

ДОПОЛНЕНИЕ L

**ОТЧЕТ О ПРОМЫСЛЕ: *DISSOSTICHUS ELEGINOIDES*
ЮЖНАЯ ГЕОРГИЯ (ПОДРАЙОН 48.3)**

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. Информация о промысле	1
1.1 Зарегистрированный улов (временные ряды)	1
Распределение промысла	3
1.2 ННН вылов	3
1.3 Размерное распределение уловов (временные ряды).....	3
2. Запасы и районы	4
3. Параметры и имеющиеся данные	5
3.1 Стандартизованные CPUE	5
3.2 Пополнение	7
3.3 Данные мечения–повторной поимки	7
3.4 Биологические параметры	9
3.5 Общее изъятие	11
4. Оценка запаса	11
4.1 Структура и допущения модели CASAL.....	11
Динамика популяции	11
Модельная оценка	12
Допущения в отношении наблюдений.....	12
Ошибка обработки и взвешивание данных	13
Штрафные функции	13
Априорные значения	13
4.2 Селективность и рост	14
4.3 Выполнение модели CASAL.....	14
4.4 Результаты точечной оценки (MPD).....	15
4.5 Результаты анализа MCMC	23
4.6 Расчеты чувствительности	24
4.7 Расчеты уловов	25
4.8 Предстоящая работа	26
5. Прилов рыбы и беспозвоночных	26
5.1 Оценка изъятия прилова	26
Оценка срезанного улова	27
5.2 Оценки воздействия на затронутые популяции	27
5.3 Смягчающие меры	27
6. Прилов птиц и млекопитающих	28
6.1 Смягчающие меры	28
6.2 Взаимодействие морских млекопитающих с ярусным промыслом	28
7. Влияние на экосистему	28
8. Управление промыслом в сезоне 2005/06 г. и рекомендации на 2006/07 г.....	29
8.1 Меры по сохранению	29
8.2 Рекомендации по управлению	30

ОТЧЕТ О ПРОМЫСЛЕ: *DISSOSTICHUS ELEGINOIDES* ЮЖНАЯ ГЕОРГИЯ (ПОДРАЙОН 48.3)

1. Информация о промысле

1.1 Зарегистрированный улов (временные ряды)

На своем совещании в 2004 г. WG-FSA рекомендовала разделить Подрайон 48.3 на районы, один из которых включает запас Южной Георгии и скал Шаг (SGSR), и другие (к северу и к западу), которые не включают запас SGSR. В районе SGSR Комиссия выделила 3 района управления (А, В и С) (Мера по сохранению 41-02/А).

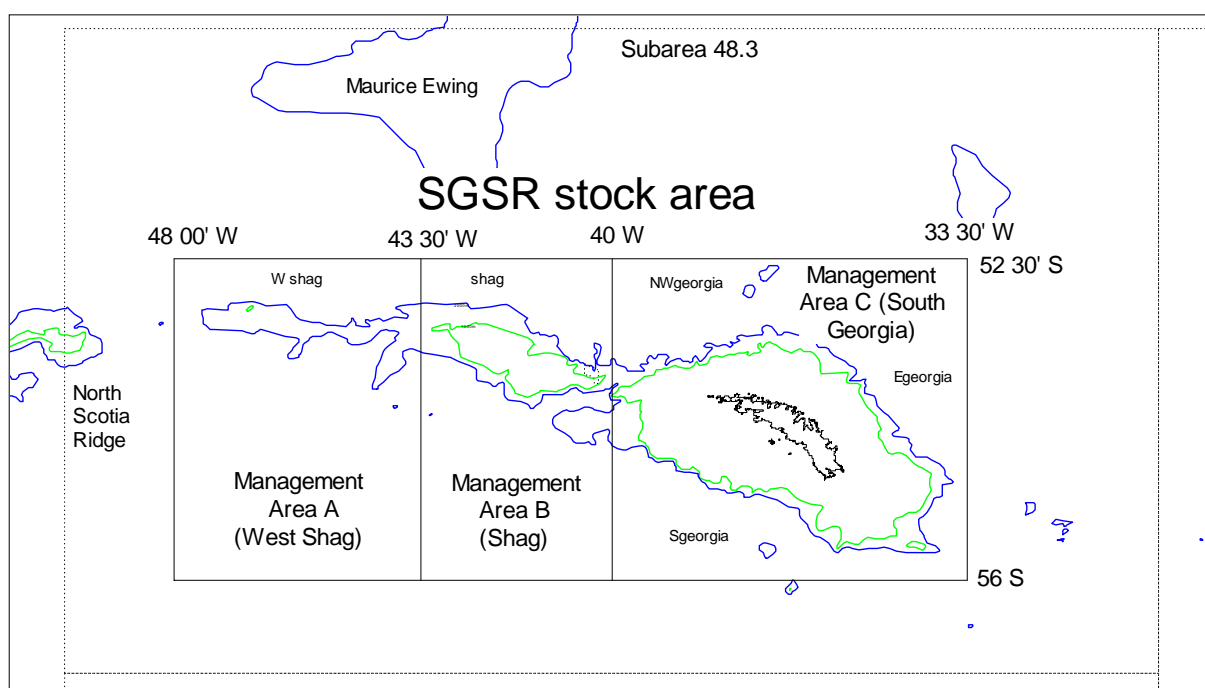


Рис. 1: Определение района, включающего запас SGSR, и трех районов управления – А, В и С.

2. Ограничения на вылов в сезоне 2005/06 г. для районов А, В и С равнялись 0 (не считая 10 т на научные исследования), 1067 и 2489 т, при общем объеме вылова в SGSR 3556 т. Общий зарегистрированный вылов составил 3534 т. Вылов в районах А, В и С составил соответственно 10, 983 и 2541 т.

3. Большая часть улова была получена посредством ярусов, а при помощи ловушек было получено 66 т в 2001 и 24 т в 2006 гг. Эти данные включены в общий вылов.

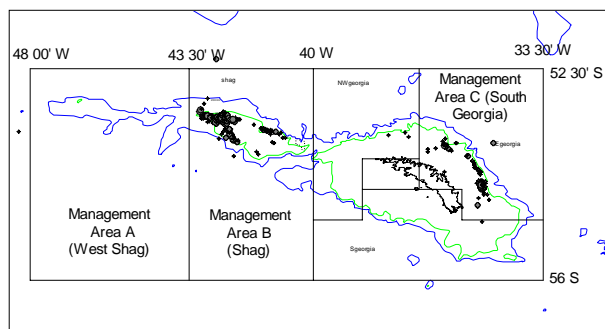
Табл. 1: Ретроспективные уловы *Dissostichus eleginoides* в Подрайоне 48.3. Показаны промысловые сезоны (т.е. 1988/89 – с 1 декабря 1988 г. по 30 ноября 1989 г.). Районы управления определены в Мере по сохранению 41-02. (Источник: данные STATLANT и мелкомасштабные данные, WG-FSA-06/4.)

Сезон	Регулируемый промысел		Оценочный ННН вылов (т)	Общее изъятие (т)		
	Зарегистр. усилие (кол-во судов)	<i>D. eleginoides</i>		48.3 запад ¹	48.3 запас SGSR	
		Огранич. на вылов (т)				Зарегистр. вылов (т)
1984/85	1		521	0	4	517
1985/86	1		733	0	1	732
1986/87	1		1954	0	0	1954
1987/88	2		876	0	0	876
1988/89	3		7060	144	242	6962
1989/90	1		6785	437	394	6828
1990/91	1	2500	1756	1775	0	3531
1991/92	19	3500	3809	3066	11	6864
1992/93	18	3350	3020	4019	0	7039
1993/94	4	1300	658	4780	193	5245
1994/95	13	2800	3371	1674	74	4971
1995/96	13	4000	3602	0	66	3536
1996/97	10	5000	3812	0	0	3812
1997/98	9	3300	3201	146	4	3343
1998/99	12	3500	3636	667	2	4301
1999/00	17	5310	4904	1015	9	5910
2000/01	16	4500	4047	196	12	4231
2001/02	17	5820	5742	3	29	5716
2002/03	19	7810	7528	0	17	7511
2003/04	16	4420	4497	0	37	4460
2004/05	8	3050	3039	23	0	3062
2005/06	10	3556	3534	0	0	3534

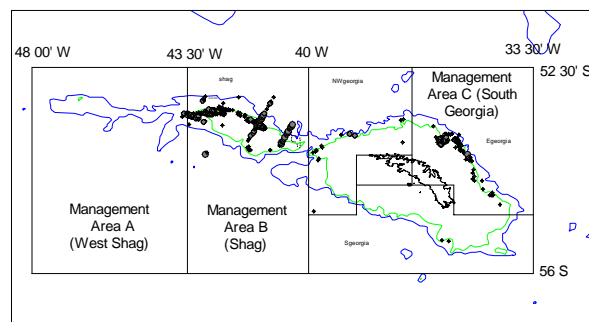
¹ Подрайон 48.3 за пределами района запаса SGSR, т.е. к западу и северу от района запаса SGSR.

