ПРИЛОЖЕНИЕ 4

ОТЧЕТ РАБОЧЕЙ ГРУППЫ ПО ЭКОСИСТЕМНОМУ МОНИТОРИНГУ И УПРАВЛЕНИЮ

(Таормина, Сицилия, Италия, 17 – 28 июля 2000 г.)

СОДЕРЖАНИЕ

ОТЧЕТ РАБОЧЕЙ ГРУППЫ ПО ЭКОСИСТЕМНОМУ МОНИТОРИНГУ И УПРАВЛЕНИЮ

(Таормина, Сицилия, Италия, 17 – 28 июля 2000 г.)

ВВЕДЕНИЕ

Открытие совещания

1.1 Шестое совещание WG-EMM проводилось в отеле Капарена, Таормина, Сицилия (Италия) с 17 по 28 июля 2000 г. Участников приветствовал Созывающий, Р. Хьюитт (США), ознакомивший их с программой совещания.

1.2 Во время вечернего приема, организованного М. Болоньяри, участников приветствовал мэр Таормины, Л. Гуглиельмо (Италия). Совещание было официально открыто послом Джакоанджели, Министерство иностранных дел, который остановился на ключевых вопросах управления районами Антарктики и Южного океана и на достигнутом прогрессе, в т.ч. на работе АНТКОМа и создании Комитета по охране окружающей среды. М. Болоньяри также приветствовал участников и выразил надежду на успех совещания в продвижении работы WG-EMM.

1.3 От имени АНТКОМа Председатель Научного комитета, Д. Миллер, поблагодарил Л. Гуглиермо за проведение совещания в Таормине, а посла Джакоанджели и М. Болоньяри – за их теплые приветствия.

Принятие повестки дня и организация совещания

1.4 Была представлена и обсуждена предварительная повестка дня. После добавления пункта 7.3 «Предстоящие совещания WG-EMM» повестка дня была принята (Дополнение A).

1.5 Список участников приводится как Дополнение B, и Список документов – как Дополнение C.

1.6 Отчет подготовили Д. Миллер (Председатель Научного комитета), И. Бойд, Ю. Марфи, К. Рид, П. Тратан, Дж. Уоткинс, И. Эверсон (Соединенное Королевство), А. Констебль, С. Никол (Австралия), М. Гебель, Д. Демер, П. Пенхейл, У. Трайвелпис (США), П. Вильсон (Новая Зеландия) и Д. Рамм (Администратор базы данных).

ПРОМЫСЛОВЫЕ ВИДЫ

Информация по промыслам

Объем вылова и тенденции изменения

2.1 В сезоне 1998/99 г. в атлантическом секторе было выловлено 103 318 т криля, в подрайонах 48.1 (38%), 48.2 (49%) и 48.3 (13%). Бóльшая часть зимнего вылова пришлась на Подрайон 48.2, в отличие от других сезонов, когда зимний промысел концентрировался в Подрайоне 48.3. В 1998/99 г. по 88% вылова были представлены как мелкомасштабные данные, в основном по 10-дневным периодам.

2.2 Польша сообщила о вылове 254 т в Районе 47, в юго-восточной части Атлантики вне зоны действия Конвенции. Рабочая группа хотела бы получить биологические данные по крилю, выловленному в этом районе.

2.3 Аргентина сообщила об уловах в 1998/99 г., однако она не уведомляла Рабочую группу о намерении начать промысел. Рабочая группа отметила, что предварительное уведомление о начале промысла криля новыми странами во многом способствует определению тенденций в промысле криля, и необходимо, чтобы все страны, намеревающиеся начать промысел, сообщали об этом в Секретариат.

2.4 На 5 июля 2000 г. было сообщено о вылове 82 913 т криля в сезоне 1999/2000 г. Об уловах сообщили Япония (51 508 т; 4 судна), Республика Корея (3785 т; 2 судна), Польша (19 093 т; 5 судов), Украина (823 т; 2 судна) и Уругвай (7704 т; 1 судно). В Секретариат не поступало отчетов об уловах судами других стран. Все зарегистрированные уловы были получены в Районе 48 (WG-EMM-00/25).

2.5 Ожидается, что в сезоне 2000/01 г. промысел криля будут вести 5 стран-членов: Япония планирует использовать 4 судна и получить уловы на уровне 1999/2000 г.; Республика Корея – 2 судна (вылов ~10 000 т); США – 2 судна; Россия – возможно, 2 судна; Южная Африка – возможно, 1 судно в течение 180 дней для получения муки и целого криля. Не поступило информации от Украины, Польши, Аргентины и Уругвая, осуществлявших промысел в последние сезоны, а также от Канады (не-члена Комиссии), чье предложение о промысле криля обсуждалось на предыдущих совещаниях (SC-CAMLR-XVIII, п. 2.2).

Направление развития промысла

Экономические вопросы

2.6 В 1992–1999 гг. средняя оптовая цена на криль на сиднейском рыбном рынке колебалась между AUD2.65 и AUD6.91 за килограмм (WG-EMM-00/25, табл. 4). Несмотря на запросы Рабочей группы, все еще отсутствует информация о ценах на криль на рынках с большим объемом торговли крилем (SC-CAMLR-XVIII, Приложение 4, п. 2.11).

2.7 Признавая трудности, связанные с получением экономической информации о промысле криля, Рабочая группа повторила, что эта информация необходима. Она отметила, что недавно был выполнен экономический анализ взаимосвязи между промыслом *Euphausia superba* и промыслом *E. pacifica* (Yoshida, 1995), который показал, что экономическая информация о промысле криля есть, и что она достаточно надежна, чтобы делать прогнозы. Рабочая группа настойчиво рекомендовала провести и представить экономический анализ промысла антарктического криля, что позволит определить экономические факторы, направляющие развитие этого промысла.

Коэффициенты пересчета

2.8 Была представлена некоторая описательная информация о коэффициентах пересчета для продуктов из криля (WG-EMM-00/12), но информации о точных коэффициентах, соотносящих количество выловленного криля с типами продуктов из криля по промысловым флотилиям, участкам или сезонам было мало. Рабочая группа призвала ведущие промысел криля страны-члены представить подробную информацию о коэффициентах пересчета.

2.9 Хотя представленные данные по коэффициентам пересчета носили в основном описательный характер, было отмечено наличие дополнительной информации в литературе, особенно в серии отчетов ФАО о криле [Budzinski et al. (1985), Everson (1977), Grantham (1977) и Nicol and Endo (1997)]. Эта информация может позволить провести более точную оценку коэффициента пересчета сырого криля в переработанную продукцию. И. Эверсон, Д. Миллер и С. Никол согласились проанализировать содержащуюся в этих отчетах информацию и представить результаты на следующем совещании Рабочей группы.

Стратегия промысла

2.10 Анализ данных за каждый отдельный улов польского крилевого судна дал дополнительную информацию о стратегиях коммерческого промысла (WG-EMM-00/17). Ежедневно выполнялось 7–9.5 траления продолжительностью 60–70 минут. Дневные траления проводились на бóльших глубинах и характеризовались более высокой интенсивностью вылова (4.35–9.33 т/траление), чем ночные (0.8–3.33 т/траление). Наблюдались региональные и сезонные различия в интенсивности вылова.

2.11 В случае японского промысла криля были проанализированы данные по CPUE, длине тела, местоположению тралений и прилову. Относительно стабильный показатель CPUE, выраженный как улов за траление, мог быть связан с желанием получать уловы равного объема и обеспечить пригодность рачков для переработки. Сезонное перемещение судов в 1998/99 г. было вызвано изменениями CPUE и частотного распределения длин рачков в уловах (WG-EMM-00/57).

2.12 Места траления к северу от Южных Шетландских о-вов за период 1980/81–1998/99 гг. зависели не от плотности криля, а от плотности сальп, что было определенно по научно-исследовательским съемкам (WG-EMM-00/58). При высокой плотности сальп в ходе научных съемок отмечалось, что траулеры работали дальше к югу, возможно, избегая прилова сальп. Рабочая группа призвала к дальнейшей разработке используемой в этом исследовании модели. Наиболее высокий прилов сальп при коммерческом промысле наблюдался в уловах, содержащих мало криля (WG-EMM-00/54).

Оценка тенденций в распределении уловов

2.13 По мнению А. Констебля, временной ряд мелкомасштабных данных по уловам, приведенный в Приложении 1 документа WG-EMM-00/25, адекватен для изучения долгосрочных тенденций в распределении уловов в Районе 48 с использованием многомерного анализа, известного как неметрическое многомерное шкалирование (nMDS). Такой метод позволит Рабочей группе определить, происходят ли существенные сдвиги в характере промысла, в т.ч. в местоположении и объеме вылова (Приложение D).

2.14 Рабочая группа согласилась, что эта процедура может оказаться полезной для выявления изменений в характере промысла, происходящих в каком-либо сезоне или в течение ряда лет, с точки зрения как пространственного распределения уловов и мест их получения по отношению к уязвимым районам, так и объема вылова в различных районах. Она поблагодарила А. Констебля за этот анализ и рекомендовала, чтобы Секретариат изучил эту процедуру до следующего совещания Рабочей группы. Такое изучение может включать рассмотрение относительной чувствительности результатов к различным преобразованиям и пространственным масштабам сведения данных, методов представления результатов и сводной информации, необходимой для интерпретации результатов.

Система наблюдения

2.15 На предыдущих совещаниях WG-EMM призвала к осуществлению Системы АНТКОМа по международному научному наблюдению с целью получения информации для проведения оценок и улучшения понимания экосистемного анализа. Синоптическая съемка криля в Районе 48 (далее называемая «съемка АНТКОМ-2000») дала хорошую возможность получить информацию о промысле криля и сравнить ее с непосредственными полевыми наблюдениями.

2.16 Назначенный США международный научный наблюдатель АНТКОМа находился на японском кормовом траулере *Chiyo Maru No. 5*. Его отчет был представлен как WG-EMM-00/12. Кроме этого, в WG-EMM-00/4 приводится отчет национального наблюдателя о деятельности украинского кормового траулера *Конструктор Кошкин*.

2.17 Были представлены и другие отчеты о национальных съемках, показывающие, что данные были собраны согласно процедурам АНТКОМа для научных наблюдателей.

2.18 До сезона 1999/2000 г. просьбы Рабочей группы о размещении международных научных наблюдателей АНТКОМа на крилевых судах имели лишь ограниченный успех. Группа с удовольствием отметила, что США и Япония заключили необходимое двустороннее соглашение о таком размещении в 2000 г. Это – второе такое соглашение между двумя странами. Тем не менее встречались трудности, которые Рабочая группа обсудила с целью содействия заключению таких соглашений в будущем (п. 2.29).

2.19 В основном проблемы были связаны с оценкой общего вылова, репрезентативностью выборок для определения прилова, бюджетами времени и коэффициентами пересчета веса переработанной продукции в сырой вес криля.

2.20 В настоящее время представляется, что общий вылов рассчитывается по весу конечной продукции, и что этот вес может быть ошибочным из-за того, что применяются неподходящие коэффициенты пересчета и не учитываются выброшенные особи (см. также SC-CAMLR-XVIII, п. 2.5). Рабочая группа сочла это высокоприоритетной задачей и попросила Секретариат получить информацию о методах, используемых промысловиками для определения общего изъятия.

2.21 После совещания WG-EMM 1999 г. Секретариат подготовил вопросник (WG-EMM-00/25) для получения информации о стратегиях промысла криля, который был разослан странам-членам 4 мая 2000 г. Администратор базы данных сообщил, что, к сожалению, ответов получено не было. Рабочая группа вновь отметила необходимость срочного получения этой информации и попросила еще раз разослать вопросник вместе с настоятельной просьбой к промысловикам и назначающим национальных или международных наблюдателей странам-членам прислать ответы.

2.22 Хотя коэффициенты пересчета, определенные по биохимическому анализу сырого криля и продуктов из криля (см. пп. 2.8 и 2.9), полезны, нельзя считать, что они могут заменить непосредственные оценки, исходя из переработки на борту. В этом контексте текущая процедура была сочтена неадекватной. Рабочая группа рекомендовала, чтобы на судах были созданы условия, позволяющие наблюдателям проводить такие оценки.

2.23 С. Ким (Республика Корея) заявил, что зарегистрированный Кореей вылов криля был рассчитан по сырому весу. Криль был немедленно заморожен в 12-килограммовые блоки, содержание воды в которых было около 18%. Это эквивалентно соотношению вылова к продукту 1:1.

2.24 Рабочая группа отметила, что описанная в п. 2.23 процедура регистрации улова не дает информации о доле выброшенных особей.

2.25 С. Кавагучи (Япония) сообщил, что японские крилевые суда собирают и регистрируют данные о выброшенном криле, что учитывается при регистрации общего вылова криля. В п. 2.5 отчета SC-CAMLR-XVIII описаны используемые японским промыслом методы регистрации выгруженных и переработанных уловов, а также текущие коэффициенты пересчета различных продуктов из криля в сырой вес.

2.26 Работавший на судне *Chiyo Maru No. 5* международный научный наблюдатель АНТКОМа указал на проблемы при интерпретации процедур, изложенных в *Справочнике научного наблюдателя*. Наблюдатель, с тех пор изменивший место работы, отчитался перед С. Джонсом (США), который должен будет выяснить характер этих проблем. Вслед за обсуждением этих вопросов заинтересованными сторонам, будет разработано предложение для рассмотрения на совещании WG-EMM в 2001 г.

2.27 Рабочая группа отметила, что хотя Международная система научного наблюдения действует с 1992/93 г., в этом году впервые наблюдатель был назначен для работы в Районе 48. Приветствуя данное обстоятельство, Рабочая группа, однако, отметила, что это дало информацию лишь по незначительной части коммерческого промысла. В связи с этим она рекомендовала Научному комитету обеспечить более интенсивное применение программы, включая более широкое представление информации от наблюдателей, – в идеале вплоть до охвата всех участвующих в промысле судов. Представляемая национальными наблюдателями информация должна быть сопоставимой с информацией, требуемой системой АНТКОМа; это позволит сравнивать информацию, дающий бóльший пространственный охват.

2.28 США и Южная Африка (см. п. 2.5) сообщили о намерении сделать присутствие научных наблюдателей одним из условий лицензий для своих судов при начале промысла криля.

Прилов рыбы при промысле криля

2.29 Международный научный наблюдатель на судне *Chiyo Maru No. 5* проанализировал 20-килограммовые пробы криля из 22 уловов (WG-EMM-00/12). Было найдено 5 мелких рыб, что говорит о небольшом прилове рыбы, однако наблюдатель не имел свободного доступа к уловам, из которых брались пробы.

2.30 Национальный наблюдатель, работавший на украинском судне *Конструктор Кошкин* в июне–июле, тоже регистрировал данные по прилову. Несколько уловов, полученных к западу от Южных Оркнейских о-вов (Подрайон 48.2) на глубине 110–170 м содержали ледяную рыбу (*Champsocephalus gunnari*) (диапазон длин: 5–7 см, максимум 12 см). Самый крупный прилов (200 особей ледяной рыбы/т криля) был получен на 60°41'ю.ш., 46°23'з.д. На других станциях в этом районе прилов составлял 1–20 особей/т криля.

2.31 Рабочая группа отметила, что уровни прилова были небольшими и, в случае украинских данных, относились к ограниченному району. Такие данные, помимо получения информации о потенциальном воздействии промысла криля на молодь рыб (основная причина отбора проб), также могут дать представление о распределении молоди рыб. Было решено рассмотреть вопрос о стратификации программы сбора проб с учетом ожидаемой плотности молоди рыб. Также было решено, что нужно четко обозначить те уловы, которые были обследованы на предмет наличия личинок рыб.

Регулятивная система

2.32 Рабочая группа отметила прогресс в разработке системы регулирования развития промысла в зоне действия Конвенции (SC-CAMLR-XVIII, пп. 7.11–7.23).

2.33 Комиссия отметила, что разработка АНТКОМом единой системы регулирования промысла в зоне действия Конвенции является постепенным процессом, на завершение которого может потребоваться некоторое время (CCAMLR-XVIII, пп. 10.6–10.11). Эта работа требует рассмотрения:

(i) этапов развития промысла;
(ii) процедур управления развитием промысла; и
(iii) определения статуса различных категорий или уровней промысла.

2.34 WG-EMM отметила, что Комиссия поручила небольшой специальной группе (под руководством Председателя Научного комитета) продолжать работу над регулятивной системой. Было решено, что одним из главных вопросов для WG-EMM является определение место текущего и будущего промысла криля в этой системе. Кроме этого, система должна быть единой для всех промыслов, в то же самое время учитывая особые нужды отдельных промыслов. К специальной группе обратились с просьбой учесть эти моменты и включить их в отчет WG-EMM.

2.35 WG-EMM также признала стратегическую важность регулятивной системы как для управления развитием промысла, так и для содействия разработке подходящих мер по управлению промыслом и требований к сбору данных. Она одобрила работу специальной группы.

Региональные и локальные съемки

2.36 На совещании WG-EMM было представлено свыше 20 документов с информацией о криле, полученной в результате локальных и региональных съемок, проводившихся в течение нескольких лет в различных исследовательских районах Антарктики. Обсуждение этих документов проводилось в зависимости от пространственного и временного положения каждого набора данных относительно съемки АНТКОМ-2000 (январь–апрель 2000 г.).

2.37 В первую очередь рассматривались документы, касающиеся аспектов самой съемки АНТКОМ-2000 (т.е. документы, касающиеся съемок, составляющих часть синоптической съемки). Надо отметить, что полученные в результате съемки АНТКОМ-2000 оценка B_0 (т.е. биомассы запаса криля) и дисперсия обсуждаются в пп. 2.84–2.95. Затем рассматривались документы с информацией о криле, выловленном в Районе 48 (т.е. внутри охваченного синоптической съемкой региона) в том же сезоне, когда проводилась съемка АНТКОМ-2000. Эти документы содержат данные вспомогательных съемок, выполненных в частях Района 48, данные, полученные в результате исследований хищников криля, и данные наблюдателей или коммерческого промысла, собранные в Районе 48. После этого рассматривались данные по съемкам, проведенным вне Района 48 но в течение сезона проведения съемки АНТКОМ-2000, и затем – данные по съемкам, выполненным в Районе 48 до съемки АНТКОМ-2000. В заключение рассматривались данные по съемкам, проведенным вне Района 48 в сезоны до съемки АНТКОМ-2000.

Данные по частоте длин, биомассе и распределению криля – по результатам съемки АНТКОМ-2000

2.38 В WG-EMM-00/6 Rev. 1 представлен анализ распределения криля в Районе 48 по данных, собранным Японией, Россией, Соединенным Королевством и США в ходе съемки АНТКОМ-2000 (январь–февраль 2000 г.) Кластерный анализ данных по длине криля выявил три географически отличных кластера криля в море Скотия. Кластер 1 состоял в основном из мелких рачков (модальный размер – 26 мм), находящихся на юге и востоке моря Скотия – от Южных Сандвичевых о-вов до восточной оконечности Южной Георгии. Кластер 3, состоящий из самых крупных и половозрелых рачков (модальный размер – 52 мм), наблюдался в западных океанических водах пролива Дрейка и моря Скотия. Кластер 2, с размером особей где-то между кластерами 1 и 3) наблюдался в прибрежных водах Антарктического п-ова, разделяющих кластеры 1 и 2 в море Скотия, и в северо-восточной части района съемки.

2.39 В WG-EMM-00/6 Rev.1 также даются распределения длины–плотности криля в подрайонах 48.1, 48.2, 48.3 и 48.4. В ходе съемки АНТКОМ-2000 популяционная структура в этих подрайонах сильно отличалась. Рабочая группа отметила, что, по крайней мере в течение данной съемки, наблюдавшаяся в каком-либо подрайоне популяционная структура не являлась типичной для общей популяционной структуры в Районе 48.

2.40 Рабочая группа также отметила различия между распределениями плотности–длины в подрайонах и частотным распределением длин в кластерах криля. Длины доминирующих модальных размерных классов, например, отличались. Возможно, такие изменения связаны с различным представлением данных по длине–плотности и по частоте длин. Рабочая группа рекомендовала провести дополнительные сравнения, когда все данные будут преобразованы в данные по длине–плотности.

2.41 Рабочая группа признала, что следует проявлять осторожность в случаях, когда наблюдавшиеся в ходе региональной съемки условия распространяются на гораздо больший регион управления. Еще раз была подчеркнута важность крупномасштабной синоптической съемки для рассмотрения локальных и региональных съемок в контексте изменчивости в больших пространственных и временных масштабах.

2.42 Описанная в WG-EMM-00/6 Rev.1 общая картина более подробно освещается с помощью данных по частоте длин по отдельным тралениям (трал RMT8), проведенным Россией в рамках съемки АНТКОМ-2000 г. в Подрайоне 48.4 (WG-EMM-00/33). В этом подрайоне обнаружен криль трех категорий: молодь (модальные размеры 25–29 мм), предвзрослый (модальные размеры 35–49 мм) и половозрелый (модальные размеры 50–56 мм). Наблюдалось четко выраженное распределение: уловы, содержащие в основном мелкий криль, были получены к юго-западу от Южных Сандвичевых о-вов, а уловы с наиболее крупными рачками – к северу от этих островов. Максимальная плотность криля (по данным тралений RMT8) в Подрайоне 48.4 во время съемки АНТКОМ-2000 пришлась на юго-запад района съемки (1.67 г/м^3). Плотность на севере и северо-востоке района съемки, как правило, была низкой (0.005 г/м^3). Распределение акустической плотности, отнесенной на счет антарктического криля (когда разница в средней силе объемного обратного рассеяния на частотах 120 и 38 кГц составляла 2–16 дБ), дало подобную картину, когда наиболее высокая плотность наблюдалась к юго-западу от Южных Сандвичевых о-вов.

