

**ОТЧЕТ О ПРОМЫСЛЕ: *DISSOSTICHUS ELEGINOIDES*,
ОСТРОВ ХЕРД (УЧАСТОК 58.5.2)**

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Информация о промысле.....	1
Зарегистрированный вылов	1
ННН вылов	1
Размерный состав уловов.....	3
Запасы и районы	3
Оценка параметров	3
Значения параметров.....	3
Фиксированные параметры.....	3
Съемка пополнения	4
Оценки пополнения	5
Ряд CPUE	9
Исследования по мечению	10
Ряд пополнения.....	10
Подверженность промыслу (FV).....	11
Оценка запаса	12
Допущения и структура модели	12
Конфигурация модели	13
Модельные оценки	13
Обсуждение результатов моделирования	15
Требования к дальнейшим исследованиям	17
Прилов рыбы и беспозвоночных.....	18
Изъятие прилова	18
Оценка воздействия на затронутые популяции	18
Смягчающие меры.....	19
Прилов птиц и морских млекопитающих	19
Смягчающие меры.....	19
Экосистемные последствия/воздействия	19
Меры по управлению промыслом в сезоне 2004/05 г. и рекомендации на 2005/06 г.	20
Меры по сохранению.....	20
Литература	20

ОТЧЕТ О ПРОМЫСЛЕ: *DISSOSTICHUS ELEGINOIDES*, ОСТРОВ ХЕРД (УЧАСТОК 58.5.2)

1. Информация о промысле

1.1 Зарегистрированный вылов

Ограничение на вылов *Dissostichus eleginoides* на Участке 58.5.2 в сезоне 2004/05 г. составляло 2787 т (Мера по сохранению 41-08) в период с 1 декабря 2004 по 30 ноября 2005 г. Улов, зарегистрированный на этом участке, составил 2783 т на 1 октября 2005 г. Зарегистрированные уловы, а также соответствующие ограничения на вылов и число участвующих в промысле судов показаны в табл. 1. В сезонах 1996/97–2001/02 гг. на Участке 58.5.2 велся траловый промысел. В последние два сезона промысел вели и траулеры, и ярусоловы. Ярусный промысел действовал с 1 мая по 14 сентября 2005 г., а траловый промысел – с 1 декабря 2004 г. по 30 ноября 2005 г.

Табл. 1: Ряды данных по уловам *Dissostichus eleginoides* на Участке 58.5.2 с 1989/90 по 2004/05 гг. Т – траулер; LL – ярусолов; *сезон окончится 30 ноября 2005 г.

Промысл. сезон	Количество судов	Огранич. на вылов (т)	Зарегистрированный вылов (т)			Оценка ННН (т)	Общее изъятие (т)
			Всего	Траловый	Ярусный		
1989/90			1	1	0	0	1
1990/91			0	0	0	0	0
1991/92			0	0	0	0	0
1992/93			0	0	0	0	0
1993/94			0	0	0	0	0
1994/95		297	0	0	0	0	0
1995/96		297	0	0	0	3 000	3 000
1996/97	2	3 800	1 927	1 927	0	7 117	9 044
1997/98	3	3 700	3 765	3 765	0	4 150	7 915
1998/99	2	3 690	3 547	3 547	0	427	3 974
1999/00	2	3 585	3 566	3 566	0	1 154	4 720
2000/01	2	2 995	2 980	2 980	0	2 004	4 984
2001/02	2	2 815	2 756	2 756	0	3 489	6 245
2002/03	2Т + 1LL	2 879	2 844	2 574	270	1 512	4 356
2003/04	2Т + 1LL	2 873	2 864	2 296	567	637	3 501
2004/05	2Т + 1LL	2 787	2 783*	2 170*	613	0–265	2 783–3 048*

1.2 ННН вылов

2. Информация об ННН уловах, отнесенных к Участку 58.5.2 в 2005 г., приводится в табл. 3.3 отчета WG-FSA, а вопросы отнесения ННН уловов, зарегистрированных по районам 47 и 51, рассматриваются в п. 8.6 отчета WG-FSA. Было отмечено, что WG-FSA не могла определить окончательную цифру ННН промысла в этом районе, пока SCIC не принял решения о данных, используемых для оценки ННН вылова. В этом году в оценках использовались значения в диапазоне от 0 до 265 т.

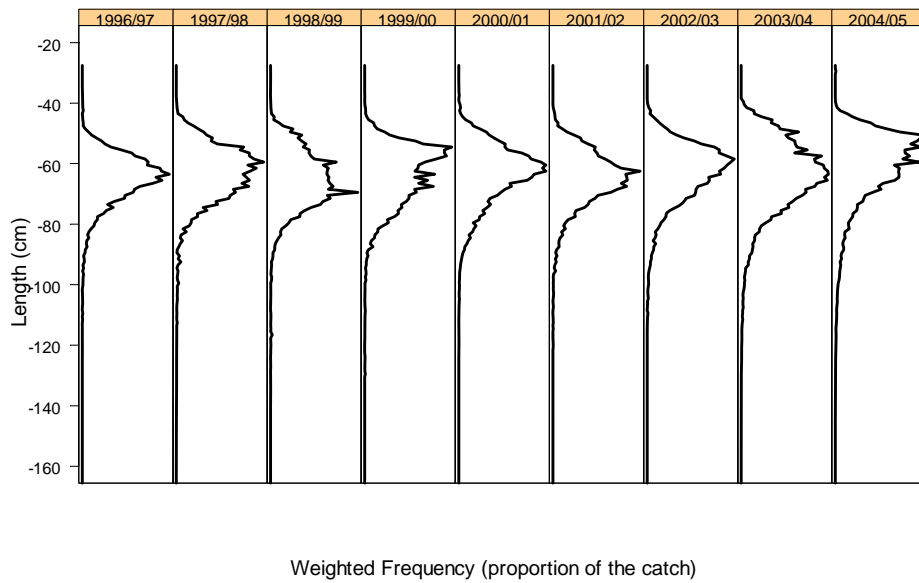


Рис. 1: Взвешенные по уловам частоты длин *Dissostichus eleginoides* на Участке 58.5.2, полученные по данным тралового промысла, представленным Австралией по согласованию с Секретариатом (WG-FSA-05/6 Rev. 1).

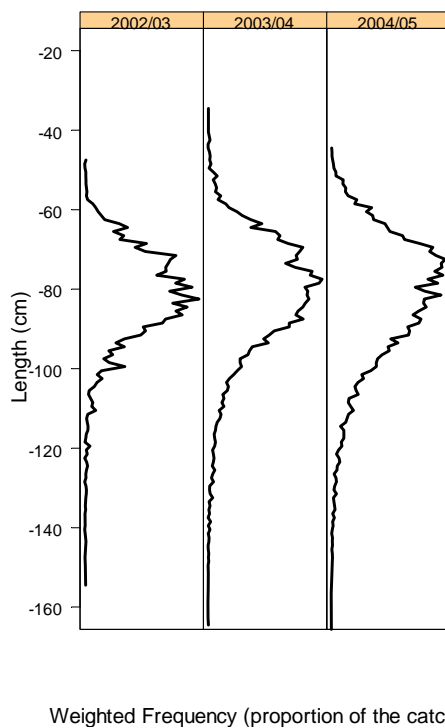


Рис. 2: Взвешенные по уловам частоты длин *Dissostichus eleginoides* на Участке 58.5.2, полученные по данным наблюдений, STATLANT и мелкомасштабным данным для ярусного промысла, представленным до 5 октября 2005 г.