Распределение промысла

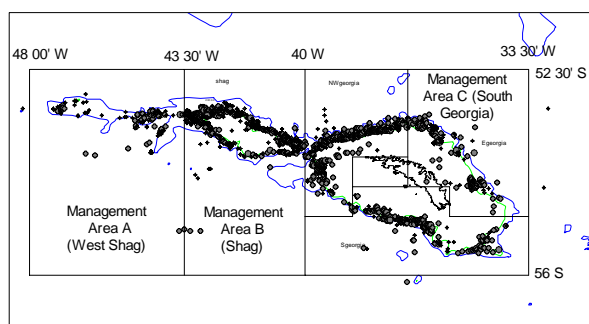
1985–1988



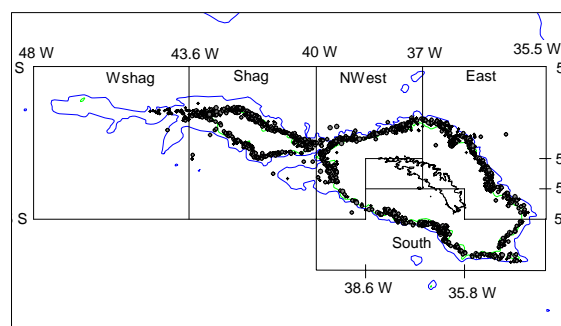
1989–1991



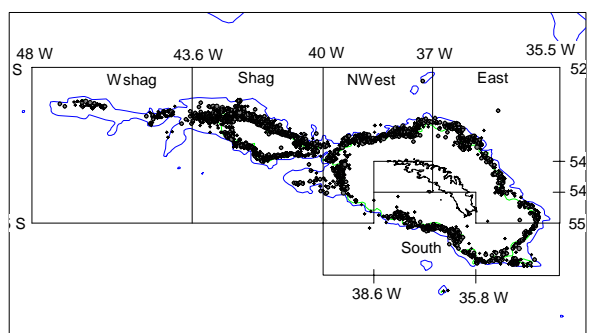
1992–1995



1996–1997



1998–2000



2001–2004

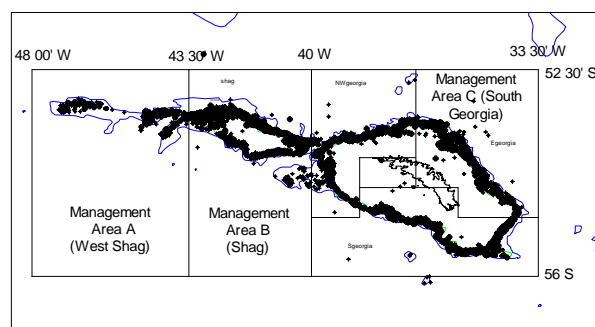


Рис. 2: Распределение усилия в отдельные периоды по мере возрастания числа выставленных крючков. Wshag – западная часть скал Шаг; Shag – скалы Шаг; NWest – северо-западная часть Южной Георгии; East – восточная часть Южной Георгии; South – южная часть Южной Георгии. Распределение усилия за все годы начиная с 2002 г. также показано на рис. 7.

1.2 ННН вылов

4. В сезоне 2005/06 г. ННН вылова в Подрайоне 48.3 не было.

1.3 Размерное распределение уловов (временные ряды)

5. Данные о взвешенных по уловам частотам длин приведены на рис. 3. В предыдущие годы из-за несоответствия государств флага в данных по уловам и длинам,

данные за сезоны до 1992/93 г. в расчетах взвешенных по уловам частот длин не использовались. Секретариат решил эту проблему (WG-FSA-SAM-06/4, WG-FSA-06/4).

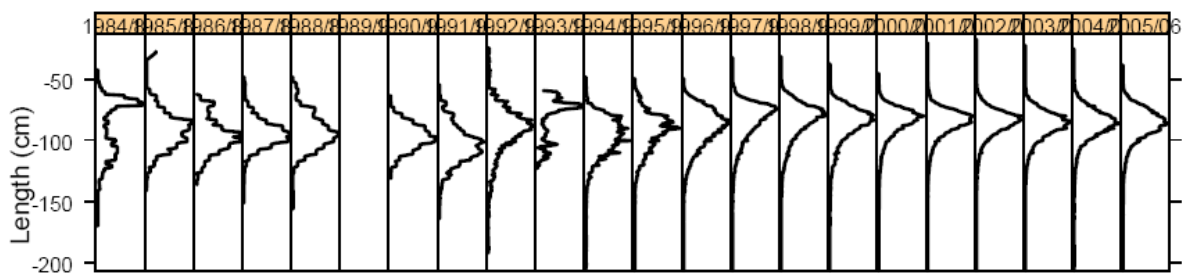


Рис. 3: Взвешенные по уловам частоты длин *Dissostichus eleginoides* в Подрайоне 48.3, полученные по данным наблюдателей, мелкомасштабным данным и данным STATLANT, представленным до 5 октября 2006 г.

6. Промысловые данные (отчеты о весе и количестве пойманной рыбы) были проанализированы по стандартной GL-модели. Средний вес сокращался в период с 1992 по 1998 гг., увеличивался с 1998 по 2003 гг. и с тех пор остается неизменным.

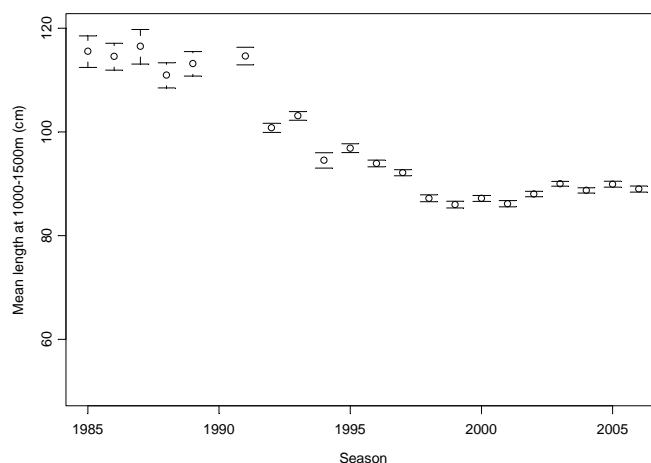


Рис. 4: Средний вес клыкача в улове, рассчитанный по GL-модели, форма которой сходна с формой стандартной GL-модели (SC-CAMLR-XXIII, Приложение 5, пп. 5.111–5.113), стандартизованный по чилийским судам, ведущим промысел на глубинах 1000–1500 м в южном секторе Южной Георгии.

2. Запасы и районы

7. Доказано, что генетически рыба, обитающая в Подрайоне 48.3, отличается от той, которая водится на Патагонском шельфе (Район ФАО 41). Запас SGSR, встречающийся в районах управления А, В и С (рис. 1), генетически отличается от рыбы, получаемой на крайнем севере и западе Подрайона 48.3.

8. Во всех оценках рассматривается только запас SGSR.

3. Параметры и имеющиеся данные

3.1 Стандартизованные CPUE

9. Был обновлен анализ стандартизованных CPUE по GLM-модели (вес улова как переменная отклика; сезон, год, государство судна, класс глубины и поправка на логарифм количества крючков как фиксированные эффекты; судно как случайный эффект). На рис. 5 показано, что CPUE оставались постоянными в период между 2004 и 2006 гг.

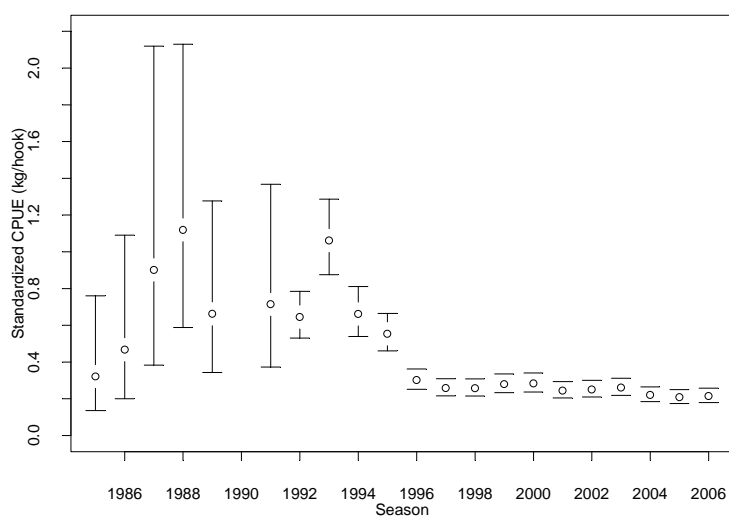


Рис. 5: Стандартизованные CPUE ярусного промысла по промысловым сезонам в Подрайоне 48.3 на основе GLM-модели со случайными эффектами для судов. Этот ряд был стандартизован для чилийских судов, ведущих промысел на глубинах 1000–1500 м. Данных за 1990 г. не имелось, поэтому их нет в показанных на рисунке результатах.

10. В WG-FSA-06/53 дается интерпретация этих тенденций CPUE. В развитии промысла клыкача в Подрайоне 48.3 явно прослеживаются три основных периода. На ранней стадии развития, когда промысел велся российскими/украинскими судами, сформировалась относительно стабильная картина промысла, которая существовала до 1992 г. Начиная с 1993 г. промысел вступил во вторую стадию – четырехлетний период быстрых изменений. На это время приходится вступление в промысел большой чилийской флотилии (1992 и 1993 гг.), необычные пространственные особенности промысла (сосредоточение на мелководье в районе скал Шаг в 1993 г., широкий разброс во время эксперимента по истощению в 1994 г. и сосредоточение на северо-западе Южной Георгии в 1995 г.) и разработка новых мер управления. Ключевыми изменениями в управлении были переход к зимнему промысловому периоду, начавшийся в 1995 г. и завершившийся к 1998 г., связанное с этим требование о ночной постановке ярусов и введение требования о наблюдателях в 1994 г. Это немедленно привело к изменениям в конфигурации яруса (ежедневно выставлялось меньше более длинных ярусов с большим количеством крючков). В зимний период CPUE ниже, чем в летний, поскольку нерест происходит в июле и августе.

11. Современная многонациональная флотилия, возникшая в 1996 г., полностью сформировалась к 1997 г., поэтому можно считать, что период между 1997 г. и настоящим временем является третьей стадией в развитии этого промысла. Между первой и третьей стадиями существует очень небольшое перекрытие в отношении судов. 30 судов вели промысел только на первой стадии и до 1995 г. второй стадии; 36 судов вели промысел только с 1996 г. второй стадии и на третьей стадии.

12. Данные CPUE (рис. 5) демонстрируют высокий уровень изменчивости вплоть до 1995 г. и более низкую изменчивость начиная с 1996 г. по настоящее время с заметным нарушением последовательности в середине второй стадии, когда происходили быстрые изменения. Только 4 судна (0.6% общего количества судов, которые вели промысел в Подрайоне 48.3) вели промысел и в 1995, и в 1996 гг. Изменения CPUE выглядят еще более резкими, когда Южная Георгия и скалы Шаг рассматриваются по отдельности (рис. 6).

