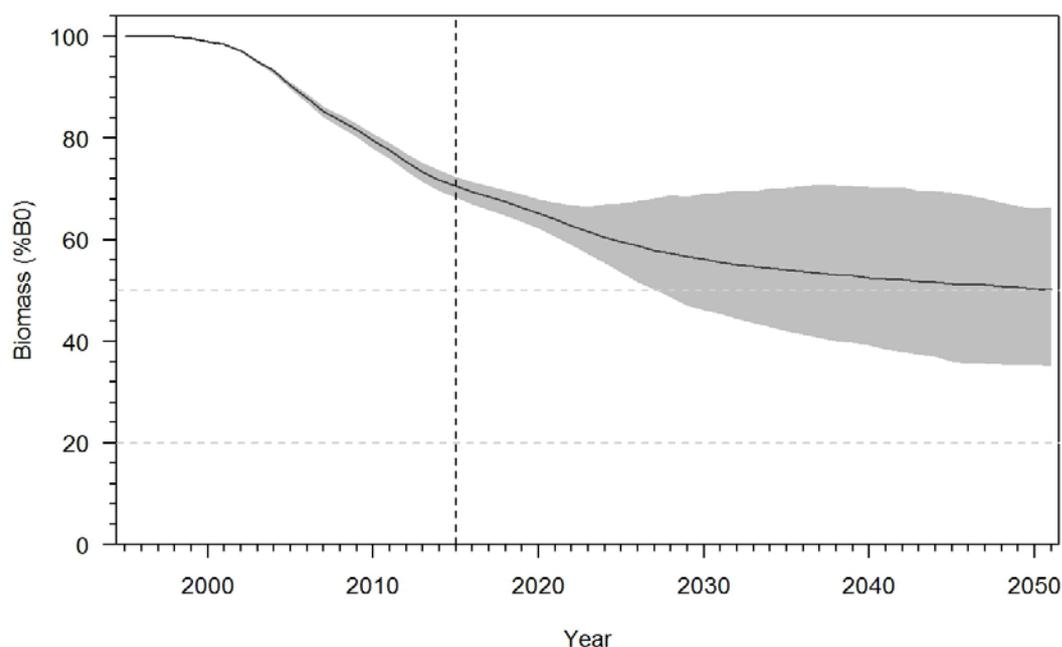


Рис. A1.2: Полученные с помощью MCMC оценки траектории биомассы нерестового запаса как процент от первоначальной биомассы (черная линия) с 90-ым перцентилем (серое затенение), экстраполированные на 2051 г. в соответствии с моделью R2. Пунктирная линия соответствуют 50%  $B_0$  и 20%  $B_0$ .

## Среднесрочные цели исследований

Табл. А2.1: Цели среднесрочного плана исследований (MTRP) (WG-FSA-14/60; SC-CAMLR-XXXIII, п. 3.209 и CCAMLR-XXXIII, п. 5.52), приведение предлагаемых и текущих предложений о проведении исследований в соответствии с их целями, и их статус.

Цели MTRP	Предложение о проведении исследований	Номер документа	Год проведения
(a) Уменьшение неопределенности в параметрах моделей клыкача			
(i) Пространственное и временное определение районов нереста клыкача.	Зимние исследования	WG-SAM-15/47	Предложение на 2016 г.
(ii) Определение структуры запаса, особенно в отношении SSRU 882C-I.	Структурный промысел в 882C-G	SC-CAMLR-XXXIII	2014/15, 2016
(iii) Определение характера перемещения в мелком масштабе, в т. ч. по размеру и половой принадлежности.	Всплывающие спутниковые метки	WG-FSA-15/08	2016, 2017
(iv) Уточнение оценок первоначальной смертности, более долгосрочной смертности в результате мечения, и обнаружения меток.			
(v) Продолжение мониторинга относительной численности подвзрослых особей и оценка изменчивости и автокорреляции пополнения.	Съемка шельфа	WG-FSA-15/34	2016, 2017
(vi) Мониторинг ключевых параметров популяции (напр., рост, возраст/длина при достижении половозрелости, соотношение полов), которые могут подвергаться воздействию промысла.			
(b) Уменьшить неопределенность, связанную с управлением			
(i) Проложение работы по уточнению оценок запаса (напр., улучшение диагностики, оценки силы годового класса т. д.).	Съемка шельфа	WG-FSA-15/34	2016, 2017
(ii) Разработка простых показателей продуктивности запаса/информационной панели.			

(продолж.)

Табл. А2.1 (продолж.)

Цели МТРР	Предложение о проведении исследований	Номер документа	Год проведения
(iii) Разработка приоритетных списков сценариев оценки стратегий управления (ОСУ) и испытание высокоприоритетных вопросов (напр., альтернативные параметры модели, пространственное управление, перемещение, допущения о запасе т. д.).	882А–В Север	WG-FSA-15/32	2015, 2016
(iv) Продолжение разработки операционных моделей по мере сбора дополнительных данных мечения и промысловых данных за счет более точных прогнозных параметров (напр., ледовый покров) и знаний о жизненных циклах.			
(с) Обеспечение структуры и функционирования экосистемы	Съемка льда в проливе Мак-Мердо		2015, 2016
(i) Определение степени временного и пространственного перекрытия распределения клыкача и его основных хищников (в частности, косаток и тюленей Уэдделла).			
(ii) Изучение численности, экологии кормодобывания, использование местообитаний, функциональное значение и устойчивость ключевых хищников клыкача (в частности, косаток и тюленей Уэдделла).			
(iii) Разработка методов мониторинга изменений относительной численности ключевых видов добычи/прилова (в частности, макроурусовых и ледяной рыбы) на склоне моря Росса и связанная с этим оценка возможного воздействия промысла клыкача на эти виды.			
(iv) Мониторинг рациона клыкача в ключевых районах, особенно на склоне моря Росса.			
(v) Моделирование воздействия промысла на популяции клыкача, его хищников и добычи (с использованием минимально реалистичных моделей и т. д.).			
(vi) Разработка количественных и выверяемых гипотез о второстепенных эффектах (напр., трофические каскады, смещение режима) и обеспечение адекватного сбора данных для мониторинга любых "разумных" рисков.			
(vii) Оценка воздействия промысла клыкача на патагонского клыкача ( <i>D. eleginoides</i> ).			

(продолж.)

Табл. А2.1 (продолж.)

Цели МТРП	Предложение о проведении исследований	Номер документа	Год проведения
<p>(viii) Оценка выживаемости выпущенных скатов.</p> <p>(ix) Разработка полуколичественных и пространственно явных оценок риска для макрурусовых и антарктических скатов (<i>Amblyraja georgiana</i>), особенно на промысле на склоне моря Росса.</p> <p>(x) Разработка методов определения того, насколько обратимыми являются потенциальные воздействия на промысел клыкача в течение двух-трех десятилетий.</p>			