1.3 Размерный состав уловов

3. Взвешенные по уловам частоты длин показаны на рис. 1 (траловый промысел) и 2 (ярусный промысел). WG-FSA отметила, что модальный размер рыбы, пойманной при ярусном промысле, был больше, чем при траловом промысле. Оценка различий в селективности тралового и ярусного промысловых методов на Участке 58.5.2 проводится в WG-FSA-05/65. В этом документе показано, что ярусные снасти гораздо эффективнее ловят более крупную рыбу, чем траловые снасти, которые имеют сниженную селективность при размере рыбы более 800 мм, падающую до 0 при размере 1730 мм. Там также говорится, что на большей глубине рыба крупнее. Следовательно, в частотном распределении длин для ярусного промысла будет присутствовать более крупная рыба из-за селективности орудий лова, а также ведения промысла на большей глубине.

2. Запасы и районы

4. *Dissostichus eleginoides* встречается повсеместно на плато о-вов Макдональд и Херд, от небольших глубин около о-ва Херд и по крайней мере до глубины 1800 м на периферии плато. Случайные стратифицированные траловые съемки проводятся с 1990 г., с 1999 г. они проводятся ежегодно, чтобы охватить ареал молоди. Более молодая рыба (ОД < 600 мм) преобладает на плато на глубинах менее 500 м, но районов с высокой локальной численностью обнаружено не было. По мере роста рыба перемещается в более глубокие воды и вылавливается при траловом промысле на склонах плато на глубинах 450–800 м. Здесь есть несколько районов с высокой локальной численностью, которые являются основными участками траления, где большинство пойманной рыбы имеет ОД 500–750 мм (рис. 1). Особи старшего возраста редко попадают при траловом промысле, и предполагается, что они перемещаются в более глубокие воды (глубже 1000 м), где они ловятся при ярусном промысле. Этот промысел в основном действует на глубинах 1000–1200 м и ловит более крупную рыбу, чем траловый промысел (рис. 1), но мало рыбы с ОД >1000 мм. Предполагается, что самая крупная рыба находится на глубинах более 1200 м.

5. Генетические исследования продемонстрировали, что популяция *D. eleginoides* у о-вов Херд и Макдональд отличается от популяций в более удаленных районах, таких как Южная Георгия и о-в Маккуори (Appleyard et al., 2002), однако на основе генетических исследований представляется, что в индоокеанском секторе нет различия между рыбой у о-вов Херд, Кергелен, Крозе или Марион/Принс-Эдуард (Appleyard et al., 2004). В сочетании с результатами, полученными по данным мечения, которые показывают перемещение части рыбы от о-ва Херд к о-вам Кергелен и Крозе (Williams et al., 2002), это означает, что в индоокеанском секторе может существовать метапопуляция *D. eleginoides* (WG-FSA-03/72).

3. Оценка параметров

3.1 Значения параметров

Фиксированные параметры

6. Параметры роста по Берталанфи из оценки 2004 г. были заменены в этом году на вектор длины по возрастам, который основан на двухсегментной линейной модели,

описанной в WG-FSA-05/64 Rev. 1. Эта модель обеспечивает наилучшее соответствие данным тралового промысла о длине по возрастам. Она теперь основана на выверенных возрастных данных (WG-FSA-05/60 и 05/61) и дает более правильные результаты для размера в возрасте 0 (134 мм). Рабочая группа отметила, что данные ярусного промысла улучшат размерно-возрастные оценки для рыбы старше 20 лет.

7. В текущих оценках этого запаса принят диапазон естественной смертности 0.13–0.20. Поскольку оценки свидетельствуют о более медленном росте *D. eleginoides* в этом районе, WG-FSA решила, что естественная смертность вряд ли достигает 0.2 год⁻¹ и необходимо заменить предыдущий диапазон 0.13–0.20 год⁻¹ альтернативным. В этом году приемлемый альтернативный диапазон значений естественной смертности в оценках составлял 0.13–0.165 год⁻¹.

8. Используемые в оценке входные параметры показаны в табл. 2.

Табл. 2: Входные параметры оценки *Dissostichus eleginoides* на Участке 58.5.2.

Компонент	Параметр	Значение	Единицы
Естественная смертность	<i>M</i>	0.13–0.20 0.13–0.165	год ⁻¹
Длина по возрастам (возраст в скобках)		(0) 134; (1) 204; (2) 274; (3) 344; (4) 414; (5) 484; (6) 554; (7) 593; (8) 631; (9) 668; (10) 706; (11) 743; (12) 781; (13) 818; (14) 856; (15) 894; (16) 931; (17) 969; (18) 1006; (19) 1044; (20) 1082; (21) 1119; (22) 1157; (23) 1194; (24) 1232; (25) 1269; (26) 1307; (27) 1345; (28) 1382; (29) 1420; (30) 1457; (31) 1495; (32) 1533; (33) 1570; (34) 1608; (35) 1645	(год) мм
Длина–масса	' <i>a</i> '	2.59E-09	мм, кг
Длина–масса	' <i>b</i> '	3.2064	
Половозрелость	<i>L_{m50}</i>	930	мм
Диапазон: 0–полная половозрелость		780–1 080	мм

Съемка пополнения

9. Отчет о результатах австралийской исследовательской съемки 2005 г. был представлен в документе WG-FSA-05/30 вместе с описанием методов съемки. Австралия провела траловую съемку Участка 58.5.2 в мае 2005 г. с целью оценки плотности молоди клыкача (WG-FSA-05/30). Съемка проводилась по той же схеме, что и в 2004 г., в соответствии с пересмотренной схемой съемок по оценке численности молоди *D. eleginoides*, которая была представлена на совещаниях WG-FSA-SAM (WG-FSA-SAM-04/19) и WG-FSA (WG-FSA-04/76) в 2004 г. (табл. 3).

Табл. 3: Детали съемки *Dissostichus eleginoides* в районе о-ва Херд в 2005 г.

Название района	Средняя дата съемки (день года)	Площадь (км ²)	Запланиров. выборки	Выполненные выборки	Учтенные выборки
Участок В	27 июня (158)	480.8	20	20	20
Хребет Гуннари	1 июня (152)	520.7	18	18	18
Плато глуб. восток	12 июня (163)	13 120	30	30	30
Плато глуб. сев.-восток	19 июня (170)	15 090	10	10	10
Плато глуб. юго-восток	3 июня (154)	5 340	10	10	10
Плато глуб. запад	23 июня (174)	13 370	10	10	10
Плато, север	19 июня (170)	15 170	10	10	10
Плато, юго-восток	7 июня (158)	10 620	30	30	30
Плато, запад	23 июня (174)	10 440	10	10	10
Банка Шелл	10 июня (161)	1 758	10	10	10
Все зоны		85 909	158	158	158

Оценки пополнения

10. Секретариат АНТКОМа не мог предоставить съемочных данных, т.к. они были представлены в мелкомасштабном формате, а не в формате научно-исследовательской съемки. Эти данные были предоставлены непосредственно австралийскими учеными. Плотности длин были рассчитаны по съемке у о-ва Херд в июне 2005 г. по программе SMIX с фиксированными значениями средней длины (оцененной по параметрам роста Берталанфи, использовавшимся в 2004 г.) и стандартного отклонения фиксированной длины (табл. 4). Стандартные отклонения рассчитываются с использованием CV длины по возрастам 0.12, оценка которого была получена при подборе кривой роста к размерно-возрастным данным. Четких мод в данных по плотности длин нет и подбор опирается только на параметры кривой роста, которые основаны на размерно-возрастных данных. Было указано, что не хватило времени на еще один прогон программы SMIX с использованием новой двухсегментной линейной модели роста из WG-FSA-05/64 Rev. 1 в качестве основы для определения длины по возрастам при повторном анализе всех съемочных данных.