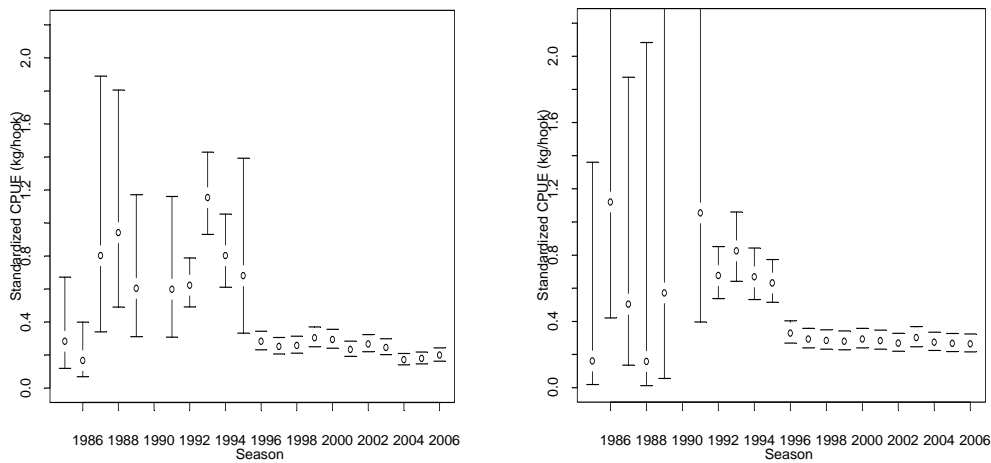


Рис. 6: Стандартизованные CPUE ярусного промысла по промысловым сезонам в Подрайоне 48.3 на основе GLM-модели со случайными эффектами для судов раздельно для двух районов – скал Шаг (слева) и Южной Георгии (справа). Эти ряды были стандартизованы для чилийских судов, ведущих промысел на глубинах 1000–1500 м.

13. WG-FSA согласилась, что эти три периода ведения промысла имеют совершенно различные характеристики и что нельзя рассматривать CPUE как один ряд (см. также основной отчет, п. 3.34). Поэтому в базовой модели оценки в этом году использовалась разработанная в прошлом году модель CASAL для двух флотилий.

Табл. 2: Стандартизованные CPUE (кг/крючок), рассчитанные во время совещания по методу GLM-модели.

Промысловый сезон	Стандартиз. CPUE с использ. одной GLM-модели	CV (%)
1984/85	0.321	48.6
1985/86	0.467	47.6
1986/87	0.901	48.1
1987/88	1.119	34.5
1988/89	0.663	35.2
1989/90		
1990/91	0.714	34.8
1991/92	0.645	9.9
1992/93	1.062	9.7
1993/94	0.661	10.2
1994/95	0.554	9.2
1995/96	0.302	9.1
1996/97	0.258	9.1
1997/98	0.258	9.1
1998/99	0.280	9.1
1999/00	0.284	9.0
2000/01	0.245	9.0
2001/02	0.251	9.0
2002/03	0.261	9.0
2003/04	0.221	9.1
2004/05	0.209	9.1
2005/06	0.215	9.1

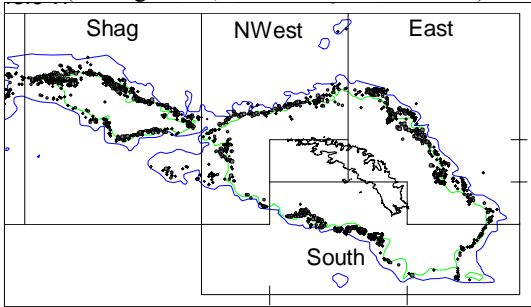
3.2 Пополнение

14. WG-FSA не пересматривала своих расчетов оценок пополнения по модели CMIX в Подрайоне 48.3 (SC-CAMLR-XXIV, Приложение 5, Дополнение G, табл. 4). Основной причиной этого было то, что эти данные не использовались в процессе оценки.

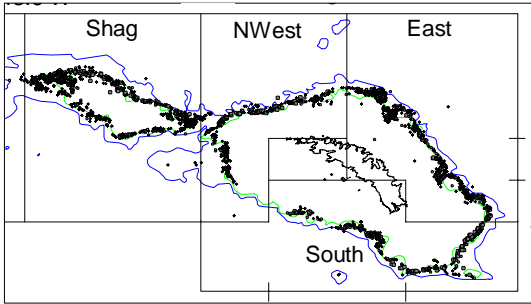
3.3 Данные мечения–повторной поимки

15. В WG-FSA-06/53 представлены результаты программы мечения–повторной поимки в Подрайоне 48.3. В этом году усилие по мечению, промысловое усилие и повторные поимки были хорошо распределены по всем пригодным для лова участкам в Подрайоне 48.3 (рис. 7).

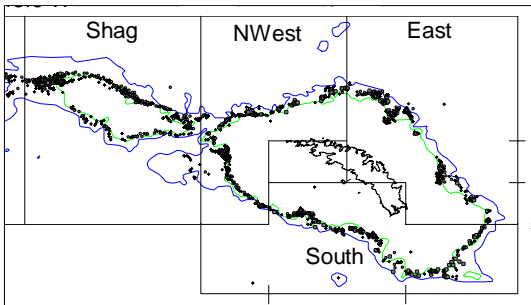
(a)
2002 (fishing effort, size = number of hooks)



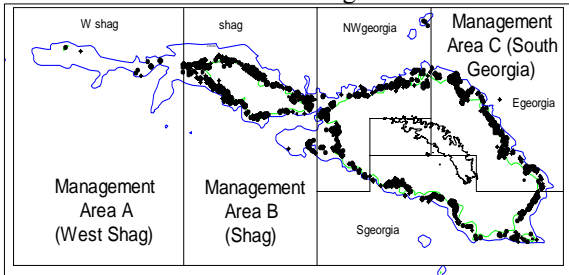
2003



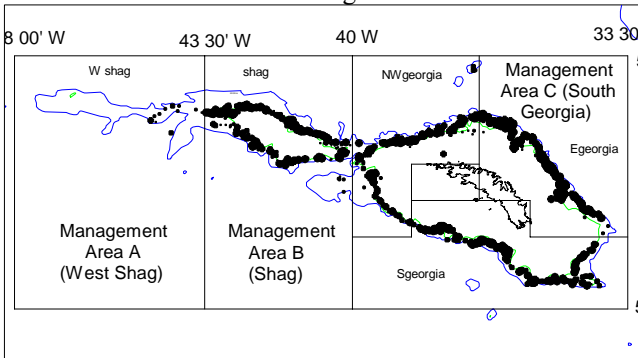
2004



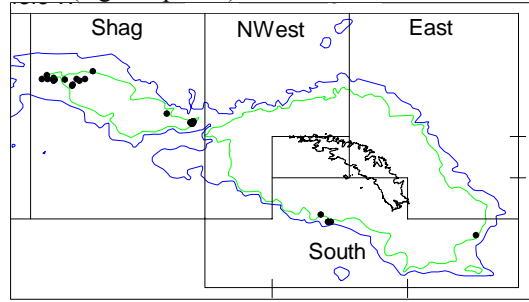
2005 fishing effort



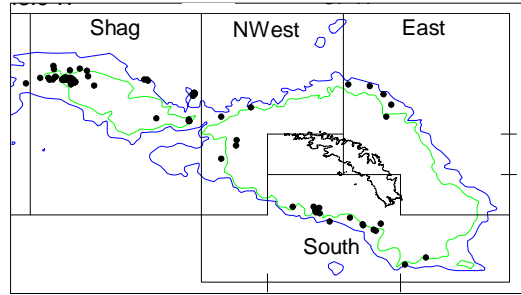
2006 fishing effort



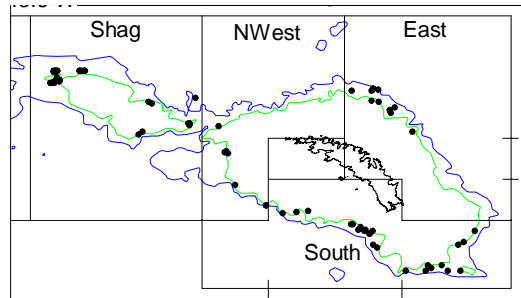
(b)
2002 (tag recaptures)



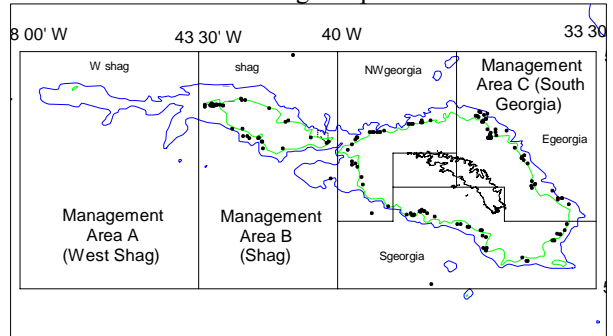
2003



2004



2005 tag recaptures



2006 tag recaptures

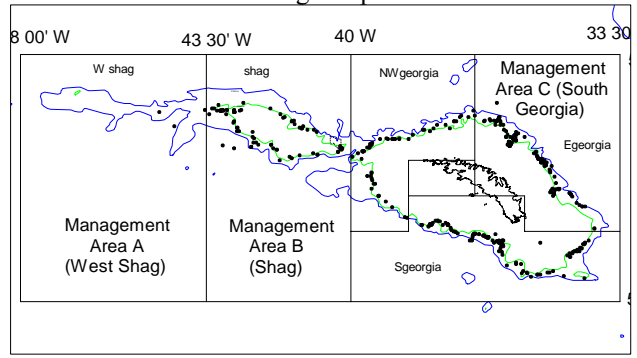


Рис. 7: Распределение (а) промыслового усилия и (б) возвращенных меток по годам со времени начала программы мечения в Подрайоне 48.3.

16. Всего с начала выполнения программы в 2000 г. в Подрайоне 48.3 было помечено 13 162 особи (табл. 3). Рыба перемещалась между всеми районами, обозначенными на рис. 2, за исключением района западной части Шаг (Wshag), где происходил обмен особями только с районом Шаг (Shag). В 2006 г. было повторно поймано 364 помеченных особи: 10 помеченных в 2001 г., 15 помеченных в 2002 г., 9 помеченных в 2003 г., 128 помеченных в 2004 г. и 192 помеченных в 2005 г.

Табл. 3: Количество помеченных особей, выпущенных в различных районах Подрайона 48.3. Определение районов см. на рис. 2.

