

ОТЧЕТ РАБОЧЕЙ ГРУППЫ ПО КРИЛЮ

(Ялта, СССР, 22 - 30 июля 1991 г.)

**ОТЧЕТ ТРЕТЬЕГО СОВЕЩАНИЯ
РАБОЧЕЙ ГРУППЫ ПО КРИЛЮ
(Ялта, СССР, 22 - 30 июля 1991 г.)**

ВВЕДЕНИЕ

1.1 Третье совещание Рабочей группы по крилю (WG-Krill) проходило в гостинице Ореанда в Ялте, СССР, с 22 по 30 июля 1991 г. Совещание проводилось под председательством Созывающего, г-на Д.Г.М. Миллера (Южная Африка).

1.2 Рабочую группу приветствовал заместитель мэра города Ялты, директор Ялтинского рыбообрабатывающего комбината, господин А.А. Воробьев.

**ОБЗОР ЗАДАЧ СОВЕЩАНИЯ И
ПРИНЯТИЕ ПОВЕСТКИ ДНЯ**

2.1 Созывающий открыл совещание и описал его задачи, которые были изложены в пунктах 2.59-2.61 отчета Научного комитета за 1990 г. (SC-CAMLR-IX), и в основном заключались в обзоре промысловой деятельности и уточнении оценок потенциального вылова и биомассы. Помимо этого, Научному комитету и WG-Krill было конкретно поручено предоставить наилучшие оценки предохранительных ограничений на вылов криля в различных статистических подрайонах и идентифицировать варианты оснований для таких ограничений (SCAMLR-IX, пункты 8.1-8.14). Рабочая группа отметила, что по мнению СССР, Японии и Кореи, в связи с тем, что уровень промысла оставался относительно неизменным с 1986 г. (SCAMLR-IX, пункт 8.9), и с тем, что ведущие промысел страны не намереваются повышать промысловое усилие в значительной мере, необходимость во введении предохранительных мер отсутствует.

2.2 В свете вышеупомянутых задач Рабочая группа решила, что все вопросы следует рассматривать в контексте улучшения рекомендаций по управлению и продолжения разработки подходов к управлению промыслом криля (SC-CAMLR-IX, пункт 2.60).

2.3 Предварительная Повестка дня была распространена до начала совещания. Были предложены два дополнения к пунктам 3 и 6. Повестка дня была принята в дополненном виде.

2.4 В Дополнении А приводится Повестка дня, в Дополнение В - Список участников и в Дополнении С - Список документов совещания.

2.5 Отчет был подготовлен докторами Д.Дж. Агню (Секретариат), И. Эверсоном (Соединенное Королевство), Р. Хьюиттом (США), М. Бассон (Соединенное Королевство), Э. Мерфи (Соединенное Королевство), В. Зигелом (Германия/ЕЭС), С. Николом (Австралия) и Д. Баттеруортом (Южная Африка); порядок рассмотрения вопросов в Отчете соответствует очередности пунктов Повестки дня.

ОБЗОР ПРОМЫСЛОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

3.1 В документе WG-Krill-91/9 подробно описано мелкомасштабное распределение уловов, полученных с 1988 по 1990 гг. Эти данные свидетельствуют о том, что закономерности промысла в Подрайоне 48.1, сконцентрированного вокруг островов Элефант и Ливингстон, были весьма устойчивы. Распределение промысла в Подрайоне 48.2 было более изменчивым и непредсказуемым из года в год.

3.2 На основании документов WG-Krill-91/36 и 39, а также сделанных участниками замечаний, были выведены следующие предварительные значения объема вылова криля за сезон 1990/91 г.

Страна	Период	Подрайон/Вылов (в тоннах)		
		48.1	48.2	48.3
СССР	июнь-сентябрь			80 000
	май			30 000
	июнь			?
	октябрь-декабрь	4 000	21 000	
Польша	январь-май		120 000	
	июль-май			3 336,2
	декабрь-апрель		5 998	
Чили	декабрь-январь	315,3		
	февраль-март	3 679		
	Итого	7 994	146 998	113 336

3.3 Помимо вышеупомянутых показателей вылова, поступили сведения о том, что Советским Союзом велся промысел в районе Южной Георгии в июле 1991 г. и в тихоокеанском секторе (Статистический район 88) в январе - апреле 1991 г. Также поступили сведения о том, что Япония вела промысел в

Статистическом подрайоне 48 на приблизительно таком же уровне, что и в предыдущие годы и, что 431 тонна криля была получена Кореей в море Скотия.

3.4 Было сообщено о том, что СССР и Польша не намереваются в ближайшем будущем повышать уровень промысла криля, что не исключено снижение уровня промысла Японией и Кореей и, что, в зависимости от рыночного спроса, Чили, вероятно, слегка повысит промысловое усилие.

3.5 Доктор Никол сообщил о том, что в настоящее время рассматривается заявление австралийской компании на разрешение промысла криля в объеме 80000 тонн ежегодно. В ожидании разработки АНТКОМом программы управления промыслом криля в соответствии с предохранительным подходом к управлению, Австралия разрабатывает временный план управления промыслом. Господин Остведт (Норвегия) сообщил о том, что ряд норвежских компаний выразил некоторый интерес к эксплуатации криля, но этого может и не произойти в ближайшем будущем.

3.6 Доктор Эверсон отметил, что, несмотря на полезность содержащейся в Отчетах о деятельности Членов информации о запланированной промысловой деятельности, они не содержат всей необходимой Рабочей группе информации для определения вероятного уровня промыслового усилия. Он рекомендовал представлять информацию не только о количестве промысловых судов, которое планируется использовать в течение сезона, но и об их производительности. Рабочая группа утвердила это предложение.

3.7 В документе WG-Krill-91/39 содержатся данные за каждое отдельное траление, полученные в результате чилийского промысла к северу от Южных Шетландских островов. Эти данные позволили сделать подробный анализ распределения уловов и закономерностей промысла в данном районе. В результате анализа данных по улову за единицу промыслового усилия (CPUE), когда усилие измеряется в часах промысла, было выявлено снижение CPUE за 1989 и 1990 гг. и возвращение к высоким уровням в 1991 г. Величины CPUE, полученные после обработки данных за каждое отдельное траление, также были проанализированы в документе WG-Krill-91/37; в этом документе таким видам расчетов отдается предпочтение перед анализом только интенсивности лова потому, что ежедневный уровень вылова обычно соответствует обрабатываемой мощности промысловых судов.

3.8 Рабочая группа сочла этот анализ чрезвычайно полезным, а также напомнила о пункте 2.63 отчета SC-CAMLR-IX, в котором предлагается представлять данные за каждое отдельное траление по уловам криля, полученным в пределах 10 километров от колоний хищников на суше. Было подчеркнуто, что, поскольку отношение глубины промысла криля к глубине морского дна будет иметь большое значение, напр. - при оценке прилова рыбы, для СЕМР и при анализе распределения промысла в сравнении с гидрологическими характеристиками, также следует представлять данные по глубине ведения промысла и глубине морского дна.

3.9 Документ WG-Krill-91/12 содержит информацию, собранную научным наблюдателем, работавшим на борту советского коммерческого промыслового судна. Была подчеркнута важность биологических и прочих данных промысла для работы Рабочей группы; поэтому желательно продолжать представление подобных сведений.

3.10 В 1990 г. Научный комитет обратился с просьбой об изучении вопроса о прилове молоди и рыб на личиночной стадии развития при промысле криля с целью оценки потенциального воздействия этого прилова на рыбные запасы (SC-CAMLR-IX, пункт 3.16). В документе WG-Krill-91/39 дается список девяти видов рыб, входивших в прилов, полученный одним чилийским коммерческим судном. Содержащийся в документе WG-Krill-91/25 анализ данных, полученных научно-исследовательскими судами в районе Южной Георгии, показал следующее: наиболее часто в прилове встречались взрослые особи вида *Champscephalus gunnari*; вероятность вылова была более высокой при получении низких уловов криля; прилов был получен только тогда, когда промысел велся в шельфовых водах. Районом, где присутствие этого вида в прилове было наиболее вероятно, был район скал Кларк в юго-восточной части Южной Георгии. Пока не имеется данных о прилове рыб на личиночной стадии развития при промысле криля.

3.11 Рабочая группа отметила озабоченность по поводу возможного существенного уровня смертности криля, проходящего сквозь сетное полотно. Документ WG-Krill-91/6 содержит предположение о том, что при попадании в сеть только 5-10% криля удерживается в кутке и 37-74% прошедшего сквозь сетное полотно криля может погибнуть. Рабочая группа выразила сожаление по поводу отсутствия данных, которые содействовали составлению этого документа. Доктор В. Сушин (СССР) выразил сомнение по поводу надежности

данных, приведенных в документе WG-Krill-91/6, и заявил, что метод и данные, на основании которых были получены эти оценки, не были опубликованы. Кроме того, в 1975 г. при этих исследованиях выполнялись вертикальные траления с помощью сетей, отличающихся от современных. В WG-Krill-91/18 и 22 представлен теоретический подход к оценке уровня повреждения криля при промысле разноглубинными тралами.

3.12 Рабочая группа поощряла такого рода работу с целью определения уровня смертности криля, проходящего сквозь сетное полотно, в связи с тем, что такая информация играет важнейшую роль в выявлении воздействия промысла криля. Если уровень такой смертности высок, следует разработать такое орудие лова, которое сведет к минимуму эту смертность, напр., снять крылья или заменить их экранами сжатого воздуха, которые направляют криль в сеть (второй вариант является частью итальянского патента; об этом сообщено в журнале "Фишинг ньюс интернешнл" - *Fishing News International*).

3.13 При рассмотрении вопроса, явились ли промысловые результаты за сезон 1990/91 г. низкими в каких-либо районах, Рабочая группа отметила содержащуюся в документах WG-Krill-91/22, 39 и WG-CEMP-91/11 информацию о низкой численности криля в районе к северу от Южных Шетландских островов до начала февраля 1991 г., что по крайней мере на две недели позже обычного появления криля.

3.14 Доктор Эверсон привлек внимание к результатам съемки по оценке рыбных запасов в районе Южной Георгии (данные, полученные в ходе съемки, будут представлены на следующем совещании Рабочей группы по оценке рыбных запасов - WG-FSA), которые показали, что в желудках только 20% особей *S. gunnari* содержался криль, тогда как средняя величина за предыдущие годы - 60%. В связи с этим можно предположить, что численность криля в районе Южной Георгии в январе 1991 г. была низкой. Время и продолжительность периодов низкой численности криля имеют большое значение для промысла и хищников.

Методы проведения съемки и оценка биомассы

Обзор работы Подгруппы по разработке схемы съемки

4.1 Созывающий Подгруппы по разработке схемы съемки, д-р И. Эверсон (Соединенное Королевство), представил отчет совещания, проходившего в гостинице Ореанда в Ялте с 18 по 20 июля 1991 г.

4.2 Отчет Подгруппы приводится в Дополнении D.

4.3 При рассмотрении отчета Рабочая группа поблагодарила Созывающего и участников за хорошо проделанную работу. Подгруппа рассмотрела большое количество документов, представленных на совещании WG-Krill. Список этих документов приводится в Добавлении 3 к Дополнению D.

4.4 Рабочая группа утвердила и приняла отчет Подгруппы. Выводы, содержащиеся в отчете, служили основой для обсуждения данного пункта Повестки дня.

4.5 Во избежание излишнего повторения, сводка отчета Подгруппы приводится по разделам со ссылкой на пункты. В тех случаях, когда отчет Подгруппы был принят без замечаний или лишь с небольшими поправками, в данном отчете указываются номера соответствующих пунктов отчета Подгруппы. Данный раздел следует читать совместно с отчетом Подгруппы.

4.6 Проведенный до совещания анализ и обсуждение документов описаны в пунктах 7-23 Дополнения D. В результате обсуждения рабочих документов была получена информация о конкретных методах анализа: оценка биомассы, изменчивость оценки биомассы, распределение пятен, геостатистические методы и формы агрегаций (Дополнение D, пункты 24-47).

4.7 Рабочая группа подчеркнула ценность исследований методом математического моделирования; при этом было отмечено, что такие исследования особенно применимы к разработке схем посредством анализа геостатистическими методами. При математическом моделировании можно также получить представление об устойчивости различных переменных, исполь-

зуемых при оценке. Предлагается провести дальнейшую работу в этих областях.

4.8 Аналитические методы, обсужденные Подгруппой (Дополнение D, пункты 48 и 56), затем применялись к конкретным проблемам: мониторингу потребляемых видов с целью сравнения данных, полученных в результате мониторинга хищников по Программе СЕМР, и мониторингу в трех масштабах: среднем (от десятков до сотен километров), мелком (от нескольких до десятков километров) и крупном (от сотен до тысяч километров), как это описано в документе WG-Krill-91/10.

Съемки потребляемых видов для Программы СЕМР

4.9 При рассмотрении схем съемок для Программы СЕМР Подгруппа в качестве примера рассмотрела схему, которая предоставит информацию о потребляемых видах в связи с Параметром А5 (продолжительность периодов кормления пингвинов в море) в Районе комплексных исследований по Программе СЕМР на Антарктическом полуострове. Пример такой схемы съемки приводится в Схеме съемки 1 (Добавление 4 к Дополнению D).

4.10 Предложенная Подгруппой схема съемки предусматривает ряд параллельных разрезов, расстояние между которыми произвольно. Такое расположение разрезов не соответствует установкам, принятым в прошлом году (SC-CAMLR-IX, Приложение 4 пункт 100). Рабочая группа пришла к выводу, что предложенная Подгруппой схема съемки обладает существенными преимуществами в отношении оценки биомассы и изучения распределения криля в пределах какого-либо района.

4.11 Произвольное расстояние между разрезами делает оценки более точными, но тем не менее было отмечено, что схема с произвольным расположением разрезов не намного более совершенна в сравнении со схемой съемки с таким же количеством равномерно расположенных разрезов. Преимущество схемы с равномерно расположенными разрезами заключается в том, что при такой съемке можно более эффективно получить данные по распределению криля в пределах района съемки; по этой причине Рабочая группа отдала предпочтение схеме с равномерно расположенными разрезами.

4.12 Было решено представить WG-CEMP примерный вариант схемы съемки в исправленном виде.

4.13 Целью Схемы съемки 1 является предоставление хронологически последовательного набора оценок биомассы за период интегрирования Параметра CEMP A5. Рабочая группа отметила, что имеющееся большое количество дополнительных наборов акустических данных по распределению и составу пятен может оказаться ценным для WG-CEMP.

4.14 В этой связи Рабочая группа обращается к WG-CEMP с просьбой указать, какие данные по распределению и агрегациям криля скорее всего окажутся наиболее полезными для понимания взаимодействий хищников и потребляемых видов. После обработки акустических данных, собранных по соответствующей схеме, может быть получена следующая информация:

- биомасса
- площадь распространения криля
- оценка количества пятен
- распределение пятен
- параметры агрегации:
 - глубина
 - площадь
 - плотность
 - местоположение
 - расстояние между агрегациями

4.15 Рабочая группа, отметив, что предлагаемая схема съемки довольно ограничена в связи с тем, что она позволяет рассмотреть только один параметр хищника на единичном участке, решила, что в отношении других параметров и других участков потребуются различные схемы съемки.

Съемки по непосредственной оценке численности

4.16 Подгруппа обсудила предложения о проведении исследований в юго-западной части атлантического сектора, содержащиеся в документе WG-Krill-91/10, и представила руководства по проведению съемок в крупном,

среднем и мелком масштабах (Добавление 4 к Дополнению D, Схемы съемки 2, 3 и 4).

4.17 Среднемасштабная съемка (Схема съемки 3) явится центральной частью исследований, в результате которых можно получить оценку биомассы, представляющую непосредственный интерес при оценке ресурсов криля. Такую съемку можно провести в двух стадиях: интенсивное картирование общих характеристик окружающей среды и пятен криля, затем - проведение более подробных съемок в районах, представляющих особый интерес.

4.18 За исключением того, что ее площадь охвата несколько ниже, среднемасштабная съемка в таком виде в общем отвечает требованиям изучения целых подрайонов. В описании Схемы съемки 3 изложены некоторые общие принципы разработки схемы среднемасштабной съемки. Эти принципы применимы во всех случаях, когда объектами изучения являются биомасса и распределение.

4.19 Целью крупномасштабной съемки (Схема съемки 4) является определение более общего распределения криля и местоположения таких конкретных явлений, как океанические фронты. Более подробно такие фронты можно изучить с помощью дрейфующих буев.

4.20 Мелкомасштабные съемки (Схема съемки 2) будут осуществляться на участках, наличие агрегаций криля в которых было установлено во время проведения среднемасштабной съемки. Рабочая группа отметила необходимость повторного проведения мелкомасштабных съемок с коротким интервалом - через несколько дней, а не недель.

Предстоящая работа

4.21 Было высказано мнение о том, что предстоящую работу следует сосредоточить на описании общих принципов и конкретных аспектов разработки схем съемок. Рабочая группа сочла, что ниже-следующие вопросы нуждаются в дальнейшем изучении:

Конкретные вопросы

- Разработка схем съемок для конкретных параметров хищников по Программе СЕМР.
- Разработка схем съемок распределения криля и биомассы в среднем масштабе в пределах районов комплексных исследований по Программе СЕМР.

Общие вопросы

- Определение вероятной изменчивости оценок биомассы криля при средне- и крупномасштабных съемках как функции интенсивности съемки.
- Исследования методом математического моделирования устойчивости оценок параметров при различных схемах съемки и предположениях о распределении криля.
- Рассмотреть вопрос о применимости геостатистических данных при анализе данных акустических съемок.

Было предложено представить сообщения по этим вопросам на обсуждение на следующем совещании WG-Krill.

4.22 Делегация СССР предложила создать модель для проведения исследований с использованием реальных данных акустических съемок с целью разработки схем съемок и процедур анализа. Рабочая группа сочла это предложение полезным и обратилась к делегации СССР с просьбой представить подробную информацию на следующем совещании Научного комитета.

4.23 Доктор В. Теслер (СССР) напомнил Рабочей группе о том, что помимо акустических съемок существует ряд методов, необходимых для проведения наблюдений в полевых условиях с целью улучшения понимания распределения криля. Комплексные съемки могут оказаться весьма перспективными. Он отметил, что организация проведения таких съемок потребует координирования небольшим международным руководящим комитетом для каждого района. Он предложил представить на следующем совещании Рабочей группы

план применения такой схемы съемки. Это предложение было с благодарностью принято.

Оценка биомассы

Сила акустической цели

4.24 Специальная группа, созываемой которой являлся д-р Р. Хьюитт (США), обсудила рабочие документы и неофициальную корреспонденцию по вопросу силы акустической цели криля. Значение силы акустической цели играет решающую роль при оценке биомассы криля с помощью калиброванных эхолотов.

4.25 Были идентифицированы три метода определения силы акустической цели криля:

- (i) измерение единичных особей либо в лабораторных условиях, либо *in situ*;
- (ii) измерение известного количества особей либо в садках, либо *in situ*. Эти особи затем будут выловлены тралом или сфотографированы; и
- (iii) теоретическое математическое моделирование с учетом длины тела особей криля, его формы, ориентации и физических особенностей.

4.26 Обсудив представленные ей результаты замеров, специальная группа сделала следующие замечания:

- (i) Доктор Хьюитт представил информацию по распределению результатов замеров *in situ* силы акустической цели единичных особей криля (WG-Krill-91/13). Принимая во внимание данные по частоте длины криля, собранные в то же время с использованием среднеглубинного трала Изаакса-Кидда (ИКМТ), полученный разброс оказался шире, чем ожидалось. Причиной этого скорее всего явились вариации ориентации и формы особей и ошибочная идентификация группы особей как одиночной особи;

- (ii) Доктор С. Касаткина (СССР) представила работу, описывающую замеры особей в садках и непосредственные обследования особей в тралах (WG-Krill-91/29). Также была описана зависимость силы цели от биологического состояния и стадии половозрелости криля. Эксперименты в садках проводились при рабочей частоте в 136 и 20 кГц. Величины силы цели в диапазоне от -68 до -69 дБ были получены для агрегаций, состоящих из особей средней длиной в 45-50 мм. В результате ряда экспериментов при рабочей частоте в 20 кГц с крилем длиной в 43-47 мм был получен диапазон величин силы цели от -71 до -77 дБ;
- (iii) Исследования, результаты которых представлены д-ром Касаткиной в документе WG-Krill-91/29, заключались в наблюдениях за агрегациями с помощью приемо-передатчика, закрепленного либо на передней части сети, либо на верхней подбуре, либо на траловом мешке. Рабочая частота системы - 20 кГц. Уловистость трала описана в документе WG-Krill-91/32. По мере поступления криля в сеть, отмечалось небольшое повышение оценки средней силы акустической цели; это повышение было отнесено на счет артефакта, вызванного концентрированием криля. Для особей длиной в 47-50 мм сила акустической цели колебалась между -71 и -77 дБ и для особей длиной в 41-47 мм - между -76 и -81 дБ;
- (iv) В документе WG-Krill-91/40 д-ром Дж. Уоткинсом (Соединенное Королевство) представлены оценочные значения силы акустической цели криля, которые были рассчитаны на основании фотографий подвергавшихся акустическому облучению агрегаций криля. Полученные результаты следует считать предварительными и в последующий отчет будет включен анализ дополнительных фотографий. В исследования также будет входить изучение силы акустической цели в зависимости от изменения ориентации криля;
- (v) Доктор Эверсон неофициально представил ряд замеров силы акустической цели, сделанных Дж. Пенрозом и Т. Поли в Австралии. С помощью акустической системы, работающей на частоте 120 кГц, были измерены свободно плавающие в садке (глубина садка - 3 метра) особи криля. Ожидается, что официальный отчет будет представлен на следующем совещании Рабочей группы;

- (vi) На совещании также были представлены документы SC-CAMLR-VII/BG/30 и SC-CAMLR-VIII/BG/30;
- (vii) Предметом обсуждения явилась работа Грина и др. (1991) (*Nature* 349:110), предварительный вариант которой был представлен в прошлом году по номером WG-Krill-90/29. В данной работе приводится описание измерения силы акустической цели ряда видов зоопланктона на рабочей частоте 420 кГц и прогнозирование значений, которые могут быть получены на других рабочих частотах;
- (viii) Рабочих документов по поводу теоретических моделей силы акустической цели представлено не было. Тем не менее специальной группе были известны модели, описанные Стантоном, (1988) (*J. Acoust. Soc. Am.* 86:1499-1510) и проверенные Вайбе и др. (1990) (*J. Acoust. Soc. Am.* 88:2346-2360), которые включают такие параметры как длина, форма, ориентация и физические особенности криля; и
- (ix) Специальной группой также был рассмотрен документ д-ра К. Фута (Норвегия) (WG-Krill-91/41), содержащий описание методов измерения силы акустической цели криля и рекомендации по дальнейшей работе. Специальная группа утвердила эти рекомендации. В своей работе д-р Фут также известил о своем намерении представить на Совещании Научного комитета в Хобарте в 1991 г. более формальный обзор работы по определению силы акустической цели криля.

4.27 Специальная группа решила, что в интересах наглядности следует нанести результаты различных замеров при рабочей частоте в 120 и 136 кГц, описанные в пунктах 4.26 (i)-(v), на график зависимости силы акустической цели криля от длины тела криля (Рисунок 1). На Рисунке 1 также показана зависимость силы акустической цели от длины при частоте 120 кГц, как это описано в отчете *BIOMASS Report No. 40.*, (1986) и прогноз, опубликованный Грином и др. (1991).