Табл. 4: Входные параметры СМІХ-анализа съёмочных данных для оценки плотностей длин *Dissostichus eleginoides* на Участке 58.5.2 в июне 2005 г.

Возрастной класс	Средняя длина (мм фиксир.)	SD (оценочн.)
2	330	44
3	391	52
4	450	60
5	508	68
6	564	75
7	618	82
8	671	89
9	722	96

Параметр	Значение
Минимизация	Да
Макс. кол-во функциональных вызовов	10 000
Минимальная частота сообщений	100
Критерии остановки	1.0E-10
Частота проверки на сходимость	5
Соответствующая квадратичная поверхность	Нет
Коэффициент расширения симплекса	1

11. Анализ СМІХ показывает, что в обследованной популяции имелось 3 основных возрастных класса (возраст 5, 6 и 9; рис. 3). Возрастные классы 3 и 4, а также 7 и 8 отсутствовали. Девятилетняя когорта не использовалась для оценки рядов пополнения, т.к. было решено, что во время съёмки по ней было получено недостаточно данных и что эта подобранная когорта, вероятно, охватывает ряд возрастных классов.

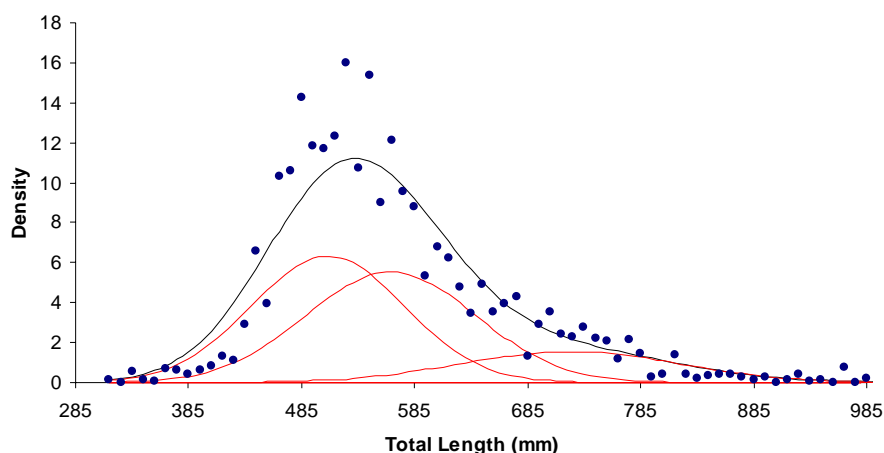


Рис. 3: Результаты СМІХ-анализа съёмочных данных с целью оценки плотностей длин *Dissostichus eleginoides* на Участке 58.5.2 в июне 2005 г.

12. Оценочные плотности длин по программе СМІХ были преобразованы в оценку биомассы с использованием отношения длина–вес, площади морского дна и среднего возрастного размера. Эта биомасса была сопоставлена с оценкой тралового СІ этой съёмки (табл. 5) и дала сходную оценку биомассы.

Табл. 5: Проверка биомассы для оценочных плотностей, полученных по СМХ.

Возраст	5	6	9	
Плотность (кол-во км ⁻²)	107.2	104.2	37.5	$a = 2.59E-09$
Площадь (км ²)	85 909	85 909	85 909	$b = 3.20640$
Численность	9 211 507	8 955 498	3 222 567	
Средняя длина (мм)	508	564	722	
Вес (кг)	1.229	1.718	3.792	
Биомасса (т)	11 316	15 385	12 221	38 923
Траловый CI (т)				39 334

13. Результаты анализа СМХ съемки 2005 г. были добавлены к временным рядам результатов съемки для этого района, приведенным в табл. 6.

Табл. 6: Оценочная сила когорт *Dissostichus eleginoides* по результатам съемок, проводившихся на Участке 58.5.2 с 1990 по 2005 г. Данная таблица составлена на основе табл. 5.39 в отчете WG-FSA-04 (SC-CAMLR-XXIII, Приложение 5) и показывает только те данные, которые были включены в оценку 2004 г. вместе с результатами съемки 2005 г. Наблюдавшиеся (набл.) и ожидаемые (ожид.) значения взяты из композиционного анализа, точность соответствия которого говорит о качестве подбора. Время съемки дано относительно 1 декабря.

Год съемки	Время	Площадь (км ²)	Набл.	Ожид.	Плотность (кол-во км ⁻²)						
					Возраст 3	Возраст 4	Возраст 5	Возраст 6	Возраст 7	Возраст 8	
1990	0.50	97106	107.2	108.1	Среднее SE	8.080 5.897	33.508 13.552	20.208 11.251	0.827 11.505	25.226 14.082	
1993	0.77	71555	97.4	114.7	Среднее SE	13.567 8.804	38.259 18.172	8.191 13.483	16.961 12.606	3.066 30.294	
1999	0.33	85428	366.2	357.9	Среднее SE	17.741 7.862	16.206 13.323	138.11 42.657	56.785 55.348	60.897 50.870	40.323 38.189
2001	0.48	85169	247.5	252.4	Среднее SE	19.542 7.798	34.018 12.849	38.172 20.534	45.538 30.762	32.165 42.367	
2002	0.48	85910	208.5	204.8	Среднее SE	18.590 6.722	29.333 11.475	59.400 21.202	20.726 21.993	53.199 17.117	
2003	0.42	42280	116.8	115.6	Среднее SE	15.798 13.552	17.298 29.967	22.452 43.976	45.041 36.105		
2004	0.42	85910	242.8	246.0	Среднее SE	0.001 0.001	64.620 38.548	70.273 67.242	81.607 40.211	0.001 0.001	
2005	0.43	85910	247.0	248.8	Среднее SE	0.001 0.001	0.001 0.001	107.22 38.96	104.24 48.70	0.001 0.001	

14. П. Гасюков (Россия) отметил, что СМХ-оценки численности по длинам рассчитывались на основе метода Айтчисона. Проблемы, связанные с использованием этого метода, рассматриваются в документе WG-FSA-05/78. Времени на рассмотрение всех результатов СМХ-анализа не было, поэтому он сконцентрировал внимание на оценках пополнения по съемке 1999 г., которая дала самые высокие оценки пополнения *D. eleginoides* на Участке 58.5.2. На основе данных этой съемки П. Гасюков применил методы, описанные в WG-FSA-05/78. Соответствующий состав длин представлен на рис. 4.

