

## Отчет о промысле: *Dissostichus eleginoides* Южной Георгии (Подрайон 48.3)

### 1. Информация о промысле

#### 1.1 Зарегистрированный вылов (временные ряды)

Табл. 5.13: Ретроспективные уловы *Dissostichus eleginoides* в Подрайоне 48.3. Приводятся промысловые сезоны (напр., 1988/89 – с 1 декабря 1988 по 30 ноября 1989 г.).

Промысловый сезон	Ограничение на вылов	Зарегистр. вылов (т)	ННН вылов (т)	Общее изъятие (т)
1984/85		521	0	521
1985/86		733	0	733
1986/87		1954	0	1954
1987/88		876	0	876
1988/89		7060	144	7204
1989/90		6785	437	7222
1990/91	2500	1756	1775	3531
1991/92	3500	3809	3066	6875
1992/93	3350	3020	4019	7039
1993/94	1300	658	4780	5438
1994/95	2800	3371	1674	5045
1995/96	4000	3602	0	3602
1996/97	3540	3812	0	3812
1997/98	3330	3201	146	3347
1998/99	3500	3636	667	4303
1999/00	5310	4904	1015	5919
2000/01	4500	4047	196	4243
2001/02	5820	5744	3	5747
2002/03	7810	7534	0	7534
2003/04	4420	4482	0	4482

5.103 В сезоне 2003/04 г. велся активный промысел в период с 1 мая по 21 августа 2004 г. (табл. 5.13).

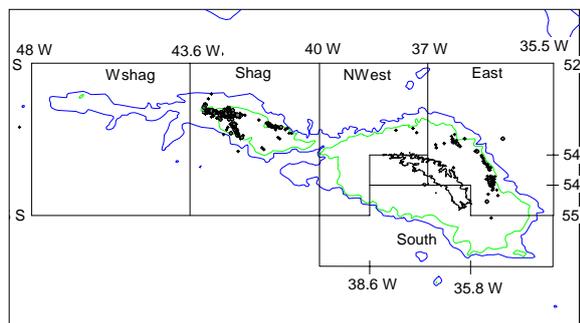
5.104 WG-FSA решила определить новый район в Подрайоне 48.3, имеющий отношение к запасу Южной Георгии и скал Шаг (п. 5.107). Пересмотренные объемы вылова, относящегося к запасу Южной Георгии и скал Шаг, приводятся в табл. 5.14.

Табл. 5.14: Уловы в районе Южной Георгии и скал Шаг, Подрайон 48.3.

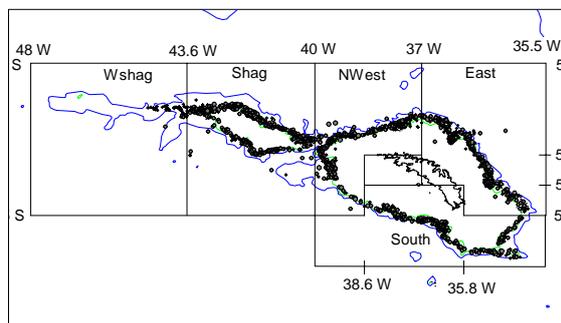
Промысл. сезон	Официальный вылов по Подрайону 48.3	Уточненный вылов в районе Южной Георгии и скал Шаг
1984/85	521	521
1985/86	733	733
1986/87	1954	1954
1987/88	876	876
1988/89	7204	7204
1989/90	7222	7222
1990/91	3531	3531
1991/92	6875	6871
1992/93	7039	7039
1993/94	5438	5438
1994/95	5045	4998
1995/96	3602	3542
1996/97	3812	3812
1997/98	3347	3347
1998/99	4303	4303
1999/00	5919	5911
2000/01	4243	4234
2001/02	5745	5722
2002/03	7528	7513
2003/04	4482	4447

## Распределение промысла

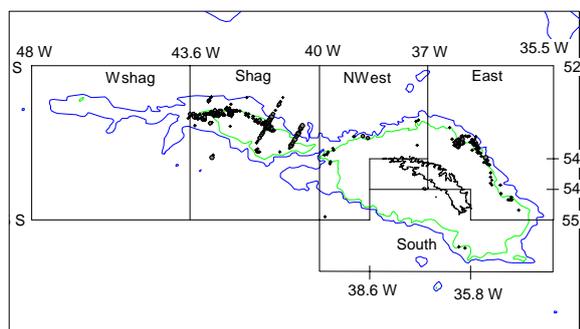
1985–1988



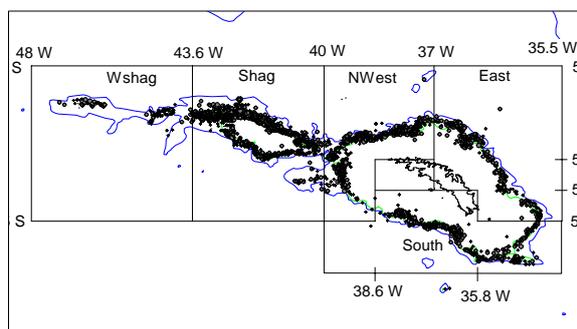
1996–1997



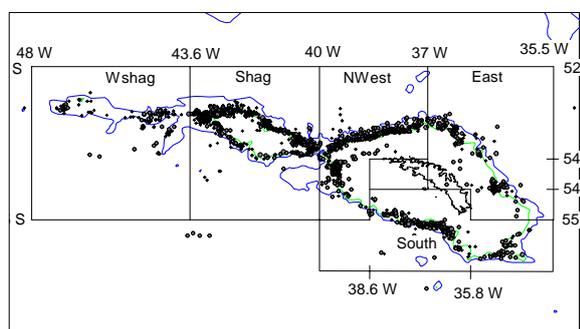
1989–1991



1998–2000



1992–1995



2001–2004

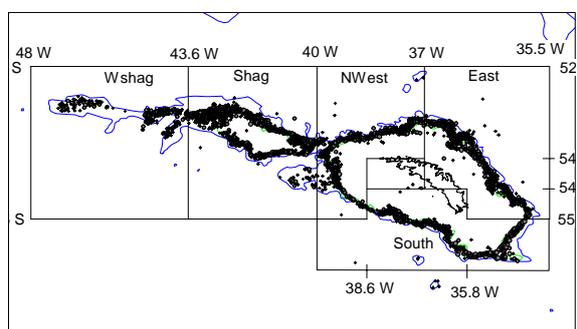


Рис. 5.3: Распределение уловов в отдельные периоды по мере возрастания числа выставленных крючков. Wshag – западная часть скал Шаг; Shag – скалы Шаг; NWest – северо-западная часть Южной Георгии; East – восточная часть Южной Георгии; South – южная часть Южной Георгии.

### 1.2 ННН вылов

5.105 Оценочный ННН вылов в Подрайоне 48.3 в промысловом сезоне 2004 г. равен нулю. Д. Агню сообщил WG-FSA, что СК продолжало вести патрулирование в этом районе и применяет модель оценки ННН вылова, описанную Д. Агню и Дж. Кирквудом (Agnew and Kirkwood, 2002).

### 1.3 Распределение уловов по длинам (временные ряды)

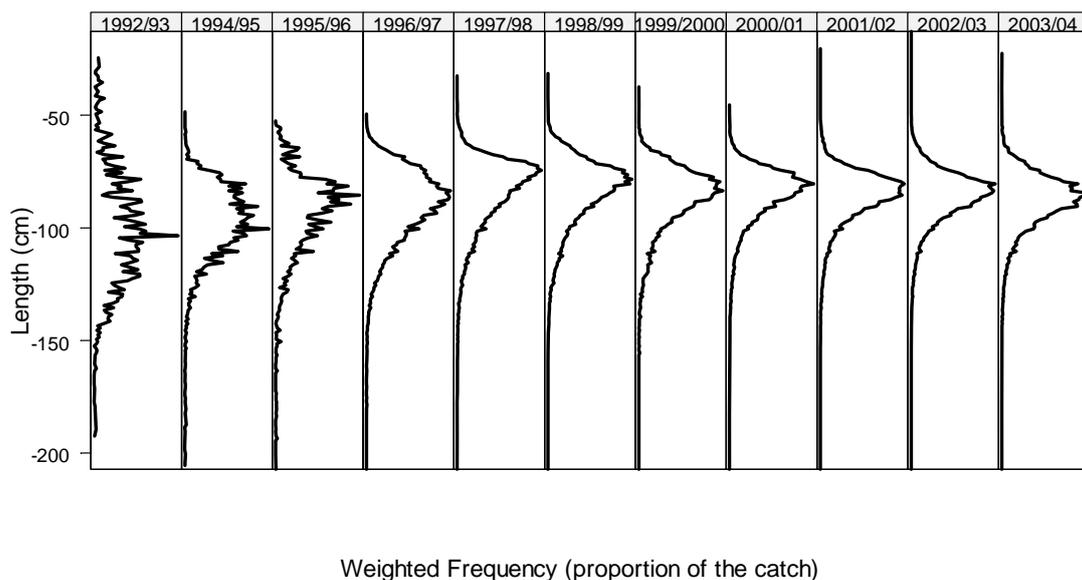


Рис. 5.4: Взвешенные по уловам частоты длин для *Dissostichus eleginoides* в Подрайоне 48.3, полученные по данным наблюдателей, мелкомасштабным данным и данным STATLANT, имеющимся на 6 октября 2004 г.

## 2. Запасы и районы

5.106 Промысел в основном ведется в водах, прилегающих к Южной Георгии и скалам Шаг, на глубине до 1800 м. В большей части Подрайона 48.3 глубина составляет более 2000 м и известно, что там встречается клыкач, но плотность его невысока. Известно о наличии клыкача в прилегающих районах. Доказано, что генетически рыба, живущая в Подрайоне 48.3, отличается от той, которая водится на Патагонском шельфе (Район ФАО 41).

5.107 WG-FSA обсудила информацию о структуре запаса, представленную в WG-FSA-04/21, которая свидетельствует о том, что *D. eleginoides*, встречающиеся в районе банки Бердвуд и хребта Северная Скотия, могут считаться обособленными от популяций в районе скал Шаг и Южной Георгии. WG-FSA решила разделить Подрайон 48.3 на район, относящийся к популяции Южной Георгии и скал Шаг, и другие районы, как показано на рис. 5.5.

5.108 WG-FSA решила, что ее оценки будут применяться только к запасу в районе скал Шаг и Южной Георгии.

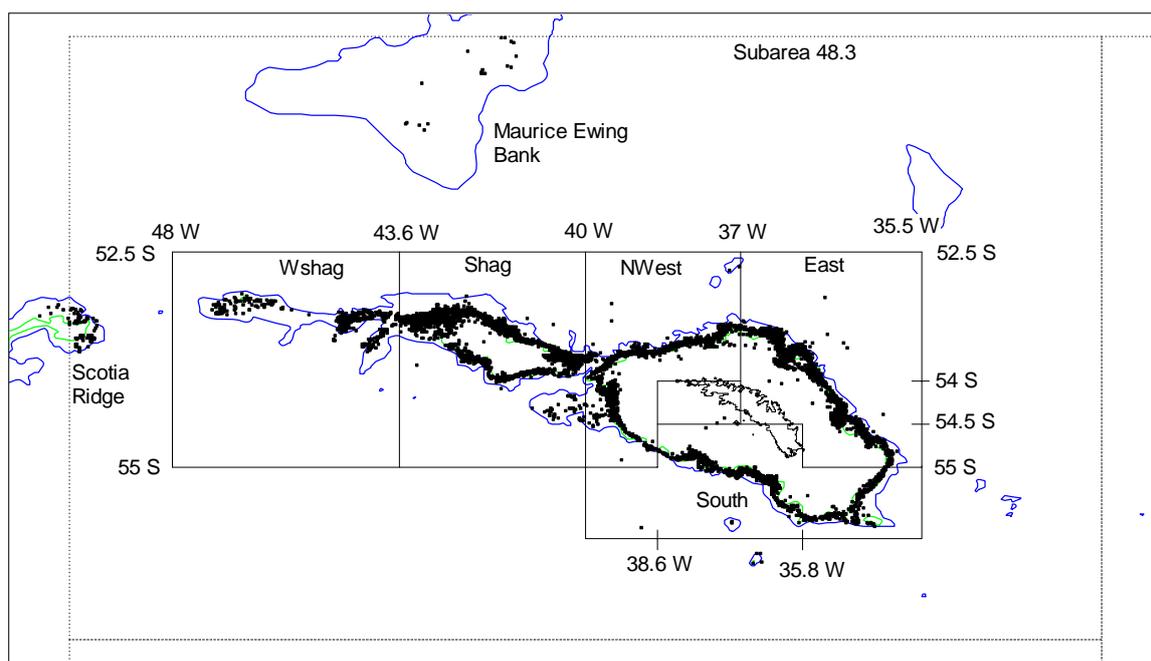


Рис. 5.5: Определение новых участков в Подрайоне 48.3. Запас района Южной Георгии и скал Шаг присутствует только на участках Wshag, Shag, NWest, East и South (табл. 5.14). Определения районов даны на рис. 5.3.

### 3. Оценка параметров

#### 3.1 Методы оценки

##### Тенденции изменения подверженности промыслу

5.109 Метод (WG-FSA-02/64), применявшийся в 2002 и 2003 гг., особо учитывает то, что размер рыбы, выловленной при ярусном промысле, имеет тенденцию положительно коррелировать с глубиной лова и что сдвиги в распределении промыслового усилия по глубине между годами приведут к тому, что на рыбу разных размерных (или возрастных) классов будет приходиться разная промысловая нагрузка.

5.110 Сначала этот метод определяет подверженность по длинам, используя полученные по данным наблюдателей оценки плотности длин по горизонтам глубин и районам у Южной Георгии и скал Шаг. Затем они пересчитываются в подверженность по возрастам с применением кривой роста, рассчитанной для Подрайона 48.3. Анализ этого года включает все имеющиеся данные за 2004 г. и показывает, что кривая «глубинной» уязвимости наиболее подходит для сезона 2004 г. (рис. 5.6). Была обновлена подверженность по возрастам для 2004 г. и для периода прогноза в GY-модели.

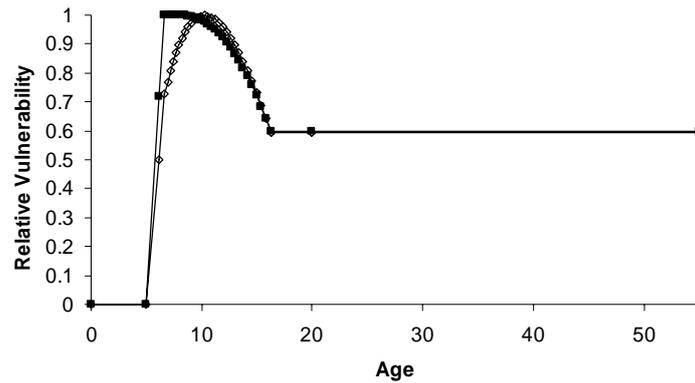


Рис. 5.6: Функции подверженности для Подрайона 48.3: «Глубинная» модель (незаштрихованные квадраты) и «мелководная» модель (заштрихованные квадраты).

### Стандартизация CPUE

5.111 WG-FSA решила, что следует пересмотреть метод, используемый для стандартизации рядов CPUE. В настоящее время у рабочей группы имеется 2 метода: ранее использовавшаяся GL-модель и GLM-модель, описанная С. Канди (Candy, 2004). Д. Агню и С. Канди (Австралия) рассмотрели характеристики подборов, используя оба метода, и, в частности, рассмотрели взаимосвязь районов по годам. Диагностические графики QQ для GLM-модели показали, что допущение о случайных эффектах GLM-модели (Candy, 2004) было обоснованным (рис. 5.7). Изучение случайных эффектов район–сезон показало, что в CPUE для большинства районов не было значительной тенденции к изменению, хотя для районов скал Шаг в последнем отрезке ряда есть признаки тенденции (рис. 5.8). Рассматривались также комбинации районов с другими важными факторами, однако ни одна из них не была признана существенной.