4.28 Используя такие же данные и применив функции частоты и длины, описанные Грином и др. (1991), д-р Теслер получил оценки силы акустической цели криля при частоте 120 кГц для особей криля длиной в 40 мм. В ниже-

следующей таблице эти оценки сравниваются с величиной для криля такой же длины, определенной в ходе программы БИОМАСС.

Сила акустической цели криля размером в 40 мм. Рабочая частота - 120 кГц	Источник данных
-71,6 дБ	Грин и др.
-71,6	WG-Krill-91/13
-71,4	WG-Krill-91/29
-72,7	WG-Krill-91/40
-72,9	SC-CAMLR-VII-BG/30
-71,5	SC-CAMLR-VIII-BG/30
-63,8	<i>Biomass Report No. 40.</i>

4.29 По мнению специальной группы, возрастает объем свидетельств того, что при применении значения силы акустической цели криля, определенной в ходе программы БИОМАСС как функция длины при частоте 120 кГц, оценки силы акустической цели постоянно завышаются. Помимо этого, измерение в широком диапазоне величин длины подразумевает, что зависимость силы акустической цели от длины будет сильнее, чем выведенная в соответствии с определением БИОМАСС. Эти выводы согласуются с теоретическими моделями обратного рассеяния, полученными с использованием цилиндрических предметов, определяющими силу акустической цели как функцию объема особей, а не плоскостного разреза.

4.30 Специальная группа вынесла следующие рекомендации:

- (i) При преобразовании силы обратного акустического рассеяния в биомассу не следует использовать определение силы акустической цели криля при 120 кГц, разработанное БИОМАСС. До завершения более формального пересмотра вопроса о силе акустической цели криля специальная группа предлагает использовать следующее определение, приведенное в работе Грина и др:

$$TS \text{ (dB)} = -127,45 + 34,85 \times \log_{10} (\text{длина в мм});$$

- (ii) Следует выполнить дополнительные измерения силы акустической цели криля в соответствии с методами, предложенными д-ром Футом (WG-Krill-91/41); полученные замеры следует представить WG-Krill и опубликовать в вышеупомянутых научных журналах. В связи с этим:
- (a) Измерение силы акустической цели агрегаций криля в садках и *in situ* следует проводить на широком диапазоне акустических частот, при ряде различных длин особей и их различном физиологическом состоянии. В случае экспериментов *in situ* возникают трудности при оценке количества криля, не удержанного тралом, в связи с чем необходимо использовать как минимум две частоты для того, чтобы измерить зависимость силы акустической цели от частоты и устранить необходимость количественных оценок численности криля. Альтернативным вариантом является определение плотности криля в численном выражении с помощью второго эхолота высокого разрешения или подводной фотографии;
 - (b) При измерении силы акустической цели отдельных особей криля *in situ* следует использовать эхолоты с двойным или расщепленным лучом. В связи с тем, что сила акустической цели отдельных особей криля часто близка к пороговой частоте используемых инструментов, следует обратить особое внимание на возможность получения завышенных показаний;
 - (c) По возможности следует регистрировать форму, ориентацию и физические особенности (включая биологическое состояние и стадию половозрелости) криля с целью определения диапазона изменения этих параметров при условиях, существующих в течение периодов проведения съемок криля; и
 - (d) Для прогнозирования распределения величин силы акустической цели отдельных особей криля, которое, по предположениям, будет наблюдаться в естественно сформированных агрегациях, следует включить вышеупомянутые замеры в теоретические модели.

Прочие методы оценки биомассы

4.31 Был рассмотрен рабочий документ WG-Krill-91/32. Характеристики распределения криля оказывают немалое влияние на уловистость коммерческих промысловых тралов и небольших научно-исследовательских тралов. Оценка биомассы по данным, полученным промысловыми тралами, значительно точнее, чем оценка по данным, полученным тралами ИКМТ. Значение распределения длины, полученное тралом ИКМТ, также менее точно по сравнению с тем, которое было получено промысловым тралом. В связи с этим при количественной оценке биомассы криля данные, полученные промысловыми тралами считаются более надежными, чем данные, полученные небольшими научно-исследовательскими тралами.

Оценка вылова и продукции

4.32 На совещании WG-Krill в 1990 г. было решено выполнить расчет численного коэффициента λ , который связывает вылов с первоначальной, неэксплуатируемой биомассой и естественной смертностью, что позволит учесть сезонный рост криля (SC-CAMLR-IX, Приложение 4, пункт 68). Результаты расчетов приводятся в документе WG-Krill-91/24.

4.33 Полученные результаты указывают на то, что главными факторами, влияющими на коэффициент λ , являются естественная смертность и изменчивость пополнения. Эти результаты менее чувствительны к значениям возраста при первом вылове, возраста достижения половозрелости и степени неопределенности съемочной оценки биомассы.

4.34 Полученные результаты свидетельствуют о том, что влияние сезонных изменений невелико.

4.35 В документе обращается внимание на два существенных недостатка. Во-первых, при расчетах не было учтено соотношение между оценками темпа роста и естественной смертности; эти два фактора следует рассматривать совместно.

4.36 Во-вторых, при расчетах предполагается, что имеется оценка величины всего неэксплуатируемого запаса. Однако известно, что криль перемещается из

одного района в другой и, в связи с этим, могут быть получены лишь оценки какой-либо части запаса.

4.37 Участники сочли чрезвычайно важным оценить общую неэксплуатируемую биомассу с помощью оценки частей запаса, и решили, что такая оценка может быть включена в модель.

4.38 Было отмечено, что при прогоне модели делается фундаментальное предположение о том, что популяция криля компенсирует объем криля, утраченный в результате промысла.

4.39 Было также отмечено, что модель предполагает равнозначную степень промысловой смертности для всех частей популяции и не принимает во внимание локализованные последствия (напр. для питающихся крилем хищников).

4.40 В рамках имеющейся модели при разрешении данного вопроса возникает ряд трудностей, но внимание было обращено на пункт 69 Отчета WG-Krill 1990 г. (SC-CAMLR-IX, Приложение 4). В этом пункте было признано необходимым в некоторой мере снизить полученное значение λ с тем, чтобы отразить потребности питающихся крилем хищников.

4.41 Было также отмечено, что, хотя иногда советский промысловый флот ведет промысел в Статистическом районе 48 в течение всего года, модель предполагает, что промысел ведется в течение трех месяцев, соответствующих периоду роста. Объяснили, что такой выбор был сделан в основном ради простоты и потому, что он отражает экстремальную ситуацию. Большая доля вылова в Подрайонах 48.1 и 48.2 обычно приходилась на летний сезон. Доктор Баттеруорт предложил альтернативные сценарии, но по общему мнению, продолжительность и время ведения промысла не должны оказывать значительного влияния на результаты.

4.42 Была признана необходимость провести дальнейшую работу по изучению чувствительности λ к критерию, используемому при расчетах. Согласно просьбе, высказанной на совещании, приведенные в документе WG-Krill-91/24 результаты были получены в соответствии с критерием, использованным Беддингтоном и Куком в их работе (1983). Данный критерий обеспечивает вероятность сокращения нерестующей биомассы криля ниже 20% среднего

дозэксплуатационного уровня на протяжении 20-летнего периода промысла на уровне не выше 10%.

4.43 Участники сочли, что в связи с характером промысла, невозможно будет регулировать или изменить возраст при первом вылове. Тем не менее, следует использовать данные по длине, полученные в ходе коммерческого промысла, для того, чтобы уточнить оценку данного параметра.

4.44 Секретариатом было сообщено, что несмотря на то, что на совещании WG-Krill в Ла-Хойя в 1989 г. была введена система сбора данных, не поступило ни биологических данных, ни данных по частоте длины в коммерческих уловах криля. Была повторно подчеркнута крайняя необходимость получения таких данных.

4.45 Доктор Агню привлек внимание к отчету биолога-наблюдателя, находившегося на борту коммерческого траулера (WG-Krill-91/12). Данный отчет содержит ряд графиков частоты длины в уловах и может на первых порах служить справочным пособием. В документе WG-Krill-91/37 содержатся подобные данные по распределению длины, полученные в ходе польского коммерческого промысла. Эти данные в Секретариат еще не представлены.

4.46 Было высказано мнение о том, что в основном имеющийся подход к оценке потенциального вылова криля весьма полезен и в настоящее время имеется возможность сосредоточиться на входных параметрах, в частности естественной смертности (M) и изменчивости пополнения, и предпринять попытку сузить диапазон вероятных значений.

4.47 Рабочая группа согласилась, что все еще имеется множество проблем, связанных с расчетом B_0 (биомасса до эксплуатации). Считали, что основной проблемой является оценка интенсивности миграции криля в подрайоны и из них.

4.48 Рабочая группа решила, что дополнительные расчеты будут выполнены для представления на следующем совещании WG-Krill. При расчетах будет сделана попытка привлечь во внимание большую часть замечаний и предложений. Подробная информация об этих дополнительных расчетах приводится в Дополнении Е.

4.49 В документе WG-Krill-91/15 приводятся результаты съемок по сбору проб сетями в районе Антарктического полуострова с декабря 1989 по январь 1990 г. Было проведено сравнение между этими результатами и результатами, полученными в ходе идентичной съемки в 1987/88 г.

4.50 По результатам можно предположить, что степень сезонной изменчивости численности значительно превышает степень межгодовой изменчивости численности. Тот факт, что практически отсутствовала молодежь возрастной группы 1⁺, оказывал наибольшее влияние на межгодовую изменчивость.

4.51 По результатам двух съемок была оценена продукция и установлено соотношение между продукцией и биомассой. В 1987/88 гг. оно составляло 0,94 и в 1989/90 гг. - 0,83. Эти результаты подобны тем, которые были получены в ходе других исследований.

Распределение

4.52 В документе WG-Krill-91/11 приводятся результаты, полученные на протяжении 20-летних исследований в Подрайоне 48.2 в районе Южных Оркнейских островов. Для изучения пространственного распределения размерных групп используются данные по частоте длины. Распределение менялось из года в год; при этом распределение в водах антарктического циркумполярного течения оказалось менее сложным, чем в водах моря Уэдделла.

4.53 В результате долгосрочных программ исследований на Южных Оркнейских островах (WG-Krill-91/11), а также работы, проделанной на Антарктическом полуострове (WG-Krill-91/15), была выявлена дискретность пространственного распределения неполовозрелых и взрослых особей криля. На основании этих наблюдений можно предположить, что неполовозрелые особи криля были занесены сюда из районов за пределами мест проведения съемки.

4.54 Было высказано мнение о том, что в целях управления промыслом при рассмотрении разделения запасов возможно будет использовать данные по размерному составу на различных участках, а также информацию о течениях.

4.55 В документе WG-Krill-91/14 приводятся результаты общей съемки зоопланктона, проведенной в заливе Брансфилда в течение 1989/90 гг. Доля

криля в пробах, взятых за период съемки (декабрь 1989 - январь 1990 гг.), составляла только 1.3% от общей численности.

4.56 Доктор С. Ким (Корея) отметил, что пропорция сальпы была очень высока и что эти виды имеют тенденцию забивать сети, используемые при проведении съемок. Возможно, что это повлияло на процесс сбора проб.

4.57 Одним из других возможных факторов, способных оказать воздействие на пропорцию криля в пробах, является прохождение сквозь сети. Участники сообщили о том, что им хорошо известно о прохождении криля сквозь сети, в частности в случае сетей Бонго.

4.58 В документе WG-Krill-91/22 приводятся результаты съемки распределения криля к северу от Южных Шетландских островов за австралийское лето 1990/91 г. Главными задачами этой съемки были оценка биомассы криля акустическими методами и изучение возможных механизмов образования агрегаций криля.

4.59 Были проведены две съемки, в результате которых было выявлено 3,4-кратное увеличение численности криля за 40-дневный период наблюдений.

4.60 Было отмечено, что, в связи с тем, что съемки охватывали совершенно различные районы, их результаты не сопоставимы. Также было высказано мнение о том, что следует представить информацию о слоях, по которым выполнялась оценка биомассы, а также информацию о доверительных уровнях оценок биомассы.

Перемещение

4.61 Было подчеркнуто, что на совещании WG-Krill в 1990 г. возникло общее мнение о том, что на оценку вылова может воздействовать перемещение криля между подрайонами (SC-CAMLR-IX, Приложение 4, пункт 34). Рабочая группа сочла данный вопрос важным и подчеркнула необходимость представления по нему дополнительной информации. Рабочей группе был представлен ряд рабочих документов; они послужили основой для обсуждения.

4.62 Рабочая группа повторно отметила, что в районах значительных потоков криля (т.е. перемещения криля) локализованные оценки мгновенной

биомассы не позволяют оценить фактическую общую биомассу. Это влечет за собой значительные последствия при вычислении потенциального вылова на основе промысловых данных. Для того, чтобы получить оценку фактического общего запаса, могут потребоваться крупномасштабные съемки мгновенной биомассы. Альтернативным методом является непосредственное изучение потоков. Для проведения такого исследования необходимо знать время притока, выноса и нахождения криля в каком-либо районе или регионе.

4.63 Доктор Зигел (WG-Krill-91/15) сообщил о том, как в результате использования дрейфующих буев (FGGE¹) в районе Антарктического полуострова была получена оценка средней скорости течения в приповерхностном слое в $0,2 \text{ м/с}^{-1}$. На основании этой информации время нахождения какой-либо части водной массы в данном районе составляет приблизительно три месяца. Таким образом, запас криля сменяется приблизительно дважды в течение всего летнего сезона. Если включить локальную продукцию можно предположить, что в течение одного промыслового сезона через район проходит биомасса криля в четыре-пять раз больше.

4.64 Доктор В. Марин (Чили) сообщил о том, что результаты расчета скорости потока криля по данным за каждое отдельное траление, полученным в ходе чилийского промысла (WG-Krill-91/39), в основном совпадали с результатами, представленными д-ром Зигелом. Предположив, что в течение 17-дневного периода промысловый флот два раза обнаружил то же самое пятно криля над северным шельфом острова Кинг-Джордж, скорость перемещения данного пятна криля равнялась $0,05 \text{ м/с}^{-1}$.

4.65 Доктор Марин также упомянул данные, полученные дрейфующим буюм "Аргос", спущенным в данном районе в рамках американской программы RACER². На основании этих данных была получена оценка максимальной скорости течения в $0,19 \text{ м/с}^{-1}$.

4.66 Доктор Федулов (СССР) описал эксперимент, проведенный во время рейса НИС *Атлантида* в районе Южной Георгии в июне 1991 г. Целью рейса являлась оценка биомассы криля, перемещающейся в район Южной Георгии, и сравнение двух акустических методов оценки биомассы: первый метод основан на эхоинтеграции и второй - на данных по каждому обнаруженному скоплению.

¹ Первый глобальный эксперимент ГАПП (Global Atmospheric Research Program)

² Rates and Processes in Antarctic Coastal Ecosystem Research

Район площадью в 8х6 миль, близкий по площади к району ведения коммерческого промысла, был обследован восемь раз. Судя по предварительным результатам, данный подход может быть использован при оценке притока криля в какой-либо район, а также воздействия этого притока на имеющуюся в нем биомассу.

4.67 Рабочая группа отметила, что данный подход, вероятно, окажется чрезвычайно ценным в области изучения перемещения криля в каком-либо районе, и с нетерпением ожидает официального представления результатов этой съемки.

4.68 Доктор Шуст представил предварительные результаты оценок потока криля над шельфом вокруг Южной Георгии, проведенных д-ром В. Попковым (ВНИРО, СССР). При отсутствии четко определенных круговоротов средняя скорость течения составляла 10 см/с^{-1} , таким образом за период в 35-37 дней в шельфовый район мигрирует 2×10^5 тонн криля.

4.69 Доктор М. Наганобу (Япония) проинформировал Рабочую группу об исследованиях с использованием дрейфующего буя "Аргос", проведенных Японией в течение сезона 1990/91 гг. (WG-Krill-91/22). Четыре буя были спущены на северной стороне Южных Шетландских островов, за ними велось наблюдение. Один буй достиг Южной Георгии, перемещаясь пять с половиной месяцев в северо-восточном направлении. Маршруты остальных буйев оказались сложными и была выявлена тенденция к задержанию буйев круговоротами, образующимися в шельфовых водах.

4.70 Последующее обсуждение коснулось вопроса о том, насколько криль может служить пассивным показателем перемещения конкретных водных масс. Рабочая группа признала, что количество информации о способности криля перемещаться против преобладающего течения ограничено.

4.71 Доктор Мерфи известил Рабочую группу о проекте Института океанографических наук (IOS - Соединенное Королевство), по которому в рамках Антарктической модели высокого разрешения (Fine Resolution Antarctic Model - FRAM) было прослежено перемещение подобных крилю предметов. Этот проект даст дополнительную информацию о потенциальном крупномасштабном перемещении криля в Южном океане.

4.72 Доктор Марин сообщил о том, что в сотрудничестве с американской программой RACER в рамках чилийской антарктической программы в течение сезона 1991/92 гг. будут проводиться дополнительные исследования перемещения водных масс в заливе Жерлаш.

4.73 Имело место обсуждение роли горизонтального перемещения криля между определенными районами. Участники согласились с тем, что такое перемещение, вероятно, будет значительным в районе море Скотия.

4.74 При рассмотрении перемещения криля в море Скотия (т.е. в Подрайонах 48.1, 48.2 и 48.3) было предложено сосредоточить внимание на трех гипотезах, а именно:

- (i) каждый подрайон содержит отдельный запас;
- (ii) весь Статистический район 48 содержит один запас, который состоит из взаимосвязанных популяций; и
- (iii) основным регионом продукции является район Антарктического полуострова, криль во все остальные районы перемещается из этого района.

Рабочая группа отметила существование четвертого варианта - существование более сложных процессов.

4.75 Была представлена диаграмма, изображавшая потенциальное перемещение между подрайонами в море Скотия (Рисунок 2). В каждом подрайоне внимание было сосредоточено на основных промысловых участках и районах расположения колоний хищников. Также была представлена более простая диаграмма (Рисунок 3) функционального подразделения системы течений, также отражающая потенциальное перемещение криля внутри регионов и между ними. Эта диаграмма также иллюстрирует три гипотезы, приведенные в пункте 4.74.

4.76 Участники согласились с тем, что эти диаграммы служат полезным основанием для разработки дополнительных видов анализа динамики данной сложной системы.

4.77 Сводка имеющейся в распоряжении Рабочей группы качественной и количественной информации о перемещении водных масс в пределах трех подрайонов приводится в Таблице 1. В таблице даются сведения о существовании и потенциальном масштабе некоторых ключевых потоков. Очевидно, что Рабочая группа не имела в своем распоряжении достаточной информации необходимого типа. Участники сочли наличие такой информации критическим для дальнейшей оценки потенциального вылова криля в данных подрайонах.

4.78 Было признано, что широкие научные круги могут располагать значительно большим количеством информации; участники сочли важным сбор и представление такого рода информации в таком виде, который окажется полезным Рабочей группе.

4.79 Рабочая группа рекомендовала представить документы по данному вопросу на следующем совещании WG-Krill. При оценке перемещения следует руководствоваться указаниями, изложенными в Таблице 1.

4.80 В связи с этим Рабочая группа вынесла на обсуждение два вопроса:

- (i) Какие количественные данные по перемещению вод в зоне действия Конвенции в глубинном слое 0-200 м, напр. - данные по полям распределения скоростей или данные по общему перемещению водных масс по подрайонам - могут быть представлены участниками?
- (ii) Какие исследования зависимости перемещения криля от течений планируются или уже проводятся ?

Созывающий направит эти вопросы на рассмотрение СКОР и ИОС.

4.81 Участники решили, что при представлении данных по течениям следует включать информацию о методологии сбора таких данных, глубины обследования и описание проведенных видов анализа.

4.82 Рабочая группа признала необходимость разработки методов определения зависимости перемещения криля от океанографических течений. Было отмечено, что помимо проведения крупномасштабных исследований, описанных в пункте 4.71, потребуются работа в более локализованных районах. В частности, следует обратить внимание на изучение связи между перемещением

криля и временем нахождения криля в каком-либо районе. Сюда входит изучение взаимодействия океанографических и биологических процессов.

Демографические параметры

4.83 В документе WG-Krill-91/5 приводятся оценки общей смертности (Z), основанные на данных, полученных в ходе съемки в районе Антарктического полуострова и затем представленных в виде кривых вылова. Оценки - 0,88 (1989/90 г.) и 0,96 (1987/88 г.)

4.84 Была выражена озабоченность по поводу правильности объединения данных по частотному распределению длины в тех случаях, когда особи могут принадлежать к различным популяциям, когда существует пространственная последовательность или данные за каждое отдельное траление неоднородны в отношении структуры популяции.

4.85 Было отмечено, что станции были классифицированы по четырем группам на основании данных по частотному распределению длины. Прежде, чем сгруппировать отдельные данные по частотному распределению длины и объединить их в четыре группы, они были надлежащим образом взвешены по слоям плотности.

4.86 Доктор Агню привлек внимание к документу WG-Krill-91/25, в котором сравниваются вылов криля и оценка объема потребления криля хищниками. По результатам можно предположить, что в некоторых районах на промысловую смертность приходится значительная доля общей смертности.

4.87 По мнению некоторых участников, если допустить, что уровень промысловой смертности относительно невысок и продолжительность жизни криля составляет около семи лет, значение Z , близкое к 1, может оказаться завышенным.

4.88 Доктор Зигел согласился с тем, что продолжительность жизни тесно связана с уровнем естественной смертности и что, в соответствии с теоретическим подходом Алагараджа (1984) (*Indian J. Fish* 3: 177-208), можно получить значение M в диапазоне 0,66 - 0,92, если продолжительность жизни составляет семь и пять лет соответственно (WG-Krill-91/15).

4.89 Были отмечены еще три фактора, способные привести к неточностям в оценках общей смертности:

- (i) прохождение сквозь сети (особенно в случае более крупных особей);
- (ii) миграция в районы и из них; и
- (iii) потребление хищниками.

Было отмечено, что проблемы прохождения криля сквозь сети хорошо известны, особенно в случае менее крупных сетей. Однако, определить этот феномен количественно - задача не простая.

4.90 Описанные в документе WG-Krill-91/15 съемки охватили весь диапазон распространения всех возрастных групп криля вдоль Антарктического полуострова. Кроме того, постоянное перемещение запаса по этому району занимает значительно больше времени, чем проведение съемки. Поскольку это явление присуще всем возрастным группам, миграция единичных возрастных групп, которая может повлиять на кривую вылова, не оказывает значительного влияния на оценку значения M в Подрайоне 48.1, приведенную в настоящем отчете.

4.91 Доктор Л. Маклыгин (СССР) представил предварительные результаты оценки уровня смертности по пробам, взятым в ходе рейса НИС *Дискавери* (1926 и 1928 гг.), и данным, полученным позже (к 1985 г.). Оценки M изменяются от 0,75 до 1,13; величины, полученные по данным НИС *Дискавери*, и более современные величины весьма подобны.

4.92 Были подготовлены три таблицы ранее опубликованных демографических параметров. В таблицах приводятся параметры роста уравнения фон Берталанффи (Таблица 2), суточные темпы роста (Таблица 3) и оценки общей смертности (Таблица 4).

4.93 Было отмечено, что Рабочая группа не располагала временем сделать анализ приведенных в таблицах оценок или методов, в соответствии с которыми эти оценки были получены, но такой анализ будет необходимо провести. Тем не менее было отмечено, что оценки были проанализированы в некоторой степени в документе WG-Krill-91/15 и работе Miller and Hampton (1989) (*BIOMASS Scientific Series No. 9*).