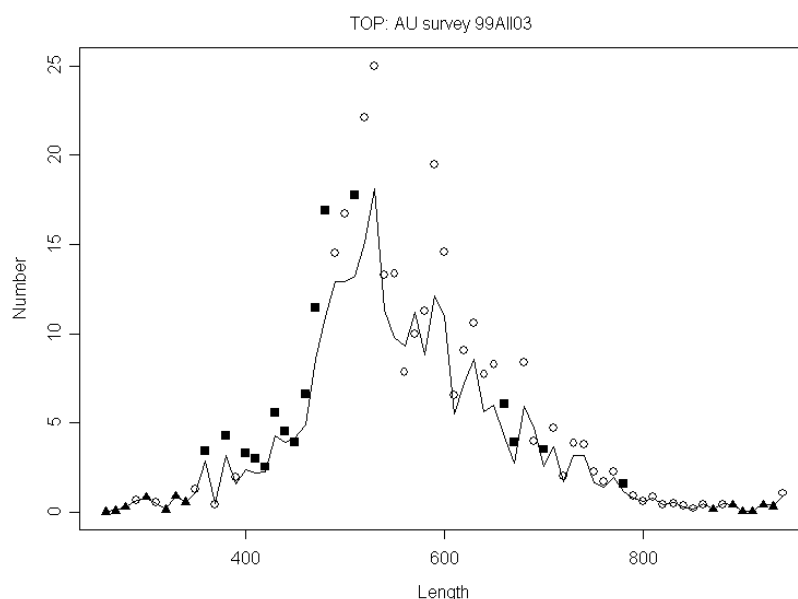


Рис. 4: Плотность рыбы в каждом размерном классе по результатам австралийской донной траловой съемки 1999 г. на Участке 58.5.2. Линией показано частотное распределение, полученное по методу бутстрап, а точками показаны соответствующие оценки, полученные по методу Айтчисона, где разной формы точки представляют: ○ – не равные нулю результаты соответствуют логнормальному распределению, ■ – не равные нулю результаты не соответствуют логнормальному распределению, ▲ – не равные нулю результаты содержат всего 1–3 значения.

15. Эти результаты показывают, что, по сравнению с методом бутстрап, метод Айтчисона, возможно, завышает численность по длинам в этом наборе данных. Различия особенно заметны в группах модальной длины. В табл. 7 и на рис. 5 представлены параметры смешанного распределения, оцененные в ходе этого эксперимента на основе обновленных методов Макдональда и Питчера, реализованных в *R* (подробно см. WG-FSA-05/78), и CMIX-анализа. В ходе этого варианта расчетов оценивались средняя длина и стандартное отклонение, а CV оставался постоянным. При реализации методов Макдональда и Питчера в *R* было сделано допущение, что распределение ошибок для численности по длинам является полиномиальным.

Табл. 7: Смешанные параметры индексов с учетом состава длин по методам Макдональда и Питчера и CMIX.

Возрастн. группы	CMIX (общая плотность = 356.7)				Макдональд и Питчер (общая плотность = 280.6)			
	π	μ	σ	Плотность	π	μ	σ	Плотность
1	0.051	36.63	3.66	18.19	0.04	37.02	2.12	11.22
2	0.03	45.47	4.55	10.70	0.069	43.23	2.48	19.36
3	0.303	50.16	5.02	108.08	0.373	50.27	2.89	104.66
4	0.249	54.22	5.42	88.82	0.077	55.25	3.17	21.61
5	0.154	59.13	5.91	54.93	0.227	58.75	3.37	63.70
6	0.105	63.68	6.37	37.45	0.081	64.4	3.7	22.73
7	0.069	68.31	6.83	24.61	0.085	69.68	4	23.85
8	0.03	72.5	7.25	10.70	0.025	75.87	4.35	7.02
9	0	76.67	7.67	0.00	0.008	75.87	4.35	2.24
10	0.01	90.39	9.04	3.57	0.014	89.23	5.12	3.93

16. Данные результаты демонстрируют значительные различия в соотношении разных возрастных классов в популяции, а также в оценках общей плотности для этого набора данных. Это ведет к различиям в оценках плотности для некоторых годовых классов, хотя и не всегда в том же направлении или той же величины. Принимая во внимание эти результаты и то, что средние длины по возрастам не были фиксированы, чтобы учитывать известные длины по возрастам, из этого анализа не ясно, какое воздействие это может оказать на оценку.

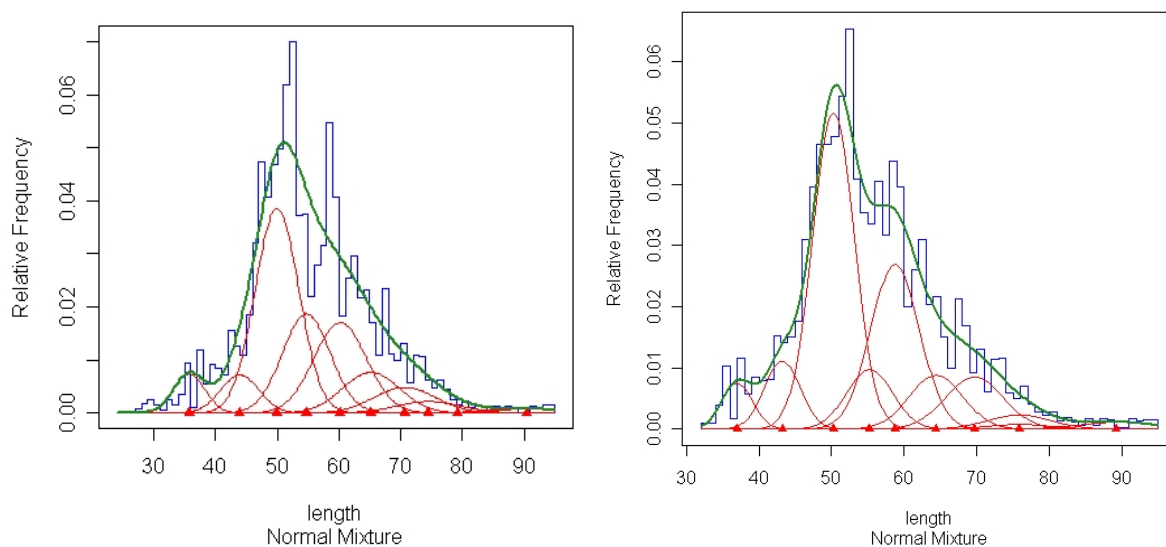


Рис. 5: Смешанное распределение *Dissostichus eginoides* на Участке 58.5.2 по результатам анализа данных траловой съемки 1999 г. График слева показывает результаты СМХ. График справа показывает результаты обновленного метода Макдональда и Питчера, реализованного в R.

17. В результате проведенного анализа WG-FSA согласилась, что в межсессионный период необходимо пересмотреть методы, использующиеся для оценки силы когорты пополнения по данным съемок клыкача. В ходе этого пересмотра следует также рассмотреть возможные результаты использования новой двухсегментной модели роста.

18. WG-FSA также отметила, что было бы полезно по возможности использовать размерно-возрастные ключи в качестве альтернативного способа оценки плотности когорт, т.к. в данных плотности длин нет определенных мод. Она призвала изучить оптимальные схемы выборки для создания размерно-возрастных ключей.