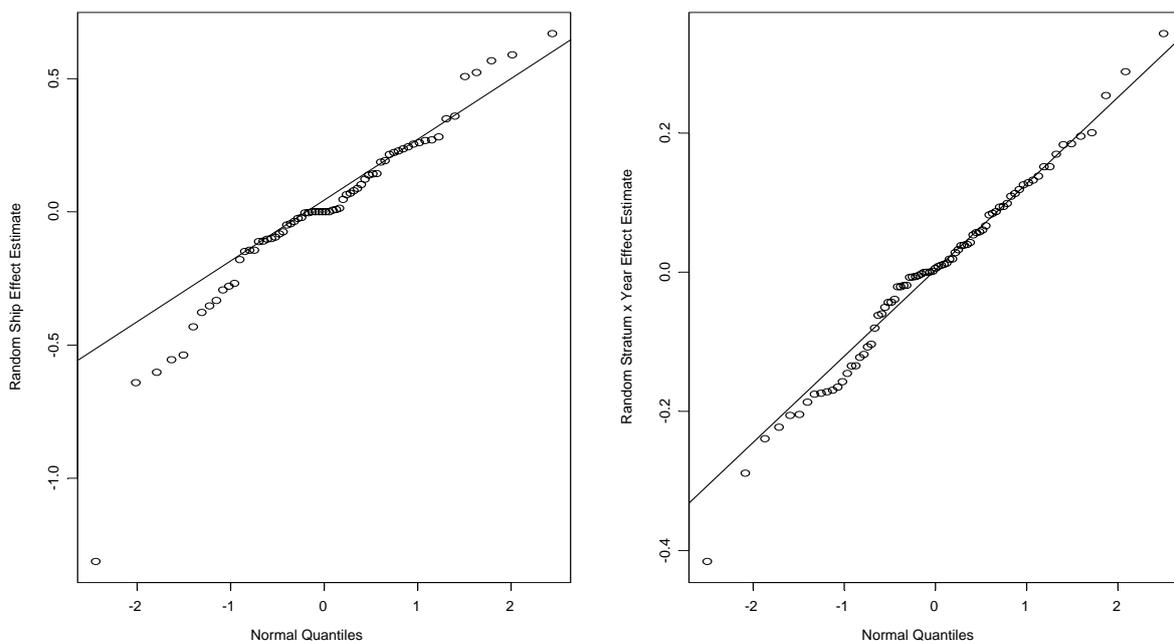


Рис. 5.7: Диагностические графики QQ случайных эффектов судов и районов–сезонов для GLM-модели Подрайона 48.3.

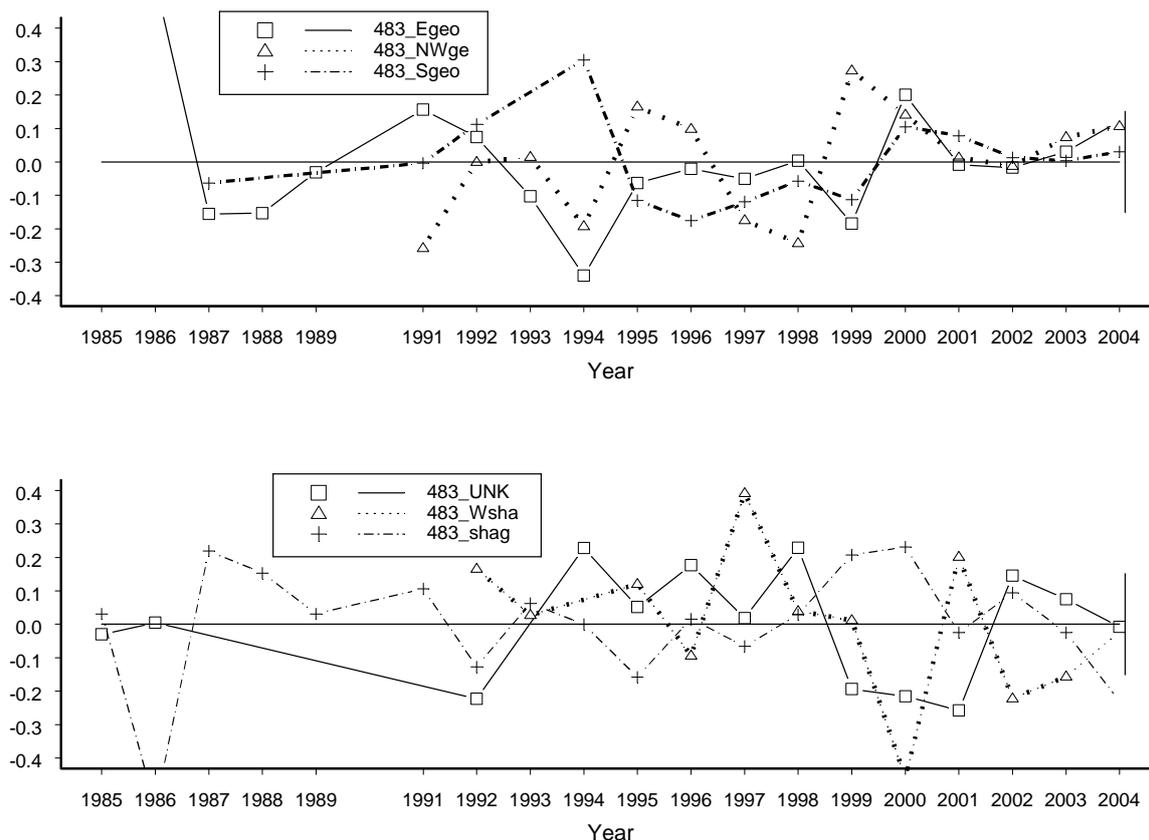


Рис. 5.8: Отклонение от тенденции стандартизованного CPUE по районам Подрайона 48.3. Названия на рисунке: Egeo – восточная часть Южной Георгии, NWge – северо-западная часть Южной Георгии, Sgeo – южная часть Южной Георгии, UNK – местоположение неизвестно, Wshag – западная часть скал Шаг, Shag – скалы Шаг.

5.112 Исходя из результатов этого анализа, WG-FSA решила, что следует применять GLM-модель со случайными эффектами в качестве метода стандартизации временных рядов CPUE для использования в оценках по GY-модели в этом году и с целью дальнейшей разработки метода ASP-модели. Пересмотренный ряд был рассчитан с применением GLM-модели, где комбинация район–сезон выступала в качестве случайного эффекта, а район – в качестве постоянного эффекта, при CPUE, пересчитанном к району юга Южной Георгии. Пересмотренный ряд показан на рис. 5.9 вместе с эквивалентной стандартизацией на основе стандартной GL-модели, использовавшейся в предыдущие годы.

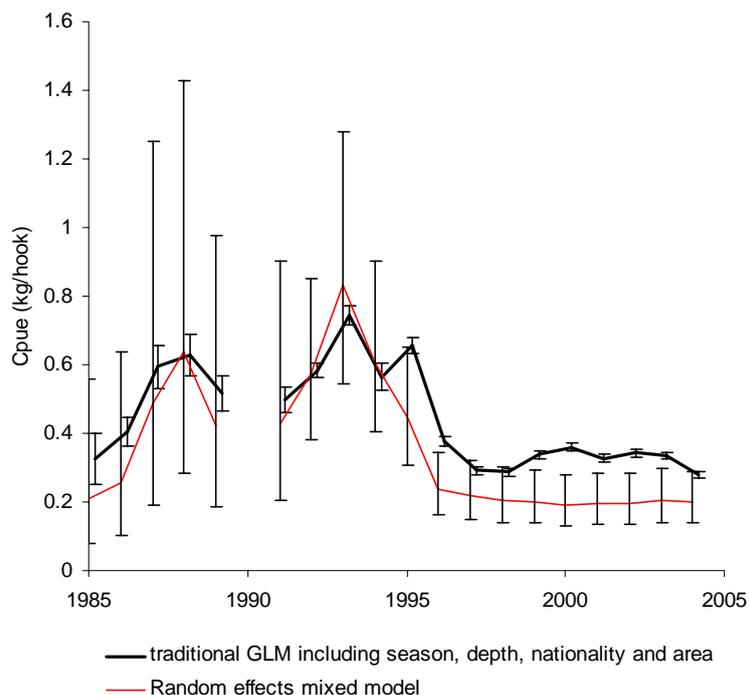


Рис. 5.9: Стандартизованный CPUE для ярусного промысла по промысловым сезонам в Подрайоне 48.3 на основе GLM-модели со случайными эффектами (тонкая линия) и стандартной GL-модели (жирная линия), ранее использовавшейся Рабочей группой. Оба ряда стандартизованы для чилийских судов, ведущих промысел на глубинах 1000–1500 м в южном секторе Южной Георгии.

5.113 Кроме того, WG-FSA рассмотрела вопрос о пространственных изменениях уловов и усилия у Южной Георгии и скал Шаг за период с 1986 по 2004 гг. (рис. 5.3).

#### *Средний размер в коммерческих уловах*

5.114 Промысловые данные (отчеты о весе и количестве пойманной рыбы) были проанализированы по стандартной GL-модели (рис. 5.10). Средний вес сокращался в период с 1992 по 1998 гг. и затем начал постепенно увеличиваться.

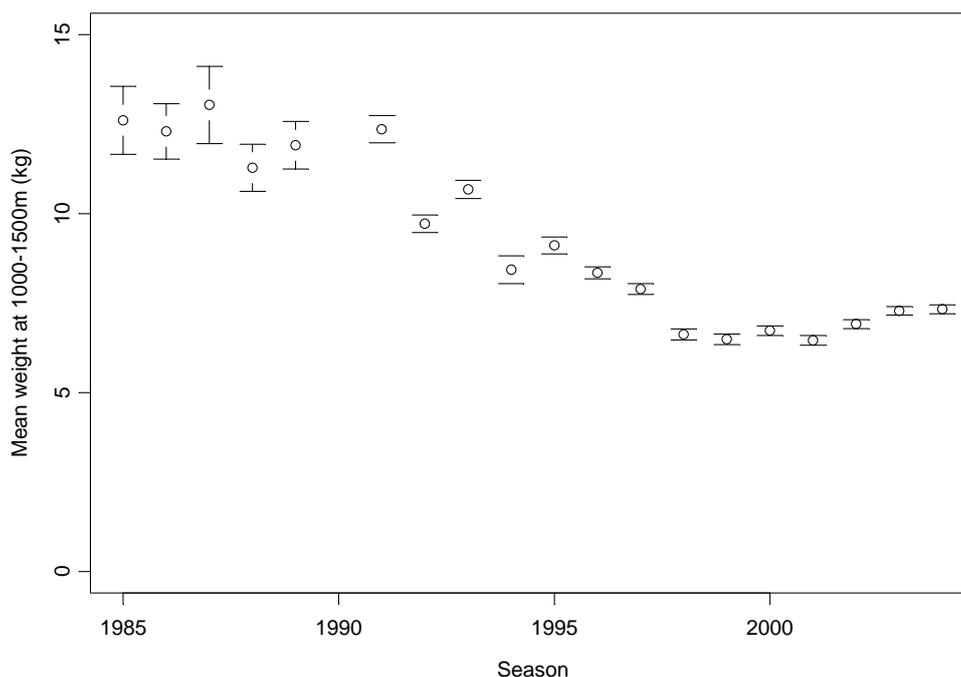


Рис. 5.10: Средний вес клыкача в улове, рассчитанный на основе GL-модели, форма которой аналогична форме стандартной GL-модели (пп. 5.111–5.113), стандартизованный для чилийских судов, ведущих промысел на глубинах 1000–1500 м в южном секторе Южной Георгии.

### Пополнение

5.115 Оценки численности рекрутов в возрасте 4 рассчитываются с применением программы SMIX к данным по длине–плотности (количество/км<sup>2</sup> для каждого размерного класса) по каждой съемочной выборке, взвешенной на отношение площади зоны к площади всей съемки и на величину, обратно пропорциональную количеству съемочных выборок в зоне. Отбор данных для съемки 2004 г. производился с использованием 6 зон: по 3 горизонтам глубин (50–150, 150–250 и 250–500 м) у Южной Георгии и у скал Шаг (см. SC-CAMLR-XXI, Приложение 5, п. 5.60).

5.116 WG-FSA обсудила пересмотр подходов к оценке пополнения, представленный в документе WG-FSA-04/92, в котором предлагается рассмотреть ряд вопросов в процессе оценки и пересмотра временных рядов пополнения для клыкача:

- (i) Определить, какая длина рыбы в возрасте 0 (нулевой момент для данного года) может считаться приемлемой.
- (ii) Определить дату выклева рыбы в данном году (нулевой момент). Если нужно, чтобы в некоторые годы эта дата варьировала, то необходимо выбрать период года, который включает нулевой момент.
- (iii) Оценить (определить) длины по возрастам (например, по параметрам роста) и их дисперсию для использования при проверке наблюдавшегося распределения в композиционном анализе.

- (iv) Подобрать  $t_0$  параметров роста так, чтобы подходила длина по возрастам 0.0, а затем оценить длины по возрастам для заданного времени съемки (добавив часть года от даты выклева до съемки).
- (v) Выбрать пределы диапазона оценочной средней длины по возрастам, учитывающие возможную дату выклева, возможную межгодовую изменчивость роста и соответствие другим съемкам.
- (vi) Выбрать подходящий диапазон стандартных отклонений длин по возрастам так, чтобы рост когорты (по всем длинам когорты) был приемлемым.

5.117 WG-FSA решила рассмотреть анализ CMIX, представленный с целью получения пересмотренных рядов пополнения для Подрайона 48.3 на основе рядов пополнения, рассчитанных с применением имеющихся параметров роста для Подрайона 48.3 и по Белшьеру и др. (Belchier et al., 2004, в WG-FSA-SAM-04/16), приведенных в WG-FSA-04/92.

5.118 WG-FSA наметила рассмотреть на совещании ряд вопросов, связанных с оценкой среднего пополнения и рядов пополнения для Подрайона 48.3, в т.ч.:

- (i) используемый в анализе CMIX диапазон длин, который постоянно попадает в выборку в ходе съемок;
- (ii) отдельные компоненты, которые, возможно, следует исключить из-за плохого соответствия анализу CMIX;
- (iii) отдельные съемки, которые, возможно, следует исключить из-за их специфики, приводящей к плохому охвату представляющих интерес когорт.

5.119 В свете вышесказанного К. Дэвис (Австралия) и Дж. Кирквуд (СК) рассмотрели представленные в WG-FSA-04/92 результаты CMIX анализа и на основе этого рассмотрения сделали следующие рекомендации в отношении оценки пересмотренных рядов пополнения для Подрайона 48.3:

- (i) диапазон длин для включаемых в оценку компонентов должен составлять 200–600 мм;
- (ii) российскую съемку 2000 г. следует исключить в связи с очень низкой плотностью и недостаточным охватом;
- (iii) представленный в документе WG-FSA-04/92 анализ CMIX параметров роста для Подрайона 48.3 по съемке СК в 1988 г. следует пересмотреть, чтобы добиться лучшего соответствия.

5.120 Ряды пополнения, среднее пополнение и его CV были заново оценены в GY-модели (вариант 5.0.1e, GYUI 5.0.1e компиляция 92 сек.) на основе этого пересмотра. Рабочая группа решила, что ряды, полученные с применением параметров роста по Подрайону 48.3, будут использоваться в качестве базового варианта в оценках этого года, а ряды, оцененные по параметрам Белшьера и др. (Belchier et al., 2004), будут использоваться в анализе чувствительности.

### Влияние стратификации на оценки численности по СМІХ

5.121 Обычно СМІХ используется для обработки данных траловых съемок путем объединения данных по зонам на основе преобразования отдельных тралений в пределах зоны с тем, чтобы получить объединенный набор данных, взвешенный на площадь зоны и долю постановок в зоне. После рассмотрения схемы съемки и распределения размерных классов между зонами был предпринят ряд проверок общей численности рыбы, оцененной по совокупным данным в сравнении с суммой оценок для отдельных зон. Было также проведено сравнение с результатами использования всех данных без отнесения их к зонам или какого-либо преобразования.

5.122 Различия в результатах показаны в табл. 5.15–5.17.

5.123 Эти различия могут служить функцией преобразования для объединения данных и характера влияния доли ненулевых значений в каждой зоне на  $\Delta$ -коэффициент Айтчесона. Они также могут быть результатом нелинейной функции при расчете плотности. Кроме того, было отмечено, что трудность использования данных без отнесения их к зонам заключается в том, что при этом подразумевается, что плотность выборки по зонам является одинаковой для всех зон. Если плотность выборки неодинакова по всем зонам, то могут возникнуть систематические ошибки. У WG-FSA не хватило времени для дальнейшего изучения этих вопросов, поэтому она рекомендовала, чтобы WG-FSA-SAM рассмотрела их на своем следующем совещании.

Табл. 5.15: Результаты СМІХ по съемкам, проводившимся СК в 2002 и 2004 гг. в Подрайоне 48.3, где данные объединены по зонам с использованием формулы для взвешивания отдельных уловов пропорционально общей площади зоны и обратно пропорционально всем уловам в данной зоне. Анализ проводился по шести зонам.