2.43 Было сопоставлено распределение криля, обнаруженного акустикой, и распределение обратного рассеяния от других видов зоопланктона в Подрайоне 48.4 (WG-EMM-00/50). Обратное рассеяние от зоопланктона (когда разница в средней силе объемного обратного рассеяния на частотах 120 и 38 кГц превышала 16 дБ), наблюдавшееся во всей обследованной части Подрайона 48.4, составило бóльшую долю обратного рассеяния в северной части района съемки. Обратное рассеяние, по-видимому связанное с объектами крупнее криля (когда разница в средней силе объемного обратного рассеяния на частотах 120 кГц и 38 кГц была меньше 2 дБ), считавшимися миктофидами, наблюдалось в северной части района съемки (в водах, связанных с АЦТ).

Данные по частоте, биомассе и распределению длин криля –
по результатам вспомогательных съемок Района 48 в 1999/2000 г.

2.44 В WG-EMM-00/52 приводятся данные по частоте длин, полученные во время корейского рейса к северу от Южных Шетландских о-вов (январь 2000 г.). Пробы были собраны с помощью сети бонго, устье которой гораздо меньше, чем у трала RMT8, использовавшегося в съемке АНТКОМ-2000. Частотное распределение длин показало модальный размер 50 мм; было выловлено очень мало криля длиной <40 мм.

2.45 В WG-EMM-00/10 приводятся данные по частоте длин, полученные во время перуанского рейса к северу от Южных Шетландских о-вов (январе 2000 г.). Пробы были собраны с помощью сетей Метота и Энгела, с помощью последней (большей) из которых было выполнено 13 из 15 тралений, а не трала RMT8, использовавшегося в съемке АНТКОМ-2000. Частотное распределение длин криля, выловленного в ходе данной съемки, показало модальный размер 49 мм; наблюдалось мало рачков длиной <44 мм.

2.46 Корейские и перуанские данные по частоте длин относятся к съемкам, проводившимся в районе, совпадающем с мезомасштабной клеткой, обследованной Японией во время съемки АНТКОМ-2000. Несмотря на то, что в ходе этих трех исследований использовались различные сети, наблюдалась сильная схожесть характеристик выловленного криля. Во всех съемках было отмечено отсутствие молоди криля.

2.47 Оценка биомассы по результатам корейской съемки мезомасштабного района Южных Шетландских о-вов, проведенной в январе 2000 г., (WG-EMM-00/52) составляет 475 000 т (плотность криля – 12 г/м^2, CV – 14.52%). Учитывая использовавшиеся методы и обследованные разрезы, представляется, что эта оценка сравнима с оценкой для данного региона, полученной в результате съемки АНТКОМ-2000 (см. Дополнение G, табл. 25b).

2.48 Была представлена оценка биомассы по результатам перуанской съемки мезомасштабного района Южных Шетландских о-вов (WG-EMM-00/10), однако было отмечено, что коэффициент пересчета, использовавшийся для получения поверхностной плотности биомассы криля, был существенно больше коэффициента, использовавшегося на Семинаре по B_0. Кроме этого, метод оценки площади отличается от метода, использовавшегося для съемки АНТКОМ-2000. Рабочая группа согласилась, что после устранения несоответствий результаты этой съемки станут важной частью набора вспомогательных съемочных данных, и призвала к повторному анализу этих данных.

2.49 Р. Хьюитт проинформировал Рабочую группу о том, что в феврале–марте 2000 г. США провели вспомогательную съемку района Южных Шетландских о-вов. Плотность криля в этом районе – 20–25 г/м^2.

2.50 В WG-EMM-00/55 описаны наборы данных, собранных Японией во время вспомогательной съемки среднемасштабного района Южных Шетландских о-вов в декабре 1999 г. Хотя анализа данных представлено не было, Рабочая группа сочла, что вместе данные Японии, Республики Корея, Перу и США представляют ценный набор данных и рекомендовала провести своевременный анализ этих данных (см. также п. 2.124).

2.51 В WG-EMM-00/51 приводится информация о данных по частоте длин, полученных в январе 2000 г. в ходе рейса АтлантНИРО–BAS в районе Южной Георгии (Подрайон 48.3). Эта съемка повторила разрезы, выполненные в рамках Центральной программы BAS с 1995/96 по 1998/99 гг. В 1999/2000 г. рачки, как правило, были мелкими (модальный размер – 32 мм) в клетке к северо-востоку от Южной Георгии, в то время как более крупный криль (модальный размер – 41 мм) встречался в западной клетке к северо-западу от Южной Георгии. В начале января 2000 г. плотность криля в регионе Южной Георгии была очень низкой. В западной клетке программы BAS средняя плотность в уловах, полученных тралом RMT8, была меньше 0.2 г/1000 м^3, а в восточной клетке плотность была выше (1.8–4.7 г/1000 м^3), но все-таки низкой. Пригодных для коммерческого промысла концентраций обнаружено не было.

2.52 Рабочая группа была проинформирована о том, что дальнейший анализ данных по Южной Георгии, собранных в рамках Центральной программы BAS, будет проводиться на совместном семинаре АтлантНИРО–BAS в Кембридже (Соединенное Королевство) в сентябре 2000 г.

2.53 Рабочая группа отметила, что проведение региональных и локальных съемок Района 48 одновременно со съемкой АНТКОМ-2000 дало много информации, которая может использоваться для решения разных вопросов, например, когда лучше всего изучать биомассу и характеристики популяций криля?

Данные по частоте длин криля – по пробам рациона хищников, взятым в Районе 48 в ходе съемки АНТКОМ-2000

2.54 Четыре документа содержали информацию о частоте длин криля в рационе хищников, обследованных во время съемки АНТКОМ-2000. В WG-EMM-00/41 говорится о размере криля в рационе морских котиков и пингвинов (Адели, антарктического и папуасского) залива Адмиралтейства, Южные Шетландские о-ва. Модальный размер рачков в рационе котиков и пингвинов входил в размерный класс 46–50 мм; в рационе пингвинов рачки были мельче. Учитывая, что пробы рациона морских котиков и пингвинов брались в разное время (соответственно в феврале–марте и декабре–феврале,), было решено, что в значительной степени эта изменчивость может быть связана с ростом криля (примерно 0.1 мм/день).

2.55 С декабря 1999 г. по март 2000 г. средний размер криля в рационе морских котиков мыса Ширрефф (о-в Ливингстон, Южные Шетландские о-ва) был 55 мм (SD – 3.15) (WG-EMM-00/59). Хотя визуальный анализ еженедельных графиков частоты длин не выявил очевидных доказательств роста, это может быть связано с тем, что размер криля приближался к максимальному.

2.56 В год съемки АНТКОМ-2000 модальный размер криля в рационе антарктического и папуасского пингвинов на этом участке также относился к размерному классу 46–50 мм (WG-EMM-00/62). Соответствующие пробы за последние два сезона показали постоянное увеличение модального размера криля в рационе (36–40 мм в 1997/98 г. и 41–45 мм в 1998/99 г.).

2.57 Характер частотного распределения длин криля в рационе морских котиков о-ва Берд (Южная Георгия) в периода с июля 1999 г. по начало февраля 2000 г. был другим (WG-EMM-00/19). Зимой (сентября–октябрь 1999 г.) наблюдалась одна мода в 44 мм, увеличившаяся до 50 мм к началу декабря, и до 58 мм к концу декабря 1999 г. В начале декабря появился новый размерный класс криля (мода – 42 мм), численность которого увеличилась настолько, что к февралю он доминировал в популяции. Такая бимодальность наблюдалась и в предыдущие сезоны, особенно в 1991, 1994 и 1998 гг.

2.58 Рабочая группа обсудила некоторые трудности, связанные с использованием проб рациона хищников для получения информации о популяционной структуре криля. Было отмечено, что, хотя предыдущие исследования обнаружили какую-то степень селективности, есть надежные доказательства того, что когда мелкий криль встречается в уловах, он также входит в рацион многих хищников. Также было отмечено, что в настоящее время проводится моделирование влияния селективности хищников на частотное распределение длин криля в рационе, результаты которого будут представлены в будущем.

2.59 Рабочая группа отметила, что во многих случаях различный размер рачков в рационе хищников хорошо согласуется с известными различиями в распространении криля. Разница в размере криля, съеденного пингвинами в прибрежных водах и морскими котиками в открытом море вполне соответствует распределению криля по данным траловых уловов. Также было отмечено, что разница в размере криля, потребляемого морскими котиками на мысе Ширрефф и заливе Адмиралтейства, соответствовала различиям в размере и распределении криля в этих районах.

2.60 Рабочая группа также заметила, что иногда наблюдались резкие изменения в частотном распределении криля от недели к неделе (WG-EMM-00/19), что может быть вызвано зависимостью между ростом криля и селективностью хищников. Также рассматривалось влияние изменений районов кормления хищников и переноса криля, однако данные спутникового слежения за хищниками на Южной Георгии не выявили изменения районов поиска пищи в течение сезона.

Данные по частоте длин криля – по результатам коммерческого промысла в Районе 48 во время съемки АНТКОМ-2000

2.61 WG-EMM-00/15 описывает размер и стадию половозрелости рачков, собранных международным наблюдателем АНТКОМа во время коммерческого промысла в Подрайоне 48.1 в феврале 2000 г. Пробы криля были получены в 5 регионах к северо-западу от Южных Шетландских о-вов; средняя длина составила 49.1 мм (модальный размер – 50 мм). Регион 3 находился на шельфе к северо-востоку от мыса Ширрефф, где встречался самый мелкий криль (модальный размер – 46 мм). Как и раньше, в этом районе более крупные рачки, как правило, встречались в открытом море.

2.62 Рабочая группа отметила, что мелкий криль в регионе 3 и более крупный криль в регионе 4 (модальный размер – 50 мм) находились в пределах ареалов кормления, соответственно, пингвинов и морских котиков, размножающихся на мысе Ширрефф.

2.63 Рабочая группа признала, что такие данные по коммерческому промыслу во многом дополняют данные научно-исследовательских рейсов, и отметила большие усилия правительств Японии и США и японской ассоциации глубоководных траулеров по осуществлению этого совместного проекта (см. также п. 2.18).

Данные по частоте длин, биомассе и распределению криля в других районах Южного океана, полученные во время съемки АНТКОМ-2000

2.64 В WG-EMM-00/38 приводятся данные о размере криля, выловленного в море Росса в январе–феврале 2000 г. Бóльшая часть рачков принадлежала к годовым классам 3+ и 4+, с модальными размерами самцов и самок соответственно 43–45 и 47 мм. Во время исследования было обнаружено относительно мало рачков длиной <40 мм.

2.65 По результатам 63 тралений (с использованием сети HPN), проведенных в январе–феврале 2000 г., средняя геометрическая плотность *E. superba* в обследованной части моря Росса (от 70°–77°ю.ш. и от 167.5°–178°з.д.) составила 9.4 г/1 000 м^3. Этот вид доминировал в уловах, полученных к северу от 74°ю.ш., в то время как в уловах, полученных к югу от 74°ю.ш, доминировал *Euphausia crystallorophias*. По результатам 33 тралений, выполненных к югу от 74°ю.ш., средняя геометрическая плотность *E. crystallorophias* составила около 3.0 г/1000 м^3 (WG-EMM-00/38). Проводились и прицельные, и послойные траления.

2.66 Рабочая группа отметила, что данные в WG-EMM-00/38 указывают на важную роль *E. crystallorophias* в море Росса, где он может составлять большую долю биомассы криля. Она также заметила, что было бы полезно иметь возможность акустического разделения этих двух видов эвфаузиид (см. пп. 5.1–5.11).

Данные по частоте длин, биомассе и распределению криля в Районе 48, полученные в годы до съемки АНТКОМ-2000

2.67 Приведенные в WG-EMM-00/04 данные о частотном распределении длин криля, выловленного коммерческим судном *Конструктор Кошкин* в районе Южных Оркнейских о-вов с мая по июль 1999 г., говорят о доминировании в уловах двух размерных групп. Доминирующая группа размером 39–45 мм была идентифицирована как возможно принадлежащая к годовому классу 1996 г., а меньшая по численности группа криля размером 45–51 мм – к годовому классу 1995 г.

2.68 Данные по частоте длин криля, выловленного в подрайонах 48.1 и 48.2 в марте–апреле 1998 г. (WG-EMM-00/5) говорят, что взрослые рачки в уловах были идентифицированы, как появившиеся на свет в успешном нерестовом сезоне 1995 г. Размер криля, доминирующего в уловах в Подрайоне 48.2, составил 42–51 мм, а в Подрайоне 48.1 – 38–46 мм. В обоих районах встречалось очень мало молоди криля, хотя упоминалось о наблюдении большого числа личинок криля в 1997 г.

2.69 В WG-EMM-00/57 приводятся данные по частоте длин, полученные при коммерческом японском промысле в подрайонах 48.1 и 48.2 в сезоне 1998/99 г. Графики длин криля для 10-дневных интервалов показывают, что в уловах преобладал криль длиной 40–50 мм. Есть информация о том, что в Подрайоне 48.2 длина некоторых рачков превышала 50 мм. В уловах обнаружено очень мало криля длиной < 40 мм.

2.70 В документах WG-EMM-00/4, 00/15 и 00/17 дается информация о глубине траления. Хотя многое свидетельствует о том, что днем криль находится глубже, чем ночью (например, WG-EMM-00/22), очевидно, что коммерческие суда иногда ведут промысел ближе к поверхности (до глубины 20 м) в дневное время.

2.71 Рабочая группа была проинформирована о том, что российские и японские промысловые суда часто обнаруживали приповерхностные агрегации с помощью сонара или эхолота. Значение этого для акустических оценок криля, которые обычно вычисляется для глубин больше 10–15 м, должно быть проанализировано в будущем.

2.72 В WG-EMM-00/56 обсуждается масштаб межгодовой изменчивости в акустической плотности антарктического криля у Южной Георгии. Относительная важность временной и пространственной изменчивости для наблюдавшихся изменений в общей средней численности криля исследовалась с помощью дисперсионного анализа средней плотности криля на отдельных съемочных разрезах. За 4-летний период (с 1996 по 1999 г.) плотность криля у северо-западной оконечности Южной Георгии была очень стабильной (12–27 г/м^2), в то время как у северо-восточной оконечности она часто была выше, чем на западе и сильно изменялась от года к году (11–150 г/м^2). Изменчивость по небольшим временным и пространственным масштабам (внутри клеток основной программы BAS и между ними в течение одного года) была аналогична межгодовой изменчивости.

2.73 Рабочая группа с интересом отметила, что плотность криля к западу от Южной Георгии обычно была меньше, чем к востоку, и что это соответствовало наблюдениям, что влияние наземных хищников скорее всего сильнее у западной оконечности острова. Было отмечено, что имеется гораздо меньше информации о потребностях пелагических хищников, однако Эверсон (1984) указал что исторически численность китов к востоку от острова была очень высокой. Рабочая группа также заметила, что коммерческий промысел криля, как правило, концентрируется в районе к северо-востоку от Южной Георгии, однако в течение сезона суда часто перемещаются вдоль побережья в западном направлении (см. также WG-EMM-00/25).

Данные по частоте длин, биомассе и распределению криля в других районах Южного океана, полученные в годы до съемки АНТКОМ-2000

2.74 В WG-EMM-00/39 представлены данные о размере криля в море Росса в 1997/98 г. (за 2 года до съемки АНТКОМ-2000). Съемка в море Росса проводилась раньше (в декабре), чем съемка в 1999/2000 г. По результатам первой съемки, большая часть (81%) популяции криля имела диапазон длин 40–45 мм (средняя длина – 41 мм), и молоди (10–25 мм; средняя длина – 17.7 мм) составляла в уловах существенную долю (19%).

2.75 Приведенная в документах WG-EMM-00/37 и 00/39 оценка биомассы криля в районе моря Росса составляет 1.95 млн. т (22 200 морских миль^2; плотность криля – 25.6 г/м^2). Эти цифры основаны на съемочных разрезах, определенных во время рейса в зависимости от местоположения льдов. Для разграничения *E. superba* и *E. crystallorophias* использовался трехчастотный метод (WG-EMM-00/39).

2.76 Рабочая группа признала полезность этих оценок биомассы в море Росса, по которому раньше имелось относительно мало информации. Она также отметила, что хотя в настоящее время предохранительного ограничения на вылов криля в море Росса (подрайоны 88.1 и 88.2) нет, рекомендуется проведение съемки для оценки B_0.

2.77 М. Аззали (Италия) сообщил Рабочей группе о том, что Италия рассмотрит вопрос о проведении такой съемки в декабре 2001 г. Рабочая группа поблагодарила его за это предложение и попросила представлять ей планы и методы проведения любых съемок по B_0 в море Росса на предварительное рассмотрение. Такой процедуре следовали в случае австралийского рейса на Участке 48.4.1 и съемки АНТКОМ-2000, когда планы представлялись на одобрение.

2.78 Рабочая группа попросила Италию к совещанию WG-EMM 2001 г. представить для одобрения планы по проведению стандартизованной съемке в море Росса.

2.79 Оценка общей биомассы криля на Участке 58.4.1 за период с января по март 1996 г., составляющая 6.67 млн. т (CV 27%), первоначально была представлена в WG-EMM-96/28. С тех пор был проведен более детальный анализ съемочных данных, и рассчитана новая оценка биомассы 4.83 млн. т (CV 17%) (WG-EMM-00/30). Изменение оценки биомассы в основном было вызвано корректировкой использовавшегося в первых расчетах коэффициента поглощения (α).

2.80 Рабочая группа согласилась, что эта новая оценка биомассы и CV криля на Участке 58.4.1 сейчас представляет собой наилучшую оценку для этого участка, и рекомендовала рассчитать новое значение γ для этого участка .

2.81 По сравнению со многими оценками плотности в различных частях Района 48 плотность криля на Участке 58.4.1 была очень низкой (5.5 г/м^2). Тем не менее, распределение криля на этом участке не является однородным. Плотность криля в западной части участка (80–115°в.д.) примерно в два раза больше плотности в восточной части (115–150°в.д.) (WG-EMM-00/30). Предложение подразделить этот участок далее обсуждается в пп. 2.96–2.119 и 6.6–6.19.

Выводы о данных по частоте длин, биомассе и распределению криля

2.82 Рабочая группа отметила, что все методы исследования, использовавшиеся в последние несколько лет в Подрайоне 48.1, выявили последовательную закономерность. Был обнаружен только крупный криль, который, как считается, появился на свет в результате последнего большого нереста в районе в 1994/95 и 1995/96 гг.

2.83 В противоположность этому, в сезоне 1999/2000 г. в подрайонах 48.2 и 48.3 встречались мелкие рачки, не наблюдавшиеся в Подрайоне 48.1. Рабочая группа отметила, что необходимо в срочном порядке провести более детальный анализ соответствующих наборов данных.

Семинар по B_0 (результаты съемки Района 48 АНТКОМ-2000)

2.84 Семинар по анализу данных международной акустической съемки биомассы криля в Районе 48, проводившейся несколькими судами в январе–феврале 2000 г., организатором которой был АНТКОМ, проходил в Юго-западном центре рыбопромысловых исследований, Ла-Хойя (США) с 30 мая по 9 июня 2000 г. Отчет этого семинара был представлен как документ WG-EMM-00/21 Rev. 1 (Дополнение G данного отчета). Отчет семинара был представлен Рабочей группе Р. Хьюиттом, созывающим семинара.

Данные

2.85 Данные по частотному распределению длин криля и акустические данные съемок, проводившихся в рамках АНТКОМ-2000 Японией, Россией, Соединенным Королевством и США, имелись еще до начала семинара. Кроме этого, имелись японские, американские и британские данные CTD. Все эти данные, включая российские данные CTD, являются основными наборами данных, копии которых будут храниться в Секретариате АНТКОМа.

Методика

2.86 В процессе многоступенчатой обработки данных:

- акустическое рассеяние от криля отделялось от других источников рассеяния;
- рассеяние от криля переводилось в поверхностную плотность биомассы криля;
- поверхностные плотности биомассы криля суммировались по району съемки; и
- рассчитывалась неопределенность, связанная с оценкой B_0.

Использовавшиеся методы подробно описаны в Дополнении G.

Оценка биомассы криля в Районе 48

2.87 На семинаре по B_0 было решено использовать для оценки биомассы запаса криля в Районе 48 результаты, полученные по набору данных для 120 кГц. Таким образом, было решено, что лучшей для Района 48 является оценка 44.29 млн. т (CV 11.38%) (Дополнение G, табл. 25b).

Дисперсия оценки биомассы криля

2.88 Семинар по B_0 отметил, что для съемки удалось получить только дисперсию выборки (Дополнение G, п. 4.9). Однако было признано, что надо идентифицировать и другие компоненты неопределенности, чтобы включить их в оценку γ, используя GY-модель. Времени для проведения оценки комбинированной неопределенности измерений и выборки было недостаточно, поэтому Д. Демер предложил провести такой анализ и представить результаты на WG-EMM-2000.