Год выпуска	East	NWest	South	Shag	Wshag	Всего
2000	37	7		91		135
2001	3	4	16	324		347
2002		99	117	188		404
2003	120	8	134	189		451
2004	601	456	795	1 361	5	3 218
2005	1 110	795	641	1 284	117	3 947
2006	1 273	760	1 442	1 085	100	4 660
Итого	3 144	2 129	3 145	4 522	222	13 162

Табл. 4: Перемещение рыбы между районами (все годы мечения и повторной поимки)

Район выпуска	Район повторной поимки				
	Egeorgia	NWgeorgia	Sgeorgia	Shag	Wshag
Egeorgia	148	6	6	1	
NWgeorgia	8	75	3	4	
Sgeorgia	12	6	156	1	
Shag	7	9	2	217	2
Wshag				4	1
Итого	175	91	167	227	3

3.4 Биологические параметры

17. В WG-FSA-06/53 сообщается о повторном анализе данных научных наблюдателей с целью оценки возраста достижения половозрелости по имеющейся кривой роста ($L_{\infty} = 152.8$ см) (рис. 8). WG-FSA заново проанализировала данные, представленные в WG-FSA-06/53 и на рис. 8, с учетом распределения длин по возрастам и определила соответствующие параметры для двойной линейной аппроксимации огивы половозрелости смешанных полов, которая будет использоваться в оценках CASAL: 0% половозрелости в возрасте 6, возрастание до 50% половозрелости в возрасте 11 и 100% – в возрасте 23. Эта огива представлена в табл. 5.

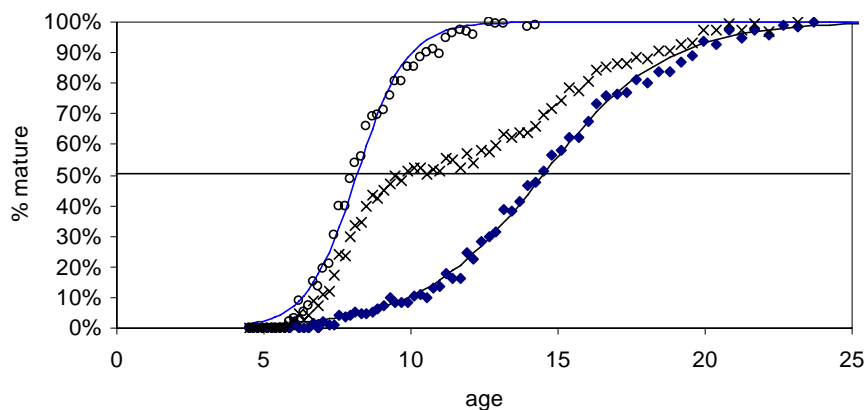


Рис. 8: Половозрелость по возрастам для самцов (кружки), самок (ромбы) и общая для всех полов (крестики) по данным наблюдателей за 1997–2006 гг. Особи считаются половозрелыми, если ко времени нереста (июль и август) у них имеются гонады в стадиях III и выше.

Табл. 5: Пересмотренная огива половозрелости, используемая для запаса SGSR.

Возраст	Огива полово- зрелости 2005 г.	Новая огива половозрелости
6	0.00	0.00
7	0.00	0.10
8	0.00	0.20
9	0.00	0.30
10	0.13	0.40
11	0.25	0.50
12	0.38	0.54
13	0.50	0.58
14	0.63	0.63
15	0.75	0.67
16	0.88	0.71
17	1.00	0.75
18	1.00	0.79
19	1.00	0.83
20	1.00	0.88
21	1.00	0.92
22	1.00	0.96
23	1.00	1.00

18. В табл. 6 дается сводка значений параметров, использовавшихся в оценках Подрайона 48.3 по модели CASAL.

Табл. 6: Новые значения биологических параметров для *Dissostichus eleginoides* в Подрайоне 48.3.

Компонент	Параметр	Значение	Компонент	Параметр	Значение
Естественная смертность	M	0.13	Задержка роста в связи с мечением		0.5
VBGF	K	0.067	Коэф. потери меток		0.06
VBGF	t_0	-1.49	Начальная выживаемость после мечения		0.9
VBGF	L_∞	152.8	Вероятность обнаружения меток		1
Длина–масса	a (мм/т)	2.5e-9	Крутизна зависимости запас–пополнение	h	0.75
Длина–масса	b	2.8			
Диапазон: 0 – полная зрелость		7–23	Логнормальное SD пополнения		0.6

3.5 Общее изъятие

19. Оценки общего изъятия приводятся в табл. 1.

4. Оценка запаса

20. В WG-FSA-06/53 представлены две альтернативные модельные структуры CASAL для оценки запаса SGSR: модель с двумя флотилиями, подобранная к данным по размерному составу уловов, CPUE и мечения, которые применялись Рабочей группой в 2005 г., и модель с одной флотилией, подобранная к данным по возрастному составу уловов, CPUE и мечения. В последней использовался новый набор полученных данных, включая 300–500 полученных в результате случайной выборки образцов возраста улова за каждый год в период с 2000 по 2005 гг., что дало оценки вылова, очень близкие к оценкам, полученным по модели размерного состава улова.

21. WG-FSA решила, что новая модель обладает большими возможностями для получения оценки, альтернативной оценке улова по длинам, и может быть особенно полезной для получения информации о силе годовых классов. Однако потребуются больше данных и дальнейшая разработка модели, прежде чем WG-FSA будет уверена в ее результатах. Поэтому WG-FSA решила пока использовать разработанную в прошлом году модель с двумя флотилиями.

4.1 Структура и допущения модели CASAL

Динамика популяции

22. Модель популяции CASAL, использовавшаяся при оценке клыкача Подрайона 48.3, представляет собой комбинированную модель пола, одного участка и трех сезонов. Годовой цикл был определен следующим образом: первый сезон (1 декабря – 31 апреля), когда имеется только пополнение (в начале) и естественная смертность;

второй сезон (с начала мая по конец августа) включает естественную смертность и промысел и охватывает период нереста, при этом половина случаев смертности в этом конкретном сезоне относится ко времени до начала нереста; последний сезон продолжается с начала сентября до конца ноября, тем самым завершая годовой цикл, и здесь имеется только естественная смертность. Повсюду предполагается, что доли естественной смертности и роста, приходящиеся на каждый сезон, равны продолжительности данного сезона как части года. Были выполнены модельные расчеты за 1985–2006 гг. с равновесной исходной предэксплуатационной возрастной структурой и фиксированной крутизной зависимости запас–пополнение по Бевертону-Холту.

Модельная оценка

23. Пробные прогоны и анализ чувствительности были проведены с использованием точечной оценки байесовского анализа (MPD – максимальная плотность апостериорного распределения), подобно оценке максимального правдоподобия, но с априорными предположениями об интересующих параметрах также учтенными в целевой функции. Для учета параметрической неопределенности в окончательных расчетах в CASAL применялся метод MCMC для получения выборки апостериорного вероятностного распределения параметра (обновленные данные). Это позволяет полностью изучить пространство параметров модели, а не только наиболее вероятные значения параметров, как в случае поискового метода MPD. Выборки MCMC были получены сначала путем генерирования 500 000 итераций начального периода, а затем еще 1 000 000 итераций, которые были разрежены в 1000 раз, что дало параметрическую выборку длиной 1000. Сходимость этой цепи на апостериорном распределении была проверена с помощью методов, описанных в WG-FSA-05.

Допущения в отношении наблюдений

24. Данные по соотношению длин в уловах были соотнесены с рассчитанным по модели относительным возрастным составом, используя мультиномиальное правдоподобие.

25. При постоянной уловистости q предполагалось логарифмически нормальное распределение показателей CPUE вокруг рассчитанной по модели уязвимой биомассы до середины промыслового сезона. Приведенный в табл. 2 ряд CPUE разделен на два ряда, соответствующих временным периодам двух флотилий. Ошибка наблюдений была учтена путем использования годовых оценок CV, полученных в результате стандартизации по GLM-модели. Чтобы учесть дополнительную дисперсию, которая требуется модели популяции для интерпретации наблюдений CPUE, был также определен CV дополнительной ошибки обработки для первого временного периода.

26. В модели учитывались события выпуска меток в 2000, 2001, 2002, 2003, 2004 и 2005 гг., но из-за относительно небольшого числа повторно пойманных особей и разброса длин/возрастов этих особей в 2001–2003 гг., использовались только случаи повторной поимки в 2004, 2005 и 2006 гг. Повторные поимки в пределах года/сезона исключались из наблюдений, чтобы учесть возможность неполного смешивания в течение первых нескольких месяцев после выпуска. События выпуска и повторной

поймки меток происходили в течение промыслового сезона (сезон 2), при этом вероятность обнаружения повторно пойманных меток равнялась единице. Оценочное количество проверенной рыбы в каждом размерном классе, к которому относятся данные о повторных поимках, рассчитывалось по общей биомассе улова, соотношению длин в уловах и среднему весу рыбы.

27. В пределах каждого года частоты длин выпущенной и повторно пойманной рыбы варьировали в диапазоне от 20 до 220 см по 10-сантиметровым интервалам.

Ошибка обработки и взвешивание данных

28. Помимо расчета ошибки обработки для данных наблюдений CPUE изучались подходящие эффективные размеры выборок для взвешивания данных по частоте длин и уровни возможной избыточной дисперсии, прослеживаемые в оцененных меченых популяциях. В случае обоих наборов наблюдений применялись стандартные формулы для оценки этих величин после начального MPD прогона модели с исходными значениями размеров выборок/дисперсии. После этого принимались фактические эффективные значения размера выборки/дисперсии, полученные по подбору модели к соответствующему набору данных, и проводился второй MPD прогон. Если соответствующие пересчитанные размеры выборки/дисперсии близки к рассчитанным по первому MPD прогону, можно сделать вывод, что каждому набору данных был присвоен правильный вес при оценке правдоподобия.

Штрафные функции

29. В модель были включены два типа штрафных функций. Во-первых, штрафная функция на улов, не дающая расчетному коэффициенту вылова за какой-либо год превысить заданный максимум, установленный на уровне 1 (см. параметр U_{max} в определении промысла, файл *population.csl*) в моделях оценки CASAL. Во-вторых, штрафная функция на мечение не позволяла получать оценки популяции, которые были слишком низкими для того, чтобы позволить пометить нужное количество особей.

Априорные значения

30. В байесовской модели все оцениваемые свободные параметры требуют определения априорного распределения и пределов, которые ограничивают эту оценку. В табл. 7 показаны свободные параметры, рассчитанные по моделям CASAL, и соответствующие им границы и априорная параметризация.

Табл. 7: Свободные параметры, их априорные значения и границы в моделях оценки CASAL.