Индекс	Возр. 3	Возр. 4	Возр. 5	Возр. 6	Возр. 7	Всего
Съемка 2002 г.:						
Средние компонентов смеси		327.139	444.872	515.692	581.92	
SD компонентов смеси		29.3328	24.5213	6.08945	50	
Общ. плотность каждого компонента смеси		46.4708	22.2315	4.43781	12.4313	
SD плотности каждого компонента смеси		8.43531	13.2061	2.79363	2.5423	
Численность		1904991	911343	181920	509600	3 507 854
Съемка 2004 г.:						
Средние компонентов смеси	216.474	334.442	470.818	487.879	650.355	
SD отклонения компонентов смеси	16.9256	25.6042	35.6371	36.8922	48.8452	
Общ. плотность каждого компонента смеси	58.8412	32.8541	6.18E-02	10.7741	4.11461	
SD плотности каждого компонента смеси	356.29	7.48437	0.396087	1.95942	1.79337	
Численность	2412095	1346798	2534	441666		4 203 093

Табл. 5.16: Результаты СМІХ для каждой зоны по съемкам, проводившимся СК в 2002 и 2004 гг. в Подрайоне 48.3. Показаны зоны, по которым СМІХ не смог произвести подбора.

Съемка, зона	Индекс	Возр. 3	Возр. 4	Возр. 5	Возр. 6	Возр. 7	Всего
2002							
1	Средние компонентов смеси	252.9	333.1	470.9	516.5	629.7	
	SD компонентов смеси	8.7	8.7	8.8	8.8	8.8	
	Общ. плотность каждого компонента смеси	51.5	403.0	55.6	99.9	33.0	
	SD плотности каждого компонента смеси	26164.3	912989.0	28281.9	50783.8	16803.7	
	Численность	75820	593778	81956	147163	48694	947 411
2	Решение не получено						
3	Решение не получено						
4	Решение не получено						
5	Решение не получено						
6	Средние компонентов смеси	227.9	334.5	467.5	477.3	645.8	
	SD компонентов смеси	20.2	28.4	38.8	39.5	52.6	
	Общ. плотность каждого компонента смеси	5.3	2.3	54.3	4.4	3.0	
	SD плотности каждого компонента смеси	1960.7	903.9	16903.4	1045.3	1295.9	
	Численность	41995	18508	433125	34728	24010	552 366
	Суммарн. численность по зонам 1–6, 2002 г.	117815	612286	515081	181891	72704	1 499 777
2004							
1	Средние компонентов смеси	321.3	436.2	559.8			
	SD компонентов смеси	25.6	25.6	25.6			
	Общ. плотность каждого компонента смеси	181.7	37.8	21.3			
	SD плотности каждого компонента смеси	28.3	17.7	24.9			
	Численность	267686	55652	31401			354 740
2	Средние компонентов смеси	332	439	521	590	668	
	SD компонентов смеси	20	21	21	22	22	
	Общ. плотность каждого компонента смеси	198	43	11	9	16	
	SD плотности каждого компонента смеси	105	12	5	4	22	
	Численность	369716	79506	20801	15998	30578	516 599
3	Средние компонентов смеси	332.4	438.2	512.0	582.2	709.9	
	SD компонентов смеси	21.9	21.9	21.9	21.9	21.9	
	Общ. плотность каждого компонента смеси	86.9	142.2	96.2	43.9	2.2	
	SD плотности каждого компонента смеси	27.8	46.6	32.2	14.3	38.8	
	Численность	139846	229019	154811	70704	3472	597 852
4	Решение не получено						
5	Решение не получено						
6	Решение не получено						
	Суммарн. численность по зонам 1–3, 2004 г.	777247	364178	207013	86702	34050	1 469 190

Табл. 5.17: Результат СМІХ по съемкам СК в 2002 и 2004 гг. в Подрайоне 48.3, без учета зон.

Индекс	Возр. 3	Возр. 4	Возр. 5	Возр. 6	Возр. 7	Всего
Съемка 2002 г.:						
Средние компонентов смеси	324.4	440.4	525.7	592.1	675.4	
SD отклонения компонентов смеси	25.8	25.8	25.8	25.8	25.8	
Общ. плотность каждого компонента смеси	124.0	39.4	13.6	10.8	3.6	
SD плотности каждого компонента смеси	25.3	7.7	4.4	3.3	3.1	
Численность	5082103	1614505	556603	441895	149572	7 844 678
Съемка 2004 г.:						
Средние компонентов смеси	339.4	482.2	565.9	662.5		
SD отклонения компонентов смеси	23.3	28.6	31.8	35.4		
Общ. плотность каждого компонента смеси	69.6	25.9	6.8	6.6		
SD плотности каждого компонента смеси	152.8	69.1	56.1	40.0		
Численность	2853310	1061931	279416	269448		4 464 106

#### Оценки уязвимой биомассы по результатам мечения–повторной поимки

5.124 В WG-FSA-04/82 представлен усовершенствованный вариант оценки уязвимой биомассы клыкача в Подрайоне 48.3 по Петерсену (мечение–повторная поимка), изначально рассмотренной на WG-FSA-SAM-04 (WG-FSA-SAM-04/17). По просьбе подгруппы, авторы пересмотрели эту оценку и входные данные с тем, чтобы учесть:

- селективность промысла (например, селективность по Таку и др. (Tuck et al., 2003) рассчитывалась по Кирквуду (Kirkwood, 2002) с использованием глубоководной селективности для 2002 и 2004 гг. и мелководной селективности для 2003 г.);
- первоначальную смертность, вызванную мечением (предположительно 10%);
- уровень потери меток (рассчитано по возврату двойных меток – 6% в год);

и представили оценки доверительных интервалов. В WG-FSA-04/82 также исследуется чувствительность результатов к различным уровням потери меток, естественной смертности и первоначальной смертности, вызванной мечением.

5.125 В 2000 г. была начата программа мечения в ходе коммерческого промысла в Подрайоне 48.3, то есть некоторая помеченная рыба провела на свободе уже 4 года. Представленные в WG-FSA-04/82 данные о расстояниях, проделанных отдельными повторно пойманными особями, говорят о том, что хотя большинство особей клыкача передвигается на расстояние менее 50 км, по крайней мере, за короткий промежуток времени, довольно большое число рыбы проделало несколько сот километров в течение нескольких лет в районе Южной Георгии. В WG-FSA-04/82 не учитываются метки, пойманные в том же году, когда их выпустили. Т.к. промысел ведется в середине зимы, то рыба должна провести на свободе минимум около 180 дней, чтобы имелось достаточно времени для смешивания. Все приведенные ниже уровни поимки меток используют это определение «дней на свободе». В документе также сообщается о результатах оценки Джолли-Сибера, но говорится, что пока нет достаточного количества периодов последующего сбора данных для того, чтобы обеспечить устойчивую оценку размера популяции.

5.126 При проведении анализа, представленного в WG-FSA-04/82, помеченная рыба рассматривалась по-разному в зависимости от того, вылавливалась она повторно или нет. Помеченная популяция во время сбора данных рассчитывалась по двум популяциям помеченной рыбы:

- по популяции, которая была помечена, но не поймана повторно. Для нее вероятность повторной поимки рассчитывалась с учетом естественной смертности, смертности, связанной с мечением, и уровня потери меток;
- по популяции, которая была помечена и затем повторно выловлена (т.е. о ее наличии в помеченной популяции известно во время сбора данных). Ей была присвоена степень вероятности повторной поимки 1.

5.127 WG-FSA изучила, что произойдет, если вся меченная рыба рассматривается одинаково при различных оценках смертности. Это снизило оценки помеченной популяции во время сбора данных и, как следствие, оценки уязвимой биомассы (соответственно с 52 400, 53 800 и 61 800 т до 44 600, 50 800 и 60 300 т для 2002, 2003 и 2004 гг.).

5.128 Общий уровень повторной поимки меток (повторный вылов меток, поставленных в предыдущем сезоне, выраженный как доля помеченной популяции) составлял 12, 15 и 7% в 2002, 2003 и 2004 гг., представляя соответственно 30, 82 и 48 повторно выловленных меток. На совещании не хватило времени для того, чтобы далее рассмотреть потенциальный источник этой изменчивости уровня повторной поимки по годам. Однако, судя по распределению усилия и повторной поимки меток, показанному на рис. 5.11, не похоже, что это происходит в результате перераспределения промыслового усилия.

5.129 Пространственный анализ, представленный на рис. 5.11, показывает, что в 2002 г. метки были повторно пойманы на более ограниченной площади, чем в последующие годы, и что большая часть выловленных в 2002 г. меток была получена в ограниченном районе у скал Шаг. Исходя из результатов этого анализа, WG-FSA решила, что в межсессионный период необходимо продолжить изучение взаимосвязи между распределением усилия и повторным выловом в более мелком пространственном масштабе.

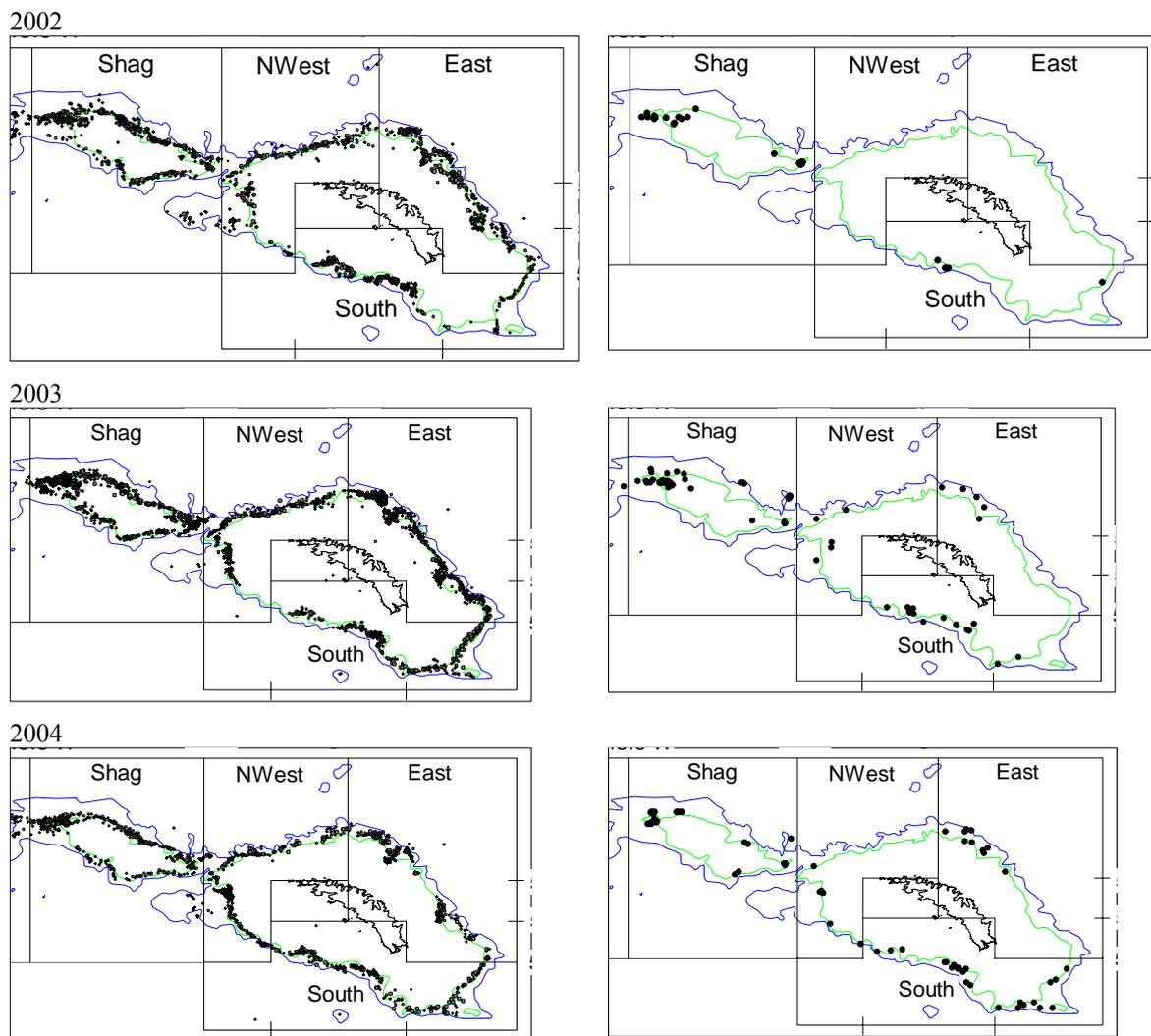


Рис. 5.11: Распределение (а) промыслового усилия и (б) возвращенных меток по годам со времени начала программы мечения в Подрайоне 48.3. Определения районов приведены на рис. 5.3.

5.130 Вопросы смешивания рассматривались на основе расчета оценок Петерсена для трех отдельных районов: скал Шаг (включая западную часть), северо-западной и восточной части Южной Георгии и южной части Южной Георгии (для определения районов см. рис. 5.3). Распределение выпуска меток по районам и годам приводится в табл. 5.18. Распределение повторных поимок показывает передвижение между этими тремя районами (табл. 5.19). Однако в районах скал Шаг и южной части Южной Георгии наблюдалось большее количество повторных поимок, чем в районе на северо-западе и востоке Южной Георгии (табл. 5.19). Отмечалось перемещение рыбы между северо-западом и востоком Южной Георгии и двумя другими районами.

Табл. 5.18: Распределение выпущенных особей *Dissostichus eleginoides* по участкам в Подрайоне 48.3 (2004 г. не включен).

Южная Георгия	Количество помеченной и выпущенной рыбы				
	2000	2001	2002	2003	Всего
Скалы Шаг	91	324	186	129	730
Северо-запад и восток	44	7	99	92	242
Юг		16	116	134	266
Всего	135	347	401	355	1238

Табл. 5.19: Распределение повторно пойманных особей *Dissostichus eleginoides* по участкам в Подрайоне 48.3. Объединенные данные за промысловые сезоны 2001/02 и 2003/04 гг.

Помечены у Южной Георгии	Повторно пойманы у Южной Георгии			Всего
	Скалы Шаг	Сев.-запад и вост.	Юг	
Скалы Шаг	112	5	0	117
Северо-запад и восток	2	7	1	10
Юг	0	2	31	33
Всего	114	14	32	160

Табл. 5.20: Результаты оценок уязвимой биомассы по Петерсену в Подрайоне 48.3. Оценки были сделаны для трех отдельных участков (ряды 1–3) и для всего района в целом. Стандартное отклонение (se) представляет собой дисперсию биномиального распределения Бэйли, рассчитанную по методу Сибера (Seber, 1985, стр. 61).

Южная Георгия	Кол-во возвр. меток			Облавливаемая биомасса (т)			se		
	2002	2003	2004	2002	2003	2004	2002	2003	2004
Скалы Шаг	29	59	26	17 197	17 354	20 599	6 054	4 355	7 630
Юг	1	15	16	6 146	8 708	10 219	6 955	4 139	4 721
Сев.-запад и восток	0	8	6		36 152	38 419		22 407	26 623
Всего	30	82	48						

5.131 Оценки уязвимой биомассы для каждого района и связанные с ними стандартные ошибки приводятся в табл. 5.20. Уровень перемещений между северо-западом и востоком Южной Георгии и другими районами, а также сравнительно низкое количество повторно пойманных меток в этом районе создает большую дисперсию оценок Петерсена для северо-запада и востока Южной Георгии, чем для других районов.

5.132 Результаты оценок Петерсена, где Южная Георгия и скалы Шаг рассматриваются как одно целое, также представлены в табл. 5.21. Оценка дисперсии была получена на основе дисперсии биномиального распределения Бэйли (Seber, 1985, стр. 61). Доверительные интервалы также были независимо рассчитаны с применением метода бутстрап к данным о ежедневных коммерческих уловах и поимке меток. Бутстрап-оценки Петерсена были слегка асимметричными (табл. 5.21).

Табл. 5.21: (a) Оценочные верхние и нижние доверительные интервалы оценки Петерсена и дисперсии биномиального распределения Бэйли; (b) бутстрап-оценка уязвимой биомассы по методу Петерсена.

Промысл. сезон	(a) Аналитическая оценка			(b) Оценка бутстрап			
	Оценка	Нижний 95%	Верхний 95%	Среднее	Медиана	Нижний 95%	Верхний 95%
2001/02	44 615	29 157	60 073	46 890	45 861	33 331	66 801
2002/03	50 777	39 918	61 635	51 328	50 916	41 896	63 556
2003/04	60 270	43 565	76 975	61 573	60 521	47 228	82 023

5.133 Несколько описанных выше методов анализа подчеркивают чувствительность оценок биомассы к количеству и распределению повторных выловов на раннем этапе программы мечения. Например, в случае оценки 2002 г. большинство повторно пойманных особей (97%) находилось на свободе всего один год. В противоположность этому, 50% рыбы, повторно пойманной в 2003 и 2004 гг. находилось на свободе не

меньше двух лет. Рисунок 5.11 показывает, что повторные поимки первоначально концентрировались в районе скал Шаг и постепенно распространились более широко в течение 2003 и 2004 гг.