Ряд CPUE

19. Ряд CPUE не обновлялся на совещании 2005 г. Этот ряд обновлялся в 2003 г. (Candy, 2004). Ряд CPUE не используется в процедуре оценки, т.к. траловый промысел проводится лишь в относительно небольшой части района обитания запаса, и в связи с этим тенденции в коммерческом CPUE скорее всего не отражают тенденции в состоянии запаса.

Исследования по мечению

20. Исследование по мечению проводится у о-ва Херд с 1998 г. (Williams et al., 2002). Предполагается, что эти данные внесут важный вклад в проведение будущих комплексных оценок с использованием таких методов как CASAL.

Ряд пополнения

21. В ряд пополнения были включены оценки пополнения по съемке 2004 г. (табл. 6). На совещании WG-FSA-03 было решено, что следует исключить из GY-модели данные о пополнении, полученные в результате двух траловых съемок (1992 и 2000 гг. в табл. 6). Съемка 1992 г. была исключена, т.к. она не собирала данных глубже 500 м, и WG-FSA решила, что эта съемка не дает адекватного представления о распределении по глубине рыбы в диапазоне возрастов 3–8 лет, который использовался из других съемок (см. WG-FSA-96/38). Съемка 2000 г. была также исключена в связи с озабоченностью Рабочей группы в отношении схемы выборки. Съемка 2000 г. была направлена на изучение *Champscephalus gunnari* и не собирала данные в зонах, где, как известно, плотность *D. eleginoides* выше. Таким образом, вполне вероятно, что эта съемка недооценила плотность отдельных когорт.

22. WG-FSA решила, что рыба моложе 3 лет неадекватно отбиралась во время этих траловых съемок. Оценка когорт старше 6 лет может быть занижена в связи с промыслом этих когорт. Однако процесс композиционного анализа может привести к неправильному определению когорт в более старших возрастах и включение рыбы возрастом 7 может снизить эту вероятность. WG-FSA решила, что съемка 2003 г. неадекватно отбирала особей в возрасте 7, в связи с чем они не были включены в этот ряд. Она затем решила включить оценку когорты возрастом 8 из съемки 1999 г. Съемка 1999 г. исследовала *D. eleginoides*, включала интенсивный сбор данных в районах, где, как известно, встречается рыба возрастом 5 и старше, и дала единственную оценку пополнения для этой когорты. Оценки пополнений, основанные на среднем коэффициенте естественной смертности 0.165 год^{-1} , приводятся в табл. 8.

Табл. 8: Обновленный ряд пополнения, используемый в оценке *Dissostichus eleginoides* на Участке 58.5.2. За основу взята естественная смертность 0.165 год^{-1} .*

Год по достижении возраста 4	Пополнение (млн. особей)
1986	4.3273
1987	0.1207
1988	2.4920
1989	3.7900
1990	1.1200
1991	0.6690
1992	2.7427
1993	0.8248
1994	7.2051
1995	9.2260
1996	7.2946
1997	14.171
1998	6.5321
1999	2.3324
2000	2.5369
2001	1.8547
2002	3.6796
2003	7.3021
2004	0.001
2005	0.001
Среднее	3.9111
CV	0.9442

* В прогнозах GY-модели ряд пополнения оценивается заново по съемочным данным для каждого прогона на основе значения M , произвольно выбранного из заданного для этого прогона диапазона. Представленный здесь ряд дается на основе одного такого значения M .

Подверженность промыслу (FV)

23. На Участке 58.5.2 в сезонах 1996/97–2001/02 гг. проводился траловый промысел. В последние два сезона промысел велся и траулерами, и ярусоловами. Показатели возрастной подверженности промыслу применяются с 1996/97 г. Изменение размерно-возрастных показателей требует изменения и показателей возрастной подверженности, которые изначально были получены на основе данных о длине. Рабочая группа решила, что на время проведения повторной оценки новых показателей подверженности ретроспективные показатели подверженности будут просто преобразованы обратно в длину с использованием прежних параметров роста Бергаланфи, а затем – в возраст с использованием нового вектора длины по возрастам. Показатели подверженности приводятся в табл. 9.

24. Было отмечено, что и к траловому, и к ярусному промыслу в период между 1996/97 и 2004/05 гг. применялись одни и те же показатели подверженности траловому промыслу. Для прогнозов в будущем были рассмотрены два альтернативных варианта

возрастной селективности: стандартная селективность только для трала и функция возрастной селективности, представляющая комбинированный промысел с использованием тралов/ярусов/ловушек. Следует заметить, что реальная селективность для комбинированного промысла будет меняться в зависимости от промыслового усилия для этих трех видов снастей, поэтому комбинированная функция селективности может быть только приблизительной. Использование только траловой селективности даст более консервативную оценку вылова, чем применение комбинированной функции селективности.

25. В сезоне 1995/96 г. применялась функция подверженности на основе длины, где подверженность начиналась при ОД 550 мм, 50%-ная подверженность соответствовала ОД 670 мм, а полная подверженность – ОД 790 мм. Это было сделано для учета ННН промысла, который в то время велся ярусоловами.

Табл. 9: Подверженность *Dissostichus eleginoides* траловому и ярусному промыслу на Участке 58.5.2.

Промысл. сезон	Возраст, когда FV = 0	Возраст, когда FV = 1	Возраст, когда FV = 0
1995/96	На основе длины (см. текст)		
1996/97	0–6.8	6.9–8.2	8.4–макс.
1997/98	0–5.7	5.8–11.1	13.7–макс.
1998/99	0–5.3	5.8–14.9	17.3–макс.
1999/00	0–4.1	4.1–16.1	17.3–макс.
2000/01	0–8.2	8.4–16.1	17.3–макс.
2001/02	0–8.2	8.4–16.1	17.3–макс.
2002/03	0–8.2	8.4–16.1	17.3–макс.
2003/04	0–8.2	8.4–16.1	17.3–макс.
2004/05	0–8.2	8.4–16.1	17.3–макс.
В будущем (только трал)	0–8.2	8.4–16.1	17.3–макс.

26. В табл. 10 представлена альтернативная функция селективности при сочетании орудий лова.

Табл. 10: Альтернативная подверженность промыслу *Dissostichus eleginoides* для комбинированных орудий лова при траловом и ярусном промысле на Участке 58.5.2.

Возраст	0–4.1	4.9	5.8	7.0	8.4	9.8–13.7	14.9	16.1	17.3	18.4+
FV	0	0.14	0.5	0.8	0.9	1.0	0.9	0.85	0.4	0.3

4. Оценка запаса

4.1 Допущения и структура модели

27. Для оценки постоянного вылова, отвечающего правилам принятия решений АНТКОМа, применялась GY-модель, в которой использовались входные данные из пп. 6–26. Эти правила были следующие:

1. Правило об истощении: определить вылов, при котором вероятность истощения биомассы нерестового запаса (SSB) до уровня ниже 20% от ее

оценочного предэксплуатационного уровня не превышает 10% на протяжении 35-летнего прогнозного периода.

2. Правило о необлавливаемом резерве: рассчитать вылов, при котором медианный необлавливаемый резерв составит 50% от SSB в последний год 35-летнего прогноза.
3. Выбирается более низкая из этих двух оценок долгосрочного вылова.