Параметр	Априор. распределение	Нижняя граница	Верхняя граница
B_0 (девств. SSB)	Равномерное логарифм.	20 000	1e+6
Q (уловистость)	Равномерное логарифм.	1e-8	1e-1
A^* (макс. возр. селект.)	Равномерное	1	50
s_l (лев. затухание сел.)	Равномерное	0.05	500
s_r (прав. затухание сел.)	Равномерное	0.05	500
CV (CPUE набл.)	Равномерное логарифм.	0.01	5

4.2 Селективность и рост

31. Возрастная селективность выражается двойной нормальной кривой следующего типа:

$$s(a) = 2 \frac{(a-m)^2}{l^2}, \text{ если } a < m \quad (1)$$

$$s(a) = 2 \frac{(a-m)^2}{r^2}, \text{ если } a \geq m$$

где $s(a)$ – возрастная селективность в возрасте a , m – возраст максимального отбора, l – левостороннее затухание, r – правостороннее затухание. Первичные данные, дающие информацию об этой селективности, – это частота длин в годовом вылове и повторная поимка меток по длинам особей. При прогнозировании частоты длин в годовом вылове и повторной поимки меток по длинам интерпретация графика возрастной селективности осуществляется по определенной кривой роста, определенному CV длины по возрастам (еще один входной параметр CASAL) и популяционной динамике. В результате этого имеется сильная взаимосвязь между оценочной кривой селективности и предполагаемой кривой роста.

32. В 2005 г. WG-FSA заново определила кривую роста для запаса SGSR на основе новых данных, полученных по результатам промысла и научно-исследовательских съемок. Это привело к пересмотру параметров роста $L_\infty = 152.8$, $K = 0.067$ и $t_0 = -1.49$. Эти параметры использовались в оценке 2006 г.

4.3 Выполнение модели CASAL

33. На WG-FSA-05 было проведено четыре различных прогона по модели CASAL: модель с двумя флотилиями с высоким M и высоким L_∞ , модель с одной флотилией с высоким M и высоким L_∞ , модель с двумя флотилиями с высоким M и низким L_∞ и модель с двумя флотилиями с низким M и высоким L_∞ (SC-CAMLR-XXIV, Приложение 5, Дополнение G). Научный комитет решил, что наиболее подходящим сочетанием параметров будет то, в котором и M , и L_∞ низкие, и использовал интерполированное значение вылова 3556 т для предоставления рекомендации Комиссии об уровне ограничения на вылов (SC-CAMLR-XXIV, пп. 4.59–4.62). Поэтому полностью модель с двумя флотилиями при низких M и L_∞ никогда не выполнялась Рабочей группой. Результаты такой модели приведены в табл. 9.

34. Для оценки 2006 г. было проведено два прогона модели с двумя флотилиями при низких M и L_{∞} : «обновленная» модель и «контрольная» модель. Обновленная модель представляла собой простое обновление оценки, использовавшейся АНТКОМом в 2005 г. для расчета устойчивого вылова, с данными за 2006 г. В контрольной модели другие параметры были изменены, как рассматривалось выше. Подробная информация об этих моделях приводится в табл. 8. Значения других параметров приведены в табл. 6.

Табл. 8: Описание структуры модели CASAL.

Параметр	Контрольная модель	Обновленная модель
Структура модели	Две флотилии (1985–1997, 1998–2006), подобрана к уловам по длинам, CPUE и данным мечения	Без изменений
Уловы	Пересмотрены в соответствии с табл. 1 (только небольшие изменения)	Как в 2005 г., с данными за 2006 г.
Улов по длинам	Пересмотрены в соответствии с расчетами Секретариата в WG-FSA-06/4. Включены годы [1988, 1989, 1992, 1993, 1995, 1996, 1997] и [1998–2006]. 1990, 1991, 1994 гг. опущены из-за недостаточных данных или (в случае 1994 г.) нетипичного характера промысла.	Как в 2005 г., с добавлением одного 2006 г. (получено из WG-FSA-06/4). Включены годы [1992–1997] и [1998–2006].
CPUE	Пересмотренная GLM-модель (табл. 2)	Без изменений
Выпуск меток	Обновлен за все годы (данные о выпуске за 2000–2004 г. лишь слегка изменились с исправлениями в базе данных; данные за 2005 г. – новые).	Без изменений
Повторная поимка меток	Обновлена за все годы (данные о выпуске за 2000–2004 г. лишь слегка изменились с исправлениями в базе данных; данные за 2005 г. – новые). Использовались только повторные поимки в 2004, 2005 и 2006 гг.	Без изменений
Наблюдавшаяся популяция	Пересчитана на основе новых данных о размерном составе уловов из WG-FSA-06/4.	Пересчитана на основе новых данных о размерном составе уловов из WG-FSA-06/4.
Средний вес в улове	Рассчитана по данным за каждый улов как общий вес улова (кг), деленный на общее количество пойманных особей для всех уловов, по которым количество было зарегистрировано.	Без изменений
Огива половозрелости	Новая огива (табл. 5)	Огива 2005 г. (табл. 5)
Крутизна, сигма R	0.75, 0.6	0.8, 0.8

4.4 Результаты точечной оценки (MPD)

35. Хотя для расчета долгосрочного вылова используются выборки MCMC, диагностика контрольной модели для ясности показана только с использованием результатов MPD. В табл. 9 приводятся только обобщенные результаты MPD для

контрольной модели, обновленного варианта прошлогодней оценки базового случая и модели, которая на прошлогоднем совещании Научного комитета использовалась для окончательного определения долгосрочного вылова.

Табл. 9: Анализ оценок параметров для четырех моделей CASAL с использованием результатов оценки MPD.

Модель	B_0 (1000 т)	Селективность 1 параметры (см. уравн. 1)	Селективность 2 параметры (см. уравн. 1)	Ошибка обработки CV (CPUE)
Низкие L_∞ и M , 2005 г.	109.0	11.84, 3.10, 10.34	7.07, 0.05, 10.13	0.36 (фикс.)
Обновленная модель	97.1	11.94, 3.12, 10.37	8.65, 1.13, 12.5	0.41
Контрольная модель	103.5	11.61, 2.49, 7.42	7.10, 0.05, 8.61	0.41

36. Оценочные значения q для ранней и поздней флотилий в контрольной модели составляли соответственно 0.012 и 0.0057.

37. Диагностика подбора модели и степень соответствия, достигнутая в контрольной модели, показаны на рис. 9–19.

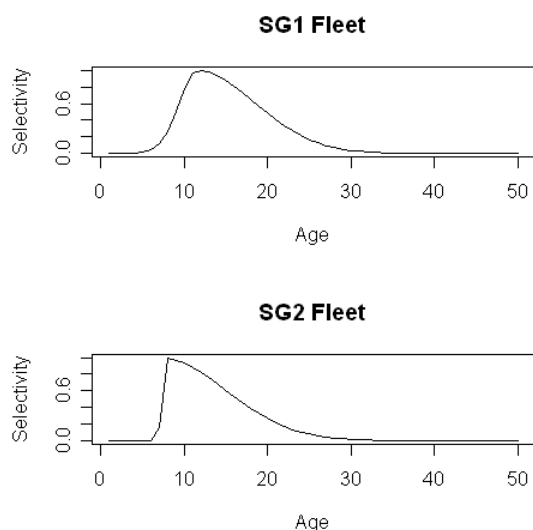


Рис. 9: Оценочные кривые селективности в контрольной модели.

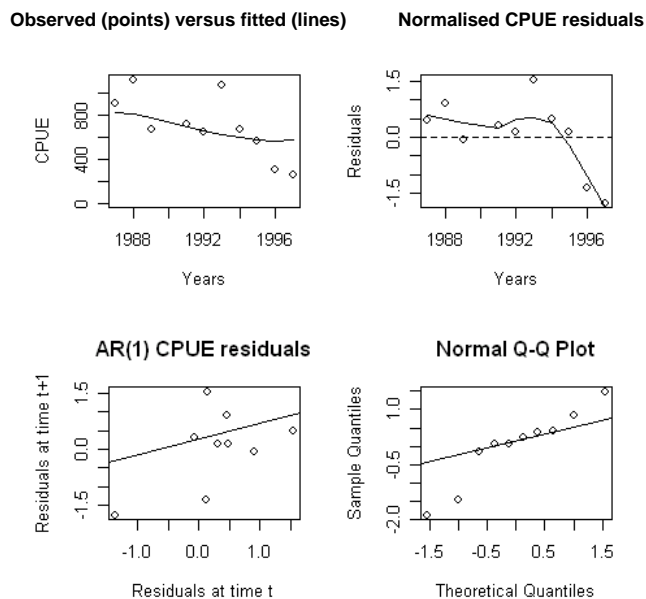


Рис. 10: Подбор к ряду CPUE для первой флотилии в контрольной модели.

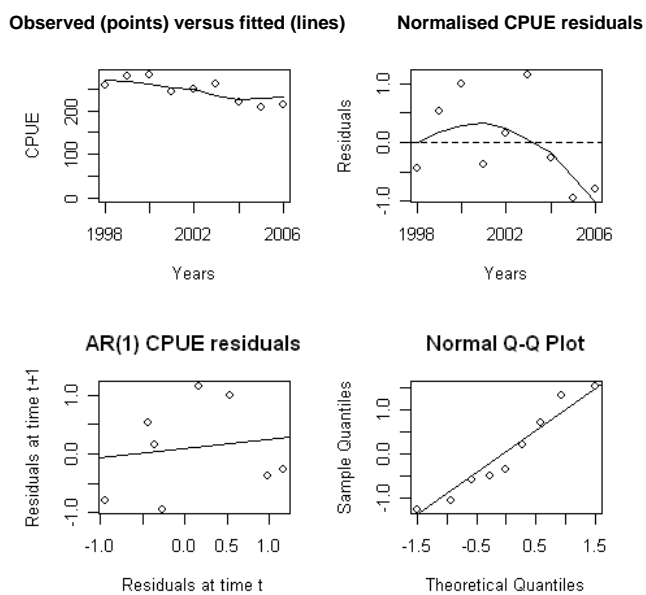


Рис. 11: Подбор к ряду CPUE для второй флотилии в контрольной модели.