5.134 WG-FSA рассмотрела результаты анализа чувствительности и определила ряд вопросов, которые потребуют рассмотрения при использовании оценок уязвимой биомассы для оценки долгосрочного вылова:

- (i) точечная оценка уязвимой биомассы и показатель дисперсии для использования в прогнозах;
- (ii) степень нарушения допущений о закрытой популяции и смешивании в оценке Петерсена;
- (iii) разница между оценками, полученными с использованием оценочной функции Петерсена и Джолли-Сибера, и какая из них является более устойчивой и предохранительной.

5.135 Некоторые из этих вопросов были рассмотрены насколько позволило время на совещании. WG-FSA решила, что будущая работа должна фокусироваться на дальнейшем изучении оценочных функций Петерсена, Джолли-Сибера и альтернативных оценочных функций мечения–повторного вылова, чтобы лучше понять свойства этих функций для оценки уязвимой биомассы *D. eleginoides*. WG-FSA решила, что будет полезно провести более широкое рассмотрение используемых в других местах альтернативных оценочных функций и проанализировать эти альтернативные функции с использованием смоделированных данных в целях выяснения чувствительности этих методов к известным нарушениям лежащих в их основе допущений.

5.136 В свете работы, проведенной во время совещания, некоторые участники решили, что при прогнозировании по GY-модели будет уместно использовать оценку уязвимой биомассы для мечения–повторной поимки по Петерсену. По мнению П. Гасюкова (Россия) у Рабочей группы не было достаточно возможностей, чтобы рассмотреть и проверить эти методы и, возможно, было бы преждевременно использовать этот метод, особенно с учетом того, что программа мечения находится на сравнительно ранней стадии. Однако Дж. Кирквуд и Д. Агнью указали, что оценка на основе данных о мечении–повторной поимке была представлена на WG-FSA-SAM-04, после чего они провели модификацию по просьбе этой подгруппы, и затем данные и таблица для этой модели были представлены на совещание Рабочей группы.

5.137 WG-FSA решила использовать бутстрап-оценки уязвимой биомассы за 2003 и 2004 гг. для корректировки двух прогонов GY-модели в рамках анализа чувствительности для проводимой в этом году оценки долгосрочного вылова. Эта корректировка заключается в пересчете данных съемки о пополнении таким образом, чтобы медианная уязвимая биомасса в 2004 г., полученная в результате мечения, соответствовала оценке биомассы по прогнозам GY-модели.

#### Оценка биомассы по ASP-модели

5.138 WG-FSA рассмотрела ASP-модель, выполненную в AD Model Builder первоначально Брандао и Баттервортом (WG-FSA-03/97) и модифицированную Агнью и Кирквудом (WG-FSA-04/82), и пересмотрела ее с целью включения точечных оценок облавливаемой биомассы из данных по мечению в роли третьего источника данных для использования в процессе подбора (двумя другими источниками являются частота длин в ежегодных уловах и стандартизованные CPUE). Все эти данные сравниваются с модельными прогнозами и совокупная вероятность рассчитывается как взвешенная

сумма отдельных вероятностей. Этот подход позволяет дать каждому из этих трех наборов данных различный вес в процессе подбора.

5.139 Было рассмотрено несколько разных комбинаций входных данных и различного веса рядов данных. Хотя в первоначальной формулировке Брандао и Баттерворта эта модель может оценивать селективность промысла, в этих прогонах использовалась только селективность, рассчитанная по методу Кирквуда (Kirkwood, 2002). На основании анализа, представленного в WG-FSA-04/82, глубоководная селективность была отнесена к 1989–1997 и 2001–2004 гг., а мелководная селективность – к 1985–1988 и 1998–2000 гг. Результаты приводятся в табл. 5.22, а примеры аппроксимации различных рядов входных данных даются на рис. 5.12.

Табл. 5.22: Результаты анализа чувствительности существующей версии ASP-модели в AD Model Builder.  $B_0$  – оценочная уязвимая необлавливаемая биомасса,  $B_{exp}$  – оценочная существующая (2004) уязвимая биомасса в тыс. т.

Номер прогона	Анализ чувствительности	CPUE	Крутизна	Взвеш. длина	Взвеш. метки	$B_0$ (1985)	$B_{exp}$ (2004)
1	Взвешивание по стандартиз. CPUE	Стандартная GL-модель	0.6	1	0	114	79
2			0.6	0.1	0	73	36
3			0.6	1	1	91	56
4	Взвешивание по стандартиз. CPUE	GLM-модель со случайными эффектами	0.6	1	0	118	84
5			0.6	0.1	0	65	28
6			0.6	10	0	132	98
7	Крутизна	GLM-модель со случайными эффектами	0.8	1	0	120	87
8	Взвешивание по меткам	GLM-модель со случайными эффектами	0.6	1	1	92	57
9			0.6	0.1	1	88	53
10			0.6	1	0.1	114	80
11	GL-модель, только 1997 г.	Стандартная GL-модель $\geq 1997$ г.	0.6	10	0	135	101
12			0.6	0.1	0	186	152
13	GLM-модель только в 1997 г.	GLM-модель $\geq 1997$ г.	0.6	10	0	137	103
14			0.6	0.1	0	299	266

Рис. 5.12(a)

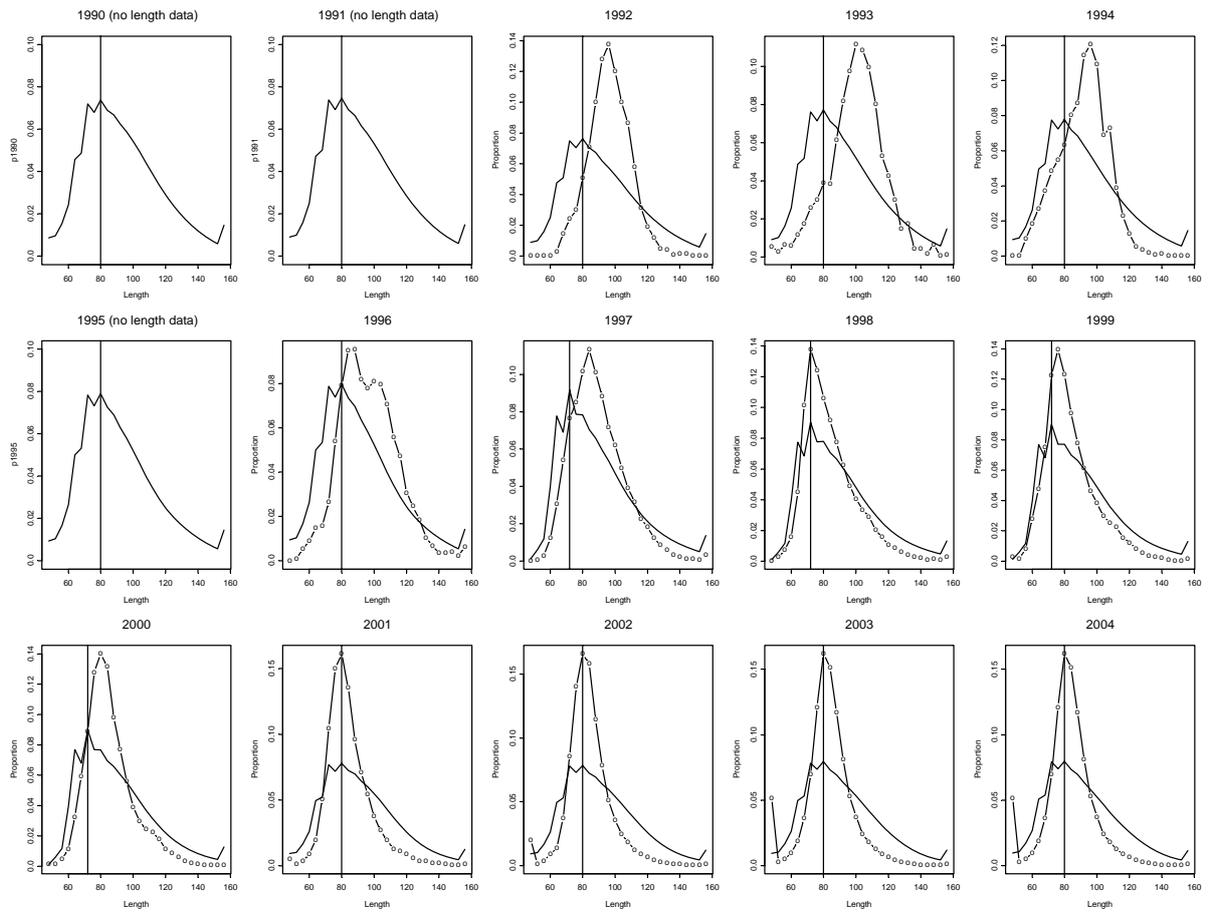


Рис. 5.12(b)

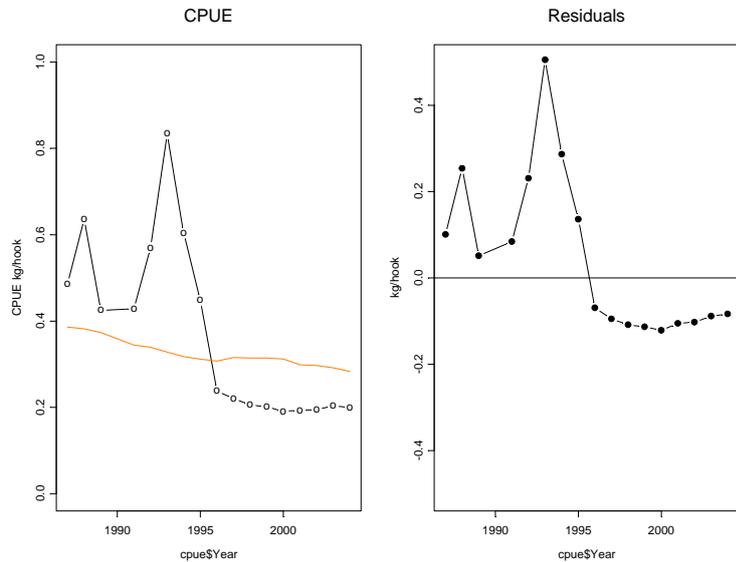


Рис. 5.12(c)

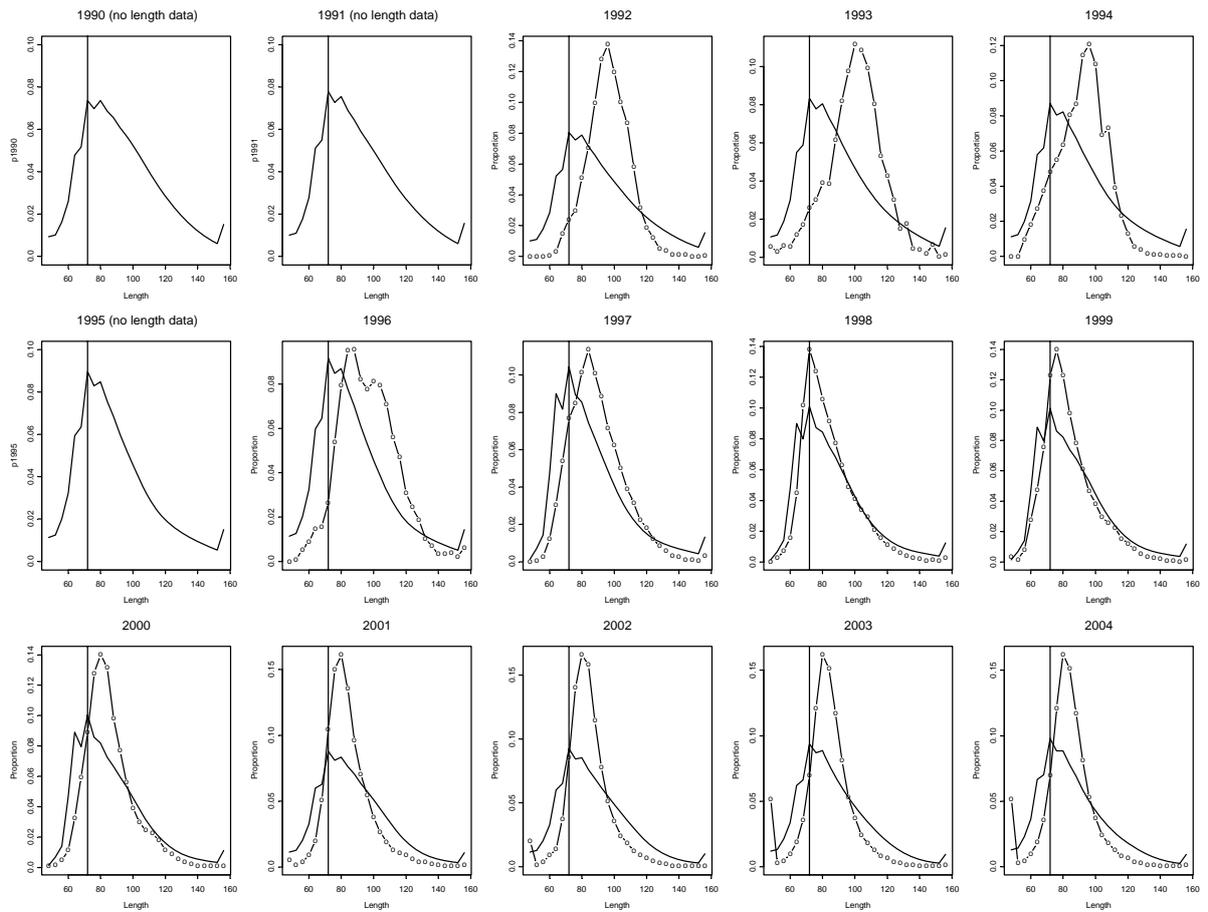


Рис. 5.12(d)

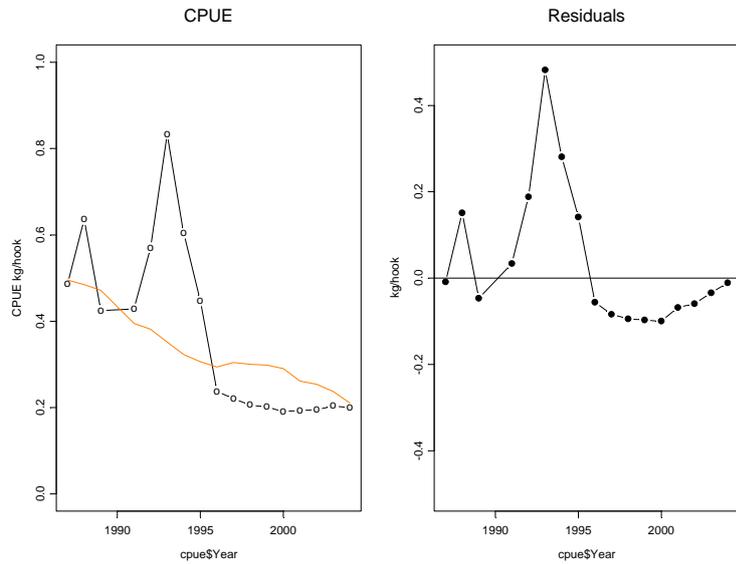


Рис. 5.12(e)

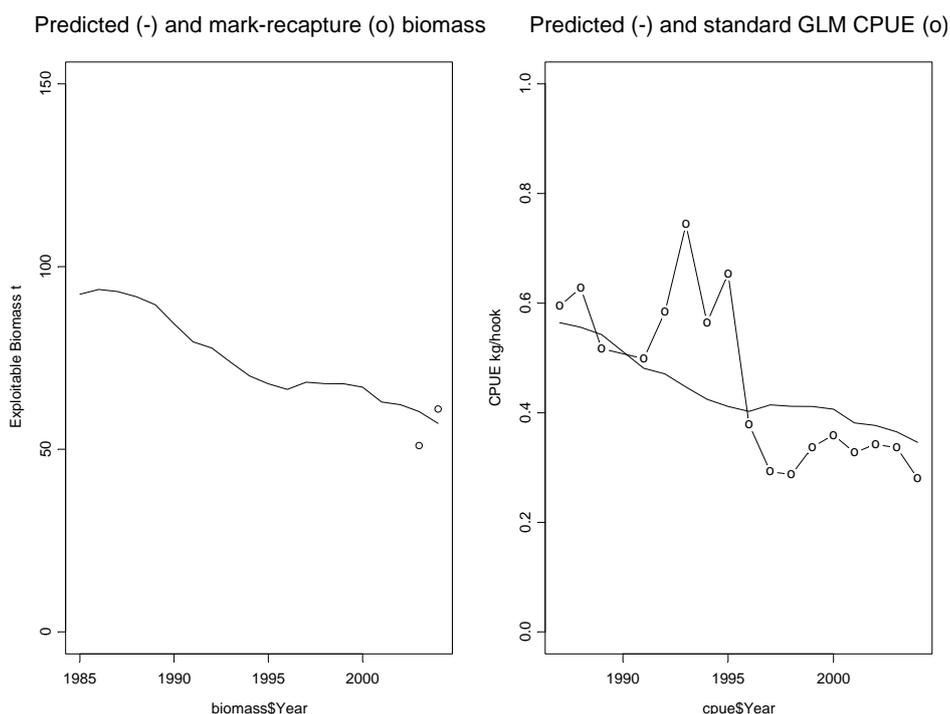


Рис. 5.12: Две реализации ASP-модели в AD Model Builder с использованием рядов CPUE GLM-модели. (a) размерный состав (-o- = наблюдавшийся, \_\_\_ = прогнозируемый, где мода прогнозируемого показана вертикальной чертой) с весовым коэффициентом размерного состава = 10; (b) подбор CPUE (-o- = наблюдаемый, \_\_\_ = прогнозируемый) и остаточные величины с весовым коэффициентом размерного состава = 10; (c) и (d), то же самое с весовым коэффициентом размерного состава = 0.1 (номера прогонов 5 и 6 в табл. 5.22); (e) подбор ASP-модели к стандартной GL-модели и данным мечения с равнозначным весом (1). Показана облавливаемая биомасса и оцененная по меткам облавливаемая биомасса (o) (номер прогона 3 в табл. 5.22). Заметьте, что за 1990, 1991 и 1995 гг. наблюдавшихся данных по частотам длин не было.