Конфигурация модели

28. Расчеты по GY-модели выполнялись в соответствии с конфигурацией, приведенной в табл. 11.

Табл. 11: Конфигурация GY-модели для оценки *Dissostichus eleginoides* на Участке 58.5.2.

Категория	Параметр	Значение
Возраст пополнения	Начало	4 года
Аккумуляция класса плюс		35 лет
Старший возраст в исх. структуре		55 лет
Параметры моделирования	Количество прогонов	10 001
	Уровень истощения	0.2
	Исх. значение в генераторе случайных чисел	-24 189
Параметры отдельн. испытаний	Лет до устранения исх. возрастной структуры	1
	Наблюдений для исп. в медианном SB ₀	1 001
	Год перед прогнозом	1985
	Дата начала отсчета	01/12
	Приращений в год	24
	Период прогнозирования запаса в модели, лет	35
	Допустимый верхний предел годового F	5.0
	Допустимое отклонение при определении F за каждый год	0.000001

4.2 Модельные оценки

29. Были проведены три основных прогона модели с использованием приведенных выше параметров, включая результаты съемки молоди в 2005 г. и пересмотренный вектор длины по возрастам по двухсегментной линейной модели:

- (i) $M = 0.13 - 0.20 \text{ год}^{-1}$, подверженность траловому промыслу в прогнозах;
- (ii) $M = 0.13-0.20 \text{ год}^{-1}$, подверженность промыслу при сочетании различных орудий лова (трал, ярус, ловушки) в прогнозах;
- (iii) $M = 0.13-0.165 \text{ год}^{-1}$, подверженность траловому промыслу в прогнозах.

30. Каждый из них был проведен при значениях ННН вылова за сезон 2004/05 г., равных 0 т и 265 т.

31. Результаты всех 6 сценариев представлены в табл. 12, где показан постоянный вылов, при котором медианный необлавливаемый запас составлял 50% от медианного предэксплуатационного уровня нерестовой биомассы в конце 35-летнего прогнозного периода, и вылов, при котором имеется 10%-ная вероятность сокращения нерестовой биомассы до уровня ниже 20% от исходной биомассы.

Табл. 12: Долгосрочный ежегодный вылов, оцененный с помощью GY-модели, для 6 сценариев тралового и ярусного промыслов *Dissostichus eleginoides* на Участке 58.5.2.

Сценарий	ННН вылов в 2004/05 г.	Вылов, правило о необлавл. резерве	Вылов, правило об истощении	Долгосрочный вылов
1	265	2 302	2 555	2 302
	0	2 304	2 562	2 304
2	265	2 439	2 648	2 439
	0	2 440	2 655	2 440
3	265	2 440	2 655	2 440
	0	2 444	2 562	2 444

32. На рис. 10 показан пример тенденций состояния SSB для сценария 1 при объеме ННН вылова 265 т в сезоне 2004/05 г. В этом случае оценочная медианная необлавливаемая SSB составляла 61 634 т (95% ДИ 32 307–120 142 т), а оценочная медианная SSB в начале сезона 2005/06 г. составляла 43 299 т (19 885–93 507 т).

33. WG-FSA отметила, что оценки SSB в любой год получаются по съемкам пополнения и произвольно выбранным из функции пополнения показателям пополнения для случаев, когда наблюдения когорты не проводились, вместе с функциями роста и смертности (естественной и промысловой). Неопределенность этих оценок учитывается в процессе оценки путем прогнозирования на весь период жизни поколения (в данном случае 35 лет) и учета вероятности истощения и медианного состояния цели в конце прогнозного периода (т.е. когда все когорты испытали воздействие промысла). Более низкие показатели SSB для определенного года в каком-либо конкретном варианте расчета скорее позволят учесть этот вариант в вероятности истощения. Общая вероятность истощения выводится на основе количества прогнозов, в которых запас становится истощенным (0.2 медианной предэксплуатационной SSB), записанного как доля всех 10 001 прогонов.

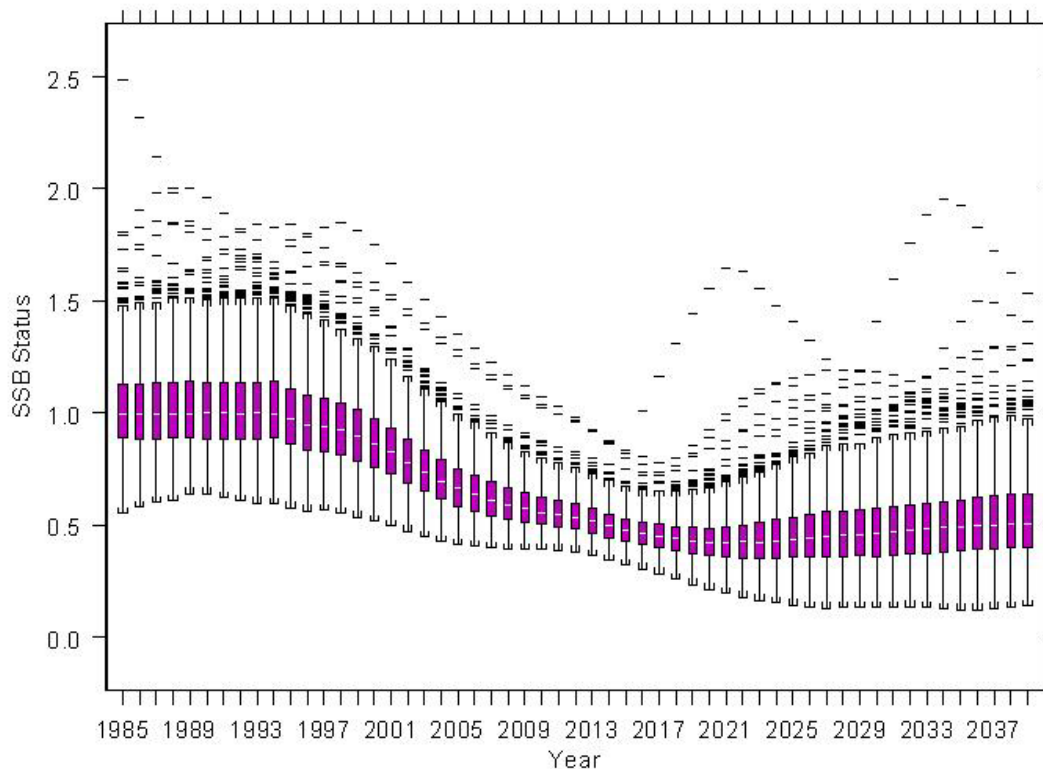


Рис. 10: Траектории состояния SSB *Dissostichus eleginoides* на Участке 58.5.2 при постоянном вылове 2302 т по сценарию 1, где объем ННН вылова равен 265 т.

4.3 Обсуждение результатов моделирования

34. WG-FSA отметила значение использования в этих оценках проверенного вектора длины по возрастам, что устранило неопределенность в отношении длины по возрастам у молодой рыбы. Она согласилась, что пересмотренная уязвимость в табл. 10, скорее всего, будет ближе к фактической будущей промысловой уязвимости клыкача в связи с большей долей улова, которая будет получена с помощью ярусов и ловушек (рост до двух третей ограничения на вылов) по сравнению с тралами (одна треть). За основу этой оценки взят промысел, использующий по одному судну каждого типа. Аналогично, WG-FSA решила, что коэффициент естественной смертности 0.2, скорее всего, слишком высок для *D. eleginoides* на этом участке.