4.94 Участникам, располагающим дополнительной информацией о демографических параметрах, настоятельно предлагается представить эту информацию на следующем совещании WG-Krill.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ WG-CEMP

5.1 Рабочая группа рассмотрела ряд вопросов, имеющих непосредственное отношение к работе WG-CEMP, в частности: (i) разработка схем съемки для мониторинга потребляемых видов, и (ii) оценка объема криля, потребляемого хищниками. Имеющими отношение к данному пункту Повестки дня считались документы: Отчет Подгруппы по разработке схемы съемки (Дополнение D), WG-CEMP-91/4 и 25.

Схема съемки для мониторинга потребляемых видов

5.2 Конкретные результаты работы Подгруппы по разработке схемы съемки были подробно обсуждены в рамках пункта 4 Повестки дня (см. пункты 4.1-4.20). Некоторые из выводов Подгруппы были рассмотрены в свете их применимости к работе WG-CEMP.

5.3 Созывающий WG-CEMP, д-р Дж. Бенгтсон (США), заявил, что он счел отчет Подгруппы по разработке схемы съемки полезным и что Рабочая группа достигла значительного успеха в области разработки руководств по мониторингу потребляемых видов. В начальных стадиях своей работы Рабочая группа выбрала в качестве примера один Стандартный метод (A5- продолжительность периодов кормления пингвинов в море) и, в соответствии с этим параметром разработала руководства по мониторингу потребляемых видов. Он отметил, что разработка Рабочей группой руководств по мониторингу в отношении остальных Стандартных методов в значительной степени улучшит уже успешно проделанную работу.

5.4 Был поднят вопрос о том, что представит наибольший интерес для WG-CEMP: схемы съемок по оценке биомассы криля в конкретных нагульных ареалах хищников или локализованного распределения агрегаций криля. Было подчеркнуто, что для получения этих двух видов данных могут потребоваться различные схемы съемок. В связи с неопределенностью степени воздействия

этих двух факторов (численность и закономерности образования скоплений) на относительную доступность криля хищникам, ожидается, что для решения данного вопроса будет необходимо на протяжении ряда лет выполнять направленные исследования и обсуждать их результаты в WG-CEMP. До того, как этот вопрос будет решен, д-р Бенгтсон предложил WG-Krill представить дополнительные схемы съемок, применимые к каждому варианту, а также руководства по проведению съемок, целью которых является одновременное получение информации обоих типов.

5.5 В ответ Созывающий WG-Krill обратил внимание Рабочей группы на проведенное ранее обсуждение в рамках пункта 4 Повестки дня (пункты 4.9-4.15). Тем не менее, было выражено общее мнение о том, что улучшению разработки схем съемок, задачей которых является точная оценка закономерностей образования агрегаций и общей биомассы в пределах изучаемого района, несомненно будет способствовать проведение дополнительных исследований методом математического моделирования.

5.6 Также было признано, что в связи с тем, что критерии стратификации в одном районе могут быть не применимы к другим районам, может оказаться невозможным разработать единую общую схему съемки в целях мониторинга потребляемых видов во всех районах.

5.7 Было подчеркнуто, что поскольку при проведении некоторых видов съемок одновременно можно получить информацию по нескольким параметрам хищников, отсутствует необходимость разработки отдельной схемы для каждого параметра. Тем не менее, было бы полезно разработать ряд различных схем съемок для того, чтобы использовать их при проведении направленных исследований конкретных параметров хищников. Подобный подход способствует изучению конкретных аспектов взаимодействия доступности криля и хищников, находящихся под мониторингом в соответствии со Стандартными методами.

5.8 Было отмечено, что описанные в Схеме съемки 3 (Добавление 4 к Дополнению D) общие принципы разработки схемы среднемасштабной съемки биомассы будут использоваться при разработке схем съемок биомассы поблизости от участков исследований по Программе CEMP.

5.9 Рабочая группа решила, что разработка схем средне- и крупномасштабных съемок нуждается в дополнительной работе. Кроме того, необходимо обратить большее внимание на проблемы материально-технического характера, возникающие при проведении съемок. В целях оказания содействия работе WG-Krill в течение следующего года, WG-CEMP было предложено рассмотреть следующие вопросы на своем совещании в 1991 г:

- (i) Отвечает ли изложенный в отчете Подгруппы подход (т.е. схема съемки по мониторингу потребляемых видов по Стандартному методу A5) требованиям WG-CEMP?
- (ii) Окажется ли полезным для WG-Krill разработать схемы съемок для остальных Стандартных методов (если да, то указать для каких методов необходимо разработать схемы сопутствующих съемок, какие методы можно сгруппировать и каковы соответствующие временные и пространственные масштабы)?
- (iii) Возможно ли на данный момент отдать предпочтение оценке численности криля и/или распределению агрегаций при разработке схем съемок?
- (iv) Насколько отвечают требованиям мониторинга потребляемых видов по Программе CEMP описанные Подгруппой Схемы съемок 2, 3 и 4?
- (v) Какие методы представления акустических данных (см. пункт 102 Приложения 4 к отчету SC-CAMLR-IX) наиболее отвечают требованиям мониторинга потребляемых видов по Программе CEMP?

Потребление криля хищниками

5.10 Рабочая группа выразила заинтересованность в дальнейшем получении от WG-CEMP оценок объема потребления криля хищниками в различных географических районах. Такие данные важны как для оценки потенциального вылова, так и для вычисления размера той части запаса, которая не должна облавливаться. Было отмечено, что по поручению Комиссии (SC-CAMLR-IX, пункт 4.36) WG-CEMP в настоящее время изучает эту проблему и рассматривает вопрос о созыве рабочего семинара по разработке требующихся оценок. Рабочая

группа одобрила работу WG-CEMP и предложила ей как можно скорее начать разработку этих оценок.

5.11 Было отмечено, что по сравнению с прочими видами, большее количество информации, необходимой для расчета оценок, в настоящее время имеется по размножающимся на суше хищникам, таким как тюлени и пингвины. Тем не менее, в связи со значением пелагических хищников, таких как киты и размножающиеся на льду тюлени, Рабочая группа рекомендует WG-CEMP рассматривать и эти виды при изучении потребностей хищников. (см. пункты 8.4 и 8.5).

5.12 Доктор Марин указал, что рассмотрение вылова только на уровне подрайона может повлечь за собой затруднения при рассмотрении вылова в более широком масштабе. Он также привлек внимание к указаниям Научного комитета, в соответствии с которыми степень воздействия промысла криля на обитающих на суше хищников не должна превышать уровень такого воздействия на пелагических хищников (SC-CAMLR-IX, пункт 2.19).

5.13 При рассмотрении мелкомасштабных данных (WG-Krill-91/7) становится очевидно, что промысловый вылов может быть сосредоточен в районах кормления хищников в такие периоды, когда доступность криля хищникам имеет критическое значение (напр. - сезон размножения хищников). Несмотря на то, что на уровне подрайона объем вылова криля может казаться незначительным, он может оказывать значительное влияние на расположенные в этом районе популяции хищников.

5.14 Доктором Агню был подготовлен документ, содержащий оценку мелкомасштабных данных по вылову с учетом расположенных на суше крупных колоний пингвинов и морского котика (WG-CEMP-91/25). В данной работе указывается, что значительная часть коммерческих уловов криля была получена в течение сезона размножения вблизи некоторых колоний, что подчеркивает необходимость более внимательно рассмотреть потенциальное воздействие высоко локализованного коммерческого промысла на размножающихся на суше хищников.

5.15 Межгодовая изменчивость объема потребления криля хищниками может оказать влияние на уровень потенциального воздействия промысла на хищников. Было отмечено, что верхний предел объема потребления криля попу-

ляцией хищников определенного размера действительно существует, тем не менее, в течение сезонов относительно низкой численности криля объем его потребления хищниками вероятно будет ниже этого верхнего предела. В настоящее время изменчивость отношения потребления криля хищниками и уровня коммерческого вылова неизвестна. Тем не менее, это отношение следует принимать во внимание при оценке взаимодействия промысла с другими потребителями криля.

РАЗРАБОТКА ПОДХОДОВ К УПРАВЛЕНИЮ ПРОМЫСЛОМ

Рабочая интерпретация Статьи II

6.1 На предыдущем совещании Рабочей группы были предложены четыре концепции, которые могли послужить основой для рабочей интерпретации Статьи II (SC-CAMLR-IX, Приложение 4, пункт 61):

- (i) стремиться к удержанию биомассы криля на уровне выше, чем при промысле, направленном только на один вид;
- (ii) в связи с тем, что динамика криля включает стохастический элемент, уделить особое внимание наиболее низкому уровню биомассы, который может наблюдаться в течение какого-либо периода в будущем, а не среднему уровню биомассы в конце такого периода, как это делается при промысле, направленном на один вид;
- (iii) обеспечить, чтобы любое снижение объема кормовой базы хищников в результате промысла криля не оказывало более значительного воздействия на размножающихся на суше хищников с ограниченным нагульным ареалом, чем на хищников, обитающих на пелагиали; и
- (iv) рассмотреть вопрос о том, какой уровень прохождения криля через полотно сетей будет в соответствующей мере удовлетворять пищевые потребности питающихся крилем хищников. Рассмотрение этого вопроса было решено поручить Рабочей группе АНТКОМа по Программе мониторинга экосистемы (WG-CEMP)."

6.2 Научный комитет и Комиссия (SC-CAMLR-IX, пункт 2.19 и CCAMLR-IX, пункт 4.17) одобрили эти предложения в качестве полезной основы для развития стратегии управления промыслом криля. Они также одобрили просьбу Рабочей группы о представлении Членами таких рабочих определений на следующем совещании. Тем не менее, таких определений представлено не было.

6.3 Рабочая группа согласилась, что этот вопрос заслуживает дальнейшего рассмотрения. Тем не менее, она отметила, что этот вопрос следует рассматривать в контексте конкретных процедур управления и связанных с ними механизмов мониторинга ресурсов криля.

Возможные подходы к управлению промыслом и их разработка

6.4 Рабочая группа решила принять за основу для дискуссий категории, перечисленные в документе WG-Krill-90/14, а именно:

- реагирующее управление;
- прогнозирующее управление (моделирование);
- открытые и закрытые районы;
- виды-индикаторы;
- пульсирующий промысел; и
- управление с обратной связью.

Реагирующее управление

6.5 Реагирующее управление - это введение мер по сохранению только после того, как такая необходимость стала очевидной.

6.6 Рабочая группа выделила три вопроса, имеющих отношение к рассмотрению вопроса о процедурах реагирующего управления:

- (i) Каковы критерии для определения сроков введения каких-либо мер по сохранению?

- (ii) Какая информация о состоянии запасов будет необходима для применения этих критериев?
- (iii) Какова вероятная степень уверенности в том, что меры будут введены во время и будут достаточны для обеспечения достижения целей сохранения, установленных Конвенцией?

6.7 Рабочая группа не смогла вынести никаких предложений в отношении пунктов (i) и (ii) выше. В отношении пункта (iii) Рабочая группа отметила, что реагирующее управление являлось методом, в случае ряда видов промысла применяемым за отсутствием других методов, а также что при таком методе управления высока вероятность неудачи, зачастую влекущей за собой уничтожение промысла. Таким образом, Рабочая группа признала реагирующее управление неприемлемым в долгосрочном плане методом управления промыслом криля.

6.8 Рабочая группа согласилась, что можно привести доводы в пользу модифицированной стратегии реагирующего управления, при которой меры по регулированию не оказывают воздействия на промысловую деятельность до того времени, когда сам промысел не приобретет определенных характеристик; например - годовой вылов достигнет определенного уровня. Именно такой подход Комиссия обсуждала на Девятом совещании (ССАМЛР-IX, пункт 8.6) при рассмотрении вопроса о предохранительных ограничениях на вылов и контролировании темпов развития промысла по достижении такого уровня вылова.

6.9 Очевидно, что такие предохранительные ограничения должны быть значительно ниже единичной оценки уровня вылова, при котором максимально повышается продуктивность запаса. Вычисления ряда величин таких предохранительных ограничений приводятся ниже в пунктах 6.31-6.59.

6.10 По достижении предохранительного ограничения Комиссия должна быть готова перейти к следующей стадии стратегии управления, которая основана на комбинации рассматриваемых ниже подходов.

Прогнозирующее управление

6.11 Прогнозирующее управление подразумевает прогнозирование, в соответствии с имеющейся информацией, уровня вылова, который какой-либо ресурс может выдержать. Обычно его основанием служит тот или иной тип модели системы. Рассматриваемая в пунктах 6.42-6.55 ниже формула $Y = \lambda MB_0$ является примером такой прогнозирующей модели.

6.12 Прогнозирующее управление не следует основывать только на "наилучших" оценочных величинах параметров. Для того, чтобы принять во внимание неопределенность, необходимо использовать вероятные диапазоны величин таких параметров.

6.13 Положительной стороной прогнозирующего управления является то, что оно предоставляет информацию по соответствующим критериям для определения времени введения мер по управлению, а также о том, какие данные необходимы для оценки таких критериев.

6.14 Отрицательной стороной прогнозирующего управления является его неспособность адекватно функционировать самостоятельно на протяжении долгого периода в связи с необходимостью периодической корректировки вследствие использования неточных оценок и несовершенных моделей.

6.15 Простые компенсирующие одновидовые модели (напр. - модель, которая приводит к уравнению $Y = \lambda MB_0$) обычно используются в целях прогнозирования. В этом отношении были сделаны следующие замечания:

- (i) необходим какой-либо дополнительный фактор корректировки для того, чтобы принять во внимание многовидовые аспекты;
- (ii) необходимы доказательства правильности предположения о компенсирующем поведении; и
- (iii) необходимо выяснить, будет ли дополнительная промысловая смертность действительно оказывать равное влияние на все элементы популяции, что обычно является исходной посылкой таких моделей.

Открытые и закрытые районы

6.16 Введение запрета на промысел в некоторых районах, площадь которых обычно намного меньше площади статистического района или подрайона, на протяжении части или всего сезона может явиться способом

- (i) снижения прилова молоди рыб;
- (ii) снижения воздействия промысла на кормовые ресурсы обитающих на суше хищников; и
- (iii) обеспечения определенной степени избежания крилем вылова в ходе промысла.

6.17 Положительной стороной таких мер являются невысокие материальные затраты и то, что их можно ввести в ближайшем будущем.

6.18 Отрицательной стороной являются затруднения в адекватной идентификации границ районов. Более того, следует обратить особое внимание на то, чтобы оставшиеся открытыми районы смогли предоставить достаточное для промысла количество криля.

6.19 При настоящей степени изученности критерии для закрытия районов не могут быть определены с такой степенью точности, которая обеспечит неприкосновенность количества криля, достаточного для сохранения запаса. Таким образом, в изоляции такой подход не будет адекватным, но может быть использован в комбинации с другими подходами.

Виды-индикаторы (и прочие косвенные методы)

6.20 В основе этого подхода лежит мониторинг ряда показателей состояния отдельных хищников с целью выявления пагубного воздействия промысла.

6.21 Положительной стороной этого подхода является его непосредственная связь со Статьей II, в соответствии с которой мониторинг хищников следует проводить в любом случае. Более того, он учитывает воздействие местоположения промысла, которое может оказать пагубное воздействие на

размножающихся на суше хищников, не препятствуя при этом сохранению самих ресурсов криля.

6.22 Затруднения состоят в калибровании нелинейных составляющих взаимосвязей показателя хищников и численности криля, а также в возможности запоздалого проявления этой взаимосвязи, что может означать ее неспособность дать своевременное предупреждение о возникновении угрозы ресурсам криля. Более того, могут возникнуть затруднения при попытках различить результаты воздействия естественных факторов и воздействия промысла.

6.23 Также как и в случае закрытых районов, этот подход взятый в изоляции не будет адекватен, но может явиться частью системы мер по управлению.

6.24 В результате мониторинга некоторых факторов, например - переменных окружающей среды, можно получить представление о вероятном местонахождении криля, однако, при таком подходе можно получить лишь информацию о местообитании криля, но не о состоянии данного ресурса, что имеет критическое значение с точки зрения управления.

Пульсирующий промысел

6.25 Пульсирующий промысел - это интенсивный промысел в последовательном ряде районов. При этом содержащийся в определенном районе запас имеет возможность восстановиться к времени возобновления промысла в этом районе.

6.26 По общему мнению, такая система не имеет никаких преимуществ. Все же необходимо оценить размер запаса и его продуктивность (как и при прогнозирующем управлении), постоянное изменение района ведения промысловых операций будет малопривлекательно для промысловиков, и сосредоточение интенсивного промысла в ограниченном районе вероятно будет противоречить потребностям размножающихся на суше хищников.

Управление с обратной связью

6.27 Управление с обратной связью подразумевает последовательное многократное внесение изменений в меры контроля (такие как ограничение на вылов) по мере поступления новой информации о ресурсе в целях более полного выполнения задач управления. При любом подходе к управлению рано или поздно необходимо вносить изменения на основе новой информации. Пример возможной процедуры управления ресурсами криля на основании этого принципа приводится в документе SC-CAMLR-VIII-BG/17.

6.28 Процедуры управления с обратной связью разрабатываются путем проверки с помощью математического моделирования и могут быть относительно устойчивы к ряду неопределенностей в динамике запаса. Такая проверка также предоставляет информацию об относительной ценности различных видов данных о запасе при рассмотрении вопроса о целесообразности их сбора.

6.29 Управление с обратной связью может потребовать проведения дорогостоящего мониторинга, в связи с этим введение такого управления может быть неоправдано на начальной стадии развития промысла. Тем не менее, в течение пробного периода следует рассмотреть альтернативные процедуры управления и отобрать наиболее пригодные, а также собрать исходную информацию для того, чтобы предоставить возможность ввести такую процедуру в действие незамедлительно по достижении промыслом определенной стадии развития.

6.30 Рабочая группа согласилась, что задача разработки процедуры управления с обратной связью для запасов криля должна быть долгосрочной. В настоящее время прочие вышеупомянутые подходы должны предоставить основу для формулирования необходимых для Комиссии рекомендаций по вопросу предохранительных мер для промысла криля.

Предохранительные ограничения на промысел криля

6.31 На предыдущем совещании Комиссии была выражена просьба предоставить наиболее точную оценку величины предохранительного ограничения на вылов криля в различных статистических районах и указать различные

варианты основы для определения величины такого предохранительного ограничения (CCAMLR-IX, пункт 8.5).

6.32 На этом совещании "СССР, Япония и Корейская Республика заявили, что в принципе они не возражают против введения предохранительного ограничения на вылов криля, но любое количественное обоснование такого предохранительного ограничения на промысел должно быть научно оправдано и основано на результатах оценок, выполненных Научным комитетом" (CCAMLR-IX, пункт 8.7).

6.33 Рабочая группа решила сосредоточить свои усилия на предоставлении оценок величин предохранительных ограничений в виде величин годового вылова. Тем не менее, она признала, что такие ограничения можно сформулировать в разном виде, достигая при этом одни и те же цели. Например, ограничение может быть наложено на объем промыслового усилия и выражено как, например, судо-месяцы. Тем не менее, вероятно, что уровень выбранного типа усилия будет определен на основании предварительного вычисления величины соответствующего ограничения на вылов.

6.34 Рабочая группа отметила, что в основе введения предохранительных мер лежит предотвращение бесконтрольного расширения промысла при наличии в значительной мере ограниченного количества информации для прогнозирования потенциального вылова. Она подчеркнула, что такие меры носят краткосрочный характер и требуют регулярного пересмотра. Более того, они носят временный характер и должны быть заменены как только поступит информация для разработки более совершенной основы для управления.

6.35 Рабочая группа признала возможность разработки предохранительных мер либо для целых статистических районов, либо для отдельных подрайонов, а также то, что применение каждого из подходов будет иметь разные последствия.

6.36 Преимущества введения предохранительных мер на территории всего статистического района заключаются в том, что такой подход менее чувствителен к пространственной и временной изменчивости и позволяет более высокую степень гибкости промысла. Недостатки этого подхода состоят в том, что степень охраны популяций криля и популяций хищников может быть ниже, чем при введении предохранительных мер на уровне подрайона.

6.37 Для Статистического района 48 были рассмотрены две альтернативных основы для определения предохранительных ограничений. Первая состоит в определении уровня предохранительного ограничения на основании вылова в этом районе за предыдущие годы. Вторая использует уравнение $Y = \lambda MB_0$ (см. пункты 6.42-6.55 ниже) для определения такого уровня вылова, ниже которого в управлении нет необходимости.

Вылов за предыдущие годы

6.38 В Таблице 5 приведены величины предохранительных ограничений на вылов на основании вылова за предыдущие годы в Статистическом районе 48. При данном подходе ограничение устанавливается по ранее полученному максимальному годовому вылову.

6.39 Приводятся два варианта. Первый - подход целого района, при котором ограничение на вылов в Статистическом районе 48 устанавливается на уровне максимального вылова по каждому из подрайонов на протяжении всего периода промысла, а именно 619 500 тонн.

6.40 Второй вариант ограничивает вылов в каждом из подрайонов максимальным выловом, когда-либо полученным в этом подрайоне, а также ограничивает вылов во всем районе максимальным выловом, полученным во всем районе за один год, то есть 425 900 тоннами. Причиной установления такого ограничения является возможное наличие в этом районе только одного запаса, распределение которого изменяется из года в год, в связи с чем ограничение, вычисленное в соответствии с первым вариантом, будет завышено.

6.41 Существует ряд возражений против такого общего подхода к определению предохранительного уровня ограничения вылова:

- (i) он недостаточно научно обоснован и не связан с оценкой запаса;
- (ii) ограничения могут быть излишне лимитирующими в тех случаях, когда потенциальный вылов из данного запаса может значительно превысить вылов, полученный за предыдущие годы; и

- (iii) он не принимает во внимание изменения промыслового усилия по экономическим и прочим причинам.

$$Y = \lambda MB_0$$

6.42 По уравнению $Y = \lambda MB_0$ можно вычислить оценку потенциального вылова из ресурса. Полученное значение превысит приемлемое значение предохранительного ограничения на вылов криля по следующим причинам:

- (i) значение предохранительного ограничения должно быть ниже максимально возможного уровня вылова из данного запаса, поскольку поздние стадии развития промысла до такого уровня имеют место в условиях применения усовершенствованных процедур управления (напр. - контроль на основании постоянно поступающих данных); и
- (ii) необходимо учитывать неопределенность в оценках параметров, использованных при вычислении $Y = \lambda MB_0$.

6.43 По этим причинам в уравнение введен поправочный коэффициент d . В настоящее время величина этого коэффициента устанавливается относительно произвольно, но здравый смысл подсказывает, что она не должна быть слишком близка к 1 или слишком низка. Таким образом, приемлемой можно считать величину в 0,5 или 0,67. При вычислениях, приведенных в Таблице 6, была использована величина $d = 0,67$.

6.44 Величины параметра λ имелись только для комбинаций вариантов изменчивости пополнения (σ_R) и естественной смертности (M), приведенных в Таблице 2 документа WG-Krill-91/24. В связи с этим значения были выбраны из этого ряда комбинаций.

6.45 Было решено положить в основу этих вычислений $\sigma_R = 0,4$. Параметр σ_R измеряет стандартное отклонение десятичного логарифма мощности годового класса криля. В настоящее время не имеется информации для оценки параметра σ_R криля в Статистическом районе 48, но величина 0,4 характерна для запасов других потребляемых пелагических видов.