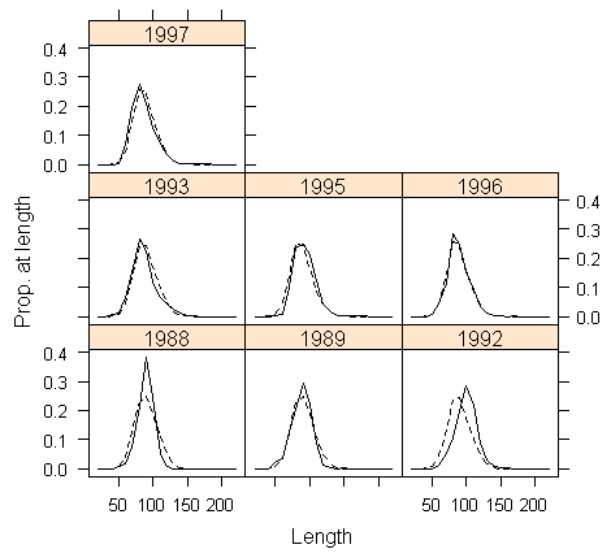


Рис. 12: Подбор к частотам длин в уловах для первой флотилии в контрольной модели. Сплошными и пунктирными линиями обозначены соответственно наблюдавшиеся и прогнозные частоты длин.

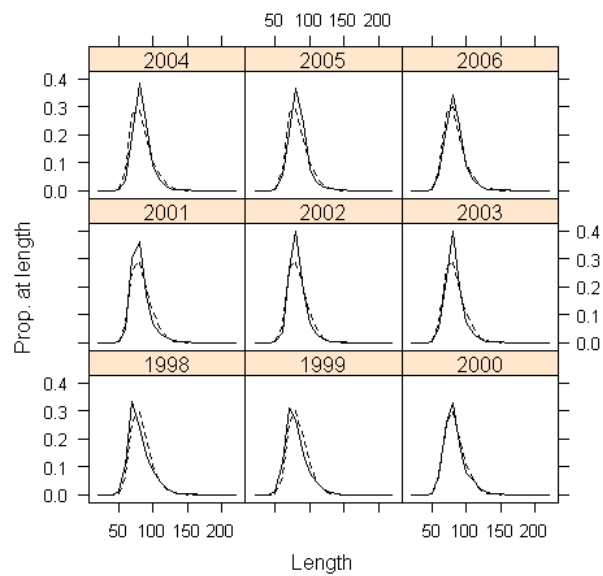


Рис. 13: Подбор к частотам длин в уловах для второй флотилии в контрольной модели. Сплошными и пунктирными линиями обозначены соответственно наблюдавшиеся и прогнозные частоты длин.

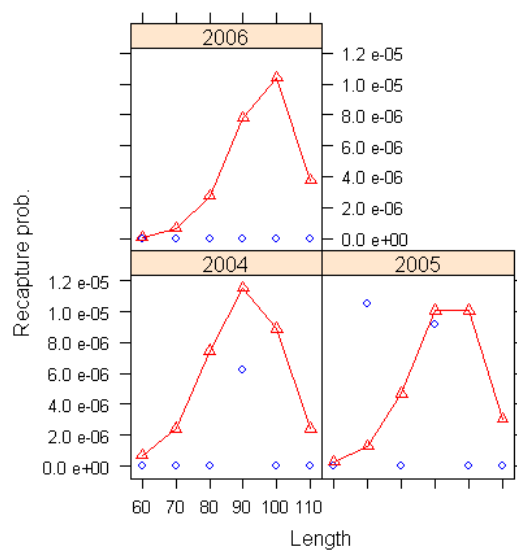


Рис. 14: Подборы к данным о выпуске меток за 2000 г. – наблюдавшаяся вероятность повторной поимки обозначена кружками, а соединенные линией треугольники обозначают расчетную вероятность.

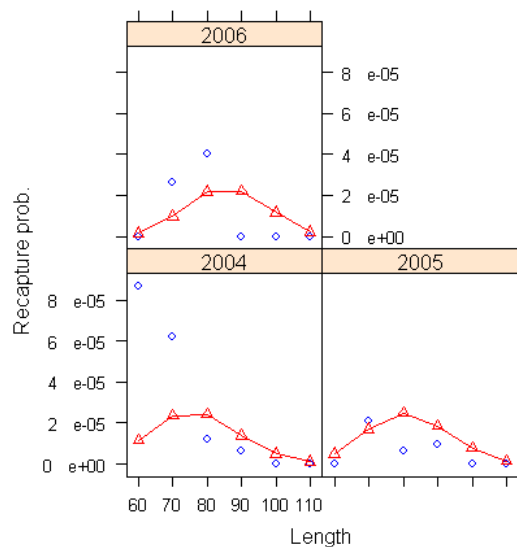


Рис. 15: Подборы к данным о выпуске меток за 2001 г. – наблюдавшаяся вероятность повторной поимки обозначена кружками, а соединенные линией треугольники обозначают расчетную вероятность.

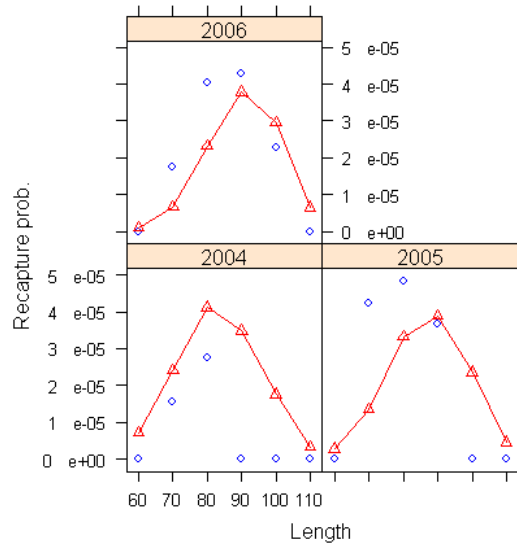


Рис. 16: Подборы к данным о выпуске меток за 2002 г. – наблюдавшаяся вероятность повторной поимки обозначена кружками, а соединенные линией треугольники обозначают расчетную вероятность.

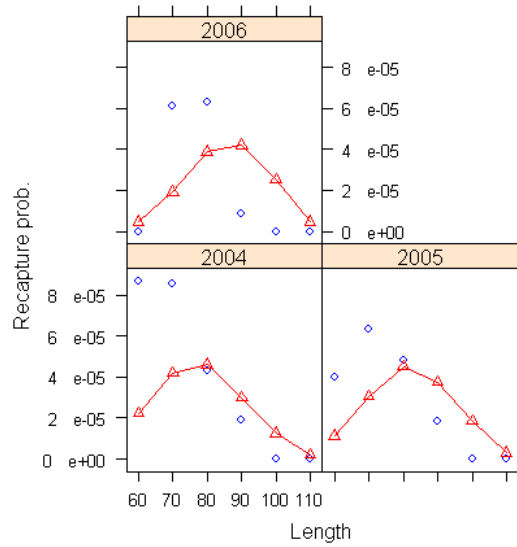


Рис. 17: Подборы к данным о выпуске меток за 2003 г. – наблюдавшаяся вероятность повторной поимки обозначена кружками, а соединенные линией треугольники обозначают расчетную вероятность.

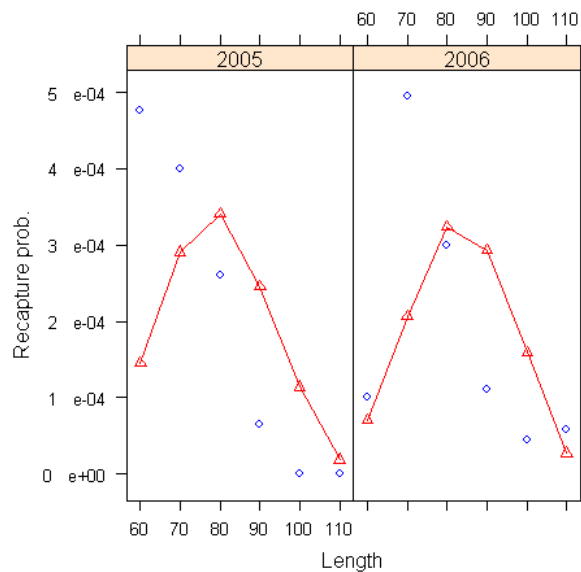


Рис. 18: Подборы к данным о выпуске меток за 2004 г. – наблюдавшаяся вероятность повторной поимки обозначена кружками, а соединенные линией треугольники обозначают расчетную вероятность.

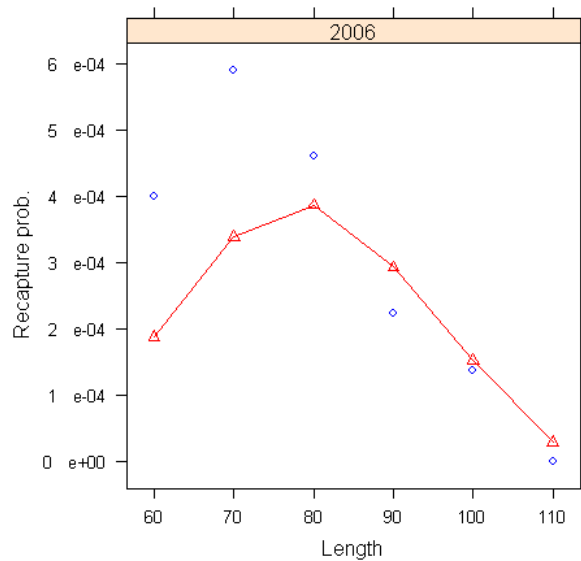


Рис. 19: Подборы к данным о выпуске меток за 2005 г. – наблюдавшаяся вероятность повторной поимки обозначена кружками, а соединенные линией треугольники обозначают расчетную вероятность.

38. Траектории запаса показаны на рис. 20.

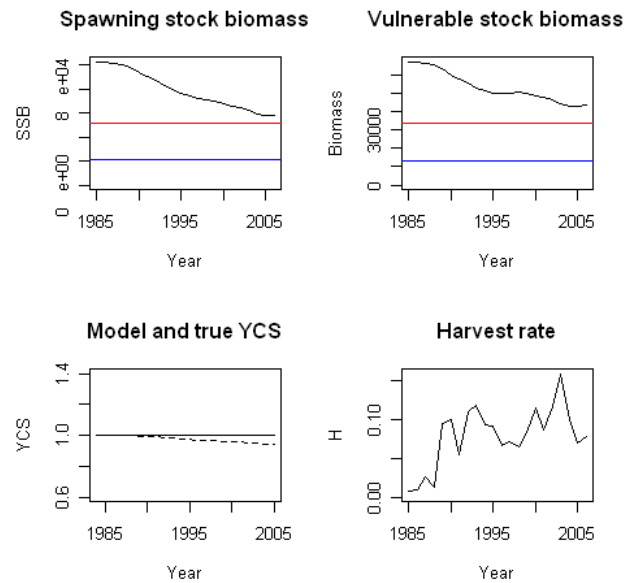


Рис. 20: Траектории запаса для контрольной модели.