5.140 Рассматривая этот анализ чувствительности, WG-FSA отметила, что результаты ASP-модели в значительной мере зависят от используемых весовых коэффициентов и значений, определенных для фиксированных параметров. Ни одна из аппроксимаций полного ряда CPUE не была удовлетворительной, имелись большие расхождения в остаточных величинах. Самым существенным расхождением была неспособность модели прогнозировать быстрое сокращение CPUE в 1995–1996 г. или сравнительно стабильный CPUE после 1997 г. Несмотря на то, что прогоны с высоким весом данных по размерному составу смогли достаточно точно прогнозировать состав уловов примерно с 1997 г., аппроксимация данных по началу 1990-х гг. была плохой. Корректировка весовых коэффициентов для обеспечения лучшего соответствия набору данных по длине или CPUE ведет к ухудшению соответствия другому из этих наборов данных, и ни один из весовых коэффициентов не дал удовлетворительного соответствия и тем, и другим данным. Включение оценок биомассы по мечению в 2003 и 2004 гг. помогло при моделировании, но не улучшило соответствия данным CPUE.

5.141 В связи с этим WG-FSA решила, что ASP-модель не может использоваться на данном совещании для получения надежных оценок численности запаса. Однако изменения к модели и подробное рассмотрение проверки чувствительности дали несколько обнадеживающих направлений дальнейших исследований, и рекомендуется, чтобы WG-FSA-SAM продолжила их рассмотрение в межсессионный период.

### 3.2 Значения параметров

#### Биологические параметры

Табл. 5.23: Значения параметров для *Dissostichus eleginoides* в Подрайоне 48.3.

Компонент	Параметр	Значение	Единицы
Естественная смертность	$M$	0.132–0.2	$y^{-1}$
VBGF	$K$	0.066	$y^{-1}$
VBGF	$t_0$	–0.21	у
VBGF	$L_{\infty}$	1946	мм
Длина–масса	' $a$ '	2.5E-09	мм, кг
Длина–масса	' $b$ '	2.8	
Половозрелость	$L_{m50}$	930	мм
Диапазон: 0 до полной зрелости		780–1080	мм

#### Временные ряды

##### *Общее изъятие*

5.142 Оценка общего изъятия приводится в табл. 5.14.

##### *Селективность по возрастам*

Табл. 5.24: Таблица оценочной относительной уязвимости *Dissostichus eleginoides* по возрастам за сезоны 1986–2003 г. в Подрайоне 48.3.

Возраст (лет)	Относительная уязвимость $s$		Возраст (лет)	Относительная уязвимость	
	1998–2000, 2003	2001–2002, 2004, прогноз на будущее		1998–2000, 2003	2001–2002, 2004, прогноз на будущее
0	0.00	0	10.88	0.96	0.99
4.9	0.00	0	11.21	0.95	0.99
6.17	0.72	0.5	11.54	0.94	0.97
6.67	1.00	0.73	11.88	0.92	0.96
6.91	1.00	0.77	12.23	0.91	0.94
7.17	1.00	0.81	12.59	0.89	0.92
7.42	1.00	0.84	12.96	0.87	0.90
7.68	1.00	0.87	13.33	0.84	0.87
7.95	1.00	0.90	13.72	0.82	0.84
8.21	1.00	0.92	14.12	0.79	0.81
8.49	1.00	0.94	14.52	0.76	0.77
8.77	1.00	0.96	14.94	0.72	0.73
9.05	1.00	0.97	15.37	0.68	0.69
9.34	0.99	0.98	15.81	0.64	0.64
9.64	0.99	0.99	16.27	0.60	0.59
9.94	0.98	1.00	20.00	0.60	0.59
10.25	0.98	1.00	55.00	0.60	0.59
10.56	0.97	1.00			

### Стандартизованный CPUE

5.143 Стандартизованный ряд CPUE за сезон 2004 г. оценивался по методу GLM-модели, предложенному Канди (Candy, 2004). Пересмотренный ряд CPUE представлен в табл. 5.25. Этот пересмотренный ряд использовался в качестве базового в оценке по GY-модели.

Табл. 5.25: Стандартизованный ряд CPUE (кг/крючок) для *Dissostichus eleginoides* в Подрайоне 48.3 по GLM-модели со случайными эффектами, стандартизованной для чилийских судов, ведущих промысел на глубинах 1000–1500 м в южном секторе Южной Георгии, использовавшийся в оценках по GY-модели за 2004 г. Годы до 1989 г. в оценках GY-модели не использовались.

Промысловый сезон	Оценки CPUE	Верхний 95% CI	Нижний 95% CI
1984/85	0.2106	0.5576	0.0795
1985/86	0.2564	0.6393	0.1028
1986/87	0.4866	1.2494	0.1895
1987/88	0.6358	1.4297	0.2827
1988/89	0.4249	0.9748	0.1852
1989/90	-	-	-
1990/91	0.4284	0.9035	0.2032
1991/92	0.5701	0.8509	0.3820
1992/93	0.8338	1.2807	0.5428
1993/94	0.6042	0.9002	0.4055
1994/95	0.4478	0.6504	0.3083
1995/96	0.2381	0.3462	0.1637
1996/97	0.2205	0.3229	0.1506
1997/98	0.2059	0.3028	0.1400
1998/99	0.2014	0.2935	0.1381
1999/00	0.1909	0.2782	0.1310
2000/01	0.1934	0.2815	0.1328
2001/02	0.1947	0.2832	0.1338
2002/03	0.2035	0.2981	0.1390
2003/04	0.1997	0.2905	0.1373

### Пополнение

5.144 Ряд пополнения для Подрайона 48.3 был пересмотрен на основе результатов SMIX-анализа с использованием параметров роста в Подрайоне 48.3 (WG-FSA-04/92). Этот ряд был также оценен с использованием параметров роста, представленных в Белшьере и др. (Belchier et al., 2004) (WG-FSA-04/92).

5.145 Результатом обоих пересмотренных рядов являются гораздо более низкие оценки среднего пополнения и, в случае ряда Белшьера и др. (2004), более высокий CV, чем те, что использовались в оценке 2002 г., или чем пересмотренная оценка, применявшаяся в расчетах 2003 г. (табл. 5.26). WG-FSA отметила, что это сокращение среднего пополнения в основном объясняется ошибками, обнаруженными в предыдущих анализах (SC-CAMLR-XXII, Приложение 5, пп. 5.104–5.115), причины которых были впоследствии устранены (WG-FSA-SAM-04/16).

Табл. 5.26: Пересмотренные ряды пополнения по Подрайону 48.3 на основе пересмотра извлеченных данных и СМIX-анализа, представленных в WG-FSA-SAM-04/16 и WG-FSA-04/92, а также на основе уточнения СМIX-анализа по съемке СК 1998 г., проведенного во время совещания. Ни один из рядов не включает российскую съемку 2000 г. Ряд FSA-04 48.3 vB использовался как базовый вариант для проводившейся в 2004 г. оценки многолетнего вылова. Ряд FSA-04 48.3 Belchier et al. (2004) vB использовался в анализе чувствительности. Подробнее о пересмотренных рядах см. пп. 5.144 и 5.145.

Разбитый год	FSA-02	FSA-03 новый 02	FSA-04 48.3 vB	FSA-04 Belchier et al. (2004) vB
1986				0.120
1987	1.349	1.349	0.846	0.834
1988	0.845	0.845	0.568	0.558
1989	4.214	4.244	0.017	0.195
1990	9.374	9.374	1.954	1.096
1991	6.7	6.700	1.227	0.005
1992			0.260	2.018
1993	11.799	11.799	5.312	4.633
1994	2.13	2.225	1.259	0.561
1995	1.003	0.984	1.252	0.004
1996	0.691	0.690	1.118	0.258
1997	2.947	2.947	1.794	1.549
1998	1.14	1.140	0.659	0.659
1999			0.124	0.038
2000			0.139	0.148
2001	2.504	1.067	0.664	0.155
2002	4.207	1.066	0.992	0.677
2003	10.694	2.015	1.814	0.074
2004			-	0.840
2005			1.379	0.756
2006			2.47	0.649
Среднее	4.257	3.318	1.255	0.754
CV	0.90	1.06	0.949	1.369

## 4. Оценка запаса

### 4.1 Допущения и структура модели

5.146 Для оценки постоянного вылова, который отвечает правилам принятия решений АНТКОМа, применялась GY-модель с использованием исходных данных из раздела 3 данного отчета о промысле. Эти правила включают:

1. Правило об истощении: определение вылова, при котором вероятность снижения биомассы нерестового запаса ниже 20% его оцененного предэксплуатационного уровня составляет не более 10% на протяжении 35-летнего прогноза.
2. Правило о необлавливаемом резерве: расчет вылова, при котором медианный необлавливаемый резерв составляет 50% биомассы нерестового запаса в последний год 35-летнего прогнозного периода.
3. Выбор более низкой из двух оценок долгосрочного вылова.

### Конфигурация модели

5.147 Выполнение GY-модели (табл. 5.27) осуществлялось согласно конфигурации, приведенной в табл. 5.42:

Табл. 5.27: Конфигурация GY-модели для оценки *Dissostichus eleginoides* в Подрайоне 48.3.

Возрастная структура	Возраст пополнения	4 года
	Аккумуляция класса плюс	35 лет
	Старший возраст в исходной структуре	55 лет
Параметры моделирования	Количество прогонов	10 001
	Уровень истощения	0.2
Параметры отдельн. испытаний	Исх. значение в генераторе случайных чисел	-24 189
	Лет до устранения исх. возрастной структуры	1
	Наблюдений для исп. в медианном SB <sub>0</sub>	1001
	Год перед прогнозом	1983
	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

5.148 Для ряда пополнения по Подрайону 48.3 (табл. 5.26): метод правдоподобия использовался для взвешивания каждого прогнозного расчета на основе стандартизованного ряда CPUE из табл. 5.25.

## 4.2 Оценки модели

5.149 В ходе подготовки к оценке WG-FSA рассмотрела предварительную оценку на основе использования GY-модели, представленной в WG-FSA-04/82. В частности, она отметила что в представленной исходной оценке большая часть (~40%) расчетов не дает известных уловов в последней части известного ряда (WG-FSA-04/82, рис. 6).

5.150 WG-FSA рассмотрела ряд факторов, которые могли привести к тому, что временной ряд известных уловов не был реализован, в т.ч.:

- (i) систематические ошибки в пересмотренных оценках абсолютного пополнения;
- (ii) характер реального временного ряда пополнения непосредственно перед известным рядом;
- (iii) завышенный верхний предел диапазона естественной смертности ( $M$ ), используемого в настоящее время в оценках; и/или
- (iv) систематическая ошибка в имеющихся параметрах роста.

5.151 WG-FSA отметила, что нереализованные уловы могут быть результатом любого или нескольких вышеуказанных факторов.

### 4.3 Анализ чувствительности

5.152 WG-FSA провела первоначальный анализ чувствительности с использованием GY-модели для выяснения потенциального источника нереализованных уловов в текущей оценке. Анализ включал рассмотрение воздействия:

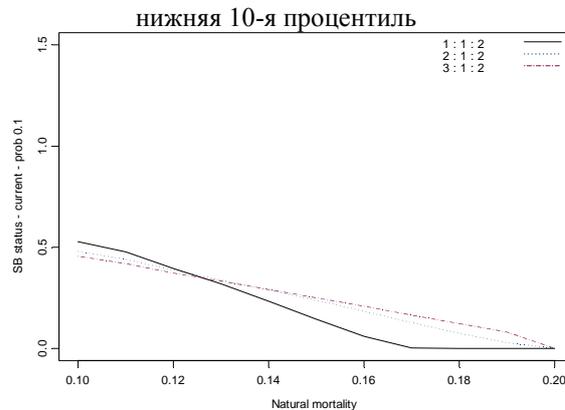
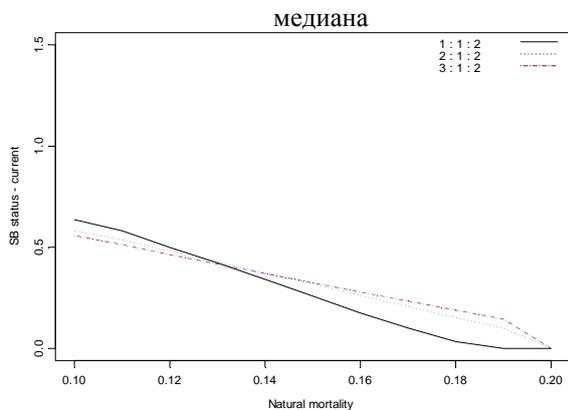
- (i) использовавшегося диапазона  $M$  (0.13–0.2 и 0.13–0.165);
- (ii) использования точечных оценок  $M$  (0.13, 0.14, 0.15, 0.16, 0.17, 0.18, 0.19, 0.20);
- (iii) принятия различных значений для пересчета оценок пополнения за известный период (1987–2004) промысла (1, 2 и 3).

5.153 Базовыми величинами для этого анализа были:  $M = 0.13–0.20$  и коэффициент пересчета пополнения = 1. Пересмотренный ряд пополнения для Подрайона 48.3 (табл. 5.26), ряды CPUE по GLM-модели (табл. 5.25) и вероятностное взвешивание расчетов (Kirkwood and Constable, 2001) последовательно использовались для всех диагностических расчетов.

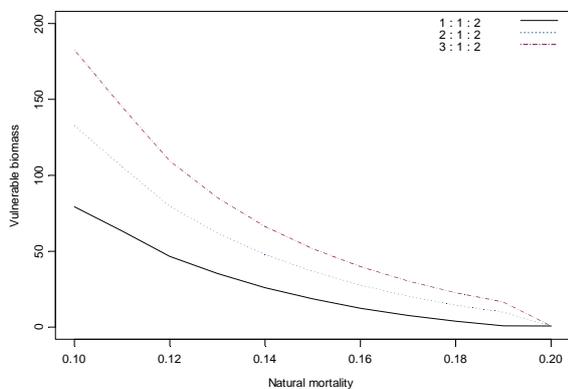
5.154 Результаты диагностического анализа представлены на рис. 5.13. WG-FSA отметила, что оценка  $M$  оказала большое влияние на количество прогнозов с нереализованными уловами, в частности, что известная статистика уловов была реализована для значений  $M$  ниже 0.15 во всех расчетах, тогда как при значениях  $M$  выше 0.16 количество прогнозов с нереализованными уловами быстро возрастало. WG-FSA также отметила, что пересчет оцененных рядов пополнения привел к тому, что ряды вылова были реализованы в 100% прогнозов, примерно до значений  $M$  0.18 или выше. При значениях  $M$  выше 0.18 количество прогнозов с нереализованными уловами заметно увеличивалось и результаты других рассматриваемых переменных также были нереалистичными.