6.46 При $\sigma_R = 0,4$ произведение λM в значительной мере не зависит от того, равняется ли M 0,3 или $0,6 \text{ г}^{-1}$. Более того, в Таблице 4 отсутствует такое низкое значение M , как 0,3. В связи с этим было решено далее не рассматривать результаты вычислений при $M = 0,3$.

6.47 В Таблице 4 преобладают значения M , близкие к 1, по сравнению со значениями, близкими к 0,6. Тем не менее, все приведенные в данной таблице величины, предполагают, что $Z = M$, т.е. что промысловая смертность равняется нулю. Это означает, что все значения в некоторой мере положительно смещены. Более того, оценки величины M соотнесены с величиной темпа роста, использованной для криля; поскольку при вычислениях, приведенных в документе WG-Krill-91/24, был использован несколько заниженный темп роста, будет нецелесообразно основывать высокое значение M на полученных в этом труде результатах.

6.48 Принимая это во внимание и учитывая значительную неопределенность в отношении надлежащей величины параметра M , Рабочая группа решила представить результаты как для $M = 0,6$, так и для $M = 1,0$.

6.49 Величины произведения $d\lambda M$ равняются 0,093 и 0,14. Вычисления, основанные на этих величинах, приводятся в Таблице 6.

6.50 Приведенные в Таблице 6 оценки биомассы (Вариант 1) для разных подрайонов Статистического района 48 соответствуют результатам последних обширных съемок, проведенных в этих районах. Имеются дополнительные новые оценки (напр. - приведенные в документе WG-Krill-91/22 для Подрайона 48.1), но использование таких оценок не изменит приведенных результатов в значительной мере.

6.51 Тем не менее, эти оценки были получены в результате ограниченных съемок в пределах каждого подрайона и, следовательно, предоставляют заниженные оценки биомассы криля в этих районах, а также не принимают во внимание приток и вынос криля течениями.

6.52 Таким образом, приведенные оценки биомассы следует умножить на коэффициент "перемещения" (f) для того, чтобы привести их в соответствии с использованной в уравнении величиной B_0 . Таким образом, приведенные

уровни предохранительного ограничения (предполагается, что $f = 1$), соответствующие Варианту 1, значительно ниже реалистичных.

6.53 Может быть целесообразно использовать величины параметра f в диапазоне 2-4. В Таблице 6 (Вариант 2) приводятся результаты вычисления конкретной оценки параметра f для Подрайона 48.1. Тем не менее, при применении параметра f к каждому подрайону могут возникнуть затруднения поскольку может иметь место повторный подсчет в связи с тем, что в этих районах могут находиться неизолированные запасы.

6.54 В связи с этим, в качестве основания для расчета Рабочая группа предпочла использовать Вариант 3 в Таблице 6. В этом Варианте используется полученная в ходе FIBEX оценка биомассы, рассчитанная по результатам одновременного взятия проб криля несколькими судами на различных участках Статистического района 48, что дало возможность получить непосредственную оценку B_0 , почти не требующую поправки на коэффициент f .

6.55 Полученная таким образом оценка предохранительного ограничения на вылов криля в Статистическом районе 48 находится, следовательно, в диапазоне от 1,4 до 2,1 миллиона тонн. Эти значения сравнимы со значениями, полученными при использовании Вариантов 1 и 2 в Таблице 6, с учетом факторов переноса криля.

Прочая информация

6.56 Рабочая группа решила, что было бы желательно располагать более чем одним подходом к вычислению предохранительного ограничения на вылов, так как соответствие результатов, полученных при использовании различных подходов, подтвердило бы достоверность полученной оценки.

6.57 В Таблице 7 показаны результаты, полученные при использовании подхода Яманаки (1983), основанного на модели взаимосвязи криля, питающихся крилем хищников и промысла; эти результаты дают основание предположить, что соответствующий уровень промысловой смертности равен 10%. Таким образом, предохранительное ограничение на вылов в Статистическом подрайоне 48 будет составлять 1,5 миллиона тонн (с учетом оценки биомассы, полученной в результате съемки FIBEX).

6.58 В документе SC-CAMLR-VIII/BG/17 исследуется процедура контрольного управления с обратной связью для промысла криля в Статистическом районе 48. На основании представленных в этой работе расчетов можно предположить, что предохранительное ограничение на вылов (ниже которого не будет установлено ограничений на расширение объема промысла) должно находиться в диапазоне от 1 до 2 миллионов тонн.

6.59 Следовательно, значения, полученные в соответствии с этими двумя подходами (пункты 6.57 и 6.58) подобны значениям, полученным в результате расчетов по формуле $Y = \lambda MB_0$ (пункт 6.55 выше).

Выводы

6.60 Рабочая группа согласилась, что наиболее точной оценкой предохранительного ограничения на вылов криля в Статистическом районе 48 является оценка в 1,5 миллиона тонн. За недостатком времени подобные расчеты для других районов не были выполнены и Рабочая группа рекомендовала выполнить такие расчеты при первой возможности.

6.61 Рабочая группа также решила, что данную оценку, относящуюся ко всему Статистическому району 48, следует разбить по подрайонам для того, чтобы учесть вероятность существования отдельных запасов в разных подрайонах. Однако, в связи с тем, что на совещании не имелось исходных данных FIBEX с разбивкой по подрайонам, необходимые расчеты выполнить было невозможно. Рабочая группа рекомендовала считать выполнение таких расчетов задачей первостепенной важности.

6.62 Далее было отмечено, что такие вычисления в принципе должны учитывать темпы миграции криля между подрайонами, что обсуждалось в пунктах 4.61-4.82 и 6.52-6.55.

6.63 Доктор Шуст заявил о желании советской делегации вновь привлечь внимание к поднятым ими ранее (см. предыдущие пункты настоящего отчета) проблемам, связанным с использованием некоторых предлагаемых методов вычисления уровня предохранительного ограничения на вылов. Эти проблемы освещаются в пунктах 6.41 и 6.50-6.54. В этой связи было отмечено, что нет гарантии того, что наилучшую оценку, указанную в пункте 6.60, можно считать

адекватной основой для вынесения рекомендации по установлению предохранительного ограничения на вылов.

6.64 Другие участники в ответ на это заявили о том, что их также волнуют упомянутые выше проблемы, и подняли ряд вопросов, о которых говорится в пунктах 6.50-6.54. Эти проблемы, однако, не отрицают того факта, что выполненные расчеты на настоящее время являются наиболее точными.

6.65 Доктор Наганобу заявил, что, по мнению Японии, установление предохранительных ограничений на промысел криля будет преждевременным. Основанием для этого является следующее:

- (i) уловы криля остаются небольшими, к примеру, по сравнению с количеством криля, потреблявшимся ранее южными гладкими китами, изъятыми из экосистемы Антарктики (так называемый "излишек криля");
- (ii) имеющаяся научная информация, на основании которой устанавливаются предохранительные ограничения, все еще характеризуется значительной неопределенностью; и
- (iii) не следует устанавливать излишние ограничения на промысел, проводимый странами, рационально использующими восстанавливающиеся морские ресурсы.

6.66 Доктор Наганобу добавил, что это не следует понимать как незаинтересованность Японии в необходимости введения соответствующих мер регулирования промысла криля, и заявил, что выбранный Рабочей группой подход к установлению предохранительных ограничений может быть перспективным. Тем не менее, в связи с тем, что ему было необходимо время для того, чтобы подробно рассмотреть данный подход в консультации со его научными коллегами в Японии, он заявил о намерении Японии воздержаться в отношении выводов Рабочей группы, указанных в пунктах 6.60-6.61.

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ НАУЧНОГО КОМИТЕТА ПО ВОПРОСУ О СОСТОЯНИИ ЗАПАСОВ

Состояние запасов криля

7.1 Рабочая группа располагала временем только для обзора состояния ресурсов криля в Статистическом районе 48. Оценку в 15,1 миллиона тонн, полученную по данным FIBEX (и позже скорректированную по пересмотренной взаимосвязи силы акустической цели, см. пункт 4.30), сочли наиболее точной из имеющихся оценок биомассы криля в данном районе (см. пункты 6.60 и 6.61).

7.2 На основании вычислений по формуле $Y = \lambda M V_0$ можно предположить, что в настоящее время объем вылова в Статистическом районе 48 значительно ниже вероятной продуктивности этого ресурса, если рассматривать промысел как одновидовой. (ср. Таблицы 5 и 6; см. также пункты 6.42-6.55).

7.3 Тем не менее, большая часть уловов была получена вблизи от колоний размножающихся на суше хищников. На основании имеющихся данных невозможно определить, оказывает ли промысел заметное воздействие на эти колонии.

7.4 Рабочая группа согласилась, что наилучшей оценкой предохранительного ограничения на вылов криля в Статистическом районе 48 является оценка в 1,5 миллиона тонн. Эта величина должна быть разделена по подрайонам, как указано в пункте 6.61.

Новые и развивающиеся виды промысла

7.5 На Совещании Комиссии в 1990 г. Исполнительному секретарю было поручено подготовить документ по вопросу разработки соответствующего определения "новых и развивающихся видов промысла". Необходимость в этом встала в связи с беспокойством о том, чтобы развитие промысла не опережало темпов пополнения базы данных, необходимой для оценки воздействия промысла на целевые, зависимые и связанные виды.

7.6 Доктор Д. Пауэлл (Секретариат) представил подготовленный с этой целью документ под номером CCAMLR-X/6 и предложил участниками прокоммен-

тировать в свете задач WG-Krill, приведенные в этом документе соображения, в частности, в отношении предлагаемого определения "Новых видов промысла":

"НОВЫЙ ВИД ПРОМЫСЛА - это промысел в определенном статистическом подрайоне определенного целевого вида с применением определенного промыслового метода, по которому данные по улову и промысловому усилию ранее в АНТКОМ не представлялись; или промысел в определенном статистическом подрайоне определенного целевого вида с применением определенного промыслового метода, по которому данные по улову и промысловому усилию не представлялись в АНТКОМ на протяжении по меньшей мере двух последних сезонов".

7.7 Были сделаны следующие замечания:

- (i) данное определение недостаточно четко указывает, какая требуется информация, особенно в связи с тем, что съемочные оценки биомассы могут быть более применимы к крилю, чем данные по промысловому усилию;
- (ii) определение должно позволять некоторую степень гибкости по соображениям здравого смысла;
- (iii) необходимо рассмотреть вопрос о различиях между представленными и требуемыми данными; и
- (iv) замечания, сделанные ранее WG-FSA, также действительны с точки зрения промысла криля.

7.8 Было высказано мнение о том, что разработка "определений" сама по себе может быть проблематична, и, вероятно, будет более полезно перечислить критерии.

7.9 В итоге, было признано необходимым расширить предложенное определение, включив указание типов информации, необходимой для проведения оценки.

Международная система АНТКОМа по научному наблюдению

7.10 Рабочая группа отметила, что на Совещании в 1991 г. Комиссия будет подробно обсуждать международную систему научного наблюдения. С целью содействия дискуссиям Секретариатом был подготовлен документ CCAMLR-X/7. Каждой из Рабочих групп Научного комитета было предложено участвовать в дискуссиях, представив сведения о задачах, подлежащих выполнению, и методах, которые следует использовать научным наблюдателям на борту промысловых судов.

7.11 На Совещании Рабочей группы в 1990 г. обсуждалась используемая советскими наблюдателями форма для представления биологических данных по коммерческим уловам криля. В результате этих дискуссий данная форма была модифицирована и дополнена; в январе 1991 г. она была распространена Секретариатом в циркулярном письме номер SC-CIRC 91/1.

7.12 После того, как в форму были внесены дополнительные изменения, было решено, что эти формы следует представлять в Научный комитет, который будет использовать содержащиеся в них данные при разработке рекомендаций для Комиссии в отношении системы научного наблюдения.

7.13 Рабочая группа также отметила, что для эффективного использования вышеупомянутых форм необходим особый справочник для обеспечения использования Стандартных методов. Рабочей группой с удовлетворением было принято предложение советской делегации предоставить в распоряжение Секретариата справочник, сопровождающий советскую форму для регистрации данных наблюдения, а также цветовую определительную таблицу криля. Секретариату было поручено обеспечить перевод справочника и разослать его Членам в межсессионный период.

Предстоящая работа WG-Krill

7.14 В Таблице 8 представлен список необходимых данных и научных исследований, ранее определенных Рабочей группой. Список сопровождается комментариями по поводу выполнения этих требований, а также замечаниями Рабочей группы в отношении дальнейших действий.

7.15 Несмотря на то, что некоторые вопросы, поднятые WG-Krill на последнем совещании, остались на повестке дня настоящего совещания, подавляющее

большинство участников согласилось, что Рабочей группой были достигнуты большие успехи. В частности было отмечено усовершенствование оценок потенциального вылова, включая исследование закономерностей переноса криля между различными участками Статистического района 48, оценки предохранительного ограничения на вылов и дискуссии по вопросу разработки различных подходов к управлению.

7.16 Рабочая группа решила, что из числа поставленных в отчете задач на следующий год (см. напр. Таблицу 8), первостепенное значение имеют следующие проекты:

- исследования переноса криля в Статистическом районе 48 и других районах;
- оценка общей фактической биомассы в Статистическом районе 48 и других районах; и
- уточнение расчетов потенциального вылова, включая дальнейшую оценку соответствующих моделей зависимых популяций и демографических параметров, использованных в таких расчетах.

7.17 Отметив эти первоочередные задачи, Рабочая группа признала, что ей следует продолжать рассмотрение проблем, связанных с разработкой схемы съемки, подходами к управлению и поддержанием связи с WG-CEMP по решению общих для обеих групп проблем.

7.18 В отношении продолжения сбора данных коммерческого промысла Рабочая группа подчеркнула, что:

- (i) в Секретариат следует представлять мелкомасштабные данные по частоте длины. Рабочая группа признала, что сбор таких данных может в основном проводиться только специально подготовленным персоналом; и
- (ii) следует собирать и представлять в Секретариат данные за каждое отдельное траление. Рабочая группа признала, что при сборе и представлении таких данных могут иногда возникнуть трудности.

7.19 Далее Рабочая группа согласилась, что задачи первостепенной важности, перечисленные в пункте 7.16 выше, должны служить основой для повестки дня следующего совещания Рабочей группы. Было отмечено, что на Совещании Научного комитета в 1991 г., вероятно, будут обсуждаться вопросы, подлежащие включению в эту повестку дня. Согласились, что наиболее благоприятным временем проведения следующего совещания WG-Krill будет июль-август 1992 г.

ПРОЧИЕ ВОПРОСЫ

8.1 Созывающий сообщил о том, что выполняя ранее данное ему поручение (SC-CAMLR-IX, Приложение 4, пункт 129), он установил официальную связь со СКОРОм, который направил ему несколько документов, касающихся исследований циркуляции вод. Копии этих документов можно получить в Секретариате. СКОРУ будет направлена благодарность за предоставленную информацию.

8.2 Созывающий также упомянул письмо, полученное в прошлом году от Академии наук СССР, в котором говорится о потенциальных последствиях промысла криля. В ряде документов, представленных на настоящем совещании, разделялось мнение членов Академии наук (WG-Krill-91/4, 5 и 6), что было принято во внимание в ходе дискуссий Рабочей группы. Было решено, что данная проблема была рассмотрена в достаточной мере.

8.3 Доктор Баттеруорт в своем письме к Созывающему указал, что представления о возможности постоянного получения очень больших уловов криля были основаны в первую очередь на расчетах так называемого "излишка криля" (годового потребления криля основными хищниками, которые были впоследствии изъяты из экосистемы Антарктики). Однако, такие расчеты были сделаны более 10 лет назад, и многие данные и представления, на которых они были основаны, были впоследствии пересмотрены. Доктор Марин обратил внимание на другие замечания по данному вопросу, приведенные в документе WG-Krill-91/4.

8.4 По мнению д-ра Баттеруорта, пришло время пересмотреть концепцию "излишка криля" и провести его переоценку; это можно осуществить, расширив

компетенцию запланированного Рабочего семинара МКК/АНТКОМа по экологии питания южных гладких китов.

8.5 Рабочая группа признала пересмотр данного вопроса своевременным и способным предоставить WG-Krill соответствующую информацию. Было отмечено, что для эффективной оценки этого излишка необходимо учитывать не только гладких китов, но и других хищников; WG-СЕМР запланирована работа в этом направлении (см. пункт 5.11). Рабочая группа сочла, что наиболее эффективные пути дальнейшего решения этого вопроса должны быть рассмотрены Научным комитетом.

ПРИНЯТИЕ ОТЧЕТА

9.1 Отчет Третьего совещания Рабочей группы по крилю был принят.

ЗАКРЫТИЕ СОВЕЩАНИЯ

10.1 Закрывая Совещание, Созывающий поблагодарил Созывающего Подгруппы по разработке схемы съемки и созывающих специальных групп, Секретариат и всех докладчиков за поддержку и помощь в обеспечении эффективного ведения Совещания. Он также поблагодарил участников за сделанный ими вклад и отметил, что, по его мнению, во многом благодаря атмосфере доброжелательности, царившей на Совещании, удалось провести такой широкий ряд дискуссий и составить в результате этого исчерпывающий отчет. В заключение, он поблагодарил организаторов Совещания, БПО "Югрыба" и администрацию и персонал гостиницы "Ореанда" за оказанное гостеприимство и организационную поддержку.

Таблица 1: Оценка переноса криля между районами (Рисунок 2).

Поток	Скорость/время перемещения	Метод измерения	Уровень выноса биомассы криля	Источник и примечания
1. Приток				
РА	Поток существует			
	Средняя $0,20 \text{ м/с}^{-1}$	Дрейфующие буи		Capella, Ross, Quetin и Hoffmann (в печати)
	$\sim 0,10 \text{ м/с}^{-1}$	Геострофический метод, прибор, измеряющий течение на глубине более 200 м		Упоминается в WG-Krill-91/15
	Замещение водных масс в районе Полуострова ~ приблизительно дважды в течение 150 дней ~ период пребывания в районе около 3-х месяцев	Данные по продукции и промысловые данные		WG-Krill-91/15 и WG-Krill-91/36
	$0,26 - 0,64 \text{ м/сек}$		~ Приблизительно 100% переносится с юго-запада. 100-процентный вынос в восточном и северо-восточном направлении. Незначительный обратный приток с прибрежным течением в юго-западном направлении.	Siegel (1988)
			Общий перенос пятен течением в пределах района Антарктического полуострова.	Everson и Murphy (1985)
2. Восходящий поток				
Такой перенос существует и, вероятно, значителен, однако его характер меняется из года в год.				
АВ	$0,05 - 0,10 \text{ м/с}^{-1}$ $0,19 \text{ м/с}^{-1}$			Поток от Полуострова по направлению к Ю. Георгии и Ю. Оркнейским островам Nieler, P. (Racer unpublished, MS)
ВС	Возможно существует			
АС	5,5 месяцев $0,3 - 0,4 \text{ м/с}^{-1}$			WG-Krill-91/22 Foster (1984) Общее для АЦТ

Таблица 1 (Продолжение)

Поток	Скорость/время перемещения	Метод измерения	Уровень выноса биомассы криля	Источник и примечания
3. Вынос Вынос криля, вероятно, происходит, но его характер неизвестен и изменчив.				
AL	Подобно РА		100-процентный вынос на восток и северо-восток. Незначительная часть приносится обратно на юго-запад прибрежным течением.	
BL CL	Подобно АВ, ВС, АС		100-процентный вынос в восточном направлении	Общий перенос между районами Siegel (1986) Biomass - FIBEX Результаты первого рабочего семинара Biomass <i>Biomass Rep. Ser. (22)</i>
4. Обратный приток				
ВА	Неизвестно/ невозможен			Нереален
СА	Возможен	Месяцы/годы	Низкий	
СВ	Возможен		Возможен через круговорот моря Уэдделла, но занимает более года, вероятно несколько лет Очень низкое количество	Масленников (1980) <i>Oceanology 2: 192-195</i> Siegel (1986)

Коды направлений переноса криля:

РА из Тихоокеанского океана к Антарктическому полуострову
 АВ от Антарктического полуострова к Южным Оркнейским островам
 ВС от Южных Оркнейских островов к Южной Георгии
 АС от Антарктического полуострова к Южной Георгии (прямое)

AL вынос от Антарктического полуострова
 BL вынос от Южных Оркнейских островов
 CL вынос от Южной Георгии

ВА обратный приток от Южных Оркнейских о-вов к Антарктическому полуострову
 СА обратный приток от Южной Георгии к Антарктическому полуострову
 СВ обратный приток от Южной Георгии к Южным Оркнейским островам.

Таблица 2: Уравнение роста фон Берталанффи для криля (VBGF).

Годовой рост Параметр К	L_{∞}	Метод	Источник
0,445 / 0,429	62,4 / 62,5	график Форда-Уалфорда Нелинейная регрессия VBGF	Siegel (1986)
0,445 / 0,4018	61,8 / 63,8		Siegel (1986)
0,4728	61,0	Модифицированное VBGF (Pauly and Gaschütz, 1979)	Siegel (1986)
(0,27) 0,43 - 0,47	60,0	VBGF (сезонный рост)	Rosenberg <i>et al.</i> (1986)
0,478 / 0,354	63,3 / 61,3	Нелинейная регрессия VBGF	Siegel (1987)
0,8		ELEFAN*	McClatchie (1988)

Таблица 3: Суточный темп роста антарктического криля.

Суточный рост (мм/день)	Примечания	Источник
0,0354	лабораторные исследования	Murano <i>et al.</i> (1979)
0,07	лабораторные исследования (длина 22-44 мм)	Ikeda <i>et al.</i> (1985)
0,024 - 0,044	лабораторные исследования	Poleck and Denys (1982)
0,047	лабораторные исследования неполовозрелого криля	Ikeda and Thomas (1987)
0,13	теоретический подход: период роста в 90 дней - год	Mauchline (1980b)
≡ 0,032	средний годовой коэффициент роста	
0,141	в летний период для размерного класса 30 мм	Rosenberg <i>et al.</i> (1986)
0,083 - 0,156	лабораторные исследования размерного класса 32 мм	Buchholz (1988)
0,033	Средний годовой коэффициент роста для всех возрастных групп	Siegel (1986)
0,12	Молодь возрастной группы 1+ в летний период	
0,07	Неполовозрелые особи возрастной группы 2+ в летний период	
0,13	Нулевая возрастная группа в летний период	McClatchie (1988)
0,025	Половозрелые особи возрастной группы ≥ 3+ в летний период	
0,01 - 0,048	В зимний период	

* Программа анализа данных по частоте длины

Таблица 4: Оценки естественной смертности криля.