39. Как можно видеть, очень хорошее соответствие достигается по всем наборам данных за исключением данных CPUE для первой флотилии, где соответствие слабое, а CV ошибки обработки данных составляет 0.4, а также некоторых данных мечения–повторной поимки. Качество соответствия более ранним данным CPUE, однако, должно оцениваться по отношению к высоким ошибкам наблюдений для большей части этого ряда (см. рис. 5) и вышеприведенным замечаниям относительно рядов CPUE (в частности, по всей вероятности, аномальные CPUE 1993 г. и резкое изменение рядов в период 1995–1996 гг.). Что касается подборов к данным мечения (см. рис. 14–19), то в некоторых случаях имеется явно заниженная оценка повторной поимки рыбы меньшего размера и несколько завышенная оценка повторной поимки более крупной рыбы. Это вряд ли приводит к значительному смещению оценки, поскольку, когда эта тенденция очевидна, графики показывают завышенную оценку биомассы мелкой рыбы и заниженную оценку крупной рыбы.

40. Непонятно, какие факторы приводят к таким результатам. Рассматривалось несколько возможных причин (например, зависящие от возраста изменения M или селективности, а также изменение силы годового класса), и возможность взаимодействия между ними. Следует также отметить, что количество повторно пойманных меток составляет очень небольшую долю наблюдаемой популяции (количество реально пойманной при промысле рыбы) и что на данной стадии не стоит делать категорических выводов, основываясь на тенденциях в подборах. Было решено, что следует провести работу в межсессионный период, чтобы попытаться найти причины этих тенденций. Пока непонятно, каким образом потенциальные изменения в таких важных параметрах, как естественная смертность, повлияют на характер результатов будущих оценок.

41. На рис. 21 приводится график профилей вероятности для B_0 , по всем наборам данных, априорным значениям и штрафным функциям. Что касается информации, получаемой по данным CPUE, ранний ряд содержит совсем мало (если содержит вообще) информации о численности, что неудивительно, учитывая дискуссии, в ходе которых эти данные подробно обсуждались. Более поздний ряд CPUE содержит

некоторую информацию о нижнем пределе исходной биомассы (около 70 000 т), что соответствует ожиданиям, поскольку существующие данные CPUE говорят о наличии стабильной облавливаемой популяции. Данные о частоте длин, полученные от обеих флотилий, похоже, содержат информацию о минимальных значениях исходной SSB – тоже на уровне примерно 70 000 т.

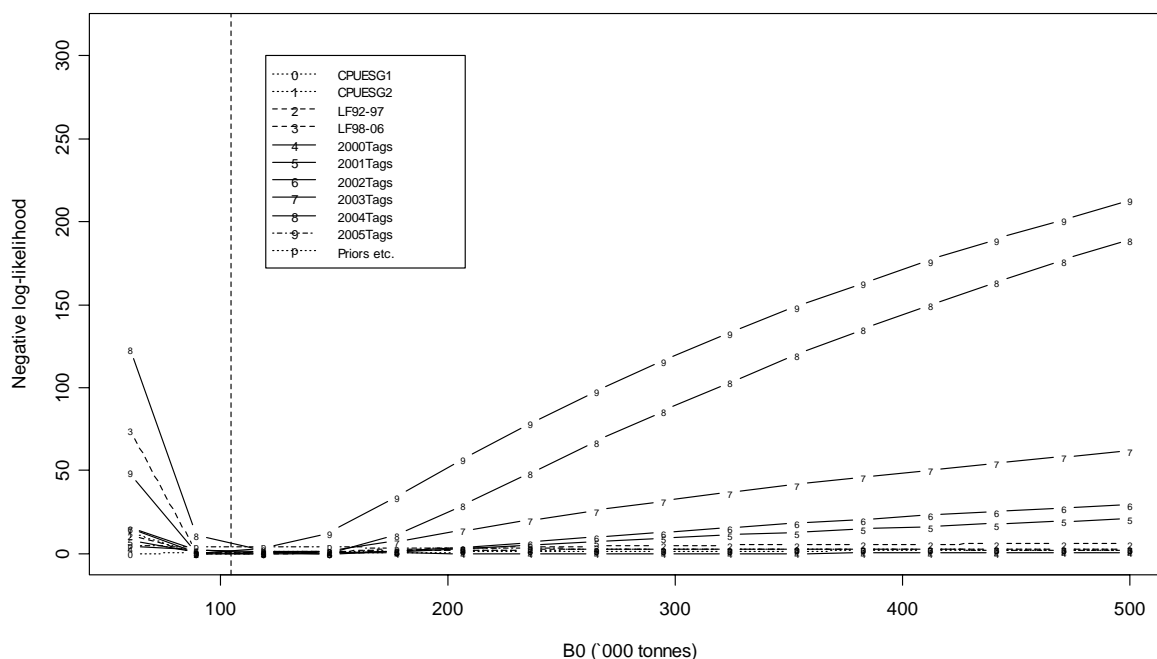


Рис. 21: Профили вероятности для контрольной модели. В условных обозначениях показано соответствие между кривыми с определенными номерами на рисунке и использовавшимися в оценке наборами данных и т.п.

42. Наиболее полную информацию о численности – особенно в отношении к верхним значениям исходной SSB – предоставляют данные о мечении–повторной поимке. В то время как в данных о выпуске 2000 г. содержится мало информации (чего можно было ожидать, учитывая количество случаев выпуска и последующей повторной поимки), становится больше информации, получаемой по данным мечения, т.к. одновременно наблюдается рост количества случаев выпуска и соответствующей повторной поимки (2001–2005 гг.). Значение B_0 , полученное по данным мечения за 2000 (хотя и очень неубедительно), 2001, 2002, 2003 и 2005 гг., постоянно близко к 100 000. Данные 2004 г. дают значение ближе к 120 000 т, но на MPD оценку B_0 данные мечения за 2004 г. не оказывают слишком сильного влияния (сдвиг вправо). Однако эти результаты дают объяснение сокращению B_0 , полученному в результате простого обновления модельных расчетов в 2005 г. (табл. 10).

43. Априорное распределение и штрафные функции, по-видимому, оказывают совсем небольшое (если оказывают вообще) влияние на оценки B_0 .

4.5 Результаты анализа MCMC

44. В связи с продолжительностью полного прогона по MCMC стандартный алгоритм CASAL MCMC применялся только к контрольной модели. В случае прогона

CASAL MCMC тесты на сходимость, описанные в WG-FSA-05/16, показали, что сходимость была удовлетворительной. Медиана и 95%-ные доверительные интервалы (ДИ) для контрольной модели показаны в табл. 10. Как видно из табл. 10, размер 95% ДИ для SSB довольно мал (около $\pm 10\%$), что определяется информацией, получаемой по возрастающему количеству повторно пойманных меток (см. профиль вероятности на рис. 21). Хотя расчеты вычисленного по модели значения избыточного разброса в данных мечения (эффективный понижающий коэффициент в данных о повторной поимке), по-видимому, не подтверждают снижения веса данных мечения, представляется целесообразным в будущем подумать об обязательной величине этого снижения, т.к. имеющиеся неопределенности в апостериорных значениях SSB уже становятся невероятно низкими и, скорее всего, такими и останутся, поскольку выпускается и возвращается все большее количество меток. Кроме того, на совещании WG-FSA-SAM-06 был представлен механизм включения неопределенности в M , и хотя было отмечено, что это в какой-то мере подходящая лишь для данного случая процедура, представляется целесообразным включить неопределенность в принятые параметры модели оценки.

Табл. 10: Медианы и 95% ДИ (в т) для исходной равновесной SSB (B_0), существующей SSB (B_{2006}), отношения существующей к исходной SSB (B_{2006}/B_0), исходной уязвимой биомассы (VB_0) и существующей уязвимой биомассы (VB_{2006}) для контрольной модели.

Модель	B_0 (тыс.)	B_{2006} (тыс.)	B_{2006}/B_0	VB_0 (тыс.)	VB_{2006} (тыс.)
Контрольная	102.8 (96.3–109.4)	57.8 (51.2–64.4)	0.56 (0.53–0.59)	68.9 (61.2–77.8)	44.2 (38.7–51.1)

4.6 Расчеты чувствительности

45. На фоне всего ряда данных о ННН уловах в зоне действия Конвенции улов 1995 г. выглядит необычно низким, приходится на то время, когда ННН флотилия все еще находилась в атлантическом секторе и прежде чем она появилась в индоокеанском секторе приблизительно в марте 1996 г. Согласно отдельным сообщениям и предварительным исследованиям, проведенным СК и представленном в WG-FSA-06/53, ННН вылов в этом году, вероятно, был больше, чем сообщалось ранее.

46. WG-FSA не смогла высказать свое мнение по поводу вероятности того, что уловы в 1995 г. были выше, чем ранее сообщалось, и у нее не было дополнительных данных, чтобы провести анализ по этому вопросу. Однако она отметила, что представленные в WG-FSA-06/53 результаты говорят о том, что последствия дополнительного ННН вылова в 1995 г. были бы сравнительно небольшими. Например, в соответствии с результатами, представленными в этом документе, предположение о дополнительном вылове 10 000 т в 1995 г. привело бы к сокращению расчетного размера имеющегося нерестового запаса на 10%, отсутствию изменений в расчетном размере уязвимого запаса и сокращению устойчивого вылова на 1%. Более того, включение этих дополнительных 10 000 т улова не привело к значительному улучшению описания данных CPUE этой моделью.

47. WG-FSA пришла к выводу, что неопределенность относительно ННН вылова в 1995 г. не особенно скажется на текущей оценке и определении вылова.

4.7 Расчеты уловов

48. CASAL позволяет экстраполировать ретроспективную динамику запаса в будущее для ряда будущих сценариев. Прогноз постоянного вылова позволяет рассчитать долгосрочный вылов, соответствующий правилам АНТКОМа о принятии решений:

- (i) Выбирается такой вылов γ_1 , что вероятность снижения биомассы нерестового запаса ниже 20% его предэксплуатационного уровня составляет 10% на протяжении 35-летнего периода промысла (вероятность истощения).
- (ii) Выбирается такой вылов γ_2 , что медианный необлавливаемый запас SSB к концу 35-летнего прогнозного периода составляет 50% медианного предэксплуатационного уровня.
- (iii) В качестве вылова выбирается более низкая из оценок γ_1 и γ_2 .