Рис. 5.13(a)

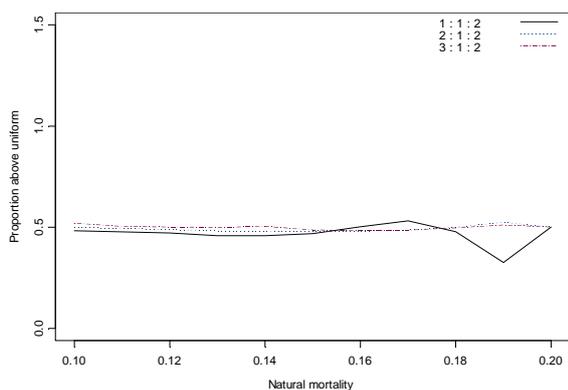
Современное состояние нерестового запаса



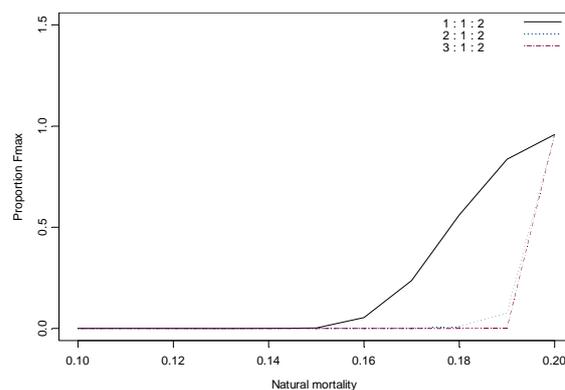
Уязвимая биомасса (тыс. т)



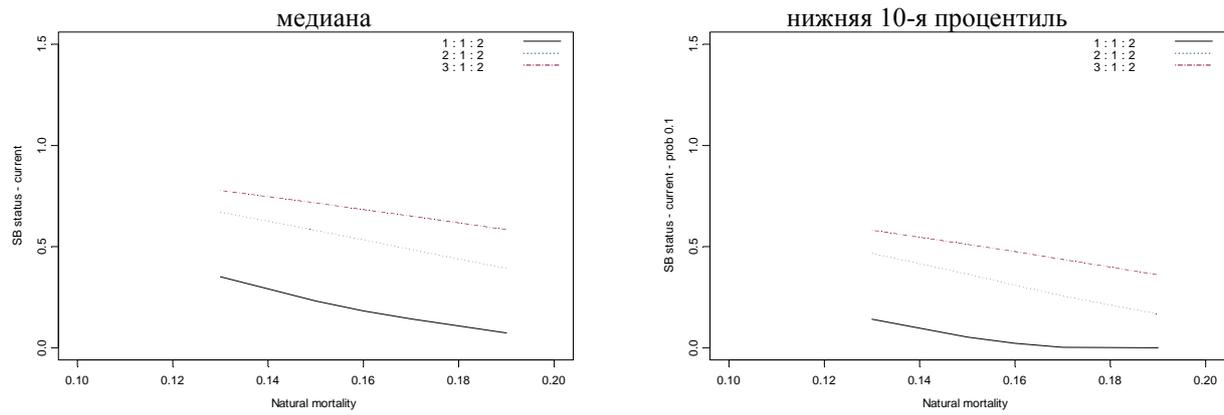
Доля испытаний со статистическим весом выше стандартного веса



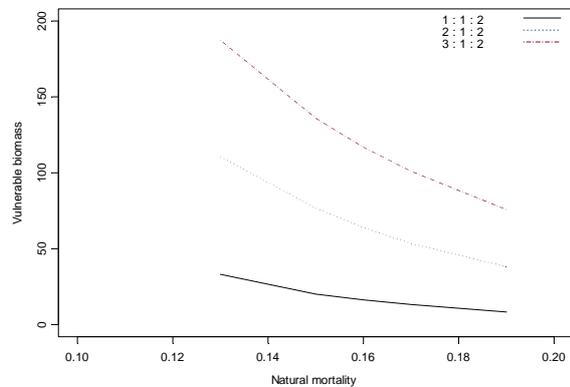
без разрешения известных рядов вылова



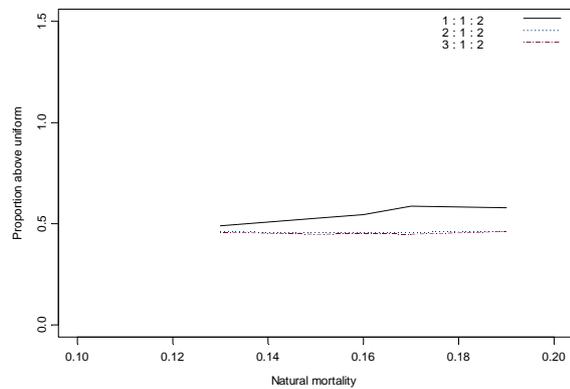
Современное состояние нерестового запаса



Уязвимая биомасса (тыс. т)



Доля испытаний со статистическим весом выше стандартного веса



без разрешения известных рядов вылова

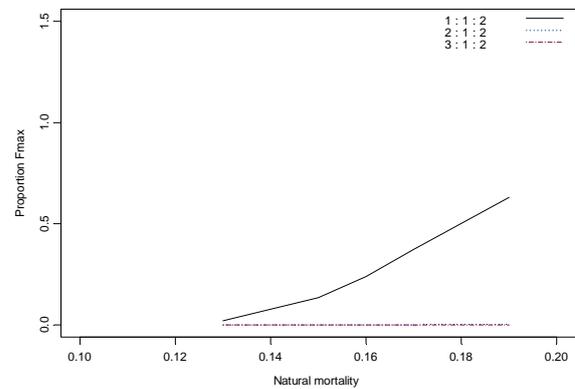


Рис. 5.13: Результаты исходных испытаний на чувствительность на основе GY-модели, рассматривающие возможные характеристики запаса *Dissostichus eleginoides* в Подрайоне 48.3 при различных сценариях пополнения и естественной смертности. Показанные здесь значения состояния нерестового запаса и уязвимой биомассы являются медианными значениями для каждого года. Прежде чем определить медианы, испытания взвешивались по степени согласия со стандартизованными рядами CPUE.

- (a) Пополнение моделируется как логарифмически нормальная функция, где пополнение в 1984–2005 гг. рассчитано по съемкам. Среднее пополнение в годы, когда наблюдений не велось, моделируется как оценка по съемкам (сплошная линия), оценка x2 (точечная линия), оценка x3 (пунктирная линия).
- (b) Пополнение моделируется как логарифмически нормальная функция для всех лет испытаний. Среднее пополнение моделируется как оценка по съемкам (сплошная линия), оценка x2 (точечная линия), оценка x3 (пунктирная линия).

#### 4.4 Обсуждение результатов модели

##### Альтернативные сценарии оценки 2004 г.

5.155 На основе результатов анализа чувствительности и большой неопределенности в отношении состояния запаса Подрайона 48.3 в настоящее время, WG-FSA решила, что при проведении оценки 2004 г. необходим обсчет нескольких сценариев с целью их рассмотрения при выработке рекомендации на 2004 г. Факторы, которые включены в эти сценарии, приводятся в табл. 5.28. Результаты представлены в табл. 5.29 и 5.30 и на рис. 5.14.

Табл. 5.28: Сводка альтернативных сценариев, рассматривавшихся при проведении оценки *Dissostichus eleginoides* в Подрайоне 48.3 в 2004 г. Базовая оценка была:  $M = 0.13-0.20$ , коэффициент пересчета пополнения = 1, экспериментальные значения 500 и 1500 т.

Фактор	Уровни	Значения
Диапазон естественной смертности	2	(0.13–0.20); (0.155–0.175)
Пересчет рядов пополнения	4–5	0.5, 1, 1.5, 1.78, 2
Постоянный уровень вылова*	3–4	500–4780 т

\* Экспериментальные значения уровня вылова в разных сценариях были различными, включая значения вылова, которые дали оценку уязвимой биомассы, приблизительно равную оценке уязвимой биомассы по оценке Петерсена для мечения–повторной поимки (табл. 5.21).

Табл. 5.29: Результаты альтернативных сценариев, рассматривавшихся для проведения оценки *Dissostichus eleginoides* в Подрайоне 48.3 в 2004 г. Диапазон М = диапазон естественной смертности; Rec. = коэффициент пересчета для умножения оценочных плотностей пополнения (возраст 2–4); Год: 1984 = год, предшествующий известным рядам; 2004 = конец сезона 2004/05 г.; SB.stat50 = медианная нерестовая биомасса в течение прогнозируемого периода; SB.stat10 = нижняя 10-я процентиль нерестовой биомассы; TB.50 = медианная общая биомасса, предшествующая известным рядам вылова; VB50 = средняя уязвимая биомасса в начале известных рядов вылова; P.depl. = вероятность того, что биомасса нерестового запаса будет ниже 0.2 необлавливаемой биомассы в течение прогнозируемого периода; P.Fmax = доля расчетов, не давших известных рядов вылова; P.>wt = доля испытаний с весом больше стандартного (для корректировки CPUE). Все сценарии просчитывались по пересмотренным рядам пополнения для Подрайона 48.3, приведенным в табл. 5.26, при 2001 прогоне на каждый сценарий. Базовый вариант (см. п. 5.153) показан жирным шрифтом.

Диапазон М	Rec.	Экспер. вылов (т)	Год	SB.stat50	SB.stat10	TB.50	VB50	P. depl.	P. Fmax	P.> wt		
0.13–0.20	0.5R		1984	1.000	0.791	36.657	0.000		0.991	0.395		
			2004	0.000	0.000	2.344	0.423					
			1000	2005	0.000	0.000	2.233	0.511				
			1000	2039	0.520	0.211	22.827	16.566	0.991			
			3000	2005	0.000	0.000	2.233	0.480				
			3000	2039	0.000	0.000	2.118	0.413	1.000			
		<b>0.13–0.20</b>	<b>1R</b>		<b>1984</b>	<b>1.023</b>	<b>0.810</b>	<b>87.155</b>	<b>0.000</b>	<b>0.311</b>	<b>0.586</b>	
					<b>2004</b>	<b>0.217</b>	<b>0.001</b>	<b>25.116</b>	<b>15.231</b>			
				<b>500</b>	<b>2005</b>	<b>0.186</b>	<b>0.000</b>	<b>23.517</b>	<b>14.289</b>			
				<b>500</b>	<b>2039</b>	<b>0.895</b>	<b>0.685</b>	<b>77.265</b>	<b>53.904</b>	<b>0.526</b>		
		<b>1500</b>	<b>2005</b>	<b>0.182</b>	<b>0.000</b>	<b>23.517</b>	<b>14.247</b>					
		<b>1500</b>	<b>2039</b>	<b>0.697</b>	<b>0.466</b>	<b>63.827</b>	<b>45.408</b>	<b>0.548</b>				
0.13–0.20	1.5R		1984	1.017	0.806	119.595	0.000		0.000	0.463		
			2004	0.454	0.260	57.019	36.755					
			500	2005	0.418	0.226	55.457	35.096				
			500	2039	0.931	0.719	109.187	76.459	0.057			
			1500	2005	0.414	0.222	55.457	35.050				
			1500	2039	0.793	0.572	96.849	68.561	0.079			
		0.13–0.20	1.78R		1984	1.017	0.806	141.960	0.000		0.000	0.459
					2004	0.552	0.385	78.050	50.994			
					3000	2005	0.506	0.338	76.157	48.763	0.020	
					3000	2039	0.655	0.413	99.194	71.261		
	3500			2005	0.504	0.336	76.157	48.740	0.053			
	3500			2039	0.598	0.339	92.895	66.710				
0.13–0.20	2R				1984	1.017	0.806	159.543	0.000		0.000	0.456
					2004	0.611	0.457	94.376	61.993			
					1000	2005	0.568	0.416	92.401	59.436	0.000	
					1000	2039	0.901	0.685	141.987	99.583		
			3000	2005	0.562	0.409	92.401	59.345	0.005			
			3000	2039	0.694	0.460	116.580	83.369				
			3500	2005	0.560	0.407	92.401	59.320	0.020			
			3500	2039	0.644	0.400	110.009	79.082				

Табл. 5.29 (продолж.)

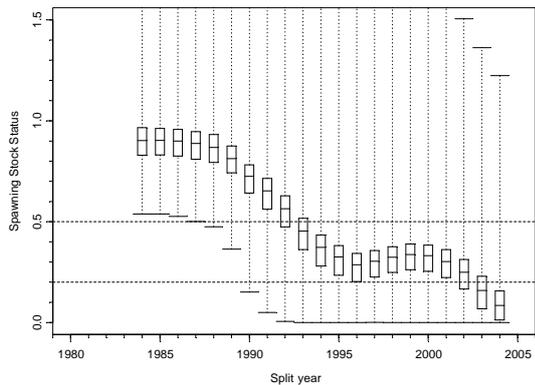
Диапазон М	Рес.	Экспер. вылов (т)	Год	SB.stat50	SB.stat10	TB.50	VB50	P. depl.	P. Fmax	P.> wt
0.155– 0.175	0.5R		1984	0.985	0.773	34.843	0.000		1.000	0.542
			2004	0.000	0.000	2.246	0.422			
			1000	2005	0.000	0.000	2.116	0.479	1.000	
			1000	2039	0.495	0.220	21.619	15.732		
			3000	2005	0.000	0.000	2.116	0.454	1.000	
			3000	2039	0.000	0.000	1.978	0.386		
0.155– 0.175	1R		1984	1.026	0.813	79.414	0.000		0.139	0.544
			2004	0.149	0.027	18.701	10.635			
			500	2005	0.121	0.013	17.069	9.982	0.785	
			500	2039	0.893	0.677	70.402	49.318		
			1500	2005	0.117	0.012	17.069	9.936	0.814	
			1500	2039	0.683	0.449	57.236	40.910		
0.155– 0.175	1.5R		1984	1.018	0.805	115.949	0.000		0.000	0.458
			2004	0.454	0.352	55.676	36.072			
			500	2005	0.419	0.323	54.026	34.712	0.001	
			500	2039	0.931	0.715	107.001	74.957		
			1500	2005	0.415	0.319	54.026	34.666	0.001	
			1500	2039	0.797	0.575	94.696	67.024		
	3590	2005	0.406	0.311	54.026	34.567	0.134			
	3590	2039	0.487	0.233	66.434	47.725				
0.155– 0.175	2R		1984	1.019	0.805	154.879	0.000		0.000	0.452
			2004	0.613	0.505	92.762	61.171			
			500	2005	0.573	0.473	90.955	58.835	0.000	
			500	2039	0.950	0.734	145.004	101.459		
			1500	2005	0.570	0.470	90.955	58.790	0.000	
			1500	2039	0.851	0.633	133.134	93.801		
	4780	2005	0.560	0.461	90.955	58.638	0.109			
	4780	2039	0.496	0.248	89.925	64.338				

Табл. 5.30: Оценки постоянного вылова, которые отвечают правилам принятия решений для каждого альтернативного сценария оценки *Dissostichus eleginoides* в Подрайоне 48.3 в 2004 г. В третьей части правила принятия решений говорится, что в качестве оценки долгосрочного вылова выбирается более низкий из двух уровней вылова. Все сценарии просчитывались по пересмотренным рядам пополнения по Подрайону 48.3, приведенным в табл. 5.26, при 2001 прогоне каждого сценария. См. табл. 5.29 для описания заголовков столбцов. Базовый сценарий (см. п. 5.153) показан жирным шрифтом.

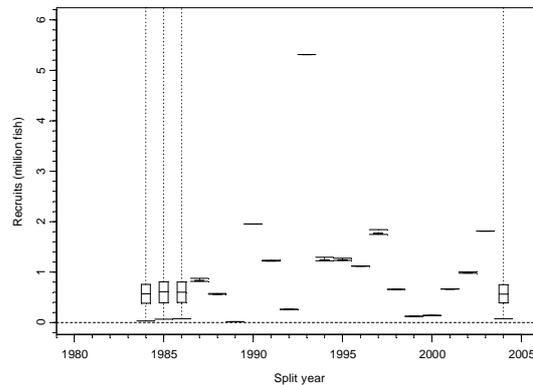
Диапазон M	Rec.	SB.stat50	P. depl.	P. Fmax	P.> wt	Вылов – правило о необлавл. резерве	Вылов – правило об истощении
0.13–0.20	0.5R	0.000	1.000	0.991	0.395	1075.6	0
<b>0.13–0.20</b>	<b>1R</b>	<b>0.697</b>	<b>0.548</b>	<b>0.311</b>	<b>0.586</b>	<b>2499</b>	<b>0</b>
0.13–0.20	1.5R	0.793	0.079	0.000	0.463	3626.4	2454.55
0.13–0.20	1.78R	0.598	0.053	0.000	0.459	4347.1	4216
0.13–0.20	2R	0.644	0.020	0.000	0.456	4918.4	6166.67
0.155–0.175	0.5R	0.000	1.000	1.000	0.542	977.79	0
0.155–0.175	1R	0.683	0.814	0.139	0.544	2373	0
0.155–0.175	1.5R	0.487	0.134	0.000	0.458	3503.7	3055.71
0.155–0.175	2R	0.496	0.109	0.000	0.452	4739.1	4509.17

Рис. 5.14(a)

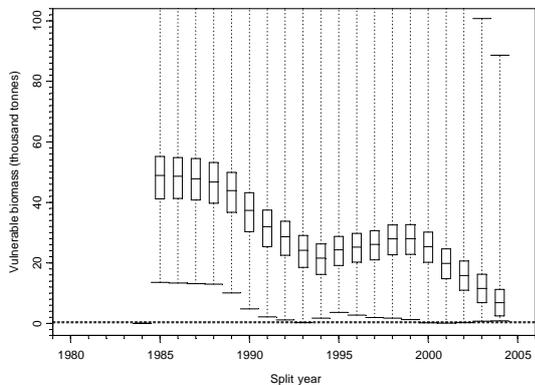
Состояние нерестового запаса



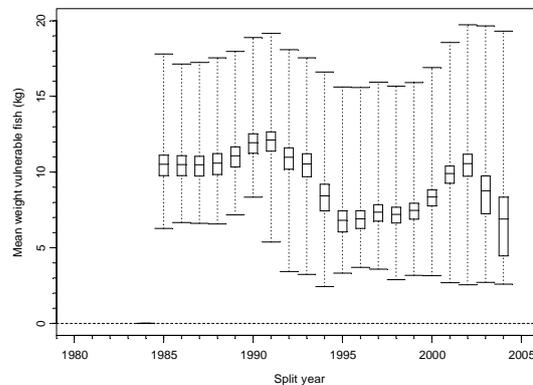
Пополнение



Уязвимая биомасса



Средний вес уязвимой рыбы



Промысловая смертность

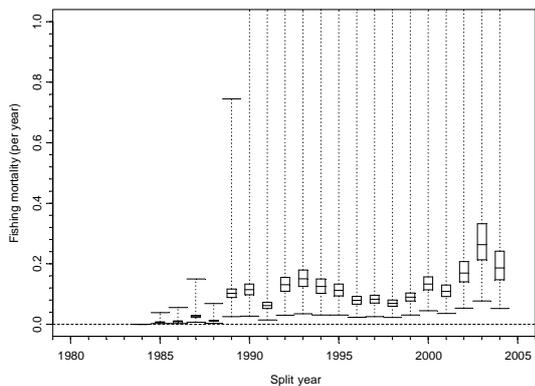
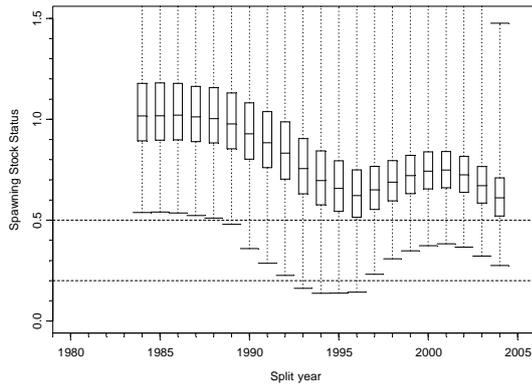
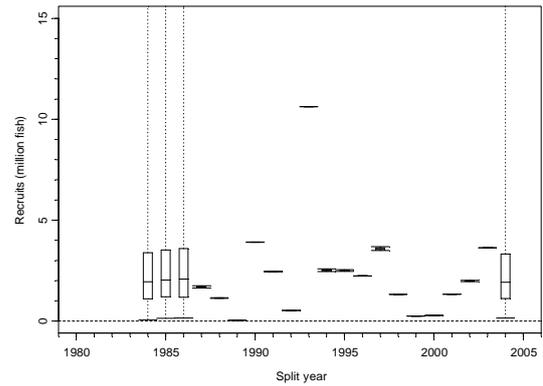


Рис. 5.14(b)

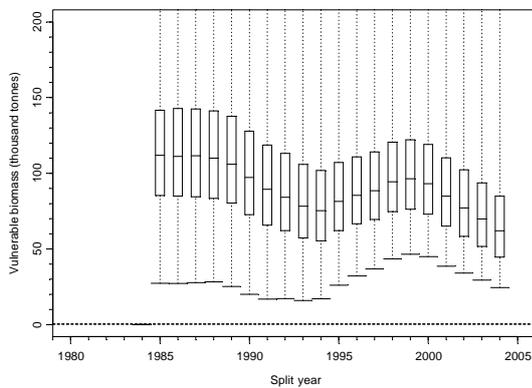
Состояние нерестового запаса



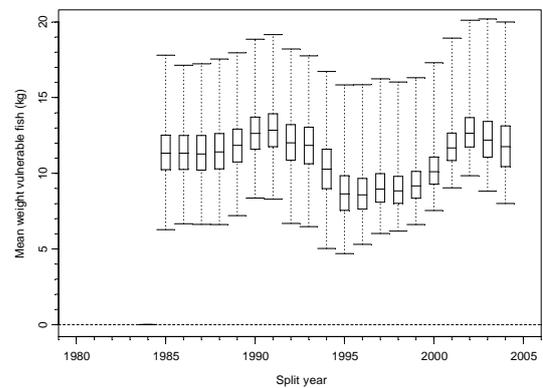
Пополнение



Уязвимая биомасса



Средний вес уязвимой рыбы



Промысловая смертность

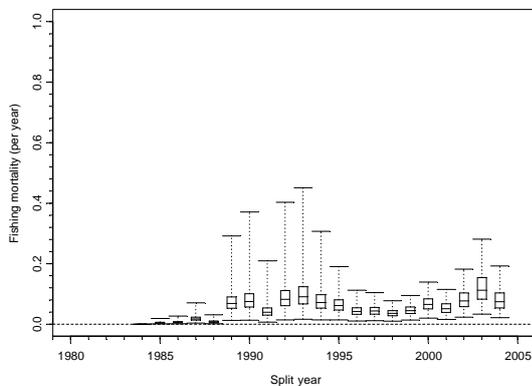


Рис. 5.14: «Ящичные» графики, показывающие результаты расчетов по GY-модели, с рассмотрением возможных характеристик запаса *Dissostichus eleginoides* в Подрайоне 48.3 при различных сценариях пополнения для диапазона естественной смертности 0.13–0.2. Известный ряд вылова взят за 1984–2004 гг. Перед расчетом значений «ящичных» графиков варианты взвешивались на степень согласия со стандартизованным рядом CPUE. Средняя линия в каждом «ящике» – медиана. Верхняя и нижняя границы «ящика» – нижняя (0.25) и верхняя (0.75) квартили. Концы «усов» – минимальные и максимальные значения, наблюдавшиеся в расчетах.

- (a) Базовый сценарий: пополнение моделируется как логарифмически нормальная функция с пополнениями в 1984–2005 гг., оцененными по съемкам. Среднее пополнение в годы, когда наблюдения не велись, моделируется как оценка по съемкам.
- (b) Пополнение моделируется как логарифмически нормальная функция с пополнениями в 1984–2005 гг., оцененными по съемкам. Данные съемок в этих прогнозах умножались на 2. Среднее пополнение в годы, когда наблюдения не велись, моделируются как оценка по съемкам.

## 5. Прилов рыбы и беспозвоночных

### 5.1 Оценка изъятия прилова

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

Табл. 5.31: 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	

\* Не установлено

### Оценка срезанного улова

5.157 Оценки общей смертности рыбы, срезанной с ярусов в Подрайоне 48.3, были проведены в 2003 г. На совещании WG-FSA в 2004 г. не было достаточно данных для повторения этих расчетов.

### 5.2 Оценки воздействия на затронутые популяции

5.158 Оценок по скатам или макруросовым в Подрайоне 48.3 пока не проводилось.

### 5.3 Смягчающие меры

5.159 Ограничение прилова и правило 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

5.160 Данные о прилове морских птиц (взяты из табл. 7.3) суммируются в табл. 5.32. Оценочное потенциальное изъятие морских птиц при ННН промысле приводится в SC-CAMLR-XXIII/BG/23 и табл. 7.15.

Табл. 5.32: Оценочный прилов морских птиц в Подрайоне 48.3.

Промысловый сезон	Уровень 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	0.001	18

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

5.161 Специальная подгруппа WG-IMAF оценила уровень риска побочной смертности морских птиц в Подрайоне 48.3 как категорию 5 (SC-CAMLR-XXIII/BG/21).

### 6.1 Смягчающие меры

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

### 6.2 Взаимодействие морских млекопитающих с ярусным промыслом

5.163 О взаимодействиях в промысловом сезоне 2004 г. не сообщалось.

## 7. Влияние на экосистему

5.164 WG-FSA не рассматривала влияние ярусного промысла клыкача в Подрайоне 48.3 на экосистему.

## 8. Меры по управлению промыслом в сезоне 2003/04 г. и рекомендации на 2004/05 г.

### 8.1 Меры по сохранению

Табл. 5.33: Сводка положений Меры по сохранению 41-02 для *Dissostichus eleginoides* в Подрайоне 48.3 и рекомендация Научному комитету на сезон 2004/05 г.

Пункт и тема	Сводка МС 41-02	Рекомендация на 2004/05 г.	Ссылка на пункт отчета
1. Доступ (снасти)	Только ярусы и ловушки		
2. Ограничение на вылов	4420 т	Пересмотреть	
3. Сезон: ярус	1 мая – 31 августа 2004 г. Возможно продление до 14 сентября 2004 г. для судов, полностью соблюдавших МС 25-02 в 2002/03 г.		
3. Сезон: ловушки	1 декабря 2003 г. – 30 ноября 2004 г.		
3. Прилов: морские птицы	Во время продления сезона (1–14 сентября 2004 г.) любое судно, поймавшее трех (3) морских птиц, прекращает промысел.		
4. Прилов: крабы	Прилов крабов входит в ограничение на вылов крабов.		
5. Прилов: рыба	Общий суммарный вылов скатов $\leq 221$ т Общий вылов видов <i>Macrourus</i> $\leq 221$ т		
6. Прилов: любые виды	Правило о переходе		
7. Смягчающие меры	В соответствии с МС 25-02		
8. Наблюдатели	На борту каждого судна находится как минимум один научный наблюдатель АНТКОМа и, возможно, один дополнительный научный наблюдатель.		
9. Данные: улов и усилие	(i) 5-дневная система отчетности как в МС 23-01; (ii) Система ежемесячного представления мелко-масштабных данных как в МС 23-04 за каждый отдельный улов.		
10. Целевые виды	В рамках МС 23-01 и 23-04 целевыми видами являются виды <i>Dissostichus eleginoides</i> , а виды прилова – это все виды, за исключением <i>D. eleginoides</i> .		
11. Студенистое мясо	Представляется информация об общем количестве и весе выброшенной рыбы, включая особей со «студенистым» мясом. Эти уловы засчитываются в ограничение на вылов.		
12. Данные: биологические	Система представления мелкомасштабных данных как в МС 23-05. Представляются в соответствии с Системой международного научного наблюдения.		

### 8.2 Рекомендации по управлению

5.165 В целом WG-FSA отметила следующие моменты, возникшие в результате проведения различных видов анализа во время совещания:

- (i) Распределение улова по длинам: в начале 1990-х гг. уловы характеризовались диапазоном длин рыбы (приблизительно 60–145 см) с модой чуть больше 100 см. В конце 1990-х гг. длина рыбы варьировала в

пределах 60–120 см с модой 70–80 см. В последние годы мода немного увеличилась.

- (ii) Распределение промыслового усилия: промысел и оценка относятся к промысловым районам у Южной Георгии/скал Шаг, не включая банку Мориса Юинга или хребет Северная Скотия (рис. 5.5). Промысел велся по всему району, хотя с развитием промысла картина менялась. В начальный период (1989–1996 гг.) происходило расширение промысла по району, тогда как первоначально усилие концентрировалось вокруг скал Шаг. После 1996 г. промысел распространился на весь район (рис. 5.3).
- (iii) Тенденции изменения стандартизованного CPUE по районам: в основных промысловых районах тенденции изменения CPUE неодинаковы. Основные тенденции, заметные в данных, относятся к скалам Шаг и южной части Южной Георгии. У скал Шаг CPUE колебался в течение раннего периода (до 1995 г.), затем увеличивался до 1999 г., после чего стал сокращаться. В южной части Южной Георгии CPUE сокращался в период 1994–1996 гг., а в последние годы увеличивается.
- (iv) Общие тенденции в стандартизованном CPUE: временной ряд CPUE характеризуется ранним периодом (1987–1994 гг.), периодом резкого сокращения (1995–1996 гг.) и более поздним периодом сравнительного стабильного CPUE начиная с 1996 г. Последний период по GLM-модели составляет примерно 35% от уровня в ранний период. Последний период по GL-модели составляет около 50% от уровня в ранний период.
- (v) Тенденции изменения стандартизованного среднего веса рыбы в коммерческих уловах: этот временной ряд согласуется с оценкой на основе распределения размеров в уловах – средний вес сократился приблизительно с 12 кг в ранний период до 6–7 кг в более поздний период.
- (vi) Пополнение: временной ряд пополнения, рассчитанный по съемкам, показывает тенденции изменения пополнения в этом районе. Количество наблюдаемых выборок и их распределение можно улучшить, с тем чтобы увеличить точность оценок по каждому году. Межгодовые колебания результатов съемок, скорее всего, являются случайным фактором. Такие колебания будут влиять на величину коэффициента изменчивости оцененного среднего пополнения. Улучшение схемы съемки, по всей вероятности, приведет к сокращению CV, но, возможно, не изменит средней величины. На оценку среднего пополнения могут влиять (приводить к систематической ошибке) другие факторы, однако в настоящее время нет непосредственных данных для оценки систематической ошибки, если таковая имеется.
- (vii) Оценки биомассы по данным о мечении–повторной поимке: эти оценки основываются на 160 повторных поимках, которые по-разному представлены в разных районах. Лучше всего охвачен район скал Шаг. Программа мечения у Южной Георгии в 2004 г. была расширена, но там выпускается намного меньше рыбы, чем в других районах зоны действия Конвенции. WG-FSA рассмотрела некоторые из основных допущений в методе Петерсена, например, что помеченная популяция хорошо смешивается с непомеченной популяцией и коэффициент повторного вылова (повторно пойманные метки/метки в популяции) постоянен по времени, хотя временной ряд может быть недостаточно длинным для того, чтобы определить, соответствуют ли эти допущения действительности на данной стадии. Что касается смешивания, то большое количество помеченной рыбы было повторно поймано менее чем в 20 км от того места,

где ее выпустили. Годовой коэффициент повторной поимки составлял 12% в 2002 г., 12% в 2003 г. и 7% в 2004 г. Если хорошего смешивания рыбы не происходит и распределение усилия по выпуску и повторному вылову меняется по годам, то оценки численности, полученные в результате эксперимента по мечению, могут быть смещенными.

- (viii) Результаты ASP-модели: возможность подбора ASP-модели к данным зависит от ряда допущений и входных параметров, включая пополнение, рост и коэффициент смертности. На нее также могут влиять функция селективности/подверженности промыслу и точность оценок подверженности по возрасту/длине.
- (ix) Анализ чувствительности оценок текущего состояния популяции с использованием GY-модели: проблема реализации рядов известных выловов в прогнозах GY-модели на основе параметров, применявшихся при оценке WG-FSA в прошлом году, может быть решена путем снижения диапазона естественной смертности, увеличения начальной биомассы при сохранении оценочного ряда пополнения, или путем увеличения размера пополнения в период известных уловов. Эти расчеты показали, что наряду с рядами известных выловов, оценки уязвимой биомассы могут быть реализованы путем различной комбинации этих параметров. Соответствующие комбинации будут влиять на состояние запаса при прохождении траектории через конкретную уязвимую биомассу.
- (x) Определение вылова по оценке долгосрочного ежегодного вылова на основе пополнения: исходя из пересмотренного ряда пополнения и его применения к обычной оценке в прошлом, полученный долгосрочный ежегодный вылов равнялся бы нулю. Если оценка проводится с использованием логнормальных параметров, полученных по временным рядам пополнений, но без применения рядов известного вылова и пополнения, то долгосрочный ежегодный вылов будет оценен примерно в 1900 т.

5.166 А. Констебль отметил, что имеется ряд вопросов, которые предстоит решить при проведении оценки *D. eleginoides* в Подрайоне 48.3, и что будет полезно провести оценку устойчивости различных рассматриваемых на этом совещании подходов к достижению целей Комиссии. А. Констебль суммировал ряд вопросов для рассмотрения Рабочей группой с целью приведения в соответствие различных результатов, полученных в ходе работы на этом совещании. Основываясь на этих вопросах, А. Констебль также предложил рекомендацию о состоянии запаса и потенциального вылова в предстоящем сезоне. Вопросы включали:

- (i) Ранний и более поздний периоды стандартизованного ряда CPUE служат хорошим индикатором численности уязвимой биомассы. Цель процесса стандартизации – исключить изменчивость CPUE, которая может быть связана с различными судами (государствами), глубинами и сезонами. В результате этот ряд дает оценку относительных тенденций изменения объема уязвимой биомассы. Затем этот ряд используется для взвешивания результатов прогнозов по GY-модели таким образом, чтобы результаты, соответствующие ряду CPUE, имели больший вес. Ряд можно разделить на два основных периода – ранний, высокий, период и поздний, низкий, период. Эти два периода связаны с разными рыболовными флотилиями, ведущими промысел в этом районе.
- (a) Если ранняя стадия каждого периода была временем, когда соответствующие флотилии изучали район, то можно ожидать, что значения CPUE, полученные в это время, представляют собой общую плотность вылова в районе. Т.о. коэффициент стандартизованного

CPUE в это время будет отражать относительные изменения объема уязвимой биомассы.