М = Z	Метод	Район	Источник
5,5	Метод Эдмондсона Данные по численности возрастных групп	море Скотия	Kawakami и Doi (1979)
2,31	От личинок до неполовозрелых особей, возрастом 1-2 года		Brinton и Townsend (1984)
0,51	Возраст 2-3 года		
0,78 - 1,17	Кривая данных по уловам	Ант. полуостров	Siegel (1986)
0,88 - 0,96	Кривая данных по уловам		Siegel (1991)
0,94 - 0,99	Формула Поли (1980) зависимости VBGF и M		Siegel (1986)
0,8 - 1,35	M = 2 x K уравнения VBGF	море Скотия Данные НИС <i>Discovery</i>	Priddle <i>et al.</i> (1988)
0,5	1-кумулятивная частота длины		Basson и Beddington (1989)
0,45 - 0,65	Кривая зависимости уровня потребления криля хищниками от длины		

ЛИТЕРАТУРА

- BASSON, M., and J.R. BEDDINGTON. 1989. *Ant. Special Topic.*: 51-55.
- BRINTON, E. and A.W. TOWNSEND. 1984. Regional relationships between development and growth in larvae of Antarctic krill (*Euphausia superba*) from field samples. *J. Crust. Biol.*, 4, (Spec. No. 1): 224-246.
- IKEDA, T., P. DIXON and J. KIRKWOOD. 1985. Laboratory observations on moulting, growth and maturation in Antarctic krill (*Euphausia superba* Dana). *Polar Biol.*, 4: 1-18.
- IKEDA, T. and P.G. THOMAS. 1987. Moulting interval and growth of juvenile Antarctic krill (*Euphausia superba*) fed different concentrations of the diatom *Phaeodactylum tricornutum* in the laboratory. *Polar Biol.*, 7: 339-343.
- KAWAKAMI, T. and T. DOI. 1979. Natural mortality of krill and density in swarms. In: DOI, T. (Ed.). *Comprehensive Report on the Population of Krill, Euphausia superba in the Antarctic*. Tokai Regional Fisheries Research Laboratory. pp. 19-21.
- McCLATCHIE, S.. 1988. *Cont. Shelf. Res.* 8: 329-345.
- MAUCLINE, J. 1980a. The biology of mysids and euphausiids. *Adv. Mar. Biol.*, 18: 681.
- MURANO, M., S. SEGAWA and M. KATO. 1979. Molt and growth of the Antarctic krill in the laboratory. *Trans Tokyo Univ. Fish* 3: 99-106.
- PAULY. 1980. On the interrelationships between natural mortality, growth parameters and mean environmental temperature in 175 fish stocks. *J. Cons. Int. Explor. Mer.* 39: 175-192.
- POLECK, T.P and C.J. DENYS. 1982. Effect of temperature on the moulting, growth and maturation of the Antarctic krill *Euphausia superba* (Crustacea: Euphausiacea) under laboratory conditions. *Mar. Biol.*, 70: 255-265.
- PRIDDLE, J., J.P. CROXALL, I. EVERSON, R.B. HEYWOOD, E.J. MURPHY, P.A. PRINCE and C.B. SEAR. 1988. In: SAHRHAGE, D. (Ed.). *Ant. Ocean. Res. Var.* pp. 169-182.
- ROSENBERG, A.A., J.R. BEDDINGTON and M. BASSON. 1986. Growth and longevity of krill during the first decade of pelagic whaling. *Nature Lond.*, 324: 152-154.
- SIEGEL, V. 1986. Untersuchungen zur Biologie des antarktischen Krill (*Euphausia superba*) im Bereich der Bransfield Strabe und angrenzender Gebiete. *Mitt. Inst. Seefisch. Hamburg* 38: 1-244. (In German with English summary).
- SIEGEL, V. 1987. Age and growth of Antarctic Euphausiacea (Crustacea) under natural conditions. *Mar. Biol.*, 96: 483-495.
- SIEGEL, V. and J. KALINOWSKI. 1991. Krill demography and small scale processes - a review. *Polar Biology*. (In press).

Таблица 5: Предохранительные ограничения на вылов в Статистическом районе 48, установленные на основе данных по вылову за предыдущие годы.

Вариант	Подрайон	Способ вычисления	Предохранительное ограничение 10 ³ тонн
1	Сумма площадей подрайонов 48.1, 48.2 и 48.3	Сумма максимального вылова в каждом подрайоне за все годы	619,5
2	48.1 48.2 48.3	Максимальный вылов в подрайоне за все годы	105,6 257,7 256,2
	Сумма площадей подрайонов 48.1, 48.2 и 48.3	Максимальный вылов во всех трех подрайонах за все годы	425,9

Таблица 6: Уровни предохранительного ограничения, вычисленные по формуле $d\lambda MB_0$. Оценки биомассы получены из нескольких источников. При расчетах был принят поправочный коэффициент $d = 0.67$, $M = 0.6$ и 1.0 , а также соответствующие значения λ , приведенные в Таблице 2 документа WG-Krill-91/24 (соответствующие значения $d\lambda M - 0,093$ и $0,14$). Оценки биомассы для Вариантов 1 и 2 не были скорректированы с учетом перемещения криля (пункты 6.52-6.55); для Варианта 2 только биомасса в Подрайоне 48.1 скорректирована в соответствии с результатами расчета переноса криля, представленными в WG-Krill-91/15.

Вариант	Подрайон	Источник данных	Причины выбора	Год	Метод	Площадь охвата (морские мили ² x10 ³)	Биомасса (10 ⁶ тонн)	Предохранительное ограничение 10 ³ тонн $d\lambda M = 0,093$	Предохранительное ограничение 10 ³ тонн $d\lambda M = 0,14$	
1	48.1	WG-Krill-91/15	Последняя и наиболее обширная съемка	дек.-январь. 1989/90 г.	С помощью сетей	92,8	1,16	107	162	
	48.2	SC-CAMLR-вш/вг/10	Единственная съемка	январь. 1985	Акустика	2,0	2,85 ¹	264	399	
	48.3	WG-Krill-91/30	Обширная	ноябрь/дек.	Акустика	45,5	1,83	169	256	
	48.1, 48.2, 48.3						<u>5,84</u>	<u>540</u>	<u>817</u>	
2	48.1	Включая оценки переноса и продукции криля за летние месяцы только для Подрайона 48.1, приведенные в WG-Krill-91/15.						4,3	398	602
	48.1, 48.2, 48.3	Расчет общего переноса криля для Подрайона 48.1 (по WG-Krill-91/15), а также для Подрайонов 48.2 и 48.3, как показано выше						<u>8,98</u>	830	1257
3	Всего	Miller and Hampton (1989)	Комбинированные результаты FIBEX	1981	Акустика		15,1 ¹	1 404	2 114	

¹ Это значение было вычислено по первоначальной оценке, полученной в ходе FIBEX, и умноженной на 5,7 с учетом разницы между оценкой силы цели, использованной в ходе FIBEX, и, последними оценками силы цели-см. Рисунок 1 и Дополнение F).

Таблица 7: Предохранительное ограничение на вылов по расчетам Яманаки. При оценке биомассы используется коэффициент 0,1 (Yamanaka, 1983).

Под-район	Источник данных	Причины выбора	Год	Метод	Биомасса 10 ⁶ тонн	Предохранительное ограничение 10 ³ тонн
Весь район	Miller and Hampton (1989)	Комбинированные результаты FIBEX	1981	Акустика	15.1 ¹	1 500

¹ Это значение было вычислено по первоначальной оценке, полученной в ходе FIBEX, и умноженной на 5,7 с учетом разницы между оценкой силы цели, использованной в ходе FIBEX, и, последними оценками силы цели- см. Рисунок 1 и Дополнение F.

Таблица 8: Необходимые данные.

Необходимые данные	Источник	Представленные данные	Примечания/дискуссии на Третьем совещании WG-Krill
Рабочая интерпретация Статьи II	SC-CAMLR-IX, пункт 2.19	Не представлены	Разработку интерпретации следует осуществлять параллельно с разработкой предлагаемых процедур управления (см. пункт 6.3)
Оценка общей фактической биомассы	SC-CAMLR-IX, пункт 2.33	В документах WG-Krill-91/15, 22 и 30, представлены оценки, полученные в результате последних съемок в Подрайонах 48.1 и 48.3	Следует провести дальнейшую работу по оценке общей биомассы во всех подрайонах Статистического района 48, включая повторную обработку данных FIBEX. Наряду с оценками следует представлять коэффициенты изменчивости, описание схемы съемки, а также объяснение, на каком основании был выбран тот или иной слой (см. также Дополнение F, Приложение 5 к отчету SC-CAMLR-IX)
Предлагаемые методы учета пищевых потребностей хищников	SC-CAMLR-IX, пункт 2.40	WG-CEMP-91/25, оценки относительных темпов вылова и потребления	В расчетах использовался поправочный коэффициент (Таблица 5); постоянное требование, которое будет рассматриваться WG-CEMP.
Следует оценить потенциальный вылов в других районах, помимо Подрайона 48.3	SC-CAMLR-IX, пункт 2.41	WG-Krill-91/24	Результаты по всем подрайонам Статистического района 48 даются в Таблице 5. Статистические районы 58 и 88 все еще подлежат рассмотрению. Спецификация дальнейших расчетов по формуле $Y = \lambda MB_0$ приводится в Дополнении E.
Обзор демографических параметров	SC-CAMLR-IX, Приложение 4, пункты 46 и 47	Siegel (in press): Результаты приводятся в Таблицах 2-4	Постоянное требование (пункт 4.94). Членам Рабочей группы следует повторно рассмотреть оценки, приведенные в Таблицах 2-4.
Сила акустической цели	SC-CAMLR-IX, пункт 2.31	WG-Krill-91/13, 29 и 40	Постоянное требование (пункт 4.30(i))
Схемы акустической съемки	SC-CAMLR-IX, пункт 2.31	Приложение D и справочные документы	Постоянное требование (пункты 4.14, 4.16-4.20)
Перемещение криля	SC-CAMLR-IX, пункт 2.37	Таблица 1	Постоянное требование (пункт 4.80)
Анализ мелкомасштабных промысловых данных	SC-CAMLR-IX, пункт 2.65	WG-Krill-91/9 и 39 WG-CEMP-91/25	Постоянное требование

Таблица 8: (Продолжение)

Необходимые данные	Источник	Представленные данные	Примечания/дискуссии на Третьем совещании WG-Krill
Отчеты наблюдателей - коммерческий промысел	SC-CAMLR-IX, Приложение 4, пункт 121	WG-Krill-91/12	Постоянное требование (пункт 3.9).
Изучение режимов сбора проб по частоте длины криля	SC-CAMLR-IX, пункт 2.68	Данные не представлены	Постоянное требование) оценки оптимального размера пробы и режима взятия проб
Данные по частоте длины	SC-CAMLR-IX, пункт 2.68	Единственные представленные данные - WG-Krill-91/12	Постоянное требование (пункт 7.18(i)). Эти данные следует представлять в Секретариат.
Данные за каждое отдельное траление	SC-CAMLR-IX, пункт 2.63	WG-Krill-91/39	<p>Следует собирать и представлять эти данные в Секретариат (пункт 7.18(ii))</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) Сбор данных следует проводить независимо от близости к участкам СЕМР. (2) Сбор данных, возможно, должен проводиться наблюдателями, однако в WG-Krill-91/39 доказано, что в случае некоторых флотилий сбор данных может проводиться промысловым экипажем. (3) Если сбор данных промысла всей флотилией невозможен, желательно проводить сбор данных частью флотилии. (4) Все данные за каждое отдельное траление представляются в Секретариат. Следует избегать дублированного представления этих данных в мелкомасштабном виде, так как эти данные будут компилироваться в Секретариате.
Промысловые биологические данные	Настоящий отчет, пункт 7.13		Будут распространены анкеты для наблюдателей и перевод методических указаний, используемых СССР для сбора этих данных, а также инструкции по представлению данных в Секретариат.
Анализ промысловых акустических данных и данных судового журнала	SC-CAMLR-IX, Приложение 4, пункт 120		Постоянное требование.
Количество и мощность промысловых судов	Настоящий отчет, пункт 3.6		Следует представлять в Отчетах о деятельности Членов.

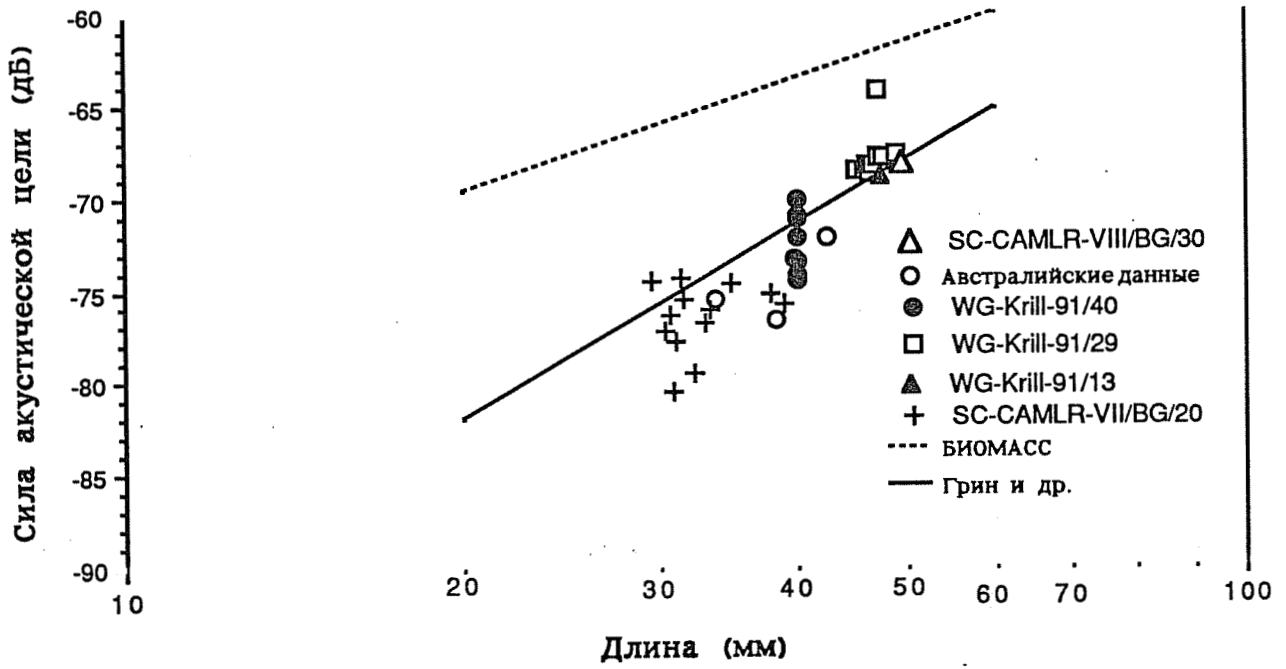


Рисунок 1: Сила акустической цели - различные источники данных

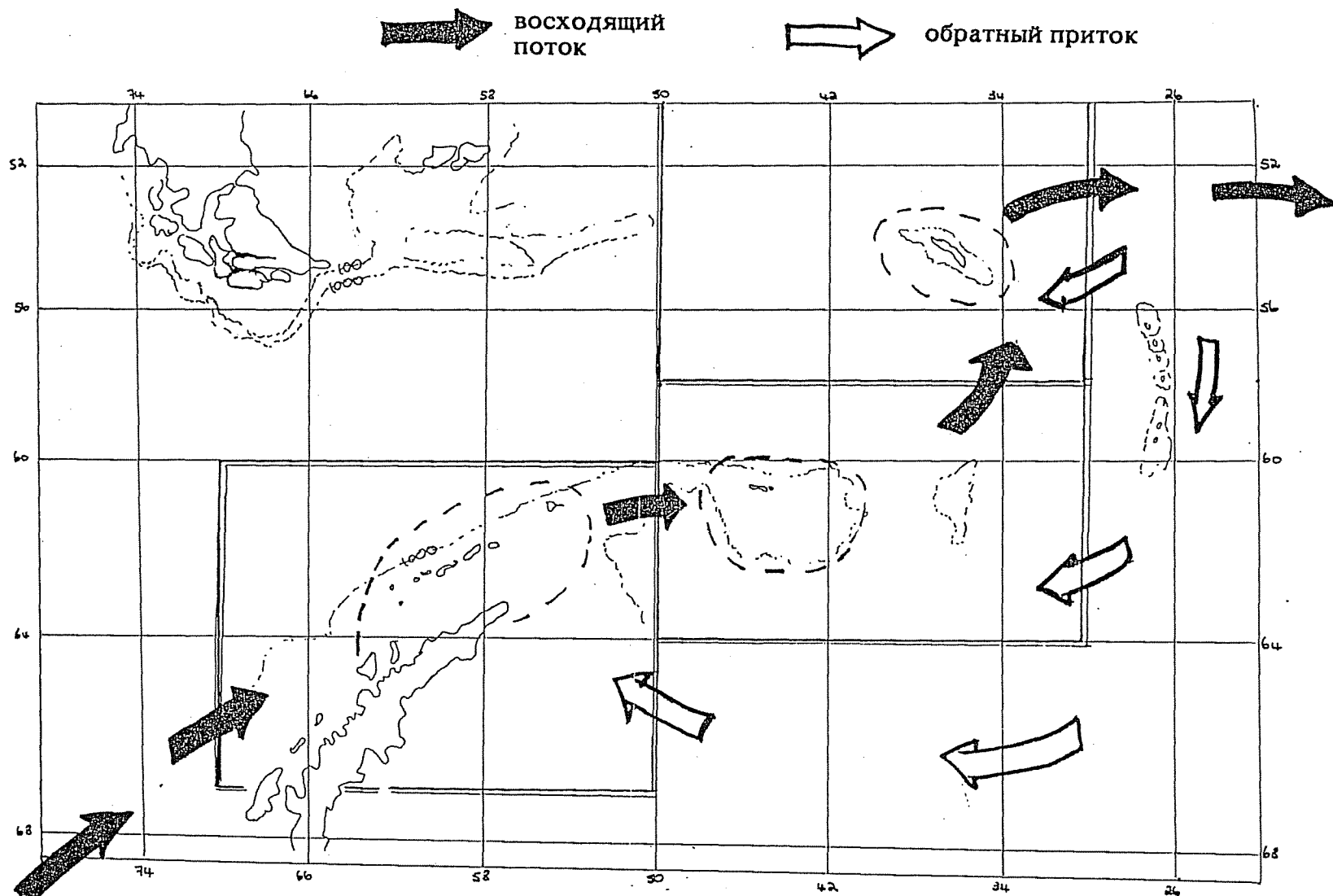
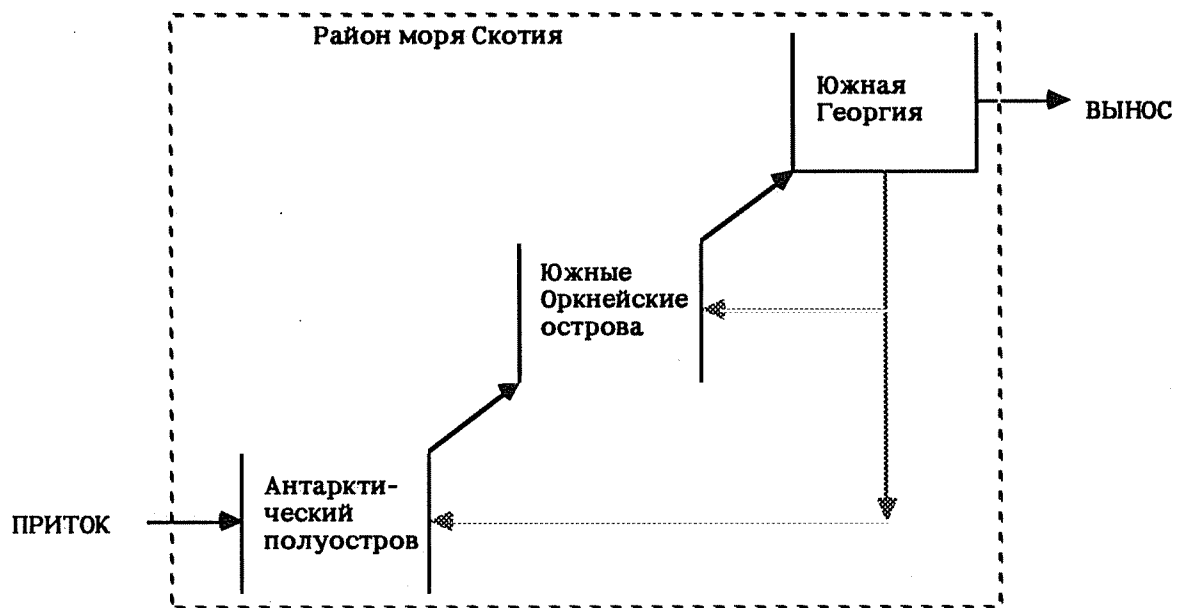


Рисунок 2: Диаграмма перемещения криля в море Скотия (глубина в морских саженях)



Описание потока в единичном элементе данной модели

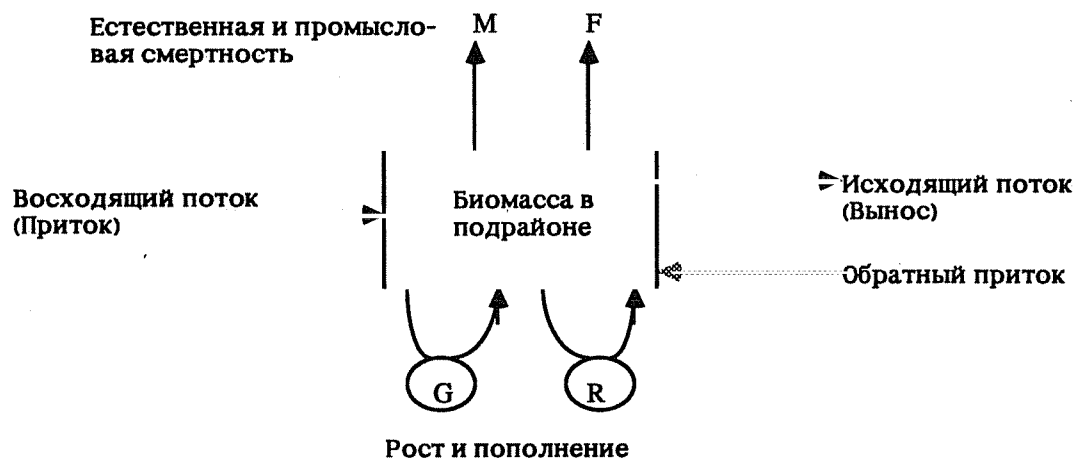


Рисунок 3: Функциональная модель течений в подрайоне для одного взаимосвязанного запаса

ПОВЕСТКА ДНЯ ТРЕТЬЕГО СОВЕЩАНИЯ

Рабочая группа по крилю
(Ялта, СССР, 22 - 30 июля 1991 г.)

1. **Открытие**
2. **Введение**
 - (i) Обзор задач Совещания
 - (iii) Принятие Повестки дня
3. **Обзор промысловой деятельности и прочей информации за 1990/91 г.**
 - (i) Промысловые данные
 - (a) Уровень вылова
 - (b) Места получения уловов
 - (c) Отчеты наблюдателей
 - (ii) Прочая информация
 - (a) Распределение и численность криля
 - (iii) Возможные тенденции в будущем
4. **Информация, необходимая для управления промыслом**
 - (i) **Методы съемки и оценка биомассы**
 - (a) **Обзор работы Подгруппы по разработке схемы съемки**
 - Съемки мониторинга потребляемых видов
 - Съемки по оценке биомассы криля по подрайонам
 - (b) **Оценка биомассы**
 - Сила акустической цели
 - Показатели численности
 - (ii) **Оценка вылова и продукции**
 - (a) **Распределение**
 - Дискретность запасов
 - Статистические районы
 - (b) **Перемещение**
 - Интенсивность миграции
 - Сроки пребывания в районе
 - Гидрографические факторы

- (с) Демографические параметры
 - Естественная смертность (М)
 - Прочие ключевые демографические параметры (напр. - рост и продолжительность жизни)

- 5. Рекомендации для WG-CEMP
 - (i) Обзор работы Подгруппы по разработке схемы съемки
 - (ii) Указания по проведению съемок по мониторингу криля
 - (iii) Прочие вопросы

- 6. Разработка подходов к управлению промыслом
 - (i) Рабочая интерпретация Статьи II
 - (ii) Предохранительные ограничения на вылов криля
 - (a) Традиционные и существующие виды промысла
 - (b) Новые и развивающиеся виды промысла
 - (iii) Прочие возможные подходы и их разработка

- 7. Рекомендации для Научного комитета в отношении состояния запасов
 - (i) Состояние запасов криля
 - (ii) Международная система АНТКОМа по научному наблюдению
 - (iii) Предстоящая деятельность WG-Krill

- 8. Прочие вопросы

- 9. Принятие Отчета

- 10. Закрытие Совещания.