35. WG-FSA рекомендовала, чтобы результаты этих трех сценариев использовались в качестве основы при определении ограничений на вылов на сезон 2005/06 г. Следующие оценки долгосрочного годового вылова получены при ННН вылове 265 т:

- (i) $M = 0.13\text{--}0.20 \text{ год}^{-1}$, подверженность траловому промыслу в прогнозах; 2303 т
- (ii) $M = 0.13\text{--}0.20 \text{ год}^{-1}$, подверженность промыслу при комбинации орудий лова (трал, ярус, ловушки) в прогнозах; 2439 т

- (iii) $M = 0.13-0.165 \text{ год}^{-1}$, подверженность траловому промыслу в прогнозах. 2440 т

Если SCIC решит, что ННН вылов составляет менее 265 т, то рекомендованные ограничения могут быть увеличены в соответствии с табл. 12.

36. Рассматривая результаты различных испытаний, WG-FSA отметила, что подверженность промыслу при комбинации траловых, ярусных, и ловушечных снастей не была объединена с диапазоном более низких коэффициентов естественной смертности в единую оценку. Можно ожидать, что такая комбинация даст более высокую оценку вылова, чем представленные здесь оценки.

37. WG-FSA также отметила другие консервативные аспекты этой оценки, в т.ч.:

- (i) 7-летняя рыба учитывалась как отсутствующая в популяции по результатам съемок пополнения 2004 и 2005 гг. Маловероятно, что она совсем исчезла из популяции, потому что она продолжает вылавливаться при ярусном промысле (рис. 2);
- (ii) ярусные уловы (включая ННН уловы, кроме 1995/96 г.) включены в оценку с такой же подверженностью, как при траловом промысле, что повлияет на оценку ННН промысла больше, чем ожидается на самом деле, в связи с тем, что ННН промысловики ловят более крупную рыбу;
- (iii) когорта 8-летней рыбы по съемкам 1999 г., скорее всего, подвергалась промыслу в прошлые годы и ее оценка в связи с этим может быть занижена.

38. WG-FSA также отметила, что в этих сценариях не учитывается неопределенность в оценке мощности когорт по СМХ, хотя воздействие этой неопределенности вряд ли приведет к постоянному положительному или отрицательному смещению в оценках численности когорт по всем съемкам.

39. П. Гасюков (Россия) дал альтернативную интерпретацию динамики SSB, представленной на рис. 10. По его мнению, эти цифры показывают высокую степень неопределенности в состоянии запаса *D. eleginoides* на Участке 58.5.2. Свойства этой модели не позволяют получить оценку реальной биомассы в какой-либо год, а только потенциальный диапазон численности нерестовой биомассы. Например, 95%-ный доверительный интервал SSB в сезоне 2005 г. имеет диапазон 19 885–93 507 т. Это может означать, что фактический объем биомассы может быть равен 19 885 т – нижнему пределу этого доверительного интервала. В результате П. Гасюков отметил следующее:

- (i) рекомендации по управлению должны даваться на 1–2 года вперед, как в случае *C. gunnari*; рекомендации на сезоны 2005/06 и 2006/07 гг. должны брать за основу оценки SSB в сезоне 2004/05 г. и учитывать присущую им неопределенность. При использовании подхода для *C. gunnari* прогноз должен рассчитываться по одностороннему нижнему 95%-му доверительному интервалу нерестовой биомассы, полученному по прогнозам GY-модели;

- (ii) по его мнению, такой подход, скорее всего, позволит достичь целевых уровней и избежать истощения запаса, когда доверительные интервалы говорят о низкой численности рыбы;
- (iii) было бы полезным включать и краткосрочные, и долгосрочные оценки, для того чтобы учесть состояние запаса в течение нескольких последних лет.

40. А. Констебль (Австралия) приветствовал предложенные альтернативные методы учета неопределенности. Однако в данном случае существующая система прогнозирования учитывает неопределенность путем применения действующих правил принятия решений; последствия низкой биомассы для какого-либо года в эксперименте учитываются в оценочной вероятности истощения (см. п. 33). В данном случае низкая биомасса в любой год прогноза в прошлом, настоящем или будущем поможет оценить вероятность истощения. Краткосрочная оценка потребует других правил принятия решений и соответствующих методов оценки. Важно оценить последствия изменений в правилах принятия решений, а также в методах оценки вылова *D. eleginoides*, чтобы быть уверенными в том, что выработанная по этим оценкам рекомендация окажется устойчивой к неопределенностям.

4.4 Требования к дальнейшим исследованиям

41. WG-FSA отметила достигнутый прогресс в разработке комплексной оценки *D. eleginoides* в CASAL и в изучении методов оценки и общей стратегии управления этим участком (WG-FSA-05/69). WG-FSA решила, что эта работа должна считаться высокоприоритетной, т.к.:

- (i) это поможет разделить ярусный и траловый промысел в ретроспективных наборах, а также использовать другие данные, такие как размерный состав уловов и данные по мечению–повторной поимке;
- (ii) следует проанализировать как краткосрочные (подобные описанному в п. 39 подходу к *C. gunnari*), так и долгосрочные оценки, такие как CASAL и GY-модель (отчет WG-FSA, пп. 12.7–12.9).

42. WG-FSA также рекомендовала следующее:

- (i) в межсессионный период пересмотреть способы оценки мощности когорт пополнения по данным съемок клыкача, в т.ч. изучить возможные последствия применения новой двухсегментной модели роста;
- (ii) учитывая отсутствие выраженных мод в данных по плотности длин, будет полезно использовать размерно-возрастные ключи, если это возможно, в качестве альтернативного метода оценки плотности когорт;
- (iii) следует поощрять разработку оптимальных схем проведения выборки для создания размерно-возрастных ключей.

5. Прилов рыбы и беспозвоночных

5.1 Изъятие прилова

43. В табл. 13 приводится информация об изъятии прилова при промысле клыкача (ярусном и траловом) по мелкомасштабным данным (пп. N19–N25). Прилов также имеет место при направленном промысле *C. gunnari* на этом участке (табл. N3). Информация об изъятии прилова по данным наблюдателей содержится в документе WG-FSA-05/68 и в п. N28. Прилов при траловом промысле обычно низок и составляет менее 1% общего вылова. Объем выгруженного прилова при ярусном промысле составляет от 6 до 13% общего вылова, а при включении срезанной рыбы оценка прилова составляет от 11 до 26% общего вылова.

Табл. 13: Ограничение на прилов и соответствующее изъятие (т) в ходе промысла клыкача на Участке 58.5.2. ОТ – оттер-трал, LLS – поставленные ярусы; LIC – *Channichthys rhinoceros*; NOS – *Lepidonotothen squamifrons*; GRV – виды *Macrourus*; SRX – скаты.