- (b) Можно ожидать, что после периода изучения флотилии будут фокусироваться на районах наибольшей плотности вылова. CPUE может стать стабильным, если районы промысла являются районами скопления клыкача, даже если общая биомасса при этом сокращается. Неизвестно, справедливо это или нет в случае Подрайона 48.3.
- (ii) С учетом результатов прогнозов GY-модели за 1984–2004 гг., основанных на съёмочных оценках пополнения (непересчитанный ряд пополнения), и тех результатов прогноза, которые основаны на пересчете ряда пополнения с применением коэффициента 2:
- (a) относительные различия стандартизованных CPUE и стандартизованного среднего веса рыбы в конце 1980-х гг. по сравнению с концом 1990-х гг. наиболее точно отражены в относительных различиях в соответствующих медианных значениях уязвимой биомассы и среднего веса рыбы в прогнозах GY-модели, использующей непересчитанный ряд пополнения;
  - (b) если рассмотреть медианную уязвимую биомассу в этих прогнозах GY-модели в начале 1990-х гг. и в начале 2000-х гг., то прогнозы GY-модели уменьшаются по сравнению с рядами CPUE, которые в эти годы остаются постоянными. В связи с этим, WG-FSA должна будет провести анализ промыслового усилия с более высоким разрешением, чтобы определить, могла ли в рядах CPUE возникнуть супер-стабильность;
  - (c) альтернативным объяснением является то, что относительная разница между медианной уязвимой биомассой в 1989 г. и в 2004 г. в удвоенных прогнозах пополнения согласуется с относительной разницей в рядах CPUE между этими годами. В этом случае стандартизованный ряд не соответствует уменьшению среднего веса уязвимой рыбы в прогнозах.
- (iii) Что касается экспериментов по мечению, то не было достаточно времени, чтобы полностью выяснить, выполнялись ли допущения о смешивании и о степени относительного постоянства коэффициента повторного вылова. Систематические ошибки в оценке биомассы могут возникнуть из-за высокого уровня повторных поимок на расстоянии менее 20 км от места выпуска, малого количества меток в море и возможности того, что относительная концентрация промыслового усилия смещалась их года в год во время проведения эксперимента по мечению. Более продолжительный временной ряд и большее количество меток помогут определить, выполняются ли допущения о смешивании и связанный с этим постоянный коэффициент повторной поимки.
- (iv) Анализ чувствительности прогнозов GY-модели показывает, что комбинация параметров, иных чем среднее пополнение, может улучшить подбор модели к известному ряду вылова, а также к оценкам уязвимой биомассы, например, полученным в результате эксперимента по мечению.
- (v) При предоставлении рекомендации необходимо основываться на предохранительном подходе и учитывать возможные последствия ошибки в интерпретации данных.

- (vi) Если непересчитанный ряд пополнения верен, то устойчивый долгосрочный ежегодный вылов первоначального запаса может составить около 1900 т. Результаты прогнозов в этом случае означают, что нерестовый запас, по видимому, близок к истощению. Неизвестно, на каком уровне может произойти сокращение пополнения, однако критическим уровнем принято считать 20% от предэксплуатационной медианной нерестовой биомассы, что отражено в правилах принятия решений АНТКОМа.
- (vii) Если пересчитанный ряд пополнения для получения оценки уязвимой биомассы, рассчитанной на основе экспериментов по мечению, верен, то промысел сможет поддерживаться на текущем уровне.
- (viii) К последствиям применения правил принятия решений АНТКОМа и принятия одного случая, тогда как верным является другой, относятся:
  - (a) непересчитанное пополнение – оценка вылова будет нулевой для следующего года. Как только решен вопрос о методах и получена устойчивая оценка вылова по новому методу, промысел может быть снова открыт;
  - (b) пересчитанное пополнение – промысел будет продолжаться с неизвестными последствиями для пополнения и восстановления запаса и большей вероятностью долгосрочного истощения.
- (ix) Трудность с этой оценкой заключается в том, насколько параметры, иные чем пересчет пополнения, могут влиять на процесс и по-другому сказаться на состоянии нерестового запаса, например, на оценках темпов роста, селективности и естественной смертности.
- (x) С учетом того, насколько расширилась программа по мечению, и того, что ведется работа по оценке процедур управления, можно предположить, что в следующем году может быть достигнут прогресс в решении некоторых из этих вопросов и использовании новых данных, полученных в результате программы мечения, с целью помочь рассмотрению допущений и лучше оценить размер уязвимой популяции.
- (xi) В этой связи и с учетом предохранительного подхода, представляется благоразумным, по крайней мере, обеспечить, чтобы вылов за будущий год не привел к увеличению вероятности истощения на более чем незначительную величину, пока эти вопросы будут более подробно рассматриваться в течение следующего года. Это сохранит возможности выбора для промысла в будущем и поможет добиться того, что не произойдет ощутимых изменений в состоянии запаса за короткое время. Этот метод потребует оценок вероятности истощения без уловов в будущем. Времени на проведение этой работы не было. Для определения того, может ли номинальный вылов привести к увеличению вероятности истощения, можно предпринять следующие шаги:
  - (a) В табл. 5.29 представлено состояние нерестового запаса при альтернативных сценариях пополнения, естественной смертности и будущих уровней вылова. Нижняя 10-я перцентиль состояния нерестового запаса в определенные годы показывает состояние нерестового запаса, для которого имеется 10%-ная вероятность того, что он будет меньше или равен значениям этого года. Это соответствует той части правила принятия решений, которая относится к истощению в том плане, что вылов выбирается с 10%-

ной вероятностью истощения ниже 20%-ного медианного значения предэксплуатационной биомассы.

- (b) Целью является не допустить, чтобы эта 10-я перцентиль значительно снизилась за один год. В этой связи изменение значения нижней 10-й перцентили состояния нерестового запаса между 2004 и 2005 гг. служит индикатором последствий выбранных уровней вылова в сценариях. Большое сокращение 10-й перцентили может указывать на то, что вылов на этом уровне вряд ли сможет оставаться без изменений.

5.167 Дж. Кирквуд и Д. Агню наметили следующие вопросы для обсуждения и предложили возможную рекомендацию:

- (i) Результаты расчета по GY-модели с 2000 прогонов на основе стандартного набора входных параметров, пересмотренных рядов стандартизованных CPUE и пересмотренных рядов пополнения приводятся на рис. 5.14. При рассмотрении этих результатов становятся очевидными следующие особенности:
- (a) Диагностическая статистика, собранная во время этого расчета показывает, что в более чем 31% прогонов численность популяции в период 1984–2004 гг. была недостаточно высокой, чтобы позволить получить все известные уловы.
- (b) Несмотря на то, что применялось взвешивание расчетов на правдоподобие CPUE, временные ряды прогнозируемой уязвимой биомассы указывают на тенденции изменения, несовместимые с изменениями в стандартизованных рядах CPUE:
- Имеется серьезное сокращение почти на 80% прогнозируемой уязвимой биомассы в период 1999–2004 гг. В течение этого периода стандартизованный CPUE в GLM-модели был почти совершенно плоским, и даже стандартная GL-модель показывает только 15%-ное сокращение.
  - Относительные сокращения с 1985 по 2004 гг. также гораздо больше, чем в стандартизованном CPUE; 90% в GY-модели на рис. 5.14(a) по сравнению с 50–60% в GL/GLM-моделях.
  - В противоположность этому сокращения в пропорционально пересчитанных вариантах гораздо ближе к расчетам по GL- и GLM-моделям (рис. 5.14(b); 50% сокращение по сравнению с 50–60% сокращением в GL/GLM-моделях).
- (c) На графиках распределения промысла нет никаких свидетельств сильного сокращения района промысла, которого следовало бы ожидать, если бы эти несоответствия объяснялись суперстабильностью.
- (d) Непонятно, если имеющаяся уязвимая биомасса всего в 2 или 3 раза выше, чем уровень вылова, то как признаки этого не заметны в рядах CPUE.
- (e) Оценочная уязвимая биомасса в 2004 г. (около 15 000 т) намного меньше, чем половина нижнего 95%-ного доверительного предела оценок численности по методу мечения–повторной поимки в 2003 и 2004 гг.

- (f) Если верен анализ П. Гасюкова (п. 5.169), то уровень пополнения, полученный в результате съемки, будет еще ниже. Это будет означать, что более 50% прогонов GY-модели и до 99% (табл. 5.29, 0.5R) не реализуют вылова. Это явно невозможно и только подчеркивает большую неопределенность, связанную со съемочными оценками пополнения и с процедурой СМХ.
- (g) Если есть возможность того, что GY-модель можно привести в соответствие с существующим пополнением просто путем изменения естественной смертности, роста и т.д., то уверенность в расчетах по GY-модели безусловно будет подорвана. В связи с замечаниями П. Гасюкова Д. Агню и Дж. Кирквуд считают, что нет оснований для изменения этих фундаментальных параметров, и вынуждены сделать вывод, что объяснение того факта, что непересчитанное пополнение GY-модели не соответствует другим методам анализа (CPUE, мечение и ASP-модель), заключается в том, что съемки не дают точных оценок пополнения.
- (ii) По мнению Д. Агню и Дж. Кирквуда, наиболее вероятная причина этих несоответствий заключается в том, что рассчитанные оценки пополнения являются оценками, дающими систематическое занижение реального абсолютного пополнения. Эти несоответствия также исключают непосредственное использование этих результатов GY-модели для расчетов долгосрочных выловов, в соответствии с принятыми в АНТКОМе правилами принятия решений.
- (iii) Один из способов решения этих проблем заключается в том, чтобы рассматривать рассчитанный ряд пополнения как относительный, а не абсолютный показатель реального пополнения. Как отмечено в WG-FSA-04/82, этого можно достигнуть путем определения повышающего коэффициента для рядов пополнения, который приведет к GY-прогнозу существующей медианной уязвимой биомассы, равной оценке существующей биомассы, полученной на основе другого метода оценки. Как говорилось на WG-FSA-SAM-04, этот подход также включит в себя принятые в АНТКОМе правила принятия решений, используемые для установления долговременных ограничений на вылов.
- (iv) В WG-FSA-04/82 обсуждаются три разных способа оценки имеющейся биомассы: мечение–повторная поимка, ASP-модель и оценка истощения. Во время совещания были рассмотрены и модифицированы методы мечения–повторной поимки и ASP-модели:
- (a) Диапазон оценок существующей биомассы, рассчитанной по ASP-модели, менялся в пределах 28 000–266 000 т, однако во всех случаях соответствие входным данным было довольно плохим, так что WG-FSA решила, что ни одну из оценок ASP-модели, рассчитанную на этом совещании, нельзя считать надежной.
- (b) Рассчитанные по методу бутстрап медианные оценки уязвимой биомассы с использованием данных по мечению–повторной поимке за 2003 и 2004 гг. соответственно составили 51 000 и 60 500 т, с 95%-ными доверительными интервалами 42 000–63 500 и 47 000–82 000 т.
- (v) Проверки чувствительности, проведенные во время совещания, включали использование повышающих коэффициентов для ряда пополнения, использовавшегося в GY-модели, 1.5, 1.78 и 2.0. Это дало медианную уязвимую биомассу в 2004 г. 37 000 т, 51 000 т и 62 000 т, относящуюся

соответственно к биомассе более низкой, чем нижний доверительный предел самой низкой оценки по методу мечения–повторной поимки (42 000 т), и примерно равной медианным оценкам по мечению–повторной поимке для 2003 и 2004 гг.

- (vi) Применение правил принятия решений АНТКОМа к этим трем наборам расчетов по GY-модели даст долгосрочный вылов в размере 2450, 4200 и 4900 т. В связи с этим, можно предположить, что соответствующий долгосрочный вылов, рассчитанный согласно правилам принятия решений, составит 4200 т, совпадая с более низкой из двух медианных оценок по методу мечения–повторной поимки. Если для будущего года будет необходим более высокий предохранительный уровень, то целесообразно использовать более низкое ограничение на вылов в размере 2450–4200 т.

5.168 П. Гасюков напомнил WG-FSA, что у нее есть согласованные правила процедуры для проведения оценок. Они включают стандартные методы и компьютерные программы для оценок, например, программу SMIX и встроенный элемент Excel. В этом контексте, он был озабочен тем, что был выдвинут ряд методов для оценки *D. eleginoides* в Подрайоне 48.3 (оценки численности по мечению и по ASP-модели) в ответ на результаты пересмотра рядов пополнения и первоначальной оценки последствий. Он отметил, что текущий метод оценки использовался Рабочей группой на протяжении 10 лет и что необходимо более тщательно изучить и понять причины полученных результатов до того, как рассматривать альтернативные методы. Он отметил важность того, чтобы Рабочая группа признала ошибки, которые повлияли на предыдущие оценки, что эти ошибки привели к установлению ограничения на вылов на уровне почти 8000 т и что в этом контексте неудивительно, что запас может быть очень истощен.

5.169 П. Гасюков отметил, что очень мало членов имели возможность, в смысле времени и документации, должным образом рассмотреть или проверить применение альтернативных методов оценки и, следовательно, не могут дать рекомендаций об их устойчивости при использовании в оценках *D. eleginoides*. Он подчеркнул, что он не хочет препятствовать исследованиям, разработке и принятию альтернативных методов, таких как ASP-модель и методы мечения–повторной поимки, а только чтобы Рабочей группе была предоставлена соответствующая возможность рассмотреть и понять методы до их применения в оценках, включая представление необходимых спецификаций и документации для их использования. В свете этого, он выразил большую озабоченность в связи с использованием оценок численности по мечению–повторной поимке для пересчета пересмотренных рядов пополнения, так чтобы медианная уязвимая биомасса из прогнозов GY-модели соответствовала оценкам биомассы по методу мечения–повторной поимки. Он отметил, что оценки с использованием текущего метода оценки и пересмотренных рядов пополнения дают долгосрочный вылов порядка 1900 т, что запас может быть очень истощен и что нет никаких научных оснований для игнорирования текущей оценки. Кроме того, он отметил, что предварительное рассмотрение влияния стратификации на оценки пополнения по SMIX говорят о том, что пересмотренные ряды пополнения могут быть неверны и что это требует срочного изучения.

5.170 Учитывая эти вопросы, П. Гасюков призвал Рабочую группу соблюдать предосторожность в своих рекомендациях и не модифицировать текущий метод оценки, пока не появится возможность лучше понять вопросы, которые не были решены на этом совещании, и отметил, что решение этих вопросов должно быть приоритетной задачей следующего совещания WG-FSA-SAM.

5.171 К.-Г. Кок и О. Волер (Аргентина) отметили, что они разделяют озабоченность П. Гасюкова по ряду вопросов, касающихся изменения текущих методов оценки и использования оценок биомассы, полученных в результате мечения–повторной поимки,

особенно учитывая возможность истощения запаса. Они также отметили, что взгляды, выраженные А. Констеблем, были сбалансированной оценкой информации, которой располагала Рабочая группа.

5.172 Р. О'Дрисколл (Новая Зеландия) отметил, что большая часть используемой для оценок информации, включая CPUE и оценки мечения, зависит от промысла и она не будет поступать, если промысел закроется.

### **8.3 Замечания в отношении общего обсуждения оценки *D. eleginoides* в Подрайоне 48.3**

5.173 WG-FSA отметила, что скалы Шаг и западная часть скал Шаг являются основными районами пополнения и что у скал Шаг CPUE сокращался с 1999 г. В качестве дополнительной меры можно ввести локальные ограничения в определенных районах в целях охраны частей запаса. WG-FSA решила, что было бы полезно рассмотреть значительно более низкий вылов в районе скал Шаг и западной части скал Шаг в целях защиты пополнения, но не такой низкий, чтобы нельзя было продолжать эксперименты по мечению.

5.174 WG-FSA решила, что высокоприоритетной задачей должен быть более подробный анализ пространственной картины промысла в целях изучения возможной суперстабильности рядов стандартизованных CPUE, о которой говорил А. Констебль.

5.175 WG-FSA не смогла дать дальнейших рекомендаций по оценке этого года.