СПИСОК УЧАСТНИКОВ

Рабочая группа по крилю
(Ялта, СССР, 22 - 30 июля 1991 г.)

M. AZZALI	I.R.PE.M. Molo Mandracchio 60100 Ancona Italy
M. BASSON	Renewable Resources Assessment Group Imperial College of Science and Technology 8, Princes Gardens London SW7 1NA United Kingdom
J. BENGTON	National Marine Mammal Laboratory National Marine Fisheries Service 7600 Sand Point Way NE Seattle, Washington 98115 USA
V.A. BIBIK	YugNIRO 2, Sverdlova St. Kerch 334500 USSR
D. BUTTERWORTH	Department of Applied Mathematics University of Capetown Rondebosch 7700 South Africa
Z. CIELNIASZEK	Sea Fisheries Institute A1. Zjednoczenia 1 81-345 Gdynia Poland
W. de la MARE	Centre for Marine and Ecological Research Soerlaan 33 1185 JG Amstelveen The Netherlands
I. EVERSON	British Antarctic Survey High Cross, Madingley Road Cambridge CB3 0ET United Kingdom
P.P. FEDULOV	AtlantNIRO 5 Dmitry Donskoy Kaliningrad 236000 USSR

R. HEWITT
Antarctic Ecosystem Research Group
Southwest Fisheries Science Center
PO Box 271
La Jolla, California 92038
USA

R. HOLT
Antarctic Ecosystem Research Group
Southwest Fisheries Science Center
PO Box 271
La Jolla, California 92038
USA

Yu. V. KADILNIKOV
AtlantNIRO
5 Dmitry Donskoy
Kaliningrad 236000
USSR

S.M. KASATKINA
AtlantNIRO
5 Dmitry Donskoy
Kaliningrad 236000
USSR

S. KIM
Polar Research Laboratory
KORDI
Ansan PO Box 29
Seoul 425-600
Republic of Korea

M. KULIKOV
YugNIRO
2, Sverdlova St
Kerch 334500
USSR

L.J. LOPEZ ABELLAN
Centro Oceanográfico de Canarias
Instituto Español de Oceanografía
Carretera San Andres S/N
Santa Cruz de Tenerife
Spain

R.R. MAKAROV
VNIRO
17a V. Krasnoselskaya
Moscow 107140
USSR

L.G. MAKLYGIN
YugNIRO
2, Sverdlova St.
Kerch 334500
USSR

V. MARIN
Universidad de Chile
Facultad de Ciencias
Depto. de Ciencias Ecológicas
Casilla 653
Santiago
Chile

V.V. MASLENNIKOV
VNIRO
17a V. Krasnoselskays
Moscow 107140
USSR

M. MATSUZAWA
Japan Deep Sea Trawlers Association
Japan

K.M. MIKHLINA
VNIRO
17a V. Krasnoselskaya
Moscow 107140
USSR

D.G.M. MILLER
Sea Fisheries Research Institute
Private Bag X2
Roggebaai 8012
South Africa

E. MURPHY
British Antarctic Survey
High Cross, Madingley Road
Cambridge CB2 0ET
United Kingdom

M. NAGANOBU
National Research Institute of Far Seas Fisheries
5-7-1, Orido
Shimizu
Shizuoka
424 Japan

S. NICOL
Antarctic Division
Channel Highway
Kingston, Tasmania 7050
Australia

O. OKANEV
YugNIRO
2, Sverdlova St
Kerch 334500
USSR

O. ØSTVEDT
Institute of Marine Research
PO Box 1870 Nordnes
5024 Bergen
Norway

E.A. PAKHOMOV
YugNIRO
2, Sverdlova St
Kerch 334500
USSR

PHAN VAN NGAN
Instituto Oceanográfico
Departamento de Oceanografía Biológica
Unversidade de São Paulo
Cidade Universitária
Butantã 05508
São Paulo - SP
Brasil

K.V. SHUST

VNIRO
17a V. Krasnoselskaya
Moscow 107140
USSR

V. SIEGEL

Sea Fisheries Research Institute
Palmaille 9
D-2000 Hamburg 50
Federal Republic of Germany

J.-O. STRÖMBERG

Royal Swedish Academy of Sciences
Kristineberg Marine Biological Station
S-450 34 Fiskebäckskil
Sweden

V.A. SUSHIN

AtlantNIRO
5 Dmitry Donskoy
Kaliningrad 236000
USSR

V.D. TESLER

VNIRO
17a V. Krasnoselskaya
Moscow 107140
USSR

J.L. WATKINS

British Antarctic Survey
High Cross, Madingley Road
Cambridge CB2 0ET
United Kingdom

A.L. ZYKOV

VNIRO
17a V. Krasnoselskaya
Moscow 107140
USSR

СЕКРЕТАРИАТ:

D. POWELL (Исполнительный секретарь)

E. SABOURENKOV (Научный сотрудник)

D. AGNEW (Сотрудник по сбору и обработке данных)

R. MARAZAS (секретарь)

CCAMLR

25 Old Wharf

Hobart, Tasmania, 7000

Australia

СПИСОК ДОКУМЕНТОВ

Рабочая группа по крилю
(Ялта, СССР, 22 - 30 июля 1991 г.)

Документы совещания:

- | | |
|---------------------|--|
| WG-KRILL-91/1 | ПЕРЕСМОТРЕННАЯ ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ПОВЕСТКА ДНЯ |
| WG-KRILL-91/1 Rev.1 | ПОВЕСТКА ДНЯ |
| WG-KRILL-91/2 | СПИСОК УЧАСТНИКОВ |
| WG-KRILL-91/3 | СПИСОК ДОКУМЕНТОВ |
| WG-KRILL-91/4 | ANTHROPOGENIC EVOLUTION OF ANTARCTICA'S PELAGIC COMMUNITIES
N.M. Voronina (USSR) |
| WG-KRILL-91/5 | ON THE CONSEQUENCES OF LARGE-SCALE HARVESTING OF MESOPELAGIC FISH AND ANTARCTIC KRILL
N.I. Kashkin (USSR) |
| WG-KRILL-91/6 | RESOLUTION OF THE ALL-UNION SYMPOSIUM "ECOSYSTEMS OF THE PELAGIC WATERS OF THE SOUTHERN OCEAN"
(USSR) |
| WG-KRILL-91/7 | CHARACTERISTICS OF KRILL SWARMS FROM PRYDZ BAY
D.J. Agnew (Secretariat) and I.R. Higginbottom (Australia) |
| WG-KRILL-91/8 | DEFINITION OF THE PROBLEM OF ESTIMATING FISH ABUNDANCE OVER AN AREA FROM ACOUSTIC LINE-TRANSECT MEASUREMENTS OF DENSITY
Kenneth G. Foote and Gunnar Stefánsson (Norway) |
| WG-KRILL-91/9 | FINE-SCALE CATCHES OF KRILL REPORTED TO CCAMLR 1988-1990
Secretariat |
| WG-KRILL-91/10 | ON CONSTRUCTION OF MULTIDISCIPLINARY AND STOCK ASSESSMENT SURVEYS AS WELL AS ON COLLECTION OF MATERIAL ON <i>EUPHAUSIA SUPERBA</i> AND ENVIRONMENTAL CONDITIONS IN THE FISHING AREAS AND ADJACENT WATERS
R.R. Makarov and V.V. Maslennikov (USSR) |
| WG-KRILL-91/11 | PECULIARITIES OF <i>EUPHAUSIA SUPERBA</i> SIZE COMPOSITION IN STATISTICAL SUBAREA 48.2 (SOUTH ORKNEY ISLANDS)
V.I. Latogursky and R.R. Makarov (USSR) |

- WG-KRILL-91/12 REPORT OF THE BIOLOGIST-OBSERVER FROM THE COMMERCIAL
TRAWLER *GRIGORY KOVTUN*, SEASON 1989/90
A.V. Vagin (USSR)
- WG-KRILL-91/13 TARGET STRENGTH OF ANTARCTIC KRILL
Roger P. Hewitt and David A. Demer (USA)
- WG-KRILL-91/14 OCEANIC CONDITION AND ZOOPLANKTON DISTRIBUTION/
ABUNDANCE IN BRANSFIELD STRAIT DURING AUSTRAL SUMMER
1989/1990
S. Kim and M.S. Suk (Korea)
- WG-KRILL-91/15 ESTIMATION OF KRILL (*EUPHAUSIA SUPERBA*) MORTALITY AND
PRODUCTION RATE IN THE ANTARCTIC PENINSULA REGION
Delegation of Germany
- WG-KRILL-91/16 ESTIMATION OF DISTRIBUTION CHARACTERISTICS OF THE FISHING
OBJECTS FROM SHOAL LINEAR CROSS-SECTIONS (METHODICAL
DIRECTIONS)
Y.V. Kadilnikov (USSR)
- WG-KRILL-91/17 AUTOMATED DATA COLLECTION AND PROCESSING SYSTEM
RELEVANT TO FISHING OBJECT DISTRIBUTION
Y.V. Kadilnikov, O.M. Khandros and Y.A. Starovoyt (USSR)
- WG-KRILL-91/18 BRIEF PROGRAM AND METHODS OF INVESTIGATIONS ON KRILL
DAMAGE BY MIDWATER TRAWL SECTIONS
Y.V. Zimarev (USSR)
- WG-KRILL-91/19 SMALL SCALE KRILL SURVEYS: SIMULATIONS BASED ON
OBSERVED EUPHAUSIID DISTRIBUTIONS
D.J. Agnew (Secretariat) and S. Nicol (Australia)
- WG-KRILL-91/20 NOTE ON ESTIMATING ABUNDANCE FROM ACOUSTIC DATA ON
INDIVIDUAL KRILL AGGREGATIONS
I. Hampton and D.G.M. Miller (South Africa)
- WG-KRILL-91/21 SOME COMMENTS ON THE PROCEDURE FOR TESTING ESTIMATORS
OF KRILL ABUNDANCE WHICH UTILISE SURVEY DATA
D.S. Butterworth, D.L. Borchers and D.G.M. Miller (South Africa)
- WG-KRILL-91/22 KRILL (*EUPHAUSIA SUPERBA*) DISTRIBUTION IN RELATION TO
WATER MOVEMENT AND PHYTOPLANKTON DISTRIBUTION OFF THE
NORTHERN SOUTH SHETLAND ISLANDS
Delegation of Japan
- WG-KRILL-91/23 BRIEF REPORT OF THE SIXTH ANTARCTIC SURVEY CRUISE OF JFA
R/V *KAIYO MARU*
Mikio Naganobu, Taro Ichii and Haruto Ishii (Japan)
- WG-KRILL-91/24 A SIMPLE APPROACH FOR CALCULATING THE POTENTIAL YIELD
OF KRILL FROM BIOMASS SURVEY RESULTS
D.S. Butterworth (South Africa) and M. Basson (UK)
- WG-KRILL-91/25 BY-CATCH OF FISH IN THE KRILL FISHERY
Inigo Everson (UK), Alexei Neyelov and Yuri Permitin (USSR)

- WG-KRILL-91/26 WHEN WILL THE INFORMATION REQUIRED FOR RATIONAL
MANAGEMENT OF THE KRILL FISHERY BECOME AVAILABLE AND
WHAT SHOULD CCAMLR DO IN THE MEANTIME?
Stephen Nicol and Andrew Constable (Australia)
- WG-KRILL-91/27 KRILL AGGREGATION CHARACTERISTICS IN SOUTH ORKNEY
ISLAND AREA IN APRIL 1990
P.P. Fedulov *et al.* (USSR)
- WG-KRILL-91/28 POSSIBLE APPROACH TO KRILL MOVEMENT ESTIMATION BY
HYDROACOUSTIC OBSERVATIONS
P.P. Fedulov (USSR)
- WG-KRILL-91/29 TARGET STRENGTHS OF KRILL AT 136 AND 20 KHZ
S.M. Kasatkina (USSR)
- WG-KRILL-91/30 ANALYSES OF ACOUSTIC LINE-TRANSECT DATA FROM THE
WATERS AROUND SOUTH GEORGIA: ESTIMATION OF KRILL
(*EUPHAUSIA SUPERBA* DANA) BIOMASS
E. Murphy, I. Everson and A. Murray (UK)
- WG-KRILL-91/31 KRILL AGGREGATION CHARACTERISTICS: SPATIAL DISTRIBUTION
PATTERNS FROM HYDROACOUSTIC OBSERVATIONS
D.G.M. Miller and I. Hampton (South Africa)
- WG-KRILL-91/32 MIDWATER TRAWL CATCHABILITY REGARDING QUANTITATIVE
ESTIMATION OF KRILL BIOMASS USING THE METHOD OF
TRAWLING SURVEYS ON ABUNDANCE
S.M. Kasatkina (USSR)
- WG-KRILL-91/33 SOME STATISTICAL PROPERTIES OF KRILL ACOUSTICAL DATA
FROM SIBEX AND ICE EDGE ZONE SURVEYS
M. Godlewska (Poland)
- WG-KRILL-91/34 KRILL DISTRIBUTIONS AND THEIR DIURNAL CHANGES
M. Godlewska and Z. Klusek (Poland)
- WG-KRILL-91/35 REPORT OF THE WORKING GROUP ON KRILL SUBGROUP ON
SURVEY DESIGN
(Yalta, USSR, 18 to 20 July 1991)
- WG-KRILL-91/36 PRELIMINARY RESULTS OF THE POLISH COMMERCIAL KRILL
FISHERY IN THE ANTARCTIC DURING 1990/91 SEASON
I. Wójcik and R. Zaporowski (Poland)
- WG-KRILL-91/37 CPUES AND BODY LENGTH OF ANTARCTIC KRILL WITHIN
COMMERCIAL HAULS OF POLISH TRAWLER FV *LEPUS* IN THE
FISHING GROUND OFF SOUTH ORKNEYS IN JANUARY AND
FEBRUARY 1991
I. Wójcik and R. Zaporowski (Poland)
- WG-KRILL-91/38 VOLUMETRIC ANALYSES OF ANTARCTIC MARINE ECOSYSTEM
DATA
Delegation of the USA
- WG-KRILL-91/39 CHILEAN KRILL FISHERY: ANALYSIS OF THE 1991 SEASON
Victor H. Marín *et al.*

- WG-KRILL-91/40 KRILL TARGET STRENGTH ESTIMATED BY UNDERWATER PHOTOGRAPHY AND ACOUSTICS
J.L. Watkins (UK)
- WG-KRILL-91/41 REPORT ON DISCUSSIONS ON KRILL TARGET STRENGTH
Kenneth G. Foote *et. al.*
- WG-KRILL-91/42 A PROPOSAL FOR STOCK BIOMASS ESTIMATE OF *EUPHAUSIA SUPERBA* DANA BY THE ENVIRONMENTAL INDEX Q₂₀₀ IN COMPARISON WITH HAMPTON'S METHOD (EXTENDED ABSTRACT)
Mikio Naganobu (Japan)
- WG-KRILL-91/43 HYDROMETEOROLOGICAL BASIS FOR FORECASTING BIOMASS AND SOME FISHERY INDICES OF ANTARCTIC KRILL IN THE SODRUZHESTVA SEA
V.A. Bryantsev (USSR)
- Прочие документы:
- CCAMLR-X/6 NEW AND DEVELOPING FISHERIES
Executive Secretary
- CCAMLR-X/7 CCAMLR SCHEME OF INTERNATIONAL SCIENTIFIC OBSERVATION
Executive Secretary
- WG-CEMP-91/4 TEMPORAL AND SPATIAL SCALES FOR MONITORING CEMP PREDATOR PARAMETERS (WG-CEMP)
- WG-CEMP-91/11 AMLR 1990/91 FIELD SEASON REPORT
Delegation of the USA
- WG-CEMP-91/25 KRILL CATCHES AND CONSUMPTION BY LAND-BASED PREDATORS IN RELATION TO DISTANCE FROM COLONIES OF PENGUINS AND SEALS IN THE SOUTH SHETLANDS AND SOUTH ORKNEYS, 1987-1990
D.J. Agnew (Secretariat)

**ОТЧЕТ РАБОЧЕЙ ГРУППЫ ПО КРИЛЮ
ПОДГРУППА ПО РАЗРАБОТКЕ СХЕМЫ СЪЕМКИ
(Ялта, СССР, 18-20 июля 1991 г.)**

ВВЕДЕНИЕ

Первое совещание Подгруппы по разработке схемы съемки, созданной Рабочей группой по крилю, проводилось в Ялте, СССР, с 18 по 20 июля 1991 г. Совещание проводилось под председательством Созывающего Подгруппы, д-ра И. Эверсона (Соединенное Королевство).

2. Созывающий приветствовал членов Подгруппы и представил Предварительную повестку дня. Повестка дня была принята с небольшими изменениями. Повестка дня приводится в Добавлении 1 и Список участников - в Добавлении 2.

3. Отчет был составлен д-ром Д.Дж. Агню (Секретариат) и д-ром П.П. Федуловым (СССР).

ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ ГРУППЫ

4. Созывающий в общих чертах наметил входящие в компетенцию Подгруппы задачи, которые были изложены в пункте 97 отчета WG-Krill 1990 г. (SC-CAMLR-IX, Приложение 4):

"На основании результатов подобной работы, выполняемой ИКЕСом, и результатов *ad hoc* дискуссий в рабочей группе была сделана рекомендация о том, что небольшой подгруппе следует поручить:

- (i) рассмотреть проблему оценки биомассы криля на основании результатов акустических замеров плотности по разрезам;
- (ii) описать конкретные статистические методы получения оценки биомассы и связанной с ними изменчивости;

- (iii) описать пути применения таких оценок к различным видам распределения криля, как предполагаемым, так и существующим;
- (iv) провести трехдневное совещание непосредственно перед началом следующего совещания WG-Krill для того, чтобы обсудить и рассмотреть пункты (i) - (iii) выше; и
- (v) подготовить на рассмотрение WG-Krill отчет, а также рекомендации по вопросам конкретных стандартных методов, которые Членам следует использовать при описании распределения криля и оценке биомассы на основании результатов акустических съемок."

5. Созывающим также было отмечено, что Рабочая группа по Программе АНТКОМа по мониторингу экосистемы (WG-CEMP) одобрила решение WG-Krill о создании этой Подгруппы, и что членам WG-CEMP было предложено участвовать в работе Подгруппы в течение межсессионного периода наряду с членами WG-Krill (SC-CAMLR-IX, Приложение 6, пункты 99-103).

6. Подгруппой по разработке схемы съемки был рассмотрен ряд рабочих документов, представленных в WG-Krill. Список этих документов приводится в Добавлении 3.

ВЫПОЛНЕННЫЙ АНАЛИЗ

7. В распоряжении Подгруппы по разработке схемы съемки имелось три набора данных:

- данные по разрезу в заливе Прюдс, полученные в декабре 1990 г. австралийским НИС *Aurora Australis*;
- данные съемки в юго-западном секторе Индийского океана, полученные в течение FIVEX южноафриканским судном *S.A. Agulhas* в феврале - марте 1981 г.; и

- данные, собранные в ходе рейса немецкого судна *Walter Herwig*, проводившегося в течение FIBEX по разрезам в районе 55° з.д. в январе-феврале 1981 г.

Эти наборы данных были направлены всем членам Подгруппы; все члены WG-Krill и WG-CEMP были уведомлены о наличии этих данных. От д-ра В. Марина (Чили) и д-ра В. Теслера (СССР) были получены запросы на получение этих данных.

8. В двух документах, представленных в Подгруппу - WG-Krill-91/7 (Австралия) и WG-Krill-91/31 (Южная Африка), описывается анализ, основанный на вышеупомянутых наборах данных. Были вычислены следующие параметры распределения и физические характеристики *Euphausia superba* (WG-Krill-91/31) и *Euphausia crystallorophias* (WG-Krill-91/7): длина, глубина, высота скоплений, расстояние между скоплениями и биомасса. В пункте 14 ниже рассматривается еще один документ (WG-Krill-91/21), в котором использовались некоторые из этих данных. Доктор Э. Мерфи (Соединенное Королевство) сообщил Подгруппе, что некоторые характеристики скоплений, полученные на основании этих данных, использовались в ряде предварительных исследований с использованием математического моделирования.

9. В документе WG-Krill-91/27 (СССР) представлены характеристики агрегаций криля, полученные в ходе съемки в районе Южных Оркнейских островов, выполненных НИС *АтлантНИРО* в апреле 1990 г. Эти данные в Секретариат представлены не были.

10. Сводки статистических данных, основанные на имеющихся наборах данных и информации, содержащейся в представленных документах, приведены в Таблице 1. В общем, характеристики скопления, вычисленные по различным наборам данных и различным подрайонам, согласуются в достаточной мере.

11. Представленные в WG-Krill-91/27 данные подтвердили, что использование различных степеней пространственной разрешающей способности методов идентификации скоплений может привести к расхождениям в оценках размера скоплений, а также то, что такого рода проблемы разрешимы посредством методов с более высокой пространственной разрешающей способностью. В документе WG-Krill-91/17 описывается система автоматического сбора и обработки акустических данных, которая может быть использована в качестве

стандартного метода сбора информации такого типа. Подгруппа признала, что для проведения сравнительного анализа при таком типе съемок стандартизация играет большую роль, однако даже при наиболее высокой пространственной разрешающей способности, вероятно, останутся такие проблемы, как действие эффекта Допплера в этих масштабах. Кроме того, в связи с тем, что распределение этих данных зачастую не следует нормальному, важно представлять необработанные данные.

12. Обсуждалось воздействие силы акустической цели на оценки биомассы, полученные по результатам съемок; на рассмотрение WG-Krill был представлен ряд работ по силе акустической цели. Тем не менее, было решено, что несмотря на то, что сила цели оказывает значительное воздействие на оценки абсолютной биомассы, это влияние относительно постоянно и не зависит от схемы съемки, и, следовательно, более подробное изучение силы акустической цели является задачей WG-Krill, а не Подгруппы.

13. Подгруппа сочла работу WG-Krill-91/8 полезной, так как она содержала важную ознакомительную информацию по общим проблемам и методике оценки биомассы по акустическим разрезам. Основным выводом, сделанным в данной работе, является вывод о том, что в целях выбора наиболее подходящих методов съемки чрезвычайно важно конкретно определять задачи этой съемки.

14. В документе WG-Krill-91/21 использовались данные Южной Африки и была представлена двухфазовая модель распределения криля, посредством которой были выявлены общие пространственные корреляции, подобные тем, которые наблюдались при произвольном размещении скоплений криля в пределах более крупных агрегаций. Тем не менее, остается проблема неверной спецификации модели, и встает необходимость изучения возможностей усовершенствования корреляции данных при использовании как моделей такого рода, так и более сложных моделей. Такую работу следует выполнить до начала использования подобных моделей в целях выявления распределения криля при испытаниях альтернативных стратегий съемки и факторов оценки биомассы криля.