Промысл. сезон	LIC – ОТ	LLS	Огранич.	NOS – ОТ	LLS	Огранич.	GRV – ОТ	LLS	Огранич.	SRX – ОТ	LLS	Огранич.	Др. – ОТ	LLS	Огранич.
1995/96	0	0		0	0		0	0		0	0		0	0	5%*
1996/97	0	0		0	0		0	0		2	0		5	0	50**
1997/98	0	0	80	0	0	325	0	0		4	0	120	36	0	50
1998/99	0	0	150	8	0	80	1	0		2	0		3	0	50
1999/00	0	0	150	0	0	80	4	0		7	0		4	0	50
2000/01	0	0	150	5	0	80	1	0	50	5	0	50	7	0	50
2001/02	1	0	150	1	0	80	4	0	50	4	0	50	54	0	50
2002/03	0	0	150	0	0	80	1	3	465	8	5	120	5	0	50
2003/04	0	0	150	2	0	80	2	42	360	5	62	120	6	3	50
2004/05	36	0	150	2	0	80	2	72	360	8	8	120	7	3	50

* Правило 5% о переходе, если в отдельной выборке более 5%, ограничение не установлено.

** Правило о переходе, если вылов любого вида прилова превышает 5% вылова целевых видов.

5.2 Оценка воздействия на затронутые популяции

44. Обновленные зависимости длина–вес, данные о размере при половозрелости и оценки численности на основе съёмочных данных по скатам представлены в WG-FSA-05/70. Для обновления оценок не имелось достаточно информации.

45. В 2005 г. не проводилось оценок отдельных видов прилова. Ограничения на прилов *Channichthys rhinoceros* и *Lepidonotothen squamifrons* основаны на оценках, проведенных в 1998 г. (SC-CAMLR-XVII, Приложение 5, пп. 4.204–4.206), а ограничения на прилов макруруса *Macrourus carinatus* основаны на оценках, проведенных в 2002 и 2003 гг. (SC-CAMLR-XXII, Приложение 5, пп. 5.245–5.249).

5.3 Смягчающие меры

46. Этот промысел ведется в соответствии с Мерой по сохранению 33-02.
47. WG-FSA рекомендовала, чтобы, по возможности, все скаты срезались с ярусов еще в воде, за исключением случаев, когда это не делается по просьбе научных наблюдателей во время проведения ими выборки (отчет WG-FSA, пп. 6.25 и 6.26).

6. Прилов птиц и морских млекопитающих

48. За три года ведения ярусного промысла на Участке 58.5.2 о смертности морских птиц не сообщалось (табл. O3). При траловом промысле в этом районе в 2003 г. погибло 6 морских птиц. Морские птицы были освобождены живыми в 2002 (1), 2003 (11) и 2004 гг. (7). В 2004/05 г. при траловом промысле погибли 2 белогорлых буревестника (табл. O17).
49. В 2003/04 г. три морских котика погибли, когда судно *Austral Leader* вело направленный траловый промысел клыкача.
50. В 2004/05 г. при ярусном промысле клыкача была зарегистрирована гибель 3 морских слонов (отчет WG-FSA, п. 7.47) и один морской котик был пойман и отпущен живым в ходе тралового промысла клыкача (п. O216).

6.1 Смягчающие меры

51. Ярусный промысел проводится в соответствии с мерами по сохранению 24-02 и 25-02 и специальными требованиями, изложенными в п. 3 Меры по сохранению 41-08, а траловый – в соответствии с Мерой по сохранению 25-03.

7. Экосистемные последствия/воздействия

52. Промысловые снасти, применяемые на дне, могут оказывать отрицательное воздействие на уязвимые бентические сообщества. Потенциальное воздействие промысловых снастей на бентические сообщества Участка 58.5.2 ограничено небольшим размером и числом участков коммерческого тралового промысла, и защитой крупных репрезентативных районов уязвимых бентических ареалов от непосредственного воздействия промысла в рамках категории МСОП Ia «морской заповедник» (SC-CAMLR-XXI/BG/18). Морской заповедник и связанная с ним природоохранная зона составляют около 17% от площади австралийской ИЭЗ вокруг о-вов Херд и Макдональд и лежат полностью в пределах Участка 58.5.2 АНТКОМа.
53. WG-FSA отметила, что наблюдали проводили мониторинг прилова бентоса на начальных стадиях развития этого промысла и что прилов бентоса был гораздо ниже в тех районах, которые впоследствии стали основными промысловыми участками.

8. Меры по управлению промыслом в сезоне 2004/05 г. и рекомендации на 2005/06 г.

8.1 Меры по сохранению

Табл. 14: Сводка положений Меры по сохранению 41-08 для *Dissostichus eleginoides* на Участке 58.5.2 и рекомендации Научному комитету на сезон 2005/06 г.

Пункт и тема	Сводка МС 41-08 на 2004/05 г.	Рекомендации на 2005/06 г.	Ссылка на пункт отчета
1. Доступ (снасти)	Тралы, ярусы или ловушки		
2. Ограничение на вылов	2787 т к западу от 79°20' в.д. (см. МС 32-14)	Вылов согласно сценариям, с учетом обсуждения	34–40
3. Сезон: трал	1 декабря 2004 г. – 30 ноября 2005 г.	Обновить	
3. Сезон: ярус	1 мая – 31 августа 2005 г. с возможным продлением до 14 сентября для любого судна, продемонстрировавшего полное соблюдение МС 25-02 в сезоне 2003/04 г.	Обновить	
4. Прилов	Промысел прекращается по достижении ограничения на прилов любого вида, как установлено в МС 33-02.		
5. Смягчающие меры	В соответствии с МС 24-02, 25-02 и 25-03.		
6. Наблюдатели	На борту каждого судна находится как минимум один научный наблюдатель и, возможно, один дополнительный научный наблюдатель АНТКОМа.		
7. Данные: улов и усилие	(i) 10-дневная система отчетности как в Приложении 41-08/А; (ii) Система ежемесячного представления мелко-масштабных данных как в Приложении 41-08/А за каждый отдельный улов.		
8. Целевые виды	В рамках Приложения 41-08/А целевым видом является <i>Dissostichus eleginoides</i> , а виды прилова определяются как все виды помимо <i>D. eleginoides</i> .		
9. Студенистое мясо	Представляется информация об общем количестве и весе выброшенной рыбы, включая особей со «студенистым» мясом. Эти уловы засчитываются в ограничение на вылов.		
10. Данные: биологические	Система представления мелко-масштабных данных как в Приложении 42-02/В. Представляются в соответствии с Системой международного научного наблюдения.		

Литература

Appleyard, S.A., R.D. Ward and R. Williams. 2002. Population structure of the Patagonian toothfish around Heard, McDonald and Macquarie Islands. *Ant. Sci.*, 14 : 364–373.

- Appleyard, S.A., R. Williams and R.D. Ward. 2004. Population genetic structure of Patagonian toothfish in the West Indian Ocean sector of the Southern Ocean. *CCAMLR Science*, 11: 21–32.
- Candy, S.G. 2004. Modelling catch and effort data using generalised linear models, the Tweedie distribution, random vessel effects and random stratum-by-year effects. *CCAMLR Science*, 11: 59–80.
- Williams, R., G.N. Tuck, A.J. Constable and T. Lamb. 2002. Movement, growth and available abundance to the fishery of *Dissostichus eleginoides* Smitt, 1898 at Heard Island, derived from tagging experiments. *CCAMLR Science*, 9: 33–48.