2.89 Этот анализ отдельных компонентов неопределенности в съемке криля АНТКОМ-2000 приводится в документе WG-EMM-00/49. Помимо дисперсии выборки, обычно рассчитываемой для акустических съемок, этот документ рассматривает возможную неопределенность за счет вариации значений физических параметров, используемых в уравнении гидролокации (таких как скорость звука, поглощение и ширина эквивалентного луча), воздействие помех и изменение вероятности обнаружения криля с глубиной. Также рассматривалась неопределенность, связанная с идентификацией криля, оценкой силы цели (TS) и влиянием поведения (например, с дневной миграцией).

2.90 При оценке неопределенности TS и методов идентификации криля использовались модель TS криля DWBA, полученные по съемке измеренные распределения длин особей и взятые из литературы распределения ориентации. Комбинированная дисперсия измерений и выборки была рассчитана по модели, допускающей, что измерения на трех частотах дали независимые оценки биомассы криля.

2.91 Общая дисперсия (CV 11.33%) была близка к дисперсии выборки (CV 13.38%), т.е. дисперсия измерений может считаться незначительной по сравнению с дисперсией выборки из-за большого числа измерений, осредненных при получении окончательной оценки биомассы.

2.92 Рабочая группа признала, что это является примером очень тщательного и подробно описанного исследования, демонстрирующего, как улучшилось понимание факторов, влияющих на измерение неопределенности в акустической съемке, с начала использования акустических методов для оценки биомассы криля.

2.93 Хотя понимание связанной с акустическими съемками неопределенности несомненно улучшится в будущем, Рабочая группа сочла, что приведенный в этом документе уровень неопределенности представляет собой лучшую оценку на сегодняшний день.

2.94 В WG-EMM-00/49 также рассматриваются возможные причины систематических ошибок, которые могут возникнуть при расчете B_0, например ошибок, связанных с определением видов или TS. Рабочая группа отметила, что перед совещанием было недостаточно времени для тщательного рассмотрения влияния таких ошибок, и призвала к продолжению исследований.

2.95 При обсуждении вопроса об определении криля, используя многочастотную акустику, Рабочая группа отметила, что не существует всеобщего согласия по вопросу о строгом двухчастотном алгоритме для идентификации криля (другой пример которого приводится в документе WG-EMM-00/37 и далее обсуждается в пп. 5.5–5.7,), или о наиболее подходящем уровне пространственной и временной интеграции, на котором должна проводиться эта идентификация. Однако было решено, что, в отличие от предыдущих оценок биомассы (например, ФАЙБЕКС), алгоритм идентификации криля, принятый всеми участниками семинара B_0, был совершенно объективен и считался лучшим из имевшихся во время проведения анализа.

Оценка потенциального вылова

Оценка γ

2.96 В прошлом году Научный комитет признал необходимым сделать новую оценку γ, чтобы учесть дисперсию оценки биомассы по результатам съемки АНТКОМ-2000 в южной Атлантике (SC-CAMLR-XVIII, п. 6.40). Анализа, касающегося пересмотра других параметров, используемых при оценке γ, Рабочей группе представлено не было; это говорит о том, что среди входных параметров оценки вылова будет изменена только информация о съемке (SC-CAMLR-XVIII, Приложение 4, п. 7.16). Рабочая группа решила проводить оценку γ по выверенной Секретариатом (SC-CAMLR-XVII, п. 5.36) GY-модели, используемой вместо KY-модели в соответствии с одним из предыдущих решений (SC-CAMLR-XVI, Приложение 4, п. 7.3). Было отмечено, что Научный комитет попросил страны-члены участвовать в оценке GY-модели и представлять результаты тестов в Секретариат для архивирования (SC-CAMLR-VII, п. 5.36). Рабочая группа призвала страны-члены продолжить эту работу.

2.97 Рабочая группа рекомендовала разработать стандартную форму для представления и архивирования результатов испытаний GY-модели.

2.98 Рабочая группа рассмотрела вопрос о том, включать ли более свежие данные о пополнении, , чем использовались при оценке параметров в 1994 г. Было решено, что до того, как эта информация может быть использована, требуется провести дополнительную работу (см. SC-CAMLR-XVI, Приложение 4, пп. 3.27–3.29; SC-CAMLR-XVII, Приложение 4, пп. 4.28–4.37). Использовавшиеся при оценке γ параметры приводятся в табл. 1. Новый съемочный CV равен 0.114. В соответствии с требованиями GY-модели период съемки должен быть представлен одной датой, в качестве которой было принято 1 февраля 2000 г. (см. также п. 2.106).

2.99 Рабочая группа также рассмотрела значения параметров, используемые для промыслового сезона. Хотя и было признано, что в настоящее время промысел криля проводится в Подрайоне 48.3 и зимой, по сравнению с вероятной оценкой вылова промысел все еще незначителен. Рабочая группа не располагала информацией о распределении усилия в течение года при условии полностью развитого промысла. Было решено, что промысловый сезон в модели должен оставаться 1 декабря – 1 марта, т.к. это лучше соответствует предохранительному подходу, чем распределение усилия по всему году.

2.100 Для Района 48 результаты расчетов по GY-модели в соответствии с правилами принятия решений были:

критерий пополнения– «что вероятность сокращения нерестовой биомассы до уровня ниже 20% медианной девственной нерестовой биомассы через 20 лет не должна превышать 10%» –

$\gamma_1 = 0.118$; и

критерий учета хищников – «что медианная нерестовая биомасса не должна упасть ниже 75% от девственной нерестовой биомассы через 20 лет» –

$\gamma_2 = 0.091$.

В соответствии с правилами принятия решений используется самое низкое значение γ, и Рабочая группа согласилась, что новое значение γ равно 0.091.

2.101 Новый потенциальный вылов криля в Районе 48 равен 4.0 млн. т ($\gamma = 0.091$, $B_0 =$ 44.29 млн. т). Рабочая группа признала, что в настоящее время это – лучшая оценка потенциального вылова.

2.102 Было отмечено, что этот результат несколько ниже, чем рассчитанная в 1994 г. предыдущая оценка потенциального вылова для Района 48 (4.1 млн. т), (SC-CAMLR-XIII, Приложение 5, табл. 2).

2.103 Рабочая группа обсудила несколько факторов, которые могли сказаться на оценке потенциального вылова.

2.104 Рабочая группа напомнила, что, в отличие от γ_2, используемого и в настоящей оценке, γ_1 чувствителен к изменениям CV оценки B_0 (SC-CAMLR-XIV, Приложение 4, пп. 4.51–5.57).

2.105 Помимо улучшения алгоритма, связанного с использованием GY-модели (SC-CAMLR-XVI, Приложение 4, п. 7.3), основной причиной уменьшения γ является разница во времени проведения используемых в моделях съемок – в KY-модели съемки проводились спустя месяц после начала номинального периода роста (1 ноября), а данная съемка (1 февраля) проводилась на 3 месяца позже. В результате, уменьшение γ могло произойти из-за комбинированного воздействия роста и смертности в период между началом года и временем проведения съемки (см. Дополнение E).

2.106 Кроме этого, в GY-модели период съемки АНТКОМ-2000 показан одним числом (1 февраля 2000 г., табл. 1), ходя съемка продолжалась с 11 января по 10 февраля 2000 г. Рабочая группа отметила, что это допущение сказалось на расчете γ (см. предыдущий пункт); так, изменение даты съемки привело к изменению значения γ. По мнению Рабочей группы, используемая в настоящих расчетах дата скорее всего дала предохранительную оценку γ (Дополнение E, рис. 1).

2.107 Рабочая группа рекомендовала в будущем изучить чувствительность γ к изменению даты проведения съемки АНТКОМ-2000 в GY-модели.

2.108 Тесты на сопоставимость KY- и GY-моделей проводились WG-FSA с 1995 г. и WG-EMM в 1997 г. Учитывая улучшенную «прозрачность» GY-модели по сравнению с KY-моделью, Рабочая группа рекомендовала в будущем сконцентрировать усилия на понимании работы и чувствительности GY-модели к изменению значений параметров.

2.109 Рабочая группа отметила, что обоснование и методы оценки и выбора параметров для модели вылова могут быть найдены в отчетах WG-Krill и WG-EMM, и в представленных этим группам документах. Было решено, что необходимо составить историю проведения оценки вылова в целях улучшения будущих расчетов и сохранения коллективного опыта этих оценок. Это потребует сведения соответствующих пунктов отчетов, сбора описаний и обоснований методов оценки, включая математические формулы и алгоритмы, и обобщения доводов, лежащих в основе принятия оценок параметров. Завершение архивирования KY-модели будет способствовать этой работе (SC-CAMLR-XVIII, Приложение 4, п. 6.8).

2.110 Рабочая группа попросила Секретариат взять на себя ответственность за сбор документации по модели вылова (п. 2.109), а также рекомендовала сформировать подгруппу по координации анализа и испытаний GY-модели в будущем (см. табл. 3).

2.111 А. Констебль проинформировал Рабочую группу, что Австралийский антарктический отдел располагает материалами, позволяющими участникам ознакомиться с использованием GY-модели. Рабочая группа поблагодарила А. Констебля за это предложение, а также Австралийский антарктический отдел – за активное участие в разработке GY-модели.

2.112 Рабочая группа согласилась, что параметры из таблицы 1 могут использоваться для повторной оценки γ для Участка 58.4.1, за исключением элементов, рассчитанных по съемке BROKE, включая CV (0.17) и дату съемки (1 февраля). Результаты по GY-модели были $\gamma_1 = 0.123$ и $\gamma_2 = 0.091$. Рабочая группа решила, что для определения предохранительного ограничения на вылов на Участке 58.4.1 при оценке биомассы будет использоваться $\gamma = 0.091$.

2.113 Новый потенциальный вылов криля на Участке 58.4.1 равен 0.44 млн. т ($\gamma = 0.091$, $B_0 = 4.83$ млн. т). Рабочая группа признала, что в настоящее время это – лучшая оценка потенциального вылова.

Подразделение потенциального вылова в Районе 48

2.114 Рабочая группа вновь подчеркнула требование о подразделении потенциального вылова для Района 48 в качестве метода распределения промыслового усилия и, за счет этого, сокращения потенциального воздействия промысла на зависимые виды.

2.115 На предыдущем совещании WG-EMM было предложено несколько альтернативных подходов для подразделения потенциального вылова в Районе 48 (SC-CAMLR-XVIII, Приложение 4, пп. 8.55 и 8.61). Рабочая группа решила, что в краткосрочном плане наиболее выполнимым является подразделение съемочной оценки вылова криля на основе: (i) доли съемки, приходящейся на каждый статистический подрайон, и оцениваемой по длине съемочных разрезов, и (ii) ареала распространения криля в каждом статистическом подрайоне.

2.116 Рабочая группа заметила, что недостаток времени на семинаре по B_0 не позволил определить ареал распространения криля по набору данных съемки АНТКОМ-2000, однако такой анализ важен и будет проводиться в будущем как часть работы, координируемой Руководящим комитетом съемки АНТКОМ-2000.

2.117 Семинар по B_0 провел оценку доли съемки, приходящейся на каждый статистический подрайон, где доля определялась исходя из длины съемочных разрезов в каждом подрайоне (Дополнение G, табл. 23). Рабочая группа, однако, отметила, что длина съемочных разрезов, приводимая в табл. 23, содержит и крупно- и среднемасштабные разрезы, и поэтому смещена за счет большей интенсивности сбора данных в среднемасштабных районах съемки.

2.118 Длина разрезов в каждом статистическом подрайоне, с учетом длин крупномасштабных разрезов плюс крупномасштабных разрезов, проходящих через среднемасштабные регионы, рассчитывалась исходя из информации в Дополнении G, табл. 23. Результаты приводятся в табл. 2.

2.119 Результаты подразделения потенциального вылова в Районе 48 между подрайонами 48.1–48.4 на основе длины разрезов показаны в табл. 2.

Подразделение Участка 58.4.1

2.120 Участок 58.4.1 является второй по величине статистической единицей АНТКОМа. Документ WG-EMM-00/30 содержит доказательства того, что этот район неоднороден по своим океанографическим и биологическим характеристикам, и предлагает разделить его на 2 примерно равных подучастка: 80–115°в.д. и 115–150°в.д. Пересмотренные оценки биомассы криля для предлагаемых западного и восточного подучастков соответственно равны 3.04 млн. т (CV 19%) и 1.79 млн. т (CV 30%).

2.121 Рабочая группа отметила, что хотя в западной части биомасса криля значительно больше, из материально-технических соображений коммерческий промысел исторически велся в основном в восточной части Участка 58.4.1.

Дальнейшая работа

2.122 Рабочая группа отметила, что съемка АНТКОМ-2000 является уникальным источником данных. Для проведения скоординированного анализа этих наборов данных в межсессионном порядке и на предстоящих семинарах был создан руководящий комитет, объединяющий ведущих ученых стран-участниц, Созывающего WG-EMM и заместителя председателя Научного комитета АНТКОМа. Намеченный круг полномочий этого комитета приводится в Дополнении F.

2.123 Рабочая группа также рекомендовала проанализировать данные проводившихся одновременно с АНТКОМ-2000 региональных и локальных съемок Района 48, чтобы определить лучшее время для сбора данных о биомассе и популяции криля.

2.124 Анализ этих съемок, считающихся вспомогательными по отношению к АНТКОМ-2000, может быть проведен во время Международного координационного семинара, который будет проходить в межсессионный период (Созывающий – С. Ким). Конечной целью семинара будет создание временных рядов данных по численности и распространению криля в Подрайоне 48.1 в сезоне 1999/2000 г.

2.125 Учитывая участие в семинаре несколько стран и продолжающийся анализ результатов съемки АНТКОМ-2000, Рабочая группа признала необходимым установить очередность выполнения работ. Пока более приоритетной задачей должен считаться анализ результатов съемки АНТКОМ-2000.

2.126 Модель рассеяния DWBA может более точно описывать TS, чем используемая в настоящее время зависимость Грина и др. (1991), однако использование этой модели требует намного лучшего понимания ориентации криля в природе. Рабочая группа призвала к сбору таких данных.

2.127 Значительно улучшились расчеты неопределенности и смещения оценок биомассы по акустическим съемкам (WG-EMM-00/49). Требуется продолжать работу над потенциальными систематическими ошибками, связанными с используемыми в настоящее время методами определения криля.

2.128 Рабочая группа рекомендовала определить долю криля, встречающегося у поверхности в дневное время, и количественно выразить ее проявление в результатах акустических съемок.

2.129 Так как на данное совещание WG-EMM было представлено большое число документов, Рабочая группа рекомендовала, чтобы впредь каждый документ включал резюме и 2–3 абзаца следом за ним, подчеркивающих актуальность документа для экосистемного анализа, оценки и управления.

2.130 Рабочая группа попросила, чтобы в будущем доклады по альтернативным методам подразделяли предохранительное ограничение на вылов.

2.131 Рабочая группа отметила, что несколько стран-членов проводили генетические обследования популяций (Австралия, Италия, Япония, Республика Корея, Швеция и Соединенное Королевство) для идентификации запасов. Б. Бергстром (Швеция) согласился координировать работу специальной Подгруппы по генетике популяций, которая будет служить форумом для обсуждения прогресса и методов анализа.

2.132 Рабочая группа отметила, что важным элементом альтернативной (по сравнению с крилем) трофической цепи могут быть миктофиды. Теперь есть возможность дать акустическую оценку биомассы миктофид, и Рабочая группа призвала к дальнейшей работе по этому вопросу (см. п. 4.46).

ЗАВИСИМЫЕ ВИДЫ

Индексы CEMP

3.1 Д. Рамм представил сводный отчет об индексах CEMP (WG-EMM-00/26).

3.2 Рабочая группа поблагодарила Д. Рамма и его сотрудников за большой прогресс, достигнутый в организации и обобщении данных CEMP. Рабочая группа отметила, что Администратор базы данных выполнил рекомендации по улучшению индексов CEMP (SC-CAMLR-XVIII, Приложение 4, п. 4.5), в т.ч.:

(i) сводки аномальных тенденций представляются двумя способами: все переменные – по участкам, и все участки внутри подрайонов – по каждой переменной;

(ii) подготовлены электронные формы представления данных (э-формы) для каждого стандартного метода;

(iii) страны-члены уведомляются о требованиях к данным и исправлениях в представленных наборах данных; и

(iv) не используемые наборы данных архивируются.

3.3 Было отмечено, что э-формы сыграли большую роль в предотвращении ошибок переписывания и в улучшении качества данных.

3.4 Было предложено добавить клетку к формам сбора данных, в которой должно отмечаться, соответствовала ли процедура сбора данных стандартным методам. Если да, то ответственные за представление данных делают отметку в этой клетке. В противном случае, описывается характер и причина отклонения от стандартных методов.

3.5 Д. Рамм сообщил, что за счет архивирования наборов данных, содержащих данные только за 1–2 года (но не за последний сезон), удалось на 30 страниц сократить таблицу, перечисляющую находящиеся в базе данных данные CEMP.

3.6 Рабочая группа вновь подчеркнула, что каждый год во время WG-EMM желательно иметь последние данные CEMP. Отметив ценность сводок, она подчеркнула, что сейчас разрабатываются новые методы (например, комплексные индексы) анализа данных, фокусирующиеся на конкретных вопросах, представляющих интерес для АНТКОМа.

Виды CEMP – морские птицы

3.7 У. Трайвелпис представил предварительный отчет СКАР-БП (WG-EMM-00/16). Окончательный вариант этого отчета будет представлен на совещании Научного комитета в октябре 2000 г. Отчет обобщает результаты семинара, проходившего в г. Бозмен (Монтана, США) с 17 по 21 мая 1999 г. Группа встречалась в ответ на просьбу НК-АНТКОМа о проведении статистической оценки имеющихся данных о популяциях морских птиц Южного океана. Критериями отбора данных служили: 10

или более лет непрерывных ежегодных данных, прерывистые ряды данных продолжительностью более 10 лет с по крайней мере 50%-ным охватом, другие достаточно качественные данные, могущие служить индикаторами трендов. Целью анализа было выявление статистически значимых трендов в рядах данных по популяциям морских птиц. Был проанализирован 21 вид птиц. Пять (4 вида пингвинов и 1 вид альбатросов) были видами СЕМР. Предварительно выявленные тенденции изменения популяций обобщены ниже:

Пингвин Адели –
Данные по пингвинам Адели имелись для востока Антарктики, Антарктического п-ова и моря Росса. В восточной Антарктике (о-в Бешервэз, станция Сева, мыс Геологии и станция Кейси) с 1970–1980-х годов по настоящее время все популяции существенно выросли (на 3–4% в год). На Антарктическом п-ове (о-ва Кинг-Джордж, Анверс и Сигни) популяции были стабильны или медленно сокращались на протяжении 1980-х гг., но все сильно сократились в 1990-е гг. Данные о популяциях моря Росса отличались сильной нелинейностью. Мыс Ройдс характеризовался значительным линейным ростом с 1959 г. Популяции мыса Крозе росли с 1960-х по 1987 г., но сильно сократились после этого, тогда как популяции мыса Берд росли с 1960-х гг. по 1987 г., сократились с 1987 по 1994 гг. и значительно выросли с тех пор.

Папуасский пингвин –
Данные по популяциям папуасских пингвинов имелись по трем районам. В районе Антарктического п-ова существенно увеличилась популяция Порт-Локроя. Данные по популяции о-ва Кинг-Джордж отличались существенной нелинейностью из-за редких сильных когорт, появляющихся и доминирующих в популяции на протяжении 10+ лет. Сейчас данная популяция находится около своего 25-летнего минимума. Популяция папуасских пингвинов о-ва Берд сильно сокращалась на протяжении 20 лет. Популяция о-ва Марион существенно увеличилась с 1975 по 1995 г., но эта тенденция получена на основе всего трех подсчетов. С 1995 г. данная популяция сильно сократилась.

Антарктический пингвин –
Популяции на о-вах Кинг-Джордж и Сигни сильно сократились с 1970-х гг., причем в 1990-е гг. темпы сокращения были выше. Небольшая популяция на о-ве Анверс сильно выросла с момента ее открытия в 1970-е гг. и до начала 1990-х гг.; есть свидетельства того, что она стабилизировалась в 1990-е гг.

Золотоволосый пингвин –
Данные о популяциях имелись по о-вам Марион, Берд и Кергелен. Подсчеты популяций на о-ве Марион относятся к трем небольшим колониям, которые сильно сократились. Хотя суммарная оценка по о-ву Марион не делалась, т.к. считалось, что подсчетам сопутствовала большая ошибка, было решено, что в целом популяция о-ва Марион относительно стабильна. Популяция о-ва Берд увеличилась на 20% с 1977 по 1986 г., но с тех пор сократилась на 48%. Это представляет собой существенное (на 5% в год) сокращение для о-ва Берд, что в общем отражает ситуацию в других колониях этого района, численность которых за последние 20 лет сократилась иногда на 50%. С 1963 по 1999 г. по аэрофотоснимкам трижды производился подсчет популяции на о-ве Кергелен. Результаты говорят о стабильности и незначительном росте популяции.

Чернобровый альбатрос –
Данные о популяциях имелись по о-вам Берд и Кергелен. Популяция на о-ве Берд сильно сократилась с 1976 по 1999 г., причем с более быстрым сокращением в начале этого периода. В популяции о-ва Кергелен никаких существенных тенденций выявлено не было, но данные говорят о колебаниях в численности популяции и появлении явно сильной когорты каждые 3–4 года.

3.8 Рабочая группа отметила подробность анализа и выразила благодарность СКАР-БП за подготовку отчета для WG-EMM. Рекомендации по результатам семинара включают:

(i) Необходима стандартизация подсчетов; даты подсчетов должны быть включены в базу ретроспективных данных, а методы проведения подсчетов также должны быть четко указаны (например, аэросъемка, наземный подсчет, плотность и т.д.).

(ii) Для получения более полных и длинных наборов данных необходимо исследовать потенциальное взаимодействие между размером популяции и физическими/биологическими параметрами окружающей среды. Необходимо, чтобы владельцы данных проводили/участвовали в такой работе.

(iii) В будущем надо провести сравнение тенденций и времени изменения популяций – между популяциями и видами на региональной основе.

3.9 Рабочая группа учла эти рекомендации. Чтобы оказать содействие СКАР-БП в ее дальнейшей работе, были сделаны следующие замечания.

(i) В некоторых случаях сдвиг в распределении видов или популяций может усложнить интерпретацию спада численности, т.е. важно, по возможности, рассматривать локальные подсчеты популяций в региональном контексте.

(ii) Желательно, чтобы данные о популяциях и трендах одного и того же вида на разных участках были представлены в одном масштабе.

(iii) Для понимания значимости состояния и тенденций в популяциях морских птиц нужны и статистические, и демографические модели. Существующие статистические модели могут быть улучшены путем разработки системы, согласно которой каждая оценка численности взвешивается соответственно ее надежности по мнению Рабочей группы СКАРа.

(iv) Развивая этот подход, Рабочая группа отметила потенциальную важность оценки вероятности быстрых изменений численности, исходя из текущего понимания демографии рассматриваемых видов. Было замечено, что для проведения такого типа оценки наряду с данными о тенденциях в численности потребуется компиляция демографической информации.

3.10 По вопросу о состоянии и трендах в популяциях морских птиц, изучаемых в рамках CEMP, было получено еще несколько документов.

3.11 WG-EMM-00/40 рассмотрел вопросы кормления и выживания птенцов пингвинов Адели на о-ве Бешервэз. Данные о репродуктивном успехе и поведении при поиске пищи были проанализированы за 9 сезонов, включая 3 плохих года. Репродуктивный успех был отрицательно коррелирован с расстоянием от колонии до кромки льда. Самцы добывали пищу в прибрежных водах чаще, чем самки. При выделении лет с различной доступностью пищи наиболее важным фактором была доступность пищи на стадии присмотра во время периода размножения. Авторы высказывают предположение, что конкуренция с промыслом в начале периода выращивания птенцов может иметь самое сильное воздействие на популяцию пингвинов о-ва Бешервэз.

3.12 В WG-EMM-00/41 приводятся данные о частотном распределении длин в рационах папуасского и антарктического пингвинов, пингвина Адели и южного морского котика в сезоне 1999/2000 г. в полевом лагере NSF в заливе Адмиралтейства, о-в Кинг-Джордж. Средняя длина криля в пробах рациона пингвинов выросла на 7 мм между первым и последним периодами сбора проб (с 15 декабря 1999 г. по 7 февраля 2000 г.). Это увеличение соответствует росту особи криля за такой же период. Анализ панцирей криля из помета морских котиков показал, что в период 9 февраля – 3 марта 2000 г. средний размер криля в рационах был 50–51 мм. В рационах пингвинов и котиков преобладал криль размером 46–50 мм.

3.13 WG-EMM-00/62 обобщает исследования морских птиц, проведенные в полевом лагере программы AMLR (США) на мысе Ширрефф в 1999/2000 г. По данным о частотном распределении длин криля в образцах рациона, доминировала размерная группа 46–50 мм. Трехлетняя сводка размеров криля в образцах содержимого желудков выявила ежегодное увеличение среднего размера криля в течение этого периода, что соответствует гипотезе о том, что в рационе пингвинов на этом участке главным образом преобладал криль из сильной когорты 1995 г., о которой сообщалось на предыдущих совещаниях Рабочей группы.

3.14 WG-EMM-00/13 сообщает о норвежских исследованиях в рамках программы CEMP на о-ве Буве в 1998/99 г. Популяция золотоволосых пингвинов увеличилась, а антарктических – уменьшилась по сравнению с подсчетами в сезоне 1996/97 г. Однако было отмечено, что значительная доля колонии антарктических пингвинов была размыта в течение этого периода, так что более низкая численность этого вида может быть связана с изменением места обитания. Антарктические пингвины питались только крилем; рацион золотоволосых пингвинов состоял в основном из рыбы, а криль играл второстепенную роль.

Виды CEMP– исследование ластоногих

3.15 Информация об антарктических ластоногих представлена в 4 документах:

(i) WG-EMM-00/47 дает обзор исследований ластоногих на мысе Ширрефф в рамках программы США AMLR, а также краткое описание условий обитания морских котиков на мысе Ширрефф в сезоне 1999/2000 г. Сообщается, что индексы репродуктивного успеха взрослых самок и роста щенков на мысе Ширрефф в 1999/2000 г. были выше средних.

(ii) В WG-EMM-00/48 приводится сравнительный анализ того, как часто три вида ушастых тюленей превышают свой расчетный аэробный предел ныряния. Такой критерий может использоваться при управлении видами, показывая, насколько близко к своим физиологическим пределам функционируют животные. Данные ныряний для южных морских котиков мыса Ширрефф показали, что в этой популяции животные ныряют вполне в пределах своих физиологических способностей, и представляется, что они могли бы добывать пищу глубже, чем наблюдается в настоящее время.

(iii) WG-EMM-00/13 дает обзор исследований морских котиков на о-ве Буве. Исследования включали мониторинг цикла поиска пищи/присутствия взрослых самок и темпов роста щенков и проводились в соответствии со стандартными методами CEMP.

(iv) WG-EMM-00/63 приводит отчет совещания СКАР-ГСТ о состоянии и тенденциях изменения популяций антарктических тюленей, в т.ч. южных морских котиков, субантарктических котиков, южных морских слонов и 4 видов обитающих на льду тюленей. Численность обоих видов котиков быстро растет. Наоборот, популяции морских слонов в Индийском океане сокращаются, но возможно стабильны или медленно растут в Атлантике. Меньше известно о текущих трендах в численности популяций обитающих на льду тюленей. Скоро появятся результаты программы АПИС, что даст дополнительную информацию о состоянии и тенденциях в популяциях тюленей пакового льда. Отчет рекомендует убрать южного морского котика (*Arctocephalus gazella*) из списка особо охраняемых видов.

3.16 Рабочая группа поблагодарила СКАР-ГСТ за этот отчет. Было отмечено, что из-за короткого интервала времени между совещанием СКАР-ГСТ и данным совещанием несколько вопросов, касающихся представленных в тексте и таблицах данных и работы в районе Южных Шетландских о-вов, подлежат доработке. И. Бойда попросили связаться с созывающим СКАР-ГСТ и попросить представить в Научный комитет обновленный вариант отчета.

3.17 Рабочая группа отметила, что МСОП попросили прокомментировать предложение об изъятии южного морского котика из списка особо охраняемых видов, но пока ответа в Секретариат не поступило, и поэтому АНТКОМ не может сформулировать мнение по этому вопросу. Было также отмечено, что пересмотр критериев МСОП должен быть опубликован в октябре 2000 г., и эта информация может пригодиться при пересмотре статуса южного морского котика.

3.18 Р. Хольт (США) проинформировал Рабочую группу, что, вопреки представленной в отчете информации, начиная с 1987 г. программа США AMLR примерно каждые 5 лет проводила учет численности на всех известных участках размножения морских котиков на Южных Шетландских о-вах. Он также сообщил о намерении в скором будущем провести учет численности морских котиков на Южных Шетландских о-вах в рамках этой программы. Рабочая группа согласилась, что регистрация изменений в популяциях южных морских котиков Южных Шетландских о-вов очень важна.

Съемки численности хищников

3.19 Обсуждалась важность проведения оценки численности хищников по регионам, с особым упором на стандартизации методов. Для рассмотрения мелкомасштабных трендов на исследуемых участках в региональном контексте необходимы съемки популяций хищников. Было предложено провести методический семинар, чтобы оценить проблемы, связанные с проведением крупномасштабного (регионального) подсчета популяций. Рабочая группа одобрила идею проведения такого семинара.

3.20 Было замечено, что съемки хищников не должны ограничиваться пингвинами и тюленями, а должны включать и китов, для чего потребуется участие МКК. Рабочая группа рекомендовала, чтобы АНТКОМ продолжал запрашивать у МКК свежие данные о численности популяций китов и информацию, относящуюся к оценке потребления криля.

Виды, не входящие в СЕМР

3.21 WG-EMM-00/16 обобщает тенденции изменения популяций нескольких видов морских птиц, не наблюдаемых в рамках СЕМР, но представляющих интерес для Рабочей группы. В течение последних 20–30 лет произошло значительное увеличение популяций патагонского пингвина на о-вах Крозе и Херд. С 1980-х гг., после существенного сокращения в 1970-е гг., увеличились популяции альбатросов на трех субантарктических островах (Марион, Кергелен и Поссесьон). Однако с 1960-х гг. сильно сократились популяции странствующего и сероголового альбатросов на о-ве Берд. Популяции гигантского буревестника сократились на о-ве Марион, станции Моусон и на нескольких участках на севере Антарктического п-ова, но увеличились на о-вах Поссесьон и Анверс.

3.22 Считается, что сильное сокращение многих популяций гигантских буревестников было связано с близостью станций. Сообщалось о значительном росте в основном непотревоженной популяции о-ва Анверс, однако размер размножающейся популяции на этом острове отличается сильной межгодовой изменчивостью. Рабочая группа отметила, что этот набор данных основывался на учете птенцов, а не размножающихся пар, и рекомендовала проявлять осторожность при интерпретации трендов на этом участке.

3.23 Рабочая группа отметила нехватку данных по популяциям многих видов буревестников, особенно белогорлых буревестников, наиболее часто погибающих при ярусном промысле.

3.24 WG-EMM-00/8 и 00/9 содержат информацию о рационах бакланов с о-ва Лори, Южных Оркнейских о-вов и берега Данко (запад Антарктического п-ова). В случае о-ва Лори авторы проанализировали погадки за 4 года и сообщили, что рацион состоял из бентических рыб, моллюсков и полихет (компоненты перечислены в порядке важности). Размерные классы рыб в рационе сильно отличались от года к году. Данные по берегу Данко относились к сезону 1997/98 г. Результаты указывают на сильную внутригодовую изменчивость размерных классов рыб в рационах. Авторы предполагают, что изучение рациона бакланов может дать ценную информацию о состоянии и восстановлении эксплуатировавшихся рыбных запасов.

3.25 В WG-EMM-00/11 рассматривается рацион снежных буревестников о-ва Лори во время периода выращивания птенцов (астральное лето 1997/98 г.). В рационе доминировала рыба (миктофовые), а криль играл второстепенную роль.

3.26 В WG-EMM-00/36 сообщается о смещении южной границы ареала распространения большого пестробрюхого буревестника в район Южных Сандвичевых о-вов в 1999/2000 г. и предполагается, что это может свидетельствовать о смещении к югу полярного фронта.

Основные переменные окружающей среды

3.27 Рабочая группа рассмотрела различные аспекты окружающей среды по таким темам, как промысловые операции, пространственная и временная изменчивость и год проведения съемки АНТКОМ-2000 (1999/2000 г.).

Воздействие окружающей среды на промысел

3.28 В WG-EMM-00/04 приводятся данные по окружающей среде, полученные от национального наблюдателя на борту криле- и рыбоконсервного супертраулера *Конструктор Кошкин*. Данные относятся к периоду с мая по июль 1999 г., когда промысловые операции концентрировались у Южных Оркнейских о-вов. В отчете содержится описание метеорологических условий, данные по температуре поверхности моря и морскому льду, и сводная информация о наличии айсбергов. Отмечается, что наличие дрейфующих льдов осложняло ведение ночного промысла, но не мешало дневному промыслу, и что сила ветра и состояние моря не влияли на промысел вплоть до июля, когда ветер стал чаще достигать штормовой силы.

3.29 Рабочая группа отметила, что информация о влиянии окружающей среды на промысел очень полезна, т.к. позволяет понять пространственные и временные особенности распределения промыслового усилия и промысловых операций. Рабочая группа рекомендовала представлять подобные документы и в будущем.

Пространственная и временная изменчивость окружающей среды

3.30 Данные о пространственной структуре окружающей среды на Участке 58.4.1 приводятся в WG-EMM-00/30. Большая часть информации получена по результатам физико-биологической съемки криля (BROKE), проводившейся в 1996 г. судном *Aurora Australis* (Австралия); результаты этой съемки представлялись и на предыдущих совещаниях Рабочей группы (например, WG-EMM-96/29). В WG-EMM-00/30, описывающем циркуляцию в районе проведения BROKE (80°–150°в.д.; 63°–66°ю.ш.), представлена информация, свидетельствующая о существовании циклонического круговорота на западе района (80°–115°в.д.). Данные по дрейфующим льдам и полученные по спутниковым наблюдениям показатели первичной продукции (chl*a*) указывают на квази-постоянство циркуляции. В документе подчеркиваются физические и биологические отличия частей региона и высказывается предположение, что западная часть (80°–115°в.д.) имеет более высокий уровень биологической продуктивности, чем восточная (115°–150°в.д.). Документ отмечает, что в районе круговорота АЦТ больше удалено от берега, и делает вывод, что структура окружающей среды скорее всего отражает средние летние условия.

3.31 Рабочая группа заметила, что разделение Участка 58.4.1 на основе физической окружающей среды даст примерно равные подучастки, что было бы целесообразным (пп. 2.120 и 2.121).

3.32 Рабочая группа также рассмотрела информацию по временной изменчивости, в т.ч. термогалинной структуры в Районе 48. WG-EMM-00/34 подробно останавливается на изменчивости у Южной Георгии, Южных Оркнейских и Южных Шетландских о-вов. Изменчивость в каждом из этих районов представлялась станцией CTD, данные на которой неоднократно собирались и в прошлом. Было отмечено, что во всех районах термогалинная структура варьировала от года к году, проходя через ограниченное число состояний.

3.33 Также рассматривались вопросы временной изменчивости окружающей среды и измерения тех факторов, которые могут оказывать прямое воздействие на зависимые виды. Конкретные измерения обсуждались на предыдущих совещаниях (например, WG-EMM-98/06; WG-EMM-99/12), что привело к разработке новых стандартных методов для расчета индексов F1 (морской лед, наблюдаемый с участка CEMP), F3 (местная погода) и F4 (снежный покров). Рабочая группа рассматривала вопрос о F1, F3 и F4 на предыдущих совещаниях (SC-CAMLR-XVIII, Приложение 4, п. 8.86) и решила, что нет необходимости в том, чтобы страны-члены представляли данные по индексу F3 в центр данных АНТКОМа. В документе WG-EMM-00/27 содержится вывод, что при наличии более длинных временных рядов можно получать содержательные параметры CEMP по данным автоматических метеостанций. В рамках подготовки к утверждению Подгруппой по методам, WG-EMM-00/27 представляет данные по о-ву Бешервэз и мысу Эдмонсон в качестве примеров F1, F3 и F4. Документ также приводит информацию, полученную по микроволновым спутниковым данным (Национальный центр данных по снегу и льду, США), которая может быть использована для получения индексов ледового покрова по смежным с CEMP участкам. Рабочая группа приветствовала новую информацию и призвала к дальнейшей работе.

3.34 Временная изменчивость среднемесячных атмосферных условий рассматривается в WG-EMM-00/35. При помощи метода главных компонент в документе анализируется изменчивость атмосферного давления с 1970 по 2000 г. и делается предварительный вывод о наличии цикличности в атмосфере (2–3 года и 4–6 лет) и о важности как зональной, так и меридиональной изменчивости. В WG-EMM-00/35 отмечаются аномальные атмосферные условия конца 1990-х гг. и предполагается, что это могло повлиять на АЦТ.

Окружающая среда в 1999/2000 г.,
год съемки АНТКОМ-2000

3.35 В нескольких документах была представлена информация об окружающей среде в год проведения съемки АНТКОМ-2000, включающая индексы окружающей среды CEMP, спутниковые данные и данные исследовательских судов.

3.36 Индексы CEMP F2a (ледовый покров в сентябре), F2b (доля года, когда поверхность свободна ото льда), F2c (время, когда лед находится в пределах 100 км от участка CEMP) и F5 (температура поверхности моря) дают стандартизированное описание окружающей среды. Обсуждая самые последние значения индексов, представленные в WG-EMM-00/26, Рабочая группа отметила, что почти все они были в пределах нормальных значений. Только последнее значение индекса F2b для о-ва Бешервэз отклонялось от нормального. Было также отмечено, что последние значения F2a в подрайонах 48.1, 48.2 и 48.3 были отрицательными, но не настолько, чтобы считать их отклонениями.

3.37 Рассматривая индексы CEMP из WG-EMM-00/26, Рабочая группа отметила важность долгосрочных наборов исходных данных и то, что пока нет определений, позволяющих установить минимальный период времени, необходимый для получения адекватного базиса. Она также заметила, что в некоторых условиях может быть трудно выделить тренды из базисных данных.

3.38 В WG-EMM-00/55 была представлена информация, полученная спутниками NOAA (США), по температуре поверхностных вод в море Скотия. Кроме этого, в WG-EMM-00/20 были представлены данные спутников GOES-E и MEOSAT-7 по температуре поверхностных вод в районе Южной Георгии за 1999/2000, 1989/90 и 1990/91 гг. После расчета ежемесячных отклонений в документе делается вывод, что район к северу от Южной Георгии был холоднее во время съемки АНТКОМ-2000, чем во время соответствующих периодов в предыдущие годы.

3.39 Рабочая группа также рассмотрела информацию, собранную исследовательскими судами, участвовавшими в региональных съемках в Районе 48 (WG-EMM-00/51 и 00/52) и в съемке АНТКОМ-2000 (WG-EMM-00/21, 00/33 и 00/52).

3.40 В январе 2000 г. судно *Onnuri* (Республика Корея) провело физико-биологическую съемку у Южных Шетландских о-вов, которая покрывала соответствующую среднемасштабную зону съемки АНТКОМ-2000 (WG-EMM-00/52). Полученные в ходе этой съемки данные CTD выявили четкие различия в гидрографической структуре в виде прибрежных/шельфовых районов и районов открытого моря. Воды открытого моря имели явно выраженный минимум температуры у поверхности и более теплые ЦГВ на глубине. На шельфе прибрежные воды были прохладнее на глубине, ЦГВ отсутствовали. Также обсуждались предварительные результаты по данным ADCP.

3.41 В январе 2000 г. судно *Атлантида* (Россия) провело среднемасштабную съемку к северу от Южной Георгии, что описано в WG-EMM-00/51. Съемка проводилась в тех же среднемасштабных районах, в которых до этого осуществлялась центральная программа БАС, известная Рабочей группе по прошлым документам. Океанографические условия во время рейса *Атлантиды* продемонстрировали значительное сходство с описанной для района структурой; данные также указывали на наличие сильного фронта на границе шельфа и среднемасштабной структуры. Дальнейший анализ результатов съемки будет проведен в недалеком будущем во время совместного семинара БАС и АтлантНИРО.

3.42 Вслед за среднемасштабной съемкой у Южной Георгии судно *Атлантида* участвовало в съемке АНТКОМ-2000, главным образом в Подрайоне 48.4 (WG-EMM-00/33). Собранные во время съемки данные CTD показывают, что условия отражали сложную гидрографическую структуру, выявленную здесь советскими исследовательскими судами в 1977, 1987 и 1990 гг. В частности, воды круговорота моря Уэдделла (в т.ч. зона взаимодействия вод Уэдделла–Скотия) занимали бóльшую часть обследованного района, а более теплые воды АЦТ были обнаружены на севере и северо-востоке района съемки. В документе отмечается, что основные концентрации криля были связаны с более холодными водами, находящимися под влиянием моря Уэдделла.

3.43 Семинар по B_0 не располагал данными CTD судна *Атлантида*, однако теперь в процессе подготовки к дальнейшему анализу они были объединены с данными CTD, полученными судами *Kaiyo Maru* (Япония), *James Clark Ross* (Соединенное Королевство) и *Южморгеология* (США).

3.44 WG-EMM-00/21 представляет информацию о семинаре по B_0, в т.ч. об индексах, описывающих физическую окружающую среду (Дополнение G, табл. 5). Семинар рассмотрел наборы данных CTD, собранные судами *Kaiyo Maru*, *James Clark Ross* и *Южморгеология*. Эти наборы данных, в комбинации с данными CTD судна *Атлантида*, представляют собой самое большое синоптическое описание физических характеристик моря Скотия со времен ФАЙБЕКС. Данные собирались согласно предварительно согласованным процедурам, используя стандартные инструменты, и отличаются очень высоким качеством. Хотя расстояние между станциями было недостаточным для выделения среднемасштабной циркуляции (например, вихрей), данные позволяют составить карту крупномасштабных элементов окружающей среды моря Скотия (Дополнение G, пп. 2.35–2.38).

Аналитические процедуры и комбинация индексов

Комбинация индексов

3.45 Со времени совещания Подгруппы по статистике в 1996 г. WG-EMM поддерживает дальнейшую разработку индексов КСИ в целях объединения большого числа индексов хищников, определяемых в рамках CEMP, в один индекс. На совещании 1998 г. WG-EMM отметила, что необходимо рассмотреть различные подходы к оценке ковариации КСИ (SC-CAMLR-XVII, Приложение 4, пп. 7.1–7.4). Представленные на совещание WG-EMM 1999 г. результаты позволили определить ключевые вопросы, связанные с дальнейшей разработкой и использованием КСИ (SC-CAMLR-XVIII, пп. 6.6 и 6.7).

3.46 В WG-EMM-00/18 представлены обновленные значения КСИ для наземных хищников о-ва Берд. Исследование фокусировалось на индексах, лучше всего отражающих наличие корма в течение летнего сезона. Результаты показывают, что в 1999 и 2000 гг. индексы для наземных хищников практически соответствовали нормальным значениям, однако при этом не учитывался небольшой размер размножающейся популяции наземных хищников в 2000 г., т.к. считалось, что он скорее отражает условия предыдущей зимы. Таким образом, эти данные лишь дают представление о доступности пищи каждый год во время сезона размножения.

3.47 В WG-EMM-00/14 показано, что продуктивность хищников была особенно низкой в 1984 и 1994 гг., за чем следуют 1991 и 1978 гг., что соответствует предыдущим результатам (например, WG-EMM-99/40). Надо проводить дальнейшую работу в этом направлении.

3.48 WG-EMM-00/46 представляет алгоритм для расчета бюджетов энергии и углерода различных наземных хищников, который позволяет проанализировать общее потребление добычи наземными хищниками. Использование различных входных данных позволяет вести дальнейшую разработку алгоритма на региональной основе с учетом текущих знаний о распределении и передвижении хищников. Подход может также применяться к рыбе и кальмарам.

3.49 WG-EMM отметила, что описанный в WG-EMM-00/46 подход очень чувствителен к изменчивости демографических параметров хищников. Тем не менее, потребление пищи хищниками может быть оценено с достаточной степенью уверенности, даже когда многие демографические параметры хищников характеризуются относительно высокой неопределенностью. Рабочая группа призвала к дальнейшей разработке алгоритма, учитывая, что он может предоставить еще один индекс для описания функциональных связей между хищниками и добычей.

3.50 WG-EMM-00/14 является пересмотренным и законченным вариантом работы, представленной Подгруппе по статистике в 1997 г. и WG-EMM в 1998 г. Работа предлагает потенциальный метод объединения данных CEMP в единый индекс по отдельным параметрам окружающей среды, хищников и добычи. Обсуждались различные критерии для включения параметров в единый индекс. Было отмечено, что мощность процедуры, принятой WG-EMM в 1996 г. для выявления аномалий в данных CEMP, снижается, когда в данных наблюдается несколько аномальных уровней. В документе приводится итерационная процедура, использующая оценки среднего и ковариации базисных временных рядов данных. Этот подход отличается значительно лучшей статистической мощностью при комбинировании данных CEMP – вне зависимости от накопления аномалий.

3.51 Рассматривая представленные в WG-EMM-00/14 результаты, Рабочая группа обсудила подход к дальнейшей разработке индексов CEMP в АНТКОМе и призвала к продолжению этой разработки. Руководствуясь рекомендациями WG-EMM-00/14, Рабочая группа отметила, что для дальнейшей разработки индексов CEMP необходимо выполнить следующие задачи.

(i) Определить классы поведения показателей, выявляемые индексами.

Очевидными кандидатами являются изменчивость (изменение диапазона), тренды, сдвиги и изменения в частоте аномалий.

(ii) Выбрать нормализующие преобразования, необходимые для отдельных параметров.

(iii) Выбрать базисный набор данных.

Этот набор данных будет использоваться при оценке центрированной матрицы для многомерных данных и значений дисперсии, используемых при преобразовании данных в приблизительно стандартное многомерное нормальное распределение. По этим данным можно рассчитать корреляционную/ковариационную матрицу. В качестве временной меры отсутствующие значения коэффициента корреляции могут быть заполнены, используя другие временные ряды. Между входящими в индекс параметрами должна быть положительная корреляция, в противном случае их роль в формировании индекса требует пересмотра. Также проверяется, если между данными существует сериальная корреляция.

(iv) Рассмотреть статистические свойства предлагаемого индекса, например:

(a) обнаружение аномалий;

(b) воздействие отсутствия значений в разных случаях;

(c) воздействие на индекс двух типов изменчивости: собственной и связанной со сбором данных;

(d) влияние сериальной корреляции;

(e) влияние нелинейной корреляции между параметрами;

(f) построение «контрольных графиков» индексов –

можно рассмотреть графики 2 типов:

- на основе индекса, с критическими границами (полезен при изображении аномалий); и
- на основе ренормированной кумулятивной суммы индексов – график кумулятивной суммы (полезен при определении влияния систематического сдвига среднего уровня). Для идентификации отклонения можно использовать процедуру рандомизации.

(v) Исследовать способность индексов выявлять представляющие интерес явления, например:

(a) анализ уровней вероятности ошибок I и II типов – ошибки II типа могут иметь более серьезные последствия, чем ошибки I типа;

(b) влияние продолжительности и стабильности базисных данных;

(c) рассмотрение вопроса о том, должно ли даваться только статистическое описание нормального диапазона для всех параметров, или определять аномалии некоторых параметров с биологической точки зрения;

(d) корреляция между 3 индексами (хищник–окружающая среда–добыча);

(e) возможное усовершенствование программы CEMP, чтобы увеличить мощность индексов, в т.ч. изучение экспериментальных форматов, например, типа контроль-воздействия-до-после (Constable, 1992); и

(f) способы учета индексов при разработке количественных рекомендаций по управлению (см. Constable, 1992).

3.52 Рабочая группа отметила, что хотя эти пункты подразумевают значительную программу работ, в течение нескольких последующих лет в ее осуществлении можно добиться заметного прогресса.

3.53 WG-EMM-00/60 рассматривает общие вопросы экосистемного подхода к управлению промыслом в зоне действия Конвенции, особенно к промыслу пелагических видов, таких как криль. Документ фокусируется на трех основных вопросах:

(i) Какое косвенное воздействие оказывает пелагический промысел на экосистему?

(ii) Какие природоохранные цели применимы к хищникам промысловых видов?

(iii) Какими способами могут быть достигнуты эти цели?

3.54 Рассматривая цели сохранения хищников, WG-EMM-00/60 останавливается на общих целях Статьи II Конвенции АНТКОМ и обрисовывает подход к разработке оперативных целей. Для достижения природоохранных целей документ предлагает, чтобы оценки общей средней продуктивности лежали в основе:

(i) оценки предохранительного уровня вылова, используя критерий хищников;
(ii) мониторинга функционирования экосистемы; и
(iii) проведения экосистемных оценок.

3.55 WG-EMM отметила необходимость уточнения различных оперативных целей и критериев продуктивности, связанных с этим подходом. Члены одобрили разработку таких аспектов, особо отметив способы учета неопределенности при формулировании правил принятия решений в управлении. Было решено, что настало время провести обзор параметров CEMP и их возможного использования в процедурах управления. Дальнейшее обсуждение этого вопроса приводится в п. 3.51.

Дальнейшая работа

3.56 Рабочая группа отметила необходимость получения дополнительной информации о популяциях хищников. Этот вопрос требует первоочередного решения, т.к. надо:

(i) рассматривать долгосрочный мониторинг популяций в более широком региональном контексте;

(ii) представить информацию о состоянии и тенденциях численности ключевых видов, а также соответствующие доверительные интервалы этих оценок; и

(iii) как сказано в WG-EMM-00/46, дать точные оценки общего потребления добычи хищниками, чтобы можно было лучше определить уровень конкуренции между хищниками и промыслом.

3.57 Рабочая группа рассчитывает получить от АПИС информацию о тюленях пакового льда; было также решено, что необходимо получить новые оценки численности южных морских котиков Южных Шетландских о-вов и включить пелагических хищников, таких как киты, запросив данные у МКК.

3.58 Рабочая группа решила, что оценка численности хищников является одним из первоочередных вопросов, и что требуется координация съемочных усилий и методики со стороны стран-членов АНТКОМа. Можно было бы провести синоптическую съемку популяций наземных хищников, хотя было отмечено, что несколько национальных программ уже планируют проведение региональных съемок. Рабочая группа одобрила эти инициативы и попросила представить краткое описание их целей А. Констеблю, чтобы он мог доложить Научному комитету о текущей деятельности в этом направлении. Он также подготовит предварительный план разработки и времени проведения синоптической оценки популяций наземных хищников, сначала обсудив этот вопрос с членами Рабочей группы.

3.59 Рабочая группа решила, что до проведения такой съемки необходимо сделать по крайней мере следующее:

(i) все потенциальные участники должны принять участие в семинаре по выработке методики;

(ii) возможно, потребуется принять набор методов, отражающих материально-техническую базу и условия каждой программы или региона;

(iii) нужна предварительная договоренность, позволяющая комбинировать оценки различных региональных съемок и утвердить стандартную процедуру расчета ошибки оценок; и

(iv) так как многие методы зависят от учета численности размножающихся популяций, потребуются демографические данные, позволяющие оценку размера тех частей популяции, которые не могут быть посчитаны непосредственно.

3.60 Рабочая группа согласилась, что мониторинг указанных в стандартных методах СЕМР ключевых переменных окружающей среды должен продолжаться.

3.61 В будущем потребуется океанографический анализ съемки АНТКОМ-2000, особенно анализ, направленный на улучшение методов выделения и определения ключевых гидрографических особенностей, таких как океанические фронты.

3.62 Должна продолжаться выверка полученных в рамках CEMP индексов распространения ледового покрова по имеющимся телеметрическим спутниковым данным.

3.63 Чтобы позволить дальнейшее рассмотрение применения КСИ к данным CEMP, требуется работа по поставленным в п. 3.51 вопросам. Для этого предлагается, чтобы следующее совещание WG-EMM отвело время на работу, посвященную применению КСИ и опыту стран-членов по применению этих коэффициентов.

3.64 И. Бойд передаст в СКАР-ГСТ взгляды и вопросы, поднятые WG-EMM (п. 3.16).

ОЦЕНКА ЭКОСИСТЕМЫ

4.1 Рассмотрев формат данного пункта повестки дня, Рабочая группа решила разделить его на четыре основных части: первая – взаимодействия с крилем, важные для управления промыслом криля с соблюдением Статьи II Конвенции; вторая – взаимодействия с рыбой и кальмаром; третья – оценка экосистемы криля; четвертая – дальнейшие подходы к оценке экосистемы. Рабочая группа также отметила запрос Научного комитета (SC-CAMLR-XVIII, пп. 6.21 и 6.22) в отношении состояния и тенденций изменения ресурсов, зависимых видов, переменных окружающей среды, промысла, а также взаимодействия между компонентами экосистемы. При обсуждении первых трех частей Рабочая группа рассмотрела ряд ключевых вопросов.

Взаимодействие с крилем

Значение распределения криля

4.2 Рабочая группа рассмотрела два вопроса: «Какова роль географического распределения в определении того, какие части популяции криля вылавливаются промыслом и потребляются хищниками?» и «Как распределение криля связано с океанографией?».

4.3 Географическая стратификация популяции криля представляет собой важную часть экосистемной оценки взаимодействий с крилем, т.к. при управлении важно знать, какие части популяции криля потребляются и промыслом, и хищниками. Результаты съемки АНТКОМ-2000 (WG-EMM-00/6) дали всестороннее представление о структуре популяций криля в море Скотия на основе данных по частотному распределению длин. В частности, было сделано предположение, что популяции криля к югу и востоку от Южной Георгии могут отличаться от других популяций моря Скотия, по крайней мере по размерной структуре.

4.4 Результаты съемки АНТКОМ-2000 (WG-EMM-00/6) также подтверждают ту точку зрения, что популяции криля в районе Антарктического п-ова (Подрайон 48.1) могут быть стратифицированы в зависимости от океанографии. На основе анализа промысловых данных по частоте длин криля (WG-EMM-00/04) можно с меньшей уверенностью говорить о соответствии между распределением криля и океанографией к востоку от Антарктического п-ова (Подрайон 48.2). Несмотря на то, что работа по соотнесению структуры популяции криля с океанографией (по съемке АНТКОМ-2000) была начата недавно, Рабочая группа одобрила идею о проведении анализа зависимости распределения криля от океанографии.

4.5 Приведенную в WG-EMM-00/6 информацию о том, что в сезоне 1999/2000 г. в районе Антарктического п-ова мелких рачков было мало, подтверждает информация о размере криля в рационе пингвинов этого региона (WG-EMM-00/41). Все это свидетельствует о том, что в этот год пополнение в регионе опять было плохим; низкое пополнение было зарегистрировано в 3 последних сезонах.

4.6 Хотя причины продолжающегося низкого пополнения неясны, одной из них может быть изменчивость зимнего ледового покрова. Тем не менее было признано, что пространственная разобщенность возрастных классов может создать впечатление низкого пополнения в районе Антарктического п-ова. Более мелкие размерные классы встречались к востоку от Антарктического п-ова (Подрайон 48.2) (WG-EMM-00/6), и возможна связь между этими мелкими рачками и крупным крилем у Антарктического п-ова (Подрайон 48.1).

4.7 Также имелась информация о современном состоянии экосистемы криля Южной Георгии, основанная на данных по частоте длин криля. Данные съемки АНТКОМ-2000 (WG-EMM-00/6) и данные по рациону морских котиков (WG-EMM-00/19) выявили наличие мелких рачков в районе Южной Георгии летом. Происхождение этих мелких размерных классов, отсутствовавших в регионе Антарктического п-ова (Подрайон 48.1), было неясным, хотя и не исключено, что это – криль из моря Уэдделла. Рабочая группа сочла, что прежде чем делать какие-либо окончательные выводы, необходим дополнительный анализ океанографии и частотного распределения длин.

4.8 В WG-EMM-00/51 также отмечено, что в январе 2000 г. криль к востоку от Южной Георгии был мельче криля к западу от нее. Представляется, что это связано с различным происхождением, т.е. более мелкий криль был связан с находящимися под влиянием моря Уэдделла водами к востоку, а более крупный – с водами АЦТ к западу.

4.9 Информация о рационе и продуктивности морских котиков в районе Южной Георгии указывает на то, что в начале лета (октябрь–декабрь) в рационе доминировали крупные рачки, а в середине–конце лета (январь–март) – мелкие, что было связано с изменениями в наличии криля за этот период (WG-EMM-00/19). Маловероятно, что это изменение было вызвано переходом морских котиков к новым местам добычи пищи; скорее всего это отражает постепенное изменение состава популяций криля в данном регионе в течение лета. Необходимо провести дополнительную работу, чтобы оценить, как мелкомасштабные изменения в океанографии региона могут влиять на наличие и размерную структуру криля в районах добычи пищи хищниками. Это может сказаться на доступе хищников к более ранней части популяции криля, которая, как кажется, отличается от западной части (WG-EMM-00/56).

Реакция хищников на изменения в численности криля

4.10 Рабочая группа рассмотрела вопрос «Как плохое пополнение в водах Антарктического п-ова может сказаться на хищниках и промысле?».

4.11 Несмотря на то, что индексы СЕМР (WG-EMM-00/26) и другие представленные в Рабочую группу документы (WG-EMM-00/41, 00/47 и 00/62) не говорят о снижении репродуктивного успеха соответствующих популяций в текущем году, все же возможно, что хищники потребляли криль из сокращающихся популяций Антарктического п-ова. Если эта ситуация продолжится, то скорее всего последует реакция со стороны популяций хищников.

4.12 Поскольку реакция хищников на изменения в популяциях криля скорее всего нелинейна, продолжающееся плохое пополнение этих популяций может привести к снижению репродуктивного успеха хищников. Несмотря на это, Рабочая группа сочла маловероятным, что спорадические сокращения в репродуктивном успехе сами по себе могут привести к снижению популяций хищников. Только если количество корма будет снижаться на протяжении долгого периода, а репродуктивный успех хищников будет оставаться низким в течение нескольких лет, потребуется рассмотреть возможные меры по исправлению ситуации.

4.13 Было признано, что в результате уменьшения количества пищи репродуктивный успех хищников будет изменяться быстрее, чем другие демографические переменные, например, выживание взрослых особей или пополнение. В настоящее время Рабочая группа не располагает достаточной информацией, чтобы можно было определить, как дефицит пищи сказывается на воспроизводстве, пополнении или выживании взрослых особей.

Рацион хищников криля

4.14 Рабочая группа рассмотрела вопрос: «Имеются ли данные о кратко- или долгосрочных изменениях в рационе хищников криля, которые могут свидетельствовать об изменениях в экосистеме или наличии криля?»

4.15 В WG-EMM-00/13 показано, что на о-ве Буве южные морские котики и антарктические пингвины питаются в основном крилем. Криль также является одним из основных компонентов рациона золотоволосых пингвинов. Рабочая группа приветствовала дополнительные данные с этого участка, считающегося экосистемой криля, где в настоящее время промысла не ведется. Данные по этому участку позволят проводить сравнение с регионами, в которых ведется промысел криля. Эти данные также подчеркивают важность криля в рационе хищников на о-ве Буве.

4.16 В WG-EMM-00/47 и 00/62 рассматривается рацион южных морских котиков, папуасских и антарктических пингвинов на мысе Ширрефф (Подрайон 48.1). Главным компонентом рациона этих видов был криль, хотя в рационе морских котиков наблюдалось больше рыбы и кальмара, чем в прошлом году.

4.17 WG-EMM-00/19 показал, что в течение сезона размножения морские котики Южной Георгии переключались с крупных рачков на мелких. Рабочая группа сочла, что это скорее всего связано с изменением наличия различных размерных классов в течение лета. Возможно, однако, что эти изменения были вызваны изменением в выборе пищи хищником.

4.18 Хищники могут активно выбирать пищу различного качества. У Южной Георгии морские котики часто питаются миктофидами в конце сезона размножения, что может быть объяснено появлением миктофид в регионе. Постоянство мест добычи пищи в течение сезона размножения у отдельных особей говорит о том, что это может быть действительно так, поскольку нет данных, что котики ищут миктофид в других местах. Наблюдалось, что когда в рационе начинают встречаться миктофиды, котики мыса Ширрефф ищут пищу ближе к берегу.

4.19 Различные компоненты рациона важны для понимания как реакции хищников криля на уменьшение кормовой базы, так и альтернативных энергетических каналов, которые могут иметь непредвиденные последствия для динамики экосистемы.

4.20 Следовательно, важно знать, как хищники выбирают пищу. Были обсуждены две альтернативы: первая – хищники меняют стратегии поиска пищи, охотясь за конкретными типами добычи по каждой стратегии; вторая – они придерживаются одной и той же стратегии поиска пищи, охотясь на конкретные размерные классы или группы добычи, которые хищникам удобнее добывать. Вторая стратегия не означает, что хищники будут искать конкретные виды или типы пищи. Важность этого различия заключается в том, что в первом случае рацион хищника не обязательно отражает наличие пищи, потому что хищник может менять стратегию поиска пищи, а не потреблять самый многочисленный вид добычи. Во втором случае рацион хищника скорее всего отражает естественную плотность потребляемых видов в районе добычи пищи. Было признано, что баланс между этими альтернативами может меняться от вида к виду, однако из-за недостатка данных в настоящее время нельзя определить, какая тенденция будет преобладать в каждом случае. Проводится ряд исследований, которые помогут ответить на этот вопрос.

4.21 Рабочая группа решила, что о стратегиях поиска пищи хищниками все еще известно недостаточно для того, чтобы делать какие-либо выводы о краткосрочных изменениях в плотности криля на основе данных по рациону хищников, однако результаты проделанной на сегодня работы говорят о возможном прогрессе в этом направлении. Больше свидетельствует о том, что рацион хищников отражает изменения в общей структуре популяций криля. В долгосрочном плане, сокращение популяции золотоволосых пингвинов в западной части Южной Георгии в сочетании с уменьшением роли криля в рационе могут указывать на изменение в условиях кормления, которое подрывает рост популяции этих пингвинов.

4.22 В прошлом внимание Рабочей группы сосредотачивалось на рационе наземных хищников. Признается, что по возможности в оценку экосистемы следует включить данные по рациону пелагических хищников криля. В частности, в будущем может появиться возможность изучать рацион рыбы (например, ледяной рыбы) в ходе программ наблюдения за промыслом или во время научных съемок. С самого начала АНТКОМ пытался включить в Программу CEMP как можно больше видов, однако было необходимо ограничиться отдельными видами и условиями. Отметив полезность проведения мониторинга рыбы, Рабочая группа призвала к сбору данных по рациону рыб (когда это представляется возможным), однако на данном этапе сочла разработку процедуры регулярного мониторинга неосуществимой.

Состояние и тенденции изменения популяций хищников криля

4.23 Рабочая группа рассмотрела вопрос: «Есть ли свидетельства кратко- или долгосрочных изменений в популяциях хищников криля, указывающие на изменения в экосистеме?»

4.24 В этой связи Рабочая группа отметила информацию в отчетах СКАР-БП и СКАР-ГСТ (WG-EMM-00/16 и 00/63).

4.25 Хотя в общем данные по популяциям птиц не выявляют единых общеантарктических тенденций в численности потребляющих криль морских птиц, было отмечено два момента: (i) общий спад численности пингвина Адели и антарктического пингвина на участках северной оконечности Антарктического п-ова, и (ii) основные показатели для золотоволосого пингвина указывают на долгосрочное сокращение популяций этого вида, особенно на Южной Георгии. Рабочая группа согласилась, что эти изменения в популяциях могут быть отнесены на счет регионального перераспределения животных или локальных, нежели региональных, эффектов. Тем не менее важно продолжать следить за этими изменениями и понять их последствия для всего региона.

4.26 Одна из главных задач Рабочей группы – это выявление изменений в численности хищников, особенно существенных спадов, и определение возможных причин. На своем предыдущем совещании Рабочая группа выразила заинтересованность в разработке системы оценки популяций хищников в соответствии с критериями МСОП для угрожаемых видов (SC-CAMLR-XVIII, Приложение 4, пп. 7.74–7.77). Осуществлявшийся в 1970-е годы в Районе 48 интенсивный промысел долгоживущих рыб, популяции которых не восстановились, является примером истощения, которого в будущем надо избегать (SC-CAMLR-XVIII, Приложение 5, п. 3.137). Когда численность популяций долгоживущих хищников, зачастую характеризующихся низким пополнением, падает до очень низкого уровня, представляется маловероятным, что они восстановятся в течение указанных в Статье II Конвенции 20–30 лет. Следовательно, если популяции хищников криля упадут до уровней, соответствующих критериям МСОП для угрожаемых видов, то можно считать, что меры по предотвращению такой ситуации потерпели неудачу.

4.27 Численность популяций морских котиков в Районе 48 очень быстро возрастает. По мнению Рабочей группы, морские котики неизбежно влияют на экосистему криля, и по данным для района Южной Георгии они также влияют на ледяную рыбу (WG-EMM-00/22). Рабочая группа заметила, что идея о том, что за сокращением популяций китов в данном регионе последовал излишек криля, возможно, больше не верна, и что можно найти данные о конкуренции за ограниченное количество криля как между хищниками, так и между хищниками и промыслом. Возможно, что такая конкуренция происходит в районе к западу от Южной Георгии (Подрайон 48.3), в котором популяции морских котиков растут. Популяции золотоволосых пингвинов в этом районе уже давно сокращаются (WG-EMM-00/16), и наблюдается изменение рациона и переход с криля на другую пищу (WG-EMM-00/26). Это может свидетельствовать о конкуренции с морскими котиками.

4.28 Возрастающее число южных морских котиков указывает на возможно нестабильное состояние популяций хищников, и это должно учитываться при установлении целей управления.

Оценка воздействия хищников на криль

4.29 Рабочая группа рассмотрела вопрос: «Какое воздействие хищники оказывают на популяции криля?».

4.30 На предыдущих совещаниях оценка потребления криля хищниками считалась важной частью деятельности Рабочей группы. В WG-EMM-00/46 приводится алгоритм оценки воздействия хищников на популяции потребляемых ими видов, что может способствовать достижению прогресса в этой работе. Алгоритм позволит получить представление о воздействии хищников на криль с учетом пространственных и временных аспектов, в т.ч. о влиянии на структуру популяций криля за счет выбора хищниками рачков конкретных размерных классов.

4.31 Алгоритм подчеркивает важность получения качественных данных по размерам и демографии популяций хищников, так как CV оценки уровня потребления пищи наиболее чувствителен к неопределенностям в этих параметрах. Неопределенность в отношении обмена веществ также может привести к завышенным оценкам потребления пищи.

4.32 Рабочая группа повторила, что эта работа очень важна, и призвала к дальнейшей разработке данного подхода.

Распределение хищников по отношению к крилю

4.33 Рабочая группа отметила, что хотя анализ в WG-EMM-00/46 касается морских котиков и золотоволосых пингвинов на Южной Георгии и использует данные за 1991 г., потенциальное потребления криля на Южной Георгии гораздо больше, чем на Южных Шетландских о-вах. Таким образом, воздействие хищников на Южной Георгии будет заметнее. Также был отмечен относительно высокий уровень давления хищников в западной части Южной Георгии (Подрайон 48.3).

4.34 И. Эверсон заметил, что, по сравнению с Беринговым морем, частота наблюдений хищников в море к западу от Южной Георгии не говорит об очень высокой плотности пернатых хищников в этом регионе. Однако, по мнению И. Бойда и У. Трайвелписа, это замечание не учитывает существенных различий в авифауне Берингова моря и Южного океана. Бóльшая часть пищи, потребляемой хищниками к западу от Южной Георгии, приходится на долю пингвинов, которых, из-за ныряния, намного сложнее увидеть, чем встречающихся в Беринговом море гагарок. В связи с этим встает вопрос об оптимальном использовании данных по хищникам, замеченным с борта судов. Этот вопрос был сочтен важным, и Рабочая группа призвала к проведению сравнительного анализа наблюдений хищников в море, полученных с борта судов и с помощью спутников.

4.35 Спутникового слежения за хищниками в течение их годового цикла предоставляет новые данные. У. Трайвелпис сообщил о данных, показывающих, как размножающиеся на Южных Шетландских о-вах (Подрайон 48.1) антарктические пингвины зимой перемещаются вплоть до Южных Сандвичевых о-вов (Подрайон 48.3). И. Бойд проинформировал группу, что по результатам слежения за самками морского котика зимой, около половины животных покинули Южный океан и наблюдались на патагонскому шельфе. Несмотря на то, что эти данные представляют собой только предварительные результаты продолжающихся исследований, они тем не менее указывают на значительное изменение в интенсивности поиска пищи хищниками криля зимой, когда некоторые хищники покидают Южный океан.

4.36 Рабочая группа отметила важность получения информации о перераспределении хищников криля зимой по сравнению с сезоном размножения, потому что она дополняет данные о возможном перекрытии хищников криля и промысла.

4.37 Рабочая группа рассмотрела вопрос: «Можно ли включить данные по ледяной рыбе во временной ряд данных СЕМР для использования в оценке экосистемы?».

4.38 Дискуссии о возможных способах учета в экосистемных оценках взаимодействий между хищниками и крилем пространственных масштабов, связанных с пелагическими и наземными хищниками, вращались вокруг информации об изменчивости показателей физиологического состояния ледяной рыбы (WG-EMM-00/44 и 00/45). Было признано, что хотя набор изучаемых наземных хищников охватывает различные временные и пространственные масштабы, пелагические хищники, такие как ледяная рыба, могут интегрировать условия по всему региону. Ледяная рыба, поднимающаяся в толще воды в поисках криля, в отличие от спускающихся с поверхности наземных хищников, возможно также потребляет другую часть популяции криля, чем наземные хищники. Закономерности перемещения ледяной рыбы мало известны, однако предполагается, что существуют отдельные популяции этого вида, связанные с каждым регионом континентального шельфа, например, Южной Георгией, которые могут использоваться для оценки экосистемы криля в этом пространственном масштабе в течение всего года.

4.39 Поскольку индекс физиологического состояния ледяной рыбы быстро реагирует на изменения в наличии криля, он является хорошим показателем флюктуаций у криля. Развитие гонад характеризуется существенной межгодовой изменчивостью. Было высказано мнение, что это может быть обусловлено большей неопределенностью, связанной с доступностью криля для этого бенто-пелагического хищника (WG-EMM-00/45). Хотя статистические свойства индекса физиологического состояния, как и ряда других индексов СЕМР, еще полностью не изучены, временной ряд данных с 1973 г. до настоящего времени показал, что многие из колебаний в индексе физиологического состояния были связаны с подобными изменениями в индексах продуктивности наземных хищников.

4.40 Следовательно, индекс физиологического состояния ледяной рыбы может дать важную информацию о колебаниях в численности доступного для нее криля. Рабочая группа отметила, однако, что необходимо рассмотреть следующие вопросы:

(i) Какова связь между ледяной рыбой и крилем?

(ii) Какая плотность криля оптимальна для пищевых потребностей ледяной рыбы?

(iii) Как обеспечить регулярный сбор данных по ледяной рыбе и крилю, чтобы ответить на вопросы (i) и (ii), используя съемки рыбы и результаты промысла?

Функциональные зависимости между хищниками и крилем

4.41 Рабочая группа рассмотрела вопрос: «Как можно использовать эмпирические функциональные зависимости между крилем и хищниками для разработки рекомендаций и управления промыслом?».

4.42 WG-EMM-00/44 выявил нелинейную связь между плотностью криля и индексом физиологического состояния ледяной рыбы. Начиная с первого совещания в 1995 г. (Сиена, Италия), Рабочая группа подчеркивала необходимость понимания функциональных зависимостей между хищниками и крилем; зависимость для ледяной рыбы дополняет серию, рассчитанную для параметров CEMP. Такие зависимости могут быть разработаны только благодаря многолетним усилиям (как в случае CEMP), также учитывающим независимые оценки плотности криля в изучаемом районе. Таким образом, они представляют собой ценные результаты исследований в области изучения взаимодействий типа криль–промысел–хищники.

4.43 Отчет сиенского совещания (SC-CAMLR-XIV, Приложение 4) описывает метод включения функциональных зависимостей в стратегическую модель экосистемы. Впоследствии Д. Баттеруорт (Южная Африка) изучил функциональные зависимости между плотностью криля и популяциями хищников и сделал ряд предположений об их форме. На настоящем совещании А. Констебль далее развил эту концепцию (WG-EMM-00/60). Рабочая группа приветствовала данные по функциональным зависимостям, которые в настоящее время лучше использовать «качественно». Современные данные подтверждают нелинейность этих зависимостей и, возможно, указывают на тип нелинейности. Особый интерес представляет то, что реакцию хищников можно определить только после того, как плотность криля упадет до относительно низких уровней. Рабочая группа также отметила, что необходимо установить связь между индексами продуктивности хищников, используемыми в этих функциональных зависимостях, и демографией популяций хищников.

4.44 Рабочая группа признала, что со временем ей понадобится прогнозная система для разработки рекомендаций, для реализации чего необходимо, чтобы функциональные зависимости между хищниками и крилем были выражены в количественном виде. Эти зависимости могут носить общий характер, т.е. они могут быть «фенотипично» определены на уровне индивидуума, однако потребуется дальнейшее исследование возможного влияния плотности популяции на функциональную зависимость на уровне популяции. В связи с этим необходимо понимать факторы, определяющие форму функциональных зависимостей.

Взаимодействие с рыбой и кальмарами

Важность рыбы и кальмаров

4.45 Обсуждая взаимодействия с крилем, Рабочая группа отметила, что их нельзя рассматривать изолированно от взаимодействий с другими компонентами экосистемы. Было отмечено, что ледяная рыба одновременно является и хищником криля и добычей наземных хищников. Этот фактор должен быть отражен в отчете Рабочей группы и должен учитываться при разработке устойчивых мер по управлению промыслом.

4.46 Неоднократно обсуждалась роль миктофид в качестве альтернативы крилю в рационе некоторых хищников. Было отмечено, что при определенных обстоятельствах миктофиды могут потреблять криль. Рабочая группа согласилась, что сейчас появилась возможность проанализировать акустические данные съемки АНТКОМ-2000 и определить плотности других целей, в т.ч. миктофид. Хотя сети, используемые для сбора проб криля, неэффективны для миктофид, полученные пробы скорее всего будут адекватными для изучения видового состава. Рабочая группа настойчиво рекомендовала проанализировать данные съемки АНТКОМ-2000 с тем, чтобы получить дополнительную информацию о биомассе и распределении миктофид.

Рацион хищников рыбы и кальмаров

4.47 Рабочая группа рассмотрела вопрос: «Какое значение для оценки экосистемы имеют исследования рациона хищников рыбы и кальмаров?».

4.48 В WG-EMM-00/8 и 00/9 рассматривается рыба, входящая в рацион южногеоргианских и антарктических бакланов Южных Оркнейских о-вов (за период 1995–1998 г.) и района Антарктического полуострова (за 1988 г.). Было выявлено большое разнообразие видов рыб в рационе этих прибрежных видов. В рационе встречались такие виды рыб, которые обычно потребляются хищниками, добывающими пищу в прибрежных бентических зонах. Тем не менее, присутствие *Gobionotothen gibberifrons* в рационе особей с обоих участков, но особенно с Южных Оркнейских о-вов, где раньше этот вид сильно вылавливался, означает, что баклан может использоваться для мониторинга популяций рыб в прибрежных водах.

4.49 И. Эверсон отметил, что *Notothenia rossii* встречается в рационе лишь спорадически, что не удивительно, т.к. этот вид обитает дальше от берега. Наоборот, *G. gibberifrons* считается прибрежном видом, так что его присутствие в рационе особого удивления не вызывает. С другой стороны, удивительным было отсутствие ледяной рыбы в рационе бакланов Южных Оркнейских о-вов; по мнению И. Эверсона, поскольку ледяная рыба водится в изучаемых районах, бакланы, вероятно, игнорировали эту рыбу как добычу. К. Рид заметил, что ледяная рыба встречается в рационе бакланов на Южной Георгии.

4.50 Данные по бакланам могут представлять интерес для АНТКОМа, т.к. информация о рационе бакланов может помочь оценить прогресс в достижении Статьи II Конвенции, требующей восстановления истощенных популяций, хотя без непосредственной оценки обсуждаемого ресурса трудно определить полезность этого показателя. Тем не менее, Рабочая группа рекомендовала продолжать представлять информацию о рационе бакланов.

4.51 Э. Фанта (Бразилия) предложила выбрать конкретный район для исследования трофических взаимодействий всех хищников, как наземных, так и рыб. Это даст информацию, способствующую интерпретации относительной важности того или иного потребляемого вида в рационах отдельных хищников. Было признано, что для этого требуются определенные условия, т.е. относительно небольшое число хищников и довольно хорошо известная и простая для изучения ихтиофауна. Рабочая группа признала необходимость таких исследований. В таком случае необходимо будет наладить связи с другими осуществляемыми в регионе программами, например Palmer LTER и СКАР.

Состояние и тенденции изменения популяций хищников кальмаров и рыб

4.52 В отчете СКАР-ГСТ (WG-EMM-00/63) говорится о продолжающемся сокращении популяции морских слонов в Индийском океане. Предполагается, что эта популяция обособлена от популяции Атлантического океана, которая, как кажется, стабильна или очень медленно растет. Рабочая группа рассмотрела вопрос: «Представляет ли сокращение популяций морских слонов интерес для АНТКОМа?».

4.53 Развивая ряд поставленных в WG-EMM-00/63 вопросов, А. Констебль отметил, что после продолжительного периода сокращения популяция морского слона на о-ве Маккуори, по-видимому, стабилизируется.

4.54 Рабочая группа признала, что хотя материалов о рационе морских слонов очень мало, по имеющейся информации они питаются рыбой и кальмарами. Слежение за морскими слонами в Индийском океане показало, что они интенсивно ищут пищу к югу от Антарктического полярного фронта, и, в случае более старших возрастных классов – дальше от лежбищ.

4.55 Промысел клыкача в Южном океане может оказывать влияние на морских слонов. По современным данным, клыкач составляет относительно небольшую часть рациона морских слонов, кроме этого, в рационе чаще встречается молодь. Для о-ва Херд текущий необлавливаемый резерв молоди клыкача (80%) должен быть достаточным для сохранения этого компонента в рационе морских слонов (SC-CAMLR-XVI, Приложение 4, п. 6.89). Несмотря на это, высокий уровень незаконного промысла клыкача может привести к долгосрочному ухудшению пополнения молодью. Если это произойдет, то клыкач может стать менее важным компонентом рациона морских слонов.

4.56 Так как популяции морских слонов начали сокращаться еще до начала промысла клыкача, этот промысел не является причиной сокращения. Главным вопросом должно быть – может ли промысел клыкача препятствовать восстановлению популяций этих тюленей? Рабочая группа согласилась, что для того чтобы ответить на этот вопрос, следует рассмотреть возможные последствия незаконного промысла для пополнения клыкача. Кроме этого, количественных данных о рационе морских слонов мало. Получение большего количества информации о роли клыкача в рационе морских слонов в различных районах помогло бы определить потенциальное воздействие промысла клыкача на этот вид.

4.57 Рабочая группа отметила содержащуюся в отчете СКАР-БП (WG-EMM-00/16) информацию, показывающую постепенное увеличение численности популяций патагонского пингвина по участкам. Учитывая, что патагонский пингвин питается в основном миктофидами, Рабочая группа рассмотрела вопрос: «Свидетельствует ли это изменение численности о долгосрочных изменениях в экосистеме?».

4.58 У. Трайвелпис проинформировал Рабочую группу о том, что недавнее увеличение численности южнополярного поморника в районе Антарктического п-ова (см. WG-EMM-00/16) может быть связано с увеличением количества миктофид в рационе. В 1970-х и 1980-х гг. в рационе миктофид не было и главным потребляемым видом был *Pleuragramma*. За этот период наблюдались отдельные годы, когда в рационе поморников не было *Pleuragramma* и у них не было птенцов. В 1990-е гг. миктофид в рационе стало больше; это было связано с более высоким репродуктивным успехом и полным отсутствием лет с полной репродуктивной неудачей. Представляется, что это произошло из-за роста численности миктофид в последние годы.

4.59 Ф. Зигель (Германия) проинформировал Рабочую группу о том, что данные сетевых проб из районов Антарктического п-ова и о-ва Элефант (Подрайон 48.1) указывают на изменение в видовом составе рыб региона в конце 1980-х гг.; до этого личинки *Pleuragramma* вылавливались, но во время съемок 1990-х гг. их уже не было. По мнению Р. Хьюитта, временной ряд данных акустических съемок, проведенных в регионе за последние 10 лет в рамках программы США AMLR, указывает на возможное увеличение численности миктофид в районе Южных Шетландских о-вов.

4.60 Хотя, по некоторым показателям, численность миктофид возросла за последние 10 лет, Рабочая группа решила, что невозможно сделать вывод об увеличении численности миктофид, не имея достаточно информации. Полученная в результате съемки АНТКОМ-2000 информация может улучшить наши знания о миктофидах в Районе 48.

4.61 И. Эверсон отметил, что WG-FSA подготавливает ежегодные сводки данных по биомассе запаса (и CV), смертности и росту ключевых видов. Передача этих сводок в WG-EMM предоставит дополнительную информацию о состоянии и тенденциях изменения рыб, которую можно будет сопоставить с информацией о зависимых видах.

Влияние окружающей среды на распределение хищников

4.62 Ознакомившись с WG-EMM-00/36, Рабочая группа рассмотрела вопрос: «Каково взаимодействие между физической океанографией и распределением хищников, и какое отношение оно имеет к возможным изменениям в распределении хищников в будущем?».

4.63 В августе 1999 г. в Кембридже (Соединенное Королевство) проходило совещание «Межгодовая изменчивость Южного океана», результаты которого будут опубликованы в *Journal of Geophysical Research*, где будет рассмотрен вопрос о связях между биотическими и физическими компонентами экосистемы Южного океана.

4.64 WG-EMM-00/36 выдвигает теорию о перемещении полярного фронта к югу, основываясь на изменениях в распространении морских птиц. Подтвердив это, М. Наганобу (Япония) описал изменения в местоположении полярного фронта, исходя из временного ряда данных для разреза WOCE в проливе Дрейка. Он выдвинул гипотезы о возможных связях между этой изменчивостью и процессами Эль-Ниньо/Ла-Нинья в Тихом океане.

4.65 Хотя в некоторых регионах местоположение полярного фронта может быть довольно статичным от года к году, вполне возможно, что ENSO связано с аномалией прецессии Южного океана, существование которой подтверждается наборами ретроспективных данных. С самого начала проведения исследований криля признавалось, что изменчивость позиции фронта может влиять на популяции криля и, косвенно, на ареалы добычи криля хищниками.

4.66 Рабочая группа признала важность этих исследований физической системы и ее взаимодействия с биологической системой океана и призвала к продолжению этой работы. Новые данные научно-исследовательских рейсов, в которых наряду с физической и биологической океанографией проводились и исследования хищников, предоставляют возможности для проведения сравнительных биологических и океанографических исследований, в т.ч. в области распределения хищников.

Состояние экосистемы криля

Разработка методов оценки

4.67 Рабочая группа обратила внимание на пп. 8.5, 8.17 и 8.18 отчета WG-EMM 1998 г. (SC-CAMLR-XVII, Приложение 4), описывающие процесс разработки устойчивого метода использования параметров СЕМР при оценке экосистемы. В некоторых областях был достигнут существенный прогресс. В пп. 4.41–4.44 говорится о том, что был достигнут прогресс в выявлении связи между КСИ и потребляемыми видами (SC-CAMLR-XVII, п. 8.17(b)), хотя необходимость подробного анализа этих данных WG-EMM сохраняется.

4.68 Кроме этого, информация, полученная в результате слежения за хищниками в море, дает пространственный и временной масштаб для каждого вида хищника. Такие данные представлялись и в WG-EMM в прошлом, и Рабочая группа рекомендовала продолжать эту практику.

4.69 Необходимо особо рассмотреть вопрос о том, как можно интерпретировать КСИ по отношению к демографии и численности изучаемых видов. Рабочая группа признала сложность этой задачи. Демографические данные о долгоживущих видах, в основном получаемые в результате долгосрочных исследований по мечению–отлову, трудно получить. Полезные результаты могут быть получены только спустя несколько десятилетний, и только в последние годы в этих наборах данных было накоплено достаточно информации для изучения взаимосвязей с КСИ.

4.70 По общему мнению, размер размножающихся популяций видов СЕМР нужно оценивать в контексте изменений общей популяции в изучаемом регионе. Обычно не удается регулярно определять размер общей популяции, поэтому мониторингу подвергаются отдельные ее части. Необходимо проводить региональные съемки с целью проверки оценок локальных популяций. Рабочая группа отметила, что ряд национальных программ планирует выполнить работу, нужную для проведения региональных съемок популяций хищников, и приветствовала эти инициативы.

Текущее состояние

4.71 В дополнение к оценке текущего состояния экосистемы криля Рабочая группа рассмотрела индексы СЕМР с целью выявления изменений в поведении и репродуктивном успехе хищников. Исходя из графиков аномалий в WG-EMM-00/26, было отмечено, что:

(i) число размножающихся на о-вах Сигни и Лори (Подрайон 48.2) пингвинов Адели было необыкновенно низким;

(ii) резко сократившееся число размножающихся пар пингвинов Адели в районе залива Адмиралтейства (Подрайон 48.1) было вторым самым низким значением в ряде данных за 21 год;

(iii) наибольший уровень оперения золотоволосых пингвинов наблюдался на о-ве Берд (Подрайон 48.3) по ряду данных за 24 лет;

(iv) только 4 индекса СЕМР из 18 были отрицательными в случае о-ва Берд;

(v) наибольшая встречаемость рыбы в рационе золотоволосых пингвинов наблюдалась на о-ве Берд по ряду данных за 11 лет;

(vi) самые быстрые темпы роста щенков морского котика наблюдались на о-ве Берд по ряду данных за 11 лет;

(vii) индекс ледового покрова в сентябре был ниже обычного на большинстве участков по ряду данных за 21 год; и

(viii) последние данные не указывают на увеличение перекрытия между промыслом и хищниками.

4.72 По этой и другой представленной в Рабочую группу информации, текущий год не является аномальным. В общем, данные СЕМР показывают, что условия для воспроизводства летом были лучше средних. Тем не менее, не всегда ясно, какие действуют зависящие от плотности процессы. Например, если численность размножающейся популяции снизилась, как это, по-видимому, случилось с пингвинами Южных Оркнейских о-вов, то меньшая конкуренция за пищу в локальном районе может привести к относительно небольшим изменениям в репродуктивном успехе, даже при низкой плотности криля.

4.73 Несмотря на это, сравнение результатов съемки АНТКОМ-2000 и недавних съемок меньшего масштаба показывает, что в 1999/2000 г. значения плотности криля были в нижнем конце нормального диапазона изменчивости.

4.74 Рабочая группа рассмотрела продолжающееся низкое пополнение криля в Подрайоне 48.1 и потенциальные реакции хищников в будущем. По результатам акустических съемок, сокращение плотности криля в регионе связано с этим низким пополнением. В настоящее время нет информации об отрицательном влиянии низкой плотности криля на хищников.

4.75 WG-EMM-00/40 показал, что пингвины могут быть наиболее чувствительны к дефициту криля в ранней стадии выращивания птенцов. Хотя различные виды реагируют по-разному, это говорит о том, что, в общем, мониторинг в рамках СЕМР выявил бы нехватку пищи во время такой критической фазы, как период размножения.

Историческое описание экосистемы

4.76 В WG-EMM-00/18 приводится анализ 14 параметров СЕМР для южных морских котиков, золотоволосых и папуасских пингвинов о-ва Берд за период с 1977 г. до настоящего времени. Анализ был основан на КСИ-подходе, описанном в WG-EMM-00/14. По результатам этого анализа, в 1999/2000 г. репродуктивный успех хищников мало отличался от нормального. Тем не менее, он также показал существенное уменьшение репродуктивного успеха хищников в 1978, 1984, 1991 и 1994 гг., однако не было обнаружено ни трендов в репродуктивном успехе, ни изменений в частоте лет существенно уменьшенного репродуктивного успеха.

4.77 История экосистемы далее описана в пп. 4.56–4.59.

4.78 Рабочая группа рассмотрела текущую оценку B_0 по отношению к предыдущей оценке, полученной в результате съемки ФАЙБЕКС 1980 г. Рабочая группа объяснила, почему она хочет заменить оценку ФАЙБЕКС более надежной оценкой (SC-CAMLR-XV, Приложение 4, п. 4.61).

4.79 Методы проведения съемки АНТКОМ-2000 и ФАЙБЕКС существенно различались. Эти различия заключались в следующем:

(i) Съемки АНТКОМ-2000 и ФАЙБЕКС охватывали довольно различные районы. Площадь проведения съемки АНТКОМ-2000 (2 065 000 км^2) была выбрана с тем, чтобы охватить как регионы обитания криля, так и открытый океан, поэтому она была в 5 раз больше, чем у ФАЙБЕКС (396 000 км^2), охватывавшей только участки промысла криля.

(ii) В отличие от съемки АНТКОМ-2000, участвовавшие в съемке ФАЙБЕКС суда использовали различные акустические методы и методы сбора проб.

(iii) Со времени ФАЙБЕКС был достигнут существенный прогресс в технологиях, методах статистического анализа, а также в применении гидроакустики для проведения биологических съемок. Это было учтено при съемке АНТКОМ-2000, но не при съемке ФАЙБЕКС.

4.80 Непосредственному сравнению оценок биомассы по двум съемкам (B_0 = 44.3 млн. т; ФАЙБЕКС = 32.7 млн. т) мешает их различная площадь. Подобным же образом, сравнению средней плотности криля (B_0 = 21.4 г/м^2; ФАЙБЕКС = 77.6 г/м^2)

мешает тот факт, что съемка ФАЙБЕКС в основном проводилась в районах известной высокой плотности криля.

4.81 Сравнение этих двух оценок также может оказаться неправильным, когда результаты рассматриваются в контексте изменчивости, выявленной мезомасштабными съемками, проводившимися между съемками ФАЙБЕКС и B_0. Хотя можно использовать результаты этих промежуточных съемок для оценки общего изменения популяций криля между съемками ФАЙБЕКС и АНТКОМ-2000, Рабочая группа признала, что для этого потребуется большой объем дополнительной работы, причем нет никакой гарантии, что эта работа даст ответ на первоначальный вопрос. Тем не менее она отметила, что, учитывая изменения плотности криля, наблюдавшиеся в мезомасштабной клетке у о-ва Элефант, возможно, что съемка АНТКОМ-2000 проводилась в период относительно низкой численности криля в долгосрочном цикле численности. В таком случае оценка B_0 по недавней съемке будет заниженной.

4.82 В целом, Рабочая группа решила, что сравнение результатов этих двух съемок невозможно, и что результаты съемки АНТКОМ-2000 дают наилучшую оценку B_0.

4.83 М. Аззали сообщил Рабочей группе об изменениях численности криля в съемочной клетке моря Росса площадью 20 000 морских миль^2. В 1994/95 г. биомасса криля была около 3 млн. т, но сократилась до около 2 млн. т в 1997/98 г. Еще предстоит проанализировать более свежие данные. В 1994/95 г. центр биомассы криля пришелся на 75°ю.ш, 175°в.д.; в 1997/98 г. – на 72–73°ю.ш. и 175°в.д.; а в 1999/2000 г. – на 71°ю.ш. По мнению М. Аззали, это изменение в распределении было вызвано тем, что в 1994/95 г. съемка проводилась в ноябре, а в 1997/98 и 1999/2000 гг. – соответственно в декабре и январе.

4.84 Было высказано предположение, что перемещение криля с юга на север может быть связано с тем, что с ноября по январь в том же направлении передвигается фронтальный лед. Снижение биомассы криля может быть вызвано рассредоточением популяции в водах Тихого океана.

4.85 Было отмечено, что требуется больше информации по этому вопросу, в т.ч. о параметрах окружающей среды.

Другие подходы к оценке экосистемы

4.86 На совещании WG-EMM 1999 г. рассматривался вопрос о проведении экосистемных оценок, в рамках которого обсуждались относительные достоинства различных типов собираемых данных и наилучшие пути развития экосистемного подхода. Разработка экосистемного подхода АНТКОМа освещается в отчете WG-EMM за 1995 г., а в ходе совещания 1999 г. Рабочая группа напомнила о первоначальных целях и истории разработки экосистемного подхода.

4.87 На своем совещании 1999 г. Рабочая группа призвала участников вести межсессионную работу по разработке новых концепций развития экосистемного подхода с учетом мировой практики (SC-CAMLR-XVIII, Приложение 4, пп. 9.1–9.9).

4.88 На совещание WG-EMM 2000 г. было представлено 3 документа, посвященных общим вопросам выполнения оценок экосистемы. В этих документах также обсуждается история экосистемного подхода в АНТКОМе и предлагаются пути его развития.

4.89 WG-EMM-00/43 рассматривает пути дальнейшего развития экосистемных оценок и предлагает подход к природоохранным вопросам, связанным с антарктическим промыслом криля; элементами этого подхода являются:

(i) идентификация и мониторинг ключевых процессов пополнения и переноса криля, и процессов, определяющих жизнеспособность популяций потребляющих криль видов;

(ii) разработка правил управления ресурсами на основе результатов мониторинга; и

(iii) исследования, направленные на снижение неопределенности, мониторинг функционирования и улучшение системы управления.

4.90 Были подняты вопросы о функционировании основных элементов системы и определении ключевых процессов. Документ подчеркнул основные цели обеспечения жизнеспособности популяций криля и потребляющих его видов. Эти цели должны стать основой системы управления, где мониторинг ключевых процессов оценивается исходя из правил принятия решений, диктующих ответную реакцию управления.

4.91 Касаясь мониторинга процессов, документ подчеркивает необходимость понимания масштаба и эффективности программы СЕМР, ее пересмотра и путей ее дальнейшего развития. Развитие программы может потребовать увеличения пространственных масштабов мониторинга, создания дополнительных участков наблюдений, включения пелагических хищников и увеличения пространственных масштабов и частоты проведения съемок криля. Вопрос о проведении в будущем крупномасштабных съемок типа АНТКОМ-2000 также нуждается в рассмотрении.

4.92 Ключевым вопросом в документе является потенциальное значение экспериментального подхода, например, проведения экспериментального промысла, для непосредственного изучения результатов воздействия промысла на локальные популяции хищников и добычи.

4.93 WG-EMM-00/60 развивает тему достижения природоохранных целей в случае хищников, потребляющих промысловые виды (пп. 3.53 и 3.54). Обзор литературы по охране природы указывает на то, что по отношению к хищникам такие цели еще не разработаны. Эти цели должны учитывать, как меняется система, и как сохранить систему на фоне эксплуатации. При их разработке особенно важно учитывать нелинейность, чтобы учесть возможные сдвиги по фазе в системе.

4.94 В документе подчеркивается, что промысел изымает часть биомассы промысловых видов, которая, соответственно, становится недоступной для хищников. Это служит центральным понятием для целей, фокусирующихся на вопросе: «Что является целевым уровнем продуктивности хищников?». Когда цели намечены, можно определить правила принятия решений, такие как закрытие промысла, когда численность криля ниже критического уровня, или изменение промысла при наличии информации об аномальном годе для продуктивности хищников, чтобы избежать нежелательных последствий при повторении аномалий.

4.95 Правила принятия решений могут меняться параллельно с промыслом. Так, расширение промысла может потребовать дальнейшего мониторинга и изменения режима управления.

4.96 WG-EMM-00/22 приводит историческое обоснование разработки подхода АНТКОМа. В документе на первый план выдвигаются исходные природоохранные принципы Статьи II и подчеркивается их развитие в рамках АНТКОМа вплоть до разработки описанного WG-EMM в 1995 г. экосистемного подхода, служившего руководящим принципом на протяжении последних 5 лет.

4.97 Проблемы анализа динамики систем локального масштаба рассматриваются в документе в свете временных и пространственных изменений в наличии добычи. В нем также обсуждаются достоинства программы СЕМР и отмечаются вопросы, выходящие за рамки этой программы. На примере ледяной рыбы показывается, как можно вести мониторинг различных масштабов изменчивости, используя индексы хищников для изучения изменений в доступности криля.

4.98 Для развития экосистемного подхода документ предлагает 4 простых вопроса по существу проблемы:

(i) Меняется ли наличие криля?
(ii) Сокращаются ли популяции зависимых видов?
(iii) Сколько криля требуется зависимым видам?
(iv) Насколько промысел криля перекрывается с ареалами кормления хищников?

4.99 Высказывается предположение, что использование примера ледяной рыбы (п. 4.97) в более общем контексте может способствовать тому, чтобы мониторинг наличия добычи с использованием хищников соответствовал масштабам изменчивости. В документе также подчеркивается, что для мониторинга влияния промысла можно использовать отношение потребностей хищников к потребностям промысла.

4.100 Процесс принятия решений в этом документе представлен как концептуальная схема, показывающая, как решения локального масштаба могут быть включены в крупномасштабный план охраны природы. Показано, что при решении вопросов крупномасштабного промысла криля необходимо учитывать информацию локального масштаба. Локальный мониторинг может затем приводить к применению мер по управлению в соответствующих районах на основе оценок промысла и хищников.

4.101 Рабочая группа поблагодарила авторов этих документов за их усилия по развитию экосистемного подхода. Было отмечено, что документы вносят очень ценный вклад в изучаемый вопрос. Все три документа подчеркнули необходимость определения того, что должно подвергаться мониторингу, как можно получить необходимые индексы, и как их можно использовать.

4.102 Рабочая группа одобрительно отметила концептуальную схему, представленную на рисунке 8 WG-EMM-00/22 и включенную в данный отчет как рисунок 1. На рисунке показаны взаимосвязи, учет которых обязателен в любом процессе принятия решений, и отмечены точки возможного сбоя мер по управлению. Рабочая группа заметила, что шкала справа от диаграммы может меняться в зависимости от масштаба изучаемых явлений (например, колония, остров, регион и популяция).

4.103 Рисунок 1 также указывает на необходимость углубления знаний о динамике популяций хищников. Пока, для выявления существенного сокращения продуктивности хищников должны использоваться индексы мониторинга. Ключевой вопрос здесь: «Являются ли используемые параметры СЕМР хорошими индикаторами изменений популяций?».

4.104 Рабочая группа решила, что при развитии экосистемного подхода особое внимание должно уделяться разработке ясных правил принятия решений, позволяющих рациональное использование при сохранении природоохранных целей. Для этого будет полезным доработать рисунок 1.

4.105 Разработке этих природоохранных целей был посвящен WG-EMM-00/60 (п. 4.93); принятый в нем подход, рассматривающий общую продуктивность хищников, был признан новаторским и полезным. Рабочая группа отметила, что он может служить надежной и эффективной основой для разработки экосистемного подхода.

4.106 Оценка продуктивности хищников может проводиться на нескольких уровнях. Текущий подход АНТКОМа фокусируется на подробном анализе отдельных видов. Другим подходом может служить оценка общего уровня продуктивности и установление только общих правил принятия решений для различных видов. Этот подход перспективен для таких систем с неизученной динамикой взаимодействий, как Южный океан. Рабочая группа призвала к дальнейшему развитию этих подходов.

4.107 Рабочая группа провела дискуссию о разработке теоретических подходов к экосистемному анализу и природоохранным оценкам, где ключевым является вопрос, как характеризовать экосистему. При этом необходимо рассматривать предполагаемую динамику различных популяций, чтобы установить пределы ожидаемого поведения различных компонентов системы, а также учитывать биологическое разнообразие с фокусом на видах. Ключевым элементом будет установление связи между динамикой трофической цепи, стоящей в центре усилий АНТКОМа, и более широкими, основанными на видах взглядами. Эти два подхода взаимосвязаны, и потеря вида будет рассматриваться как неудача в рамках Статьи II Конвенции.

4.108 Рабочая группа решила, что было бы полезно разработать модели системы, позволяющие рассматривать возможные сценарии поведения системы и процедуры управления. Эти модели должны быть робастными и учитывать современный уровень знаний и неопределенности в системе, в частности, неопределенности в размере популяций и демографии хищников. Затем могут быть рассмотрены различные правила управления при разном уровне мониторинга системы, что позволит дать оценку правил принятия решений. Принятый процесс принятия решений должен включать дополнительные правила на случай непредвиденных экстремальных изменений в системе, выходящих за границы ожидаемого поведения. В режиме управления это можно назвать «правилом на случай непредвиденных обстоятельств».

4.109 В меры по управлению может входить не только установление контроля за промыслом, но и улучшение мониторинга обратной связи. В целом, большее количество информации должно привести к улучшению управления.

4.110 Необходимо продолжать изучение динамики экосистем, в т.ч. их изменчивости, и роли альтернативных путей в пищевой цепи.

4.111 Рабочая группа отметила, что используемая применительно к некоторым морским системам США концепция разрешенного биологического изъятия (PBR) является примером подхода, который мог бы быть использован в зоне АНТКОМа. Было также рекомендовано изучить воздействие биологических факторов (например, болезней), могущих быстро изменить жизнеспособность популяций хищников.

4.112 Было внесено предложение о включении в модель экономических параметров промысла (пп. 2.6 и 2.7). Было отмечено, что хотя многие ключевые аспекты промысла криля не связаны с экономикой, рассмотрение оперативных факторов в случае многонационального промысла может принести пользу. Экономические вопросы также включают стоимость управления промыслом, в т.ч. мониторинга. Успешная процедура управления – это процедура, которая достигает целей, при этом обеспечивая, что расходы на управление промыслом соответствуют стоимости промысла.

4.113 Рабочая группа отметила высокую пространственную и временную изменчивость экосистемы Южного океана и подчеркнула важность учета этой изменчивости при анализе отдельных наборов данных наблюдений и разработке стратегий управления.

4.114 В ответ на обсуждение на совещании WG-EMM-99 вопроса о развитии АНТКОМом экосистемного подхода, Секретариат попросили подготовить обзор выполнения предложений, внесенных на WG-EMM-95 и более поздних совещаниях. Этот обзор, представленный как WG-EMM-00/29, был подготовлен Е. Сабуренковым (Научным сотрудником).

4.115 Рабочая группа поблагодарила Секретариат за эту очень нужную работу, которая поможет направить усилия группы при разработке подхода к экосистемному анализу. Рабочая группа попросила, чтобы этот обзор ежегодно обновлялся.

4.116 Обзор прослеживает прогресс Рабочей группы в развитии экосистемного подхода к управлению промыслом криля.

Для такого управления необходимы:

(i) перспективная оценка вылова; и
(ii) соответствующий процесс мониторинга и принятия решений, дающий информацию для управления промыслом.

4.117 Рабочая группа отметила, что благодаря успеху съемки АНТКОМ-2000 и бóльшим временным рядам CEMP она может теперь намного лучше судить о разработке таких процедур. Она сочла, что для создания прочной базы для этого процесса потребуется 5, а для полной разработки процедуры управления – 5–10 лет.

Предстоящая работа

4.118 В нескольких документах описываются аспекты предстоящего сбора данных, обобщения и разработки национальных и международных научных программ, имеющих отношение к экосистемному подходу АНТКОМа.

4.119 WG-EMM-00/61 приводит план проведения оценки общего состояния экосистемы с учетом физических, химических и биологических переменных на разных трофических уровнях. Документ рассматривает, как можно охарактеризовать экосистему, что, по мнению Рабочей группы, является ключевым для экосистемной оценки. Рабочая группа отметила, что рассмотрение физических и химических данных и других переменных, дающих более широкое описание экосистемы (включая зоопланктон и пелагических хищников), станет важным шагом вперед. Это поможет оценить важность не связанных с крилем звеньев в трофической цепи наземных хищников с точки зрения функционирования экосистемы.

4.120 WG-EMM-00/42 сравнивает силу цели, полученную по траловым выборкам, и данные по рациону хищников, и предлагает способ калибровки быстрых акустических съемок, не требующих большого числа тралений. Рабочая группа отметила важность увеличения пространственного и временного масштабов судовых исследований за счет использования данных о рационе хищников. Она призвала к дальнейшей разработке и применению таких методов, что позволит увеличить пространственные и временные масштабы сбора данных о популяциях криля.

4.121 В WG-EMM-00/53 описываются развитие программы СО–ГЛОБЕК и текущие планы проведения рейсов в рамках этой программы, в частности, рейсов США. Рабочая группа поблагодарила авторов за представленную информацию о программе СО–ГЛОБЕК и отметила важность активного сотрудничества между учеными АНТКОМа и СО–ГЛОБЕК.

4.122 Было отмечено, что некоторые ученые АНТКОМа также активно участвуют в программе СО–ГЛОБЕК, и что сотрудничество с этой программой очень важно, т.к. часть ключевых научных вопросов, представляющих интерес для АНТКОМа, перекрывается с целями программы СО–ГЛОБЕК, полевой компонент которой уделяет большое внимание крилю и наземным хищникам.

4.123 В рамках программы СО–ГЛОБЕК рассматриваются вопросы перезимовки и весеннего выживания различных стадий криля, взаимодействия на уровне планктона и влияния хищников; все они имеют отношение к стоящим перед АНТКОМом ключевым вопросам, таким как изменчивость пополнения криля, взаимосвязь с изменчивостью окружающей среды и количественная оценка смертности криля. Рабочая группа отметила важность взаимодействия с этой программой и призвала к согласованию целей и планов АНТКОМа и ГЛОБЕК.

4.124 Было обсуждено сотрудничество с другими группами, работа которых может представлять интерес для АНТКОМа. Для Рабочей группы важно иметь доступ и обобщать всю информацию, необходимую для проведения экосистемной оценки и разработки эффективного управления на основе самых современных знаний.

4.125 Возможны два типа сотрудничества: на индивидуальном уровне, когда отдельные члены Рабочей группы, участвуя в совещаниях, могут представлять там АНТКОМ; другой тип – это официальное представительство на совещаниях других групп и приглашение участвовать в мероприятиях Рабочей группы.

4.126 Сейчас в значительной степени используется второй подход. Рассматривавшиеся на настоящем совещании отчеты СКАР-ГСТ и СКАР-БП были отмечены как пример успешных официальных контактов, и Э. Фанту поблагодарили за то, что она успешно представляет АНТКОМ в Рабочей группе СКАРа по биологии. Имеются также полезные связи с МКК.

4.127 Тем не менее Рабочая группа решила, что необходимо изменить структуру совещаний, чтобы эксперты из других организаций могли участвовать в совещаниях без вовлечения в подробное обсуждение других вопросов. Это должен быть двусторонний процесс, полезный и для этих экспертов, и для Рабочей группы. В прошлом одним из преимуществ проведения совещаний группы в различных местах было то, что это давало возможность вносить вклад в совещания местным ученым.

4.128 Было высказано предложение, чтобы ежегодные совещания Рабочей группы включали 1 или 2 коротких (по 2–3 дня) тематических научных сессии, для которых должны быть определены ключевые вопросы для обсуждения с экспертами и повестка дня, а также приглашены сами эксперты. Рабочая группа предложила начать такую практику со следующего года, концентрируя внимание на рассмотрении данных мониторинга, определении новых требований к мониторингу и методах анализа и обобщения информации.

4.129 Были высказаны сомнения в отношении того, достаточно ли высок статус АНТКОМа среди международной научной общественности. Рабочая группа отметила важность того, что доступ к науке АНТКОМа должна иметь самая широкая аудитория. С одной стороны, международные отзывы помогут сохранять правильную направленность проводимых в АНТКОМе исследований, а, с другой стороны, можно будет точнее определить, где требуется сотрудничество с другими группами. Рабочая группа призвала своих членов распространять информацию о целях и исследованиях WG-EMM и всего АНТКОМа среди самой широкой общественности.

4.130 WG-EMM-00/31 представляет собой предложение ученых из университета Британской Колумбии (УБК) (Канада) о разработке основанной на ECOPATH модели экосистемы Южного океана. Это предложение будет финансироваться из разных академических, правительственных и производственных источников, включая Biozyme Systems Inc. (Ванкувер, Канада). Предложение связано с ранее обсуждавшимся Рабочей группой вопросом о разработке и применении подобных моделей.

4.131 Рабочая группа вновь выразила заинтересованность в том, чтобы оценить применимость ECOPATH к экосистеме Южного океана. Отметив, что этот метод может быть полезным для пересмотра имеющейся информации и выявления пробелов в данных, она вновь остановилась на ключевых вопросах изучения влияния неопределенности и пробелов в имеющихся данных, среди которых центральными являются влияние неопределенности на результаты моделирования и использование этого в качестве обратной связи при разработке процедур управления. Группа УБК имеет большой опыт применения ECOPATH в таких районах, как Берингово море, и выяснение этого процесса для подобных районов будет полезным группе.

4.132 Рабочая группа имеет программы для компилирования или сбора данных, которые могут пригодиться при этом анализе. Другие данные могут потребовать знаний и информации, выходящих за рамки компетенции ученых АНТКОМа. Рабочая группа, однако, отметила, что участие в этой работе поможет установить приоритетность сбора данных.

4.133 Рабочая группа решила выяснить, как продвигается это предложение, и как при оценке применения модели будут решаться вопросы качества и неопределенности данных и разработки процедур управления. Это даст представление об уровне усилий со стороны ученых АНТКОМа. Д. Миллер должен связаться с группой УБК и выяснить эти вопросы. Рабочая группа отметила, что предлагаемый международный семинар будет особенно полезным, если он будет связан с совещанием WG-EMM.

4.134 Рабочая группа отметила, что предложение об участии Администратора базы данных АНТКОМа в проводимых УБК курсах по ECOPATH и проведении им начальной стадии разработки модели, является полезным. Это дало бы Секретариату, и Рабочей группе, первоначальные навыки в разработке анализа с использованием модели ECOPATH. Было также подчеркнуто, что в основе взаимодействия с УБК должны лежать вопросы, описанные в пп. 4.131–4.133. Решение об очередности работ, выполняемых Администратором базы данных, будет принято Научным комитетом. Очередность работ WG-EMM приводится в табл. 3.

4.135 Было также признано, что многие ключевые вопросы определения значений соответствующих параметров и занятия активной научной позиции в проекте могут быть лучше выполнены кем-то из участников Рабочей группы. Также было бы полезно сосредоточиться на конкретных районах Южного океана, по которым имеется весь набор необходимых данных. Это может быть достигнуто путем установления прямых связей между УБК и какой-либо национальной группой, имеющей лучший доступ к соответствующей научной экспертизе и данным, необходимым для параметризации ECOPATH-модели. Может быть также установлено сотрудничество внутри проекта, например, путем посещения представителями УБК какой-либо национальной группы, такой как БАС. Такое взаимодействие поможет выяснить, какие данные требуются для более широкого применения в зоне действия АНТКОМа.

4.136 М. Аззали подчеркнул важность сохранения Рабочей группой широкого взгляда на функционирование всей морской экосистемы Антарктики, включая такие районы, как море Росса. Рабочая группа согласилась, что, зная, как экосистема Южного океана функционирует вне основных районов промысла, она сможет лучше понять динамику экосистемы и потенциальные последствия эксплуатации.

4.137 WG-EMM поддержала проведение сравнительных исследований водных масс, таксонов и демографии криля (например, WG-EMM-00/52).

МЕТОДЫ И УЧРЕЖДЕНИЕ УЧАСТКОВ СЕМР

Методы для промысловых видов

5.1 Методы описания численности, рассредоточения, популяционной структуры, пополнения, роста и продукции криля приводятся в 22 документах. Из них 7 касаются методов проведения интегральных или экосистемных исследований, 5 – методов получения научной информации по промысловым данным, 5 – съемки АНТКОМ-2000, 3 – методов косвенного получения информации о криле путем исследования хищников, и 2 – методов акустического измерения. Были особо отмечены новые и интересные методы.

5.2 В 1998 г. акустические съемки в водах у о-вов Коронации, Элефант и Кинг-Джордж проводились на нестандартной частоте 80 кГц (WG-EMM-00/5). WG-EMM призвала к изучению преимуществ и недостатков использования этой частоты (по сравнению с 38, 120 и 200 кГц) при акустических съемках криля или других таксонов.

5.3 WG-EMM-00/21 описывает методы, использовавшиеся в съемке АНТКОМ-2000. В частности, (i) среди других отражателей звука криль идентифицировался с помощью дельта-критерия средней силы объемного обратного акустического рассеяния (ΔMVBS), равной 2–16 дБ (Sv120–Sv38); (ii) значения силы цели (TS) были рассчитаны по модели TS-длина, принятой НК-АНТКОМ в 1991 г., и данным по длине криля, собранного в ходе съемки тралом RMT8.

5.4 WG-EMM отметила большую пользу стандартизации методов проведения акустических съемок. Тем не менее, во избежание застоя в разработке таких методов было предложено разработать, чтобы по возможности процедуры сбора и методы обработки данных определялись отдельно.

5.5 В WG-EMM-00/37 описан трехчастотный метод идентификации, разграничения и оценки *E. superba* и *E. crystallorophias*. Величины силы объемного обратного рассеяния (Sv) осреднялись по интервалам с глубиной 2 м и длиной 1 морская миля. Для разграничения этих двух видов использовались три подстановки разницы в Sv (ΔMVBS; 120-38 кГц, 200-120 кГц и 200-38 кГц). Было отмечено, что три коэффициента ΔMVBS в значительной степени зависели от длины особей:

- если длина эвфаузиид превышала 30 мм, ΔMVBS120-38 равнялся 5–15 дБ, ΔMVBS200-120 был < 5 дБ и ΔMVBS200-38 был < 20 дБ;
- если длина *E. crystallorophias* меньше 30 мм, ΔMVBS120-38 был > 15 дБ, ΔMVBS200-38 был > 20 дБ и ΔMVBS200-120 был > 5 дБ;
- если длина *E. superba* меньше 30 мм, ΔMVBS120-38 был 5–15 дБ, ΔMVBS200-38 был < 20 дБ и ΔMVBS200-120 был > 5 дБ; и
- в случае нектона ΔMVBS120-38 был < 5 дБ.

Авторы заметили, что плотность скоплений и выбор порога могут сказаться на определении отражающих объектов на всех трех частотах. Если скопление обнаруживается только на 120 and 200 кГц, то ΔMVBS200-120 > 5 дБ указывает на *E. crystallorophias*, а ΔMVBS 200-120 ≤ 5 дБ – *E. superba*.

5.6 Применение этого многочастотного метода для идентификации таксонов в ходе съемки криля в море Росса (1997/98 г.) показало на 8.87% меньше криля, чем было получено по результатам тралений.

5.7 Так как в данном исследовании размерные классы *E. superba* и *E. crystallorophias* были разными, обсуждался вопрос об эффективности данного метода для распознания этих двух видов при совпадении размерных классов. Авторы заметили, что другие факторы (например, физиологическое состояние, форма или ориентация объекта) возможно вызывают достаточный разброс в трехчастотных параметрах, чтобы различить эти два вида, даже в случае схожих размерных классов (<30 мм). Отметив высокое достоинство этого и других многочастотных методов разграничения таксонов, WG-EMM призвала продолжать их разработку и использование.

5.8 Приведенная в WG-EMM-00/39 акустическая оценка средней длины криля, основанная на модели отражения жидкостной сферы (при допущении, что длина = 12.07 соответствующего сферического радиуса), была на 9% меньше средних длин, определенных по траловым уловам. В каждом слое были определены три размерных класса с использованием трехчастотных измерений. Было отмечено, что высокая точность акустической оценки длины говорит о том, что фактически вся изменчивость коэффициентов ΔMVBS связана с длиной особей. С учетом этого, способность трехчастотного метода распознавать два вида эвфаузиид с перекрывающимся частотным распределением длин была поставлена под вопрос. Оценка численности криля по модели жидкостной сферы в 20–100 раз превышала оценку, рассчитанную по уловам. Рабочая группа отметила необходимость проведения дополнительной работы для того, чтобы понять эти отклонения.

5.9 В WG-EMM-00/49 приводится метод расчета общей дисперсии (измерений и выборки) оценки B_0 по съемке АНТКОМ-2000. При допущении, что каждая частота (38, 120 и 200 кГц) дала независимую величину B_0, для каждого интервала по одной из частот были случайным образом выбраны средние плотности, и по методам Джолли и Хамптона (1990) были построены функции распределения B_0 и CV.

5.10 Документ отмечает, что общий CV не объясняет возможных отклонений, и приводит источники возможных систематических ошибок для будущих исследований. WG-EMM поддержала проведение таких исследований и призвала к количественному описанию и регистрации систематических ошибок и неточностей во всех измеряемых ею параметрах.

5.11 WG-EMM-00/42 описывает метод оценки TS, используя зависимость TS–длина криля и длины рачков в рационе южных морских котиков. Эти оценки TS могут использоваться для точного преобразования интегрированной площади объемного обратного рассеяния в биомассу криля, если пробы собираются одновременно или почти одновременно с акустическими съемками. Был рассчитан поправочный коэффициент, уравновешивающий TS за счет доли криля в рационе длиной <40 мм. Отмечено, что этот метод не устраняет необходимость сбора проб сетями, а скорее позволяет измерять длину криля тогда, когда нет возможности сбора траловых проб во время проведения акустических съемок.

Методы СЕМР

5.12 WG-EMM-00/27 описывает данные по окружающей среде, собранные на мысе Эдмонсон и о-ве Бешервэз в соответствии со стандартными методами СЕМР F1, F3 и F4. Данные показали взаимосвязь между индексами F1 (распространенность ледового покрова, наблюдаемого с участка СЕМР) и А6 (репродуктивный успех) в случае пингвина Адели.

5.13 Было отмечено, что отчет WG-EMM за 1999 г. содержал рекомендацию принять на настоящем совещании стандартные методы F1 и F4 после рассмотрения Подгруппой по методам. Обсудив состав и роль этой подгруппы, участники решили, что в нее войдут И. Бойд (методы для хищников – тюлени), А. Констебль (статистика), Ю. Марфи (окружающая среда), К. Рид (созывающий), Ф. Зигель (потребляемые виды) и У. Трайвелпис (методы для хищников – птицы).

5.14 Подгруппа рекомендовала принять методы F1 и F4 в том виде, в котором они представлены в WG-EMM-99/12. В качестве пояснения подгруппа рекомендовала, что страны-члены должны следовать соответственно методам F1 и F4, если они хотят собирать данные по распространенности ледового покрова или снежному покрову на участке СЕМР. Представление этих данных не является обязательным, однако рекомендуется, чтобы страны-члены сообщали о любых необычных явлениях, сказывающихся на других индексах СЕМР.

5.15 В WG-EMM-00/32 приводится информация о размере отдельных колоний пингвинов Адели на о-ве Бешервэз. По этим данным, размер размножающейся популяции в целом возрос на 5% за период 1991–1999 г., однако результаты по группе колоний, использованных для параметра СЕМР А3, показали 24%-ный рост за тот же период. А. Констебль отметил, что почти завершено создание базы данных по пингвинам Адели о-ва Бешервэз, которая будет использоваться для изучения динамики колоний в исследуемом районе.

5.16 WG-EMM-00/35 содержит первые результаты долгосрочного анализа метеорологических данных по району Южной Георгии, выявившие колебания различных временных масштабов. Рабочая группа признала потенциальную важность этого подхода и рекомендовала проводить дальнейшую работу в этом направлении.

Создание и охрана участков СЕМР

5.17 Подгруппе по созданию и охране участков СЕМР было поручено выполнить следующие задачи в межсессионный период:

(i) внести небольшие технические исправления в планы управления для участков СЕМР мыса Ширрефф и о-вов Сил;

(ii) рассмотреть вопрос о дальнейшей разработке методов оценки предложений КСДА о создании морских охраняемых районов;

(iii) подробно рассмотреть предложение Новой Зеландии о создании SPA о-вов Баллени; и

(iv) рассмотреть и оценить карты участков СЕМР.

5.18 Председателем межсессионной группы была П. Пенхейл, координатором – Е. Сабуренков, а членами – А. Констебль, Э. Фанта, Н. Керри (Австралия), М. Наганобу, Д. Торрес (Чили), К. Шуст (Россия) и П. Вильсон. М. Гамби и С. Кавагучи присоединились к группе в Таормине.

5.19 Помимо поставленных задач подгруппа рассмотрела предложение по реорганизации относящихся к СЕМР мер по сохранению 18/XIII, 62/XI и 82/XIII. На совещании WG-EMM был рассмотрен документ WG-EMM-00/23 Rev. 1, содержащий предложение о создании SSSI в бухте Терра-Нова.

5.20 Рабочая группа рекомендовала Научному комитету утвердить пересмотренные планы управления для о-вов Сил и, после внесения незначительных технических изменений, для мыса Ширрефф (Мера по сохранению 18/XIII, Приложение 18/B).

5.21 Рабочая группа обсудила предложение П. Пенхейл по реорганизации действующих мер по сохранению, относящихся к участкам СЕМР. В настоящее время эти меры организованы следующим образом:

(i) Мера по сохранению 18/XIII определяет процедуру предоставления охраны участкам СЕМР, информацию для включения в планы управления этими участками (Приложение 18/A) и сами планы управления, правила ведения работ, описание и историю участков СЕМР о-вов Сил и мыса Ширрефф (Приложение 18/B и дополнения).

(ii) Мера по сохранению 62/XI касается создания и охраны участка СЕМР о-вов Сил.

(iii) Мера по сохранению 82/XIII касается создания и охраны участка СЕМР мыса Ширрефф.

5.22 Целью реорганизации этих мер по сохранению является отделение процедур предоставления охраны участкам СЕМР (включая инструкции по написанию планов управления и правил ведения работ, применимых ко всем планам) от создания отдельных участков с соответствующими планами управления.

5.23 Следовательно, в одной мере будут определены процедура предоставления охраны участкам СЕМР, информация для включения в планы управления и правила ведения работ. Вторая мера с приложениями, включающими план управления и исходную информацию, будет касаться охраны участка СЕМР о-вов Сил, а третья мера – охраны участка СЕМР мыса Ширрефф (с планом управления, исходной информацией и историей охраны в приложениях).

5.24 Рабочая группа утвердила предложенную реорганизацию и попросила Секретариат подготовить проект соответствующих изменений для рассмотрения на следующем совещании Научного комитета.

5.25 Рабочая группа рассмотрела карты участков СЕМР, представленные в ответ на просьбу Секретариата (от имени Научного комитета) о предоставлении карт лучшего качества (SC-CAMLR-XVIII, п. 4.24). Были отмечены такие недостатки, как плохое качество и неадекватная информация о местоположении и истории исследуемых/исследовавшихся колоний. Карты (запрошенные у 11 стран) были получены от Австралии, Японии, Новой Зеландии, Норвегии и Соединенного Королевства. Аргентина, Бразилия, Чили, Италия, Южная Африка и США карты не представили.

5.26 Было решено, что представленные Новой Зеландией карты отвечают выдвинутым критериям и могут служить образцом для остальных. Карты, полученные от Норвегии и Соединенного Королевства, тоже отвечают этим критериям. Карты, представленные Австралией, дают отличную информацию при просмотре на веб-сайте АНТКОМа в виде цветных оригиналов, однако было трудно оценить распечатанные черно-белые копии этих карт. Карта, полученная от Японии, нуждается в незначительных технических исправлениях.

5.27 Рабочая группа рекомендовала подгруппе взять за основу критерии изготовления карт охраняемых районов, используемые как в КСДА, так и в соответствии с Мерой по сохранению 18/XIII (Приложение 18/A, часть A), и подготовить руководство для стран-членов АНТКОМа по созданию карт участков СЕМР. Была отмечена важность высокого качества черно-белых экземпляров.

5.28 Рабочая группа отметила, что документ WG-EMM-00/32, описывающий австралийский участок СЕМР на о-ве Бешервэз, служит хорошим примером подробной информации о колониях, способствующей интерпретации данных мониторинга, представляемых в базу данных СЕМР.

5.29 По мнению Н. Керри, было бы полезно получить дополнительную информацию по участкам, где проводится или проводился мониторинг. Такие материалы могут включать карты, возможно в формате GIS, с высоким разрешением отдельных колоний; информацию об отдельных колониях с описанием истории антропогенного воздействия и проведенных там исследований; ежегодные отчеты о деятельности, проводившейся в каждой из изучаемых колоний, возникших проблемах и необычных явлениях и т.п., и регулярно обновляемые фотографии каждой колонии.

5.30 Рабочая группа согласилась, что такая дополнительная информация будет полезной, и призвала страны-члены по возможности помещать ее на собственных веб-сайтах.

5.31 Помещение гипертекстовой ссылки в раздел веб-сайта АНТКОМа, содержащий карты участков СЕМР, поможет желающим найти дополнительную информацию.

5.32 М. Гамби доложил об итальянском плане управления для бухты Терра-Нова (WG-EMM-00/23 Rev. 1), уделив особое внимание подлежащим охране уникальному бентическому сообществу в районе станции Терра-Нова и колонии пингвинов Адели, описанию района и долгосрочной программе проводящихся там научных исследований.

5.33 Было отмечено, что этот план был одновременно представлен в группу СКАРа WG-Biology и в WG-EMM. На своем совещании, проходившем с 10 по 14 июля 2000 г. в Токио (Япония), WG-Biology приветствовала концепцию плана и передала этот вопрос для рассмотрения на следующем совещании ГОСЕАК.

5.34 По мнению Рабочей группы, в отсутствие комментариев ГОСЕАК было бы преждевременным передавать Научному комитету рекомендации в отношении утверждения плана. Хотя, по мнению некоторых участников, в данный момент этот план обсуждать не следует, другие сочли целесообразным дать научные рекомендации его авторам.

5.35 М. Наганобу и С. Кавагучи заметили, что Италия представила план управления для бухты Терра-Нова непосредственно в Секретариат для передачи в WG-EMM, т.е. план не пришел в Комиссию от КСДА. По их мнению, так как Комиссия не поручила WG-EMM рассмотреть этот план, в настоящее время его обсуждать не надо.

5.36 Д. Миллер заявил, что WG-EMM может формулировать научные рекомендации на основе материалов, представляемых в Рабочую группу странами-членами, и поэтому научный анализ морского охраняемого района бухты Терра-Нова вполне соответствовал бы правилам процедуры. Он также заметил, что вопросы политического характера должны передаваться в Комиссию. По его мнению, работе Комиссии может способствовать изучение морских охраняемых районов в других частях мира.

5.37 Участники, прокомментировавшие научные аспекты плана для бухты Терра-Нова, отметили прочное научное обоснование охраны, а также продуктивные исследования, проводившиеся на этом участке. С целью улучшения плана было рекомендовано включить в него более четкое определение морских и сухопутных границ, более детальное описание аспектов управления (например, места посадки вертолетов) и ряд незначительных технических исправлений, а также добавить колонию пингвинов Адели.

5.38 В ответ на просьбу Комиссии (