15. В работе WG-Krill-91/19 сравниваются две схемы съемки, использующие имеющиеся данные по распределению и форме скоплений эуфазиид. Выяснилось, что съемка по параллельным разрезам, расположенным под прямым углом к направлению ориентации скоплений криля, дает меньшую изменчивость, чем съемка по параллельным разрезам, расположенным параллельно направлению

ориентации скоплений или же съемка по радиальным разрезам. Взаимосвязь коэффициента изменчивости и количества разрезов может быть использована при анализе чувствительности для определения количества разрезов, необходимого для более точного выявления изменений средней биомассы.

16. Рабочая группа признала важность исследований в области моделирования для изучения различных аспектов схем съемки, особенно в отношении оценок биомассы криля и ее распределения.

17. Подгруппа привлекла внимание к существованию двух подходов к оценке биомассы: первый основан на эхоинтегрировании и второй - на данных по каждому обнаруженному скоплению. Теоретические принципы и практические соображения последнего метода были описаны в документах WG-Krill-91/16 и 17. В документе WG-Krill-91/20 сравниваются эти два подхода. Было признано, что при простой оценке численности метод с использованием эхоинтегрирования имеет некоторые преимущества, так как он более прост в применении и не включает исходных посылок в отношении распределения или формы агрегаций.

18. Тем не менее, было высказано мнение о том, что оба метода имеют значение при представлении различных данных (по численности или распределению агрегаций), и что для выполнения каждой конкретной задачи следует выбирать соответствующую схему.

19. В документе WG-Krill-91/30 описывается использование данных, полученных при крупномасштабной акустической съемке в районе Южной Георгии, при оценке общей биомассы криля. При анализе данных использовались различные определения слоя. Подгруппа согласилась, что проведение оценки биомассы по слоям должно привести к более точным оценкам биомассы. В этом документе кратко обсуждаются другие методы анализа съемки и, в частности, делается предупреждение о необходимости критического подхода к применению методов билинейной интерполяции.

20. Обсуждалась созданная д-ром Мерфи математическая модель. Эта модель построена по иерархическому принципу и позволяет введение изменений на различных уровнях. Модель имеет высокое пространственное разрешение и предоставляет данные по каждому метру разреза, учитывая течения и

перемещение скоплений. Модель используется в области разработки схем съемок (для оценки биомассы), и методов анализа распределения скоплений.

21. Предложенный в документе WG-Krill-91/10 общий подход к разработке схемы съемки может предоставить возможность получить информацию, необходимую как для оценки численности, так и для решения широкого ряда других проблем (перенос криля, закономерности распределения и формирование агрегаций криля) в более обширном районе, охватывающем всё море Скотия. Данный подход основан на комбинировании съемок в трех различных масштабах: мелком, среднем и крупном. Было отмечено, что хотя этот подход потребует координированной работы нескольких судов, он будет в значительной мере способствовать получению оценки исходной биомассы (B_0) для данного района, а также решению вопроса миграции. Доктор Мерфи высказал предположение о том, что математическое моделирование, включая использование океанических моделей типа Антарктической модели высокого разрешения (FRAM), созданной Институтом океанографических исследований (IOS), Соединенное Королевство, будет способствовать изучению факторов, определяющих крупномасштабное распределение криля.

22. Подгруппа с удовлетворением отметила, что в двух документах описываются данные съемок, проведенных в течение настоящего года (WG-Krill-91/7 и 22). В документе WG-Krill-91/22 описывается съемка, проведенная Японией в районе Южных Шетландских островов, результаты которой показали зависимость характера распределения криля от перемещения водных масс. Господин Д. Миллер (Южная Африка) сообщил Подгруппе о том, что анализ ключевых компонентов на материале некоторых данных, полученных Германией, показал, что 60% изменчивости характеристик агрегаций криля может быть приписано гидрографической изменчивости, что имеет значение при определении слоев проведения съемок.

23. В документе WG-Krill-91/28 описывается исследование, целью которого была оценка перемещения криля в зависимости от течений. Данное исследование включало многократную серию съемок по прямоугольным секторам.

МЕТОДЫ АНАЛИЗА

24. Схема съемки зависит от масштаба изучаемых процессов. Были широко изучены различные аспекты разработки схем акустических съемок популяций рыб. В особенности была отмечена работа группы ИКЕСа ICES FAST (Акустика и технология промысла). Любая схема съемки состоит из следующих ключевых элементов:

- (i) определения района съемки;
- (ii) стратификации района;
- (iii) схемы расположения разрезов, напр:
 - заранее установленная;
 - меняющаяся;
- (iv) анализа данных. Основные методы анализа данных по крилю:
 - (a) анализ по слоям: получение взвешенных по площади оценок плотности;
 - (b) анализ скоплений: характеристики и пространственное распределение скоплений.

Геостатистические данные могут иметь некоторое отношение к крилю, однако, этот вопрос требует дальнейшего изучения.

25. Анализ распределения криля имеет, вероятно, некоторые ключевые элементы, на которые следует обратить особое внимание. Например:

- (i) масштаб агрегации - чрезмерно неравномерный характер распределения криля в разных масштабах;
- (ii) влияние масштаба - напр. крупномасштабная стабильность слоев в течение периода съемки;
- (iii) влияние миграции - как пассивной, так и активной, как, например, крупномасштабное перемещение криля по системе течений и

бихевиористическое перемещение (напр. суточная вертикальная миграция).

26. Подгруппа определила пять типов аналитических методов, которые могут использоваться при съемках криля.

Оценка биомассы

27. Схема эхоинтеграционной съемки в основном состоит из серий параллельных разрезов на заданном или произвольно выбранном расстоянии друг от друга, расположенных по всему району ведения съемки. Для каждого разреза вычисляется средняя плотность криля, и затем на основе средних взвешенных этих значений вычисляется общая биомасса. Схема и анализ данных обычно подлежат стратификации, что может повлиять на окончательный результат расчета средней биомассы.

28. Исходной информацией, существенной для определения слоя, может быть следующее:

- промысловые данные (определение районов с высокой биомассой);
- океанографические и батиметрические данные/данные других съемок;

Кроме того, в целях определения районов для стратификации могут использоваться адаптивные методы съемки, при помощи которых осуществляется исходная краткосрочная съемка.

29. Были предложены другие методы ведения съемки, отличные от параллельных разрезов (по радиусам - WG-Krill-91/1019); по зиг-загу; по концентрическим окружностям). Несмотря на то, что в любом случае будут получены оценки биомассы, имеются некоторые трудности при определении средней величины и степени изменчивости.

Оценка степени изменчивости

30. Стандартным методом оценки степени изменчивости является развитие описанного выше общего метода оценки биомассы, использующее средние взвешенные значения изменчивости по разрезам (см. Jolly and Hampton, 1990; in *Can. J Fish. Aquat. Sci.* 47: 1282-1291).

31. Доктор Мерфи отметил, что степень изменчивости обычно возрастает с увеличением средней величины. При стратификации съемок по плотности криля в слоях высокой плотности криля следует проложить большее количество разрезов.

32. При рассмотрении других схем съемок д-р Теслер кратко описал некоторые из проектов, осуществляемых Рабочей группой ICES FAST. В общих чертах эти исследования показали, что в то время как использование параллельных разрезов приводит к статистически достоверным результатам, это может быть нехарактерно для зигзагообразных схем. Причиной этого является неравномерный охват района съемки (районы, прилегающие к точкам поворота судна, более часто пересекаются разрезами), и возникающие в результате этого серийные корреляции.

33. Некоторыми членами было высказано предположение о том, что несмотря на эти потенциальные трудности, ведение съемок по непараллельным разрезам может иметь технические преимущества. Господин Миллер обратил внимание Подгруппы на документ Джолли и Хамптона (*Rapp. P.-v Réun. cons. int. Explor. Mer*, 189; в печати), в котором демонстрируется, что зигзагообразные разрезы обеспечивают менее равномерный охват района съемки, чем параллельные разрезы.

34. Подгруппа признала, что хотя радиальные и зигзагообразные схемы и могут иметь некоторые преимущества, надежность этих методов менее проверена, чем схем, включающих параллельные разрезы, и требуется более тщательная обработка статистических данных перед тем, как они могут быть использованы в анализе.

Распределение пятен

35. Подгруппа признала, что определение масштабов агрегаций является существенным для любого исследования распределения криля; для определения следующих масштабов был использован Рисунок 30 в работе Миллера и Хамптона (1989: *Biomass Series*):

Пятно	Пространственный масштаб (длина)	Временной масштаб
Связанные агрегации	10-100 км	от нескольких дней до нескольких месяцев
Суперскопления	несколько км	от нескольких часов до нескольких дней
Скопления	от нескольких до десятков метров	
Рассредоточенные агрегации		
Пласты и разрозненные скопления	много км	
Нерегулярные формирования	десятки метров	

36. Для составления наборов данных, предоставленных в распоряжение Подгруппы, были использованы хорошо разработанные методы вычисления характеристик вертикального распределения агрегаций криля по акустическим данным (один из таких методов подробно описывается в документах WG-Krill-91/16 и 17).

37. Остаются нерешенными две проблемы. Первая проблема заключается в необходимости интерпретации данных по агрегациям (напр. радиус, высота скопления и расстояние между скоплениями) по отношению к характеристикам отдельных пятен (т.е. размер и расстояние между ними). Вторая проблема заключается в использовании расстояний между агрегациями вдоль разрезов с

целью определения пространственной горизонтальной взаимосвязи между агрегациями (и следовательно, между пятнами).

38. В документе WG-Krill-91/27 указывается, что различия пространственной разрешающей способности эхолотаторов и использование различных методов обработки акустических данных могут привести к систематическим отклонениям средних значений характеристик пятен (как, напр. пересеченная длина скопления, высота скопления, расстояние между скоплениями).

39. Господин Миллер привлек внимание к статистическим процедурам, описанным в работе Хемптона (Hampton, 1981. *Fish. Bull. S. Afr.* 15: 99-108), которые могут быть использованы для оценки биомассы криля на основании данных по параметрам скоплений. Данные по пересеченной длине и количеству агрегаций в каждом районе могут быть использованы для оценки площади частичного охвата и ее изменчивости. Площадь частичного охвата может, в свою очередь, быть использована для оценки биомассы в районе съемки в том случае, когда также можно оценить среднюю толщину и плотность агрегации. Фактором оценки площади частичного охвата района является точная оценка пересеченной длины агрегации, не зависящая от формы или распределения агрегации.

40. Более того, данные по расстоянию между скоплениями могут быть использованы для оценки средней величины и изменчивости расстояния между близлежащими агрегациями криля в горизонтальном измерении. Тем не менее, для получения данного фактора оценки необходимы некоторые исходные посылки в отношении формы скопления; помимо этого предполагается, что распределение скоплений является произвольным.

41. Данный подход подобен тому, который был описан в документе WG-Krill-91/16.

Геостатистические методы

42. Геостатистическими методами являются методы обработки данных с учетом пространственной корреляции между ними. Они могут быть использованы для исследования изменчивости и картирования распределенных в пространстве данных или для пространственной аппроксимации данных. Вели-

чина подводного объема может быть использована для оценки биомассы. В документе WG-Krill-91/8 описан ряд подходов к пространственной аппроксимации таких данных, один из которых (метод Крайга) использовался рядом исследователей при анализе акустических данных.

43. Доктор Мерфи отметил, что для использования геостатистических методов в акустических съемках, возможно, потребуется их доработка. В общем, эти методы применимы для картирования консервативных данных, однако полученные акустическими методами средние значения плотности криля чрезвычайно изменчивы, и применение к ним настоящих методов осложнено. Господин Миллер добавил, что эти методы были разработаны для статичных геологических систем и их применение в условиях динамических систем не просто. Кроме этого, д-р Мерфи описал ряд работ по моделированию, которые показали, что упрощенное применение параллельных разрезов при использовании методов Крайга может привести к искажению результатов пространственной аппроксимации данных.

44. В свете экспериментального характера большинства этих работ Подгруппа не могла вынести рекомендации по поводу различных подходов к применению геостатистических методов, однако любые работы по этим вопросам будут представлять интерес.

Форма агрегации

45. Подгруппа решила, что информация о форме и относительной ориентации агрегаций будет способствовать успешной интерпретации результатов съемок распределения пятен. Кроме того, эти данные имеют значение для разработки моделей съемки (WG-Krill-91/19).

46. Доктор С. Никол (Австралия) в общих чертах описал трудности и исходные посылки, связанные с применением методов определения формы агрегаций. Фотографирование с воздуха может охватить обширное водное пространство, и при этом могут быть легко определены форма, распределение, пространственные взаимосвязи и перемещение агрегаций, однако этот метод можно использовать только в случае агрегаций, расположенных на поверхности (на глубине менее 10 м), поведение которых может отличаться от поведения агрегаций, расположенных более глубоко. Эхолотатор с боковым

лучом может быть использован на глубине и дает изображение форм и ориентации агрегаций, а также взаимосвязи между ними, однако с его помощью одновременно могут быть обследованы меньшие по площади районы.

47. Было решено, что информация о плоскостной форме и распределении пятен в пространстве имеет значение для интерпретации результатов других съемок и моделей, однако эти съемки не являются регулярными и Подгруппа не имела возможности определить, какие методы являются наиболее приемлемыми.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ

48. Подгруппа рассмотрела возможности применения различных схем съемок для решения конкретных задач, сгруппированных по общей тематике применения методов для изучения параметров хищников в рамках СЕМР (i) и для проведения исследований в трех масштабах - крупном, среднем и мелком, - на которые делается ссылка в работе д-ра Р. Макарова (СССР) (WG-Krill-91/10), и, в частности, для среднемасштабной оценки биомассы (ii). Для каждой схемы съемки были даны описание целей и ограничений съемки, спецификация схемы съемки (включая технические аспекты) и процедуры анализа результатов.

49. Было подчеркнуто, что до использования в полевых условиях необходима тщательная проверка каждой из предложенных схем. Применимость исходных посылок категории "цели и ограничения" к решению конкретных задач должна быть подробно изучена, а предлагаемые схемы съемок должны быть испытаны (например, посредством моделирования) с целью изучения устойчивости получаемых результатов к изменениям характеристик криля. Моделирование также может указать параметры, для которых определенные схемы съемки менее пригодны.

50. С целью разработки этих схем съемок Подгруппа разделилась на две группы под руководством д-ра Эверсона и д-ра Мерфи.

51. Предлагаемые схемы съемок даются в Добавлении 4. Схема съемки 1 в Добавлении 4 относится к параметру А5 СЕМР (продолжительность периодов кормления пингвинов в море) для пингвинов Адели и чинстрап. В описании

схем съемок 2, 3 и 4 рассматриваются три пространственных масштаба, предложенные в документе WG-Krill-91/10.

52. Подгруппа подчеркнула, что взаимное расположение разрезов, предложенное в схеме съемки 1 (Рисунок 1), было выбрано допуская, что градиент плотности криля пролегает в направлении от участка СЕМР перпендикулярно краю шельфа, и в связи с этим при использовании данной схемы минимально сократятся различия между разрезами.

53. Доктор Теслер отметил, что затронутые Подгруппой аспекты схемы съемки составляют лишь небольшую часть всей работы по подготовке съемки. Он высказал предположение о том, что в свете замечаний, сделанных Подгруппой в отношении стандартизации (пункт 11), было бы полезно иметь комбинированный подход к стандартизации съемок. Этот подход будет включать рекомендации по следующим стандартным аспектам:

- схемам съемки;
- используемому оборудованию - типам и режимам эксплуатации;
- обработке данных; и
- анализу.

Некоторые из этих рекомендаций могут быть применимы ко всем районам и методам; применимость некоторых из них будет более ограниченной.

54. Подгруппа отметила ценность данного предложения и рекомендовала направить его на рассмотрение Рабочей группы по крилю.

55. Доктор М. Наганобу (Япония) привлек внимание к своему документу (*Mem. Natl. Inst. Polar Res. Spec. Issue 40*, 1986: 194-196), описывающему метод, использующий съемочные данные по биомассе криля, а также температурные данные, интегрированные по глубинному слою 0 - 200 м с целью экстраполяции предполагаемых значений плотности криля на весь ареал распространения. Настоящий метод полагается на тесную связь параметров плотности криля и температурной структуры, связанную с океанографической структурой (водная масса, течения и фронты).

56. Подгруппа рекомендовала направить данный вопрос на рассмотрение WG-Krill, поскольку он касается последующего анализа и обработки данных, полученных при съемке.

ПРИНЯТИЕ ОТЧЕТА

57. Отчет совещания был принят.

ЗАКРЫТИЕ СОВЕЩАНИЯ

58. Созывающий поблагодарил организаторов совещания, БПО "Югрыба" и отель "Ореанда" за предоставленные Подгруппе услуги. Он также поблагодарил докладчиков и Секретариат за незамедлительную подготовку настоящего отчета.

Таблица 1: Характеристики скоплений, приведенные в документах, представленных на совещании Подгруппы по разработке схемы съемки. В WG-Krill-91/31 даются данные, полученные Южной Африкой, в WG-Krill-91/7 приводятся имеющиеся в Секретариате австралийские данные; в WG-Krill-91/27 - результаты съемки, проведенной СССР.

Год	Район	Ср.знач. (метры)	Диапазон (метры)	Ст. ошиб- ка	Кол-во скопле- ний	Источник
Пересеченная длина						
1981	Ю-з. Индийско-го океана	17,1	276 ⁴	0,48	1567	WG-Krill-91/31
1991	Ю. Оркнейские о-ва	10,04		1,14	437	WG-Krill-91/27
1990	Залив Прюдс	24,1 ¹	3,3-642,3	0,045 ²	475	WG-Krill-91/7
1981	Ю. Атлантика	92,36	20,4-2915,2	7,82	682	Вычислено на совещании по набору данных Германии
Расстояние между обнаруженными скоплениями						
1981	Ю-з. Индийско-го океана	4168,5	340 590	473,4	1567	WG-Krill-91/31
1991	Ю. Оркнейские о-ва	2200,0			437	WG-Krill-91/27
1990	Залив Прюдс	82,8 ¹	15,7-1 279,2	0,040 ³	475	WG-Krill-91/7
1981	Ю. Атлантика	937,6	1-72366,1	161,02	682	Вычислено на совещании по набору данных Германии
Высота скопления						
1981	Ю-з. Индийско-го океана	6,53	36	0,12	1567	WG-Krill-91/31
1991	Ю. Оркнейские о-ва	2,5	-	0,12	437	WG-Krill-91/27
1990	Залив Прюдс	28,62	25-75	0,346	475	WG-Krill-91/7
1981	Ю. Атлантика	3,4	1-20	0,18	682	Вычислено на совещании по набору данных Германии
Глубина расположения скопления						
1981	Ю-з. Индийско-го океана	54,08	91	0,52	1567	WG-Krill-91/31
1991	Ю. Оркнейские о-ва	53,5	-	1,24		WG-Krill-91/27
1990	Залив Прюдс	57,68	25-200	1,75	475	WG-Krill-91/7
1981	Ю. Атлантика	35,33	10-99	1,68	682	Вычислено на совещании по набору данных Германии

¹ Получено по логарифмическим данным

² Стандартная ошибка данных, полученных путем логарифмических преобразований, при среднем значении в 3,184

³ Стандартная ошибка данных, полученных путем логарифмических преобразований, при среднем значении в 4,417

⁴ Абсолютное значение диапазона

ПОВЕСТКА ДНЯ

**Рабочая группа по крилю
Подгруппа по разработке схемы съемки
(Ялта, СССР, 18 - 20 июля 1991 г.)**

1. Введение

- 1.1 Приветственное выступление и организационные вопросы
- 1.2 Принятие Повестки дня и назначение Докладчика

2. История создания Подгруппы

- 2.1 Цели Подгруппы
- 2.2 Описание представленных для анализа наборов данных

3. Выполненный анализ

- 3.1 Использование представленных наборов данных
- 3.2 Прочие виды анализа

4. Обзор конкретных методов анализа

5. Применение методов

- 5.1 Применимость к Программе СЕМР
- 5.2 Прямая оценка численности
- 5.3 Прочие методы оценки численности

6. Прочие вопросы

7. Принятие Отчета

8. Закрытие Совещания.

СПИСОК УЧАСТНИКОВ

Рабочая группа по крилю
Подгруппа по разработке схемы съемки
(Ялта, СССР, 18 - 20 июля 1991 г.)

V.A. BIBIK	YugNIRO 2, Sverdlova St. Kerch 334500 USSR
I. EVERSON	British Antarctic Survey High Cross, Madingley Road Cambridge CB3 0ET United Kingdom
P.P. FEDULOV	AtlantNIRO 5 Dmitry Donskoy Kaliningrad 236000 USSR
M. GODLEWSKA	Institute of Ecology Warsaw POLAND
S.M. KASATKINA	AtlantNIRO 5 Dmitry Donskoy Kaliningrad 236000 USSR
R.R. MAKAROV	VNIRO 17a V. Krasnoselskaya Moscow 107140 USSR
V.V. MASLENNIKOV	VNIRO 17a V. Krasnoselskaya Moscow 107140 USSR
K.M. MIKHLINA	VNIRO 17a Krasnoselskaya Moscow 107140 USSR
D.G.M. MILLER	Sea Fisheries Research Institute Private Bag X2 Roggebaai 8012 South Africa

E. MURPHY

British Antarctic Survey
High Cross, Madingley Road
Cambridge CB3 0ET
United Kingdom

M. NAGANOBU

National Research Institute of Far Seas Fisheries
5-7-1, Orido
Shimizu
Shizuoka
424 Japan

S. NICOL

Antarctic Division
Channel Highway
Kingston, Tasmania 7050
Australia

E.A. PAKHOMOV

YugNIRO
2, Sverdlova St.
Kerch 334500
USSR

K.V. SHUST

VNIRO
17a V. Krasnoselskaya
Moscow 107140
USSR

V.A. SUSHIN

AtlantNIRO
5 Dmitry Donskoy
Kaliningrad 236000
USSR

V.D. TESLER

VNIRO
17a V. Krasnoselskaya
Moscow 107140
USSR

A.L. ZYKOV

VNIRO
17a V. Krasnoselskaya
Moscow 107140
USSR

СЕКРЕТАРИАТ:

D. POWELL (Исполнительный секретарь)
E. SABOURENKOV (Научный сотрудник)
D. AGNEW (Сотрудник по сбору и обработке данных)
R. MARAZAS (секретарь)

CCAMLR
25 Old Wharf
Hobart, Tasmania, 7000
Australia

СПИСОК ДОКУМЕНТОВ

Рабочая группа по крилю
 Подгруппа по разработке схемы съемки
 (Ялта, СССР, 18 - 20 июля 1991 г.)

Документы совещания:

- WG-KRILL-91/7 CHARACTERISTICS OF KRILL SWARMS FROM PRYDZ BAY
 D.J. Agnew and I.R. Higginbottom (Australia)
- WG-KRILL-91/8 DEFINITION OF THE PROBLEM OF ESTIMATING FISH ABUNDANCE
 OVER AN AREA FROM ACOUSTIC LINE-TRANSECT
 MEASUREMENTS OF DENSITY
 Kenneth G. Foote and Gunnar Stefánsson (Norway)
- WG-KRILL-91/10 ON CONSTRUCTION OF MULTIDISCIPLINARY AND STOCK
 ASSESSMENT SURVEYS AS WELL AS ON COLLECTION OF
 MATERIAL ON *EUPHAUSIA SUPERBA* AND ENVIRONMENTAL
 CONDITIONS IN THE FISHING AREAS AND ADJACENT WATERS
 R.R. Makarov and V.V. Maslennikov (USSR)
- WG-KRILL-91/12 REPORT OF THE BIOLOGIST-OBSERVER FROM THE COMMERCIAL
 TRAWLER *GRIGORY KOVTUN*, SEASON 1989/90
 A.V. Vagin (USSR)
- WG-KRILL-91/16 ESTIMATION OF DISTRIBUTION CHARACTERISTICS OF THE FISHING
 OBJECTS FROM SHOAL LINEAR CROSS-SECTIONS (METHODICAL
 DIRECTIONS)
 Y.V. Kadilnikov (USSR)
- WG-KRILL-91/17 AUTOMATED DATA COLLECTION AND PROCESSING SYSTEM
 RELEVANT TO FISHING OBJECT DISTRIBUTION
 Y.V. Kadilnikov, O.M. Khandros and Y.A. Starovoyt (USSR)
- WG-KRILL-91/19 SMALL SCALE KRILL SURVEYS: SIMULATIONS BASED ON
 OBSERVED EUPHAUSIID DISTRIBUTIONS
 D.J. Agnew (Secretariat) and S. Nicol (Australia)
- WG-KRILL-91/20 NOTE ON ESTIMATING ABUNDANCE FROM ACOUSTIC DATA ON
 INDIVIDUAL KRILL AGGREGATIONS
 I. Hampton and D.G.M. Miller (South Africa)
- WG-KRILL-91/21 SOME COMMENTS ON THE PROCEDURE FOR TESTING ESTIMATORS
 OF KRILL ABUNDANCE WHICH UTILISE SURVEY DATA
 D.S. Butterworth, D.L. Borchers and D.G.M. Miller (South Africa)

- WG-KRILL-91/27 KRILL AGGREGATION CHARACTERISTICS IN SOUTH ORKNEY ISLAND AREA IN APRIL 1990
P.P. Fedulov *et al.* (USSR)
- WG-KRILL-91/26 WHEN WILL THE INFORMATION REQUIRED FOR RATIONAL MANAGEMENT OF THE KRILL FISHERY BECOME AVAILABLE AND WHAT SHOULD CCAMLR DO IN THE MEANTIME?
Stephen Nicol and Andrew Constable (Australia)
- WG-KRILL-91/28 POSSIBLE APPROACH TO KRILL MOVEMENT ESTIMATION BY HYDROACOUSTIC OBSERVATIONS
P.P. Fedulov (USSR)
- WG-KRILL-91/29 TARGET STRENGTHS OF KRILL AT 136 AND 20 KHZ
S.M. Kasatkina (USSR)
- WG-KRILL-91/30 ANALYSES OF ACOUSTIC LINE-TRANSECT DATA FROM THE WATERS AROUND SOUTH GEORGIA: ESTIMATION OF KRILL (*EUPHAUSIA SUPERBA* DANA) BIOMASS
E. Murphy, I. Everson and A. Murray (UK)
- WG-KRILL-91/31 KRILL AGGREGATION CHARACTERISTICS: SPATIAL DISTRIBUTION PATTERNS FROM HYDROACOUSTIC OBSERVATIONS
D.G.M. Miller and I. Hampton (South Africa)

Прочие документы:

- WG-CEMP-91/4 TEMPORAL AND SPATIAL SCALES FOR MONITORING CEMP PREDATOR PARAMETERS (WG-CEMP)

ОТДЕЛЬНЫЕ СХЕМЫ СЪЕМОК

СХЕМА СЪЕМКИ 1

1. Цели

1.1 Задача:

Установить степень доступности криля в нагульных ареалах пингвинов Адели и чинстрап, обитающих в пределах Участка комплексных исследований по Программе СЕМР на Антарктическом полуострове, и соотнести ее с Параметром А5 мониторинга хищников (Продолжительность периода кормления).

1.2 Основная необходимая информация:

Хронологически последовательный набор оценочных значений биомассы.

2. Спецификация

2.1 Временной и пространственный масштабы:

Прямоугольник со стороной в 50 км в направлении от берега к океану и стороной на суше в 50 км в каждую сторону от колонии (таким образом, площадь прямоугольника составляет 50x100 км) для пингвина Адели и прямоугольник со стороной в 25 км в направлении от берега к океану и стороной на суше в 25 км в каждую сторону от колонии для пингвина чинстрап.

Предполагается, что колония расположена в центральной точке относительно ровного побережья.

Серию съемок следует выполнить в течение двухмесячного периода с 15 декабря по 15 февраля.

2.2 Тип съемки:

Многократная съемка, состоящая приблизительно из десяти повторяющихся циклов.

2.3 Рекомендуется ли стратификация Да/Нет: Да

Если "Да", укажите критерий стратификации:

Стратификация на основе расстояния от колонии. Предлагаются два стратификационных диапазона: прямоугольник, в пределах которого сбор проб ведется более интенсивно - в соответствии с данными о нагульном ареале пингвина чинстрап (25 км), и участок, в пределах которого сбор проб ведется менее интенсивно - в соответствии с данными о нагульном ареале пингвина Адели (50 км). Предполагается, что 50-километровый стратификационный диапазон охватывает весь 25-километровый стратификационный диапазон.

3. Схема

3.1 Разрезы:

Ряд произвольно расположенных параллельных разрезов в направлении от берега к океану. На Рисунке 1 приводится предложенная общая схема.

Сбор проб по последовательным разрезам в направлении против локального течения.

В ходе повторных съемок сбор проб может быть проведен либо по тому же самому, либо по другому ряду произвольных разрезов.

Каждую повторную съемку следует начинать в одной и той же части полигона.

3.2 Технические аспекты:

По оценкам расстояние, пройденное судном в ходе одной акустической съемки, составляет 800 км = 450 морских миль.

Примерный бюджет времени:

А. Акустическая съемка

Скорость судна	Время	Судодни*
8 узлов	56 часов	3,5
7 узлов	64 часа	4
6 узлов	75 часов	4,7

* Съемки проводятся в течение 8-часового периода до и после полудня (SC-CAMLR-IX, Приложение 6, пункт 103).

- В. Подъем сетей (?) 10 часов 0,5
- С. Погодные условия и прочие непредвиденные обстоятельства (20%)

Общий период выполнения одной съемки составляет от 5 до 6,5 дней в зависимости от скорости судна во время выполнения съемки.

В пределах одного сезона при соблюдении такого режима можно провести десять съемок.

4. Процедуры анализа

5. Примечания

- А. Карты района несовершенны, особенно карты близких к берегу участков. Это вызовет затруднения при нахождении судна в прибрежных водах. Это также означает, что оценка объема доступного хищникам криля будет занижена.
- В. Рекомендуется включить эту съемку в более крупномасштабные съемки.
- С. На протяжении некоторых лет, в частности - в начале сезона, могут возникнуть затруднения, связанные с присутствием пакового льда.
- Д. Эта схема съемки, но включающая равномерно расположенные разрезы, может также быть использована при изучении распределения агрегаций криля.

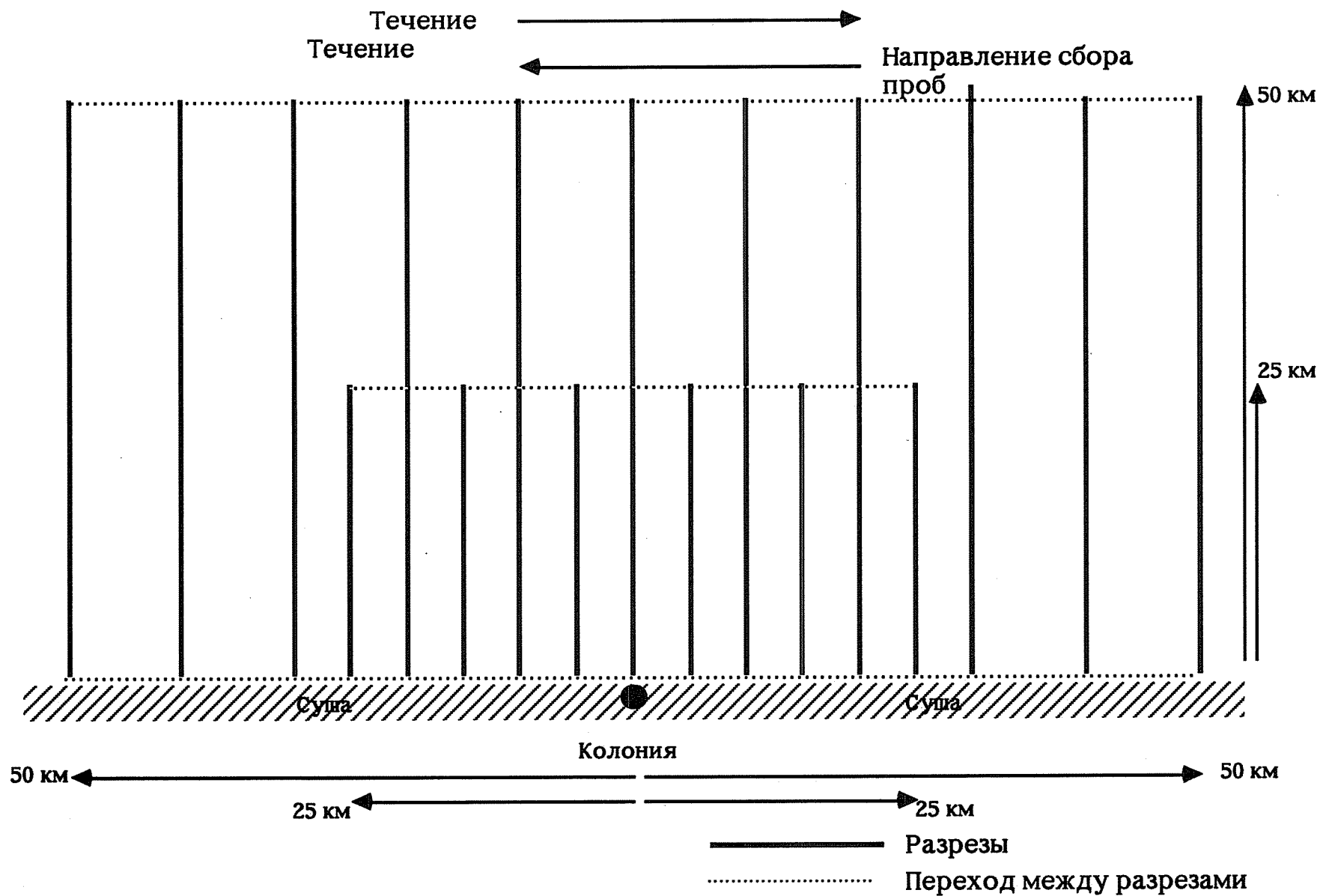


Рисунок 1: Схема съемки по мониторингу биомассы криля поблизости от колонии пингвинов на суше (Стандартный метод СЕМР А5) На практике сетка сбора проб при показанном пространственном интервале будет состоять из произвольно расположенных разрезов.

СХЕМА СЪЕМКИ 2: Микромасштабная съемка

1. Цели

1.1 Задачи:

- охарактеризовать пространственное распределение агрегаций криля;
- изучить динамику формирования и распада агрегаций криля;
- оценить параметры закономерностей промысла и закономерностей поиска пищи хищниками.

1.2 Основная необходимая информация:

- размеры скоплений;
- размещение, форма;
- глубинное распределение;
- суточные изменения.

2. Спецификация

2.1 Временной и пространственный масштабы:

- от нескольких до десятков км и от нескольких часов до нескольких суток;
- необходим непрерывный сбор проб на протяжении 24-часового периода.

2.2 Информация о съемке (имеется на стадии планирования):

На основании данных, полученных в результате проведения съемок в более крупном масштабе (среднемасштабных), предварительно устанавливается ограниченный район.

2.3 Тип съемки:

Многократная съемка по заранее разработанной сетке. Временные станции с целью изучения суточных изменений. Сведения о форме скопления получать с помощью сбора проб на участках в стороне от разреза. При изучении дрейфующего пятна сбор проб на участках в стороне от разреза будет, вероятно, наиболее целесообразен.

3. Схема

В зависимости от масштаба агрегаций необходимы:

- сети для демографического анализа и идентификации цели;

- Проводимость/температура/ глубина (СТД)- вертикальные профили,
 - океанографические данные;
- АСДР* - данные по течениям;
- аппарат с дистанционным управлением, оснащенный подводной фото-графической и телевизионной аппаратурой;
- замеры силы акустической цели *in situ*.

4. Процедуры анализа:

- статистические данные по размерам скоплений и их расположению;
- составление карт;
- биологические характеристики скоплений;
- данные по силе акустической цели в сравнении с ориентацией;
- хронологически последовательные наборы данных;
- компьютерная обработка изображений форм скоплений.

* АСДР - прибор замера скорости и направления течений, основанный на применении эффекта Допплера

СХЕМА СЪЕМКИ 3: Среднемасштабная съемка

1. Задачи

1.1 Цель:

Определить объем биомассы криля в среднем масштабе (от десятков до сотен км). Например, - в районе Южной Георгии.

1.2 Основная необходимая информация:

Оценка биомассы.

2. Спецификация

2.1 Временной и пространственный масштабы:

- Съемку следует выполнить за 15 - 30 дней.
- Съемка должна охватить район шельфовых вод, а также воды на некотором удалении от берега - от 50 до 100 миль.

2.2 Информация о съемке (имеется на стадии планирования):

- Наборы хронологически последовательных данных по району проведения съемки;
- Информация о местоположении основных промысловых участков;
- Топография дна;
- Прочая информация, напр. - фронтальные зоны водных масс, данные по температуре поверхности моря в истинное время, полученные с помощью спутниковой телеметрии.

2.3 Тип съемки:

Единичная (за сезон) меняющаяся акустическая стратифицированная съемка.

Первая фаза: определить местоположение агрегаций криля и температурный режим. Необходима постоянная регистрация температуры воды и прочих параметров, напр. - флуоресценции, топографии дна и содержания SiO₂.

Вторая фаза: возможна стратификация по следующим параметрам:

- биомасса - повышенное усилие в пределах и вокруг районов с высокой биомассой криля;

- повышенное усилие в отдельных батиметрических областях;
- температура - повышенное усилие на акваториях температурой ниже нуля;
- повышенное усилие в районах расположения традиционных участков промысла криля;
- постоянно проводящийся мониторинг должен включать сбор проб сетями в целях идентификации акустической цели и определения биологических характеристик криля, а также регистрацию гидрографических данных для описания водных масс и исследования прочих важных факторов, влияющих на распределение криля.

3. Схема

3.1 Разрезы:

Первая фаза

Равномерно расположенные параллельные разрезы для обеспечения равномерности сбора проб. Разрезы перпендикулярно контурам плотности криля. Вероятно, что в районе Южной Георгии для этого будут необходимы разрезы, пролегающие в пределах шельфовых вод и за их пределами.

На завершение первой фазы отводится период приблизительно в 5-10 дней. Протяженность разрезов составляет около 600 морских миль.

Вторая фаза

Параллельные разрезы, расположенные произвольно или равномерно в пределах слоев.

Наивысшая интенсивность сбора проб в слое высокой плотности, установленном в ходе первой фазы.

3.2 Технические аспекты:

Затруднения могут возникнуть в связи с присутствием ледового покрытия и погодными условиями. Протяженность первой фазы - 5-10 дней, второй - 20-25 дней.

4. Процедуры анализа

- анализ демографических параметров с целью вычисления силы акустической цели;
- картирование распределения;
- взвешенные по площади района оценки биомассы.

СХЕМА СЪЕМКИ 4: Крупномасштабная съемка

1. Задачи

1.1 Цель:

Улучшить понимание закономерностей перемещения криля и крупномасштабного распределения (от сотен до тысяч км).

1.2 Основная необходимая информация:

- гидрографические исследования, описание водных масс - местоположение конfluenceции;
- демография и биомасса криля;
- структура планктонного сообщества и его сезонное состояние.

2. Спецификация

2.1 Время и пространство:

Две-четыре сорокадневных съемки для исследования сезонной изменчивости. Съемка охватывает район, подвергающийся влиянию основных факторов циркуляции вод (от сотен до тысяч км).

2.2 Информация о съемке (имеется на стадии планирования):

- информация, полученная с помощью спутников;
- топография;
- информация, полученная в ходе ранее выполненных съемок района, напр. - описание водных масс;
- информация о криле за предыдущие периоды - съемки и промысел.

2.3 Тип съемки:

- разрезы расположены произвольно по району конfluenceции или основного циркуляционного явления;
- вероятная протяженность разрезов - 100-300 морских миль в направлении против течения;

Другие возможные данные:

- сбор проб сетями в целях идентификации планктона и акустической цели;
- непрерывные акустические замеры по пути следования;

- гидрохимия;
- биологические данные по крилю;
- первичная продукция.

3. Схема

3.1 Разрезы:

- 12-14 разрезов;
- протяженность разреза - 120-300 морских миль;
- расстояние между разрезами - 150-250 морских миль.

3.2 Технические аспекты:

- погодные условия/присутствие ледового покрытия могут вызвать затруднения;
- одним из основных элементов может явиться телеметрическая спутниковая информация в масштабе истинного времени;
- большое значение имеет стабильность крупных явлений на протяжении периода съемки; может быть необходимо адаптивное расположение разрезов.

3.3 Анализ может включать:

- вертикальные профили всех параметров по разрезам;
- крупномасштабная карта расположения основных характеристик;
- многофакторный анализ водных масс и биологических параметров;
- основные каналы перемещения криля;
- геострофические замеры и анализ.

Примечания: Было бы полезно получить оценки скорости течений с борта судов на стоянке или с помощью дрейфующих буйев.

**УКАЗАНИЯ ПО ДАЛЬНЕЙШЕМУ ВЫЧИСЛЕНИЮ КОЭФФИЦИЕНТОВ,
СВЯЗЫВАЮЩИХ СЪЕМОЧНЫЕ ОЦЕНКИ БИОМАССЫ И ВЫЛОВ**

ПОДХОД

В отношении значений ряда необходимых для таких вычислений параметров существует значительная неопределенность. Вместо того, чтобы приводить результаты вычислений для различных комбинаций возможных значений, в целях учета неопределенности каждого параметра эти результаты следует "интегрировать" по ряду рассмотренных диапазонов (что именуется "предварительным" распределением каждого параметра). В результате таких вычислений можно получить "последующее" распределение рассматриваемой величины - в данном случае - процентного отношения вылова к оценке биомассы.

УКАЗАНИЯ

$$Y = \lambda M B_0$$

$$B_0 = f B_s$$

где f является фактором корректировки съемки при предположении о том, что она не охватывает весь район распределения биомассы запаса.

B_s величина биомассы, полученная в результате съемки

Последующее распределение необходимо установить для двух величин:

(i) $\gamma = \lambda M$ т.е. $Y = \gamma B_0$

(ii) $\delta = \lambda M f$ т.е. $Y = \delta B_s$

Предварительное распределение и принятые параметры следующие:

(i) Кривая роста:
Фиксированная - как описано Розенбергом, Беддингтоном и Бассон (1986) (*Nature* 324: 152-154);
Рост - на протяжении трехмесячного периода (ноябрь - январь).

(ii) Промысловый сезон:
Три варианта: (a) 3 месяца: с декабря по февраль (напр. - японский промысел);
(b) 6 месяцев: с апреля по сентябрь (напр. - советский промысел в Подрайоне 48.3);
(c) равномерно на протяжении всего года.

(iii) Естественная смертность:
Постоянна на протяжении всего года

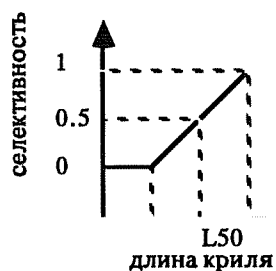
$$M = U [0.4, 1.0]$$

где U обозначает равномерное распределение в указанном диапазоне.

(iv) Возраст при первом вылове:
Указан как длина и пересчитан в возраст по уравнению роста.

"ширина" = 10 мм

длина при 50% улавливаемости, $l_r^{50} = U[38,42 \text{ мм}]$



Значения "ширины" и центральной точки диапазона величины l_r^{50} были определены в соответствии с Рисунком 2 в документе WG-Krill-91/12.

(v) Возраст достижения половозрелости:

Подобно (iv) выше: "ширина" = 12 мм

$$l_m^{50} = U[34,40 \text{ мм}]$$

Значения "ширины" и центральной точки диапазона величины l_m^{50} были определены по данным, содержащимся в труде Зигела (1986) (*Mitt. Inst. Seefisch. 38: 1-244, Hamburg*).

(vi) Съемка биомассы:

Обследованный возраст:

$$a_+ = 1^+ \text{ (фиксировано)}$$

Коэффициент изменчивости съемки:

$$\sigma_s = 0,3 \text{ (фиксировано)}$$

(vii) Изменчивость пополнения:

Коэффициент изменчивости пополнения:

$$\sigma_R = U[0.4,0.6]$$

(viii) Неполный охват съемкой:

$$f = U[1,4]$$

РЕЗУЛЬТАТЫ

Необходимо последующее распределение величин γ и δ , соответствующее 10-процентной вероятности того, что на протяжении 20-летнего периода величина значения B_{sp}/K станет ниже значения D_{crit} , где:

$$D_{crit} = 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6$$

Следует также рассмотреть соответственные варианты распределения при такой вероятности в отсутствие какого-либо промысла. Варианты распределения следует привести в виде таблицы (значения для каждого 10-процентного интервала), а также в виде графика функций распределения вероятности.

B_{sp} - средняя биомасса нерестующего запаса за период с декабря по март при наличии постоянного годового вылова криля; K - значение, соответствующее нулевому вылову, т.е. средняя величина нереста за период до начала эксплуатации ресурса. Вычисления следует выполнять на дискретной основе при временном интервале в $1/2$ месяца.

**К ВОПРОСУ О ВЫЧИСЛЕНИИ "Порогового уровня"
для Статистического района 48
(Делегация СССР)**

1. Вычисления выполнялись по следующей формуле:

$$Y_t = yB_s \quad (1)$$

где:

Y_t = "пороговый уровень";

B_s = биомасса криля в Статистическом районе 48;

y = часть B_s , которую можно эксплуатировать, не оказывая пагубного воздействия на популяцию криля и зависящие от него виды.

2. Оценка параметров

2.1 $B_s = k B_s^0$ (2)

где:

B_s - оценка биомассы, полученная в результате гидроакустических съемок в ходе эксперимента FIBEX в Подрайоне 48, и принятая за 2,65 миллиона тонн (Миллер, Хемптон, 1989 г.).

k - коэффициент корректировки, введенный в результате изучения силы акустической цели криля длиной от 35 до 55 мм. В соответствии с вычислениями, выполненными Теслером и Касаткиной, и на основании результатов обсуждения этого вопроса Подгруппой, $k = 5,7$.

- 2.2 Коэффициент $y = 0,1$ (Яманака 1983 г.)

* Yamanaka, I. 1983. Interaction among krill, whales and other animals in the Antarctic ecosystem. *Mem. Natl. Inst. Polar Res.*, Спец. Issue No. 27: 220 - 232

Примечание: очевидно, что величина этого коэффициента значительно занижена в связи с тем, что район кормления хищников не полностью охватывает районы промысла криля (WG-СЕМР-91/25).

3. Результаты

$B_s = 15,1$ миллиона тонн; $Y_t = 1,5$ миллиона тонн.

4. Оценка результатов

Весьма вероятно, что полученное значение Y_t занижено в значительной мере (возможно, в несколько раз).