49. Вероятность истощения рассчитывалась как доля выборок из байесовского апостериорного распределения, где прогнозируемая биомасса будущего нерестового запаса (SSB) в любой год ниже 20% от B_0 в соответствующей выборке для каждого года на протяжении 35-летнего прогнозного периода.

50. Уровень необлавливаемого запаса рассчитывался как доля выборок из байесовского апостериорного распределения, где прогнозируемое будущее состояние SSB было ниже 50% B_0 в соответствующей выборке в конце 35-летнего прогнозного периода. Для модели клыкача в Подрайоне 48.3 по методу CASAL медианная предэксплуатационная нерестовая биомасса рассматривалась как оценка B_0 для каждой выборки по методу Монте-Карло. Результатом этого будет небольшое занижение статуса запаса при каждом прогоне и небольшое завышение вероятности истощения. В результате этих смещений произойдет небольшое занижение оценки вылова. Вероятность истощения и уровень необлавливаемого запаса рассчитывались путем прогнозирования на период 35 лет, при сценарии постоянных уловов, для каждой выборки по методу Монте-Карло из байесовского апостериорного распределения.

51. Рандомизация будущего пополнения стала проводиться в 2003 г. с целью учета того, что при определении параметров модели отсутствовала какая-либо информация о годовых классах за эти и последующие годы. Соответствующий долгосрочный вылов для контрольной модели равнялся 3554 т, причем это значение определялось на основе необлавливаемого запаса, а не правила об истощении. На рис. 22 показан график вероятности истощения SSB ниже 50% при долгосрочном вылове 3554 т, установленном на период 2007–2042 гг.

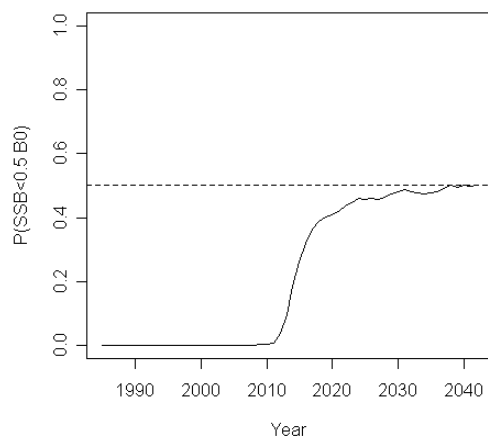


Рис. 22: Вероятность того, что будущая SSB составляет менее 50% исходной необлавливаемой SSB, при долгосрочном вылове 3554 т.

4.8 Предстоящая работа

52. Имеется несколько возможных направлений работы по моделированию оценки клыкача в будущем:

- дальнейшая разработка моделей оценки с использованием данных о возрастном, а не размерном составе улова;
- надежная оценка силы годовых классов;
- изучение возможности модели обоих полов;
- анализ псевдопространственной модели промысла, с разделением Южной Георгии и скал Шаг;
- дальнейший анализ и уточнение данных CPUE с целью получения основного поднабора данных об уловах и усилиях, посредством которых будут генерироваться стандартизованные показатели CPUE.

5. Прилов рыбы и беспозвоночных

5.1 Оценка изъятия прилова

53. К таксонам прилова, для которых требуется в первую очередь провести оценки состояния, относятся макруросовые и скаты (SC-CAMLR-XXI, Приложение 5, пп. 5.151–5.154).

Табл. 11: Прилов (т), зарегистрированный при ярусном промысле в Подрайоне 48.3. GRV – виды *Macrourus*, SRX – скаты.

Промысловый сезон	GRV		SRX		Другие	
	Изъятие	Ограничение	Изъятие	Ограничение	Изъятие	Ограничение
1988/89	2	*	22	*	0	*
1989/90	0	*	0	*	0	*
1990/91	9	*	26	*	0	*
1991/92	1	*	2	*	0	*
1992/93	2	*	0	*	0	*
1993/94	0	*	12	*	0	*
1994/95	13	*	98	*	11	*
1995/96	40	*	58	*	0	*
1996/97	34	*	44	*	4	*
1997/98	24	*	15	*	2	*
1998/99	21	*	19	*	1	*
1999/00	18	*	12	*	5	*
2000/01	22	*	28	*	3	*
2001/02	53	291	26	291	13	*
2002/03	75	390	38	390	19	*
2003/04	30	221	6	221	4	*
2004/05	112	152	9	152	19	*
2005/06	136	177	7	177	44	*

* Не установлено

Оценка срезанного улова

54. Оценки общей смертности рыбы, срезанной с ярусов в Подрайоне 48.3, были проведены в 2003 г. На совещании WG-FSA в 2006 г. не было достаточно данных для повторения этих расчетов.

5.2 Оценки воздействия на затронутые популяции

55. Оценок по скатам или макрурусом в Подрайоне 48.3 пока не проводилось.

5.3 Смягчающие меры

56. Ограничение прилова и правила о переходе включены в ежегодную меру по сохранению для этого промысла (Мера по сохранению 41-02). Кроме того, смягчающие меры для скатов заключаются в срезании скатов с ярусов у поверхности воды.

6. Прилов птиц и млекопитающих

57. Данные о прилове морских птиц (взяты из табл. 3 Дополнения D) суммируются в табл. 12. Оценочное потенциальное изъятие морских птиц при ННН промысле приводится в SC-CAMLR-XXIV/BG/27 и табл. 17 Дополнения D.

Табл. 12: Оценочный прилов морских птиц в Подрайоне 48.3.

Промысловый сезон	Коэф. прилова (птиц/1000 крючков)	Оценочный прилов
1996/97	0.23	5 755
1997/98	0.032	640
1998/99	0.013*	210*
1999/00	0.002	21
2000/01	0.002	30
2001/02	0.0015	27
2002/03	0.0003	8
2003/04	0.0015	27
2004/05	0.0015	13
2005/06	0	0

* За исключением рейса *Argos Helena* по испытанию ярусных грузил

58. Специальная подгруппа WG-IMAF оценила уровень риска побочной смертности морских птиц в Подрайоне 48.3 как категорию 5 (SC-CAMLR-XXIV/BG/26).

6.1 Смягчающие меры

59. К этому подрайону применяется Мера по сохранению 25-02.

6.2 Взаимодействие морских млекопитающих с ярусным промыслом

60. Наблюдатели продолжают сообщать о взаимодействии с китами в Подрайоне 48.3. Д. Агнью (СК) сообщил, что СК проводит исследования по характеристике поведения кашалотов и косаток и их воздействия на промысел, о чем он надеется доложить WG-FSA в 2007 г.

7. Влияние на экосистему

61. WG-FSA не рассматривала экосистемные последствия ярусного промысла клыкача в Подрайоне 48.3.

8. Управление промыслом в сезоне 2005/06 г. и рекомендации на 2006/07 г.

8.1 Меры по сохранению

Табл. 13: Сводка положений Меры по сохранению 41-02 для *Dissostichus eleginoides* в Подрайоне 48.3 и рекомендации Научному комитету на сезон 2006/07 г.

Пункт и тема	Сводка МС 41-02 на 2005/06 г.	Рекомендация на 2006/07 г.	Ссылка на пункт отчета
1. Доступ (снасти)	Только ярусы и ловушки	Сохранить ¹	
2. Подразделение Подрайона 48.3	Определение открытого для промысла района	Сохранить	
3. Закрытие других районов в 48.3	Запрет на ведение лова вне района промысла	Сохранить	
4. Ограничение на вылов	3556 т для всего района Район управления А: 0 т Район управления В: 1067 т Район управления С: 2489 т	3554 А: 0 В: 1066 С: 2488	Основной отчет
5. Сезон: ярус	1 мая – 31 августа 2006 г. Возможно продление до 14 сентября 2006 г. для судов, полностью соблюдавших МС 25-02 в 2004/05 г.	Обновить	
ловушки	1 декабря 2005 г. – 30 ноября 2006 г.	Обновить	
морские птицы	Во время продления сезона (1–14 сентября 2006 г.) любое судно, поймавшее трех (3) морских птиц, прекращает промысел.	Обновить	
6. Прилов: крабы рыба	Прилов крабов входит в ограничение на вылов крабов. Общий суммарный вылов скатов 177 т Общий вылов видов <i>Macrourus</i> 177 т	Сохранить Пересмотреть как пропорц. пересчет огранич. на вылов	
любые виды	Правило о переходе	Сохранить	
7. Смягчающие меры	В соответствии с МС 25-02.	Сохранить	
8. Наблюдатели	На каждом судне находится как минимум один научный наблюдатель АНТКОМа и, возможно, один дополнительный научный наблюдатель.	Сохранить	
9. Данные: улов и усилие	(i) 5-дневная система отчетности как в МС 23-01; (ii) система ежемес. представления мелкомасштабных данных как в МС 23-04 за каждый улов.	Сохранить	
10. Целевые виды	В рамках МС 23-01 и 23-04 целевым видом является <i>Dissostichus eleginoides</i> , а виды прилова – это все виды, за исключением <i>D. eleginoides</i> .	Сохранить	
11. Студенистое мясо	Сообщается о количестве и весе выброшенной рыбы, в т.ч. особей со «студенистым» мясом. Эти уловы засчитываются в ограничение на вылов.	Сохранить	
12. Данные: биологические	Система ежемесячного представления мелкомасштабных данных как в МС 23-05. Представляются в соответствии с Системой международного научного наблюдения.	Сохранить	
13. Исследовательский промысел	Ограничение 10 т и одно судно в Районе управления А.	Сохранить	

¹ Пересмотреть на новый сезон по обстановке

8.2 Рекомендации по управлению

62. WG-FSA решила, что контрольный случай будет единственным вариантом модели, используемым для расчета вылова. Как указано выше, при расчете вылова использовались выборки МСМС и был определен соответствующий долгосрочный вылов 3554 т с привлечением правила о 50%, а не 20%.

63. WG-FSA рекомендовала, чтобы в промысловом сезоне 2006/07 г. ограничение на вылов клыкача в Подрайоне 48.3 (запас SGSР) составляло 3554 т.

64. Ограничение на вылов в управляемых районах А, В и С должно быть пропорционально пересчитано (соответственно 0, 1066 и 2488 т). Ограничения на прилов скатов и макрусовых должны быть изменены соответственно на 177 и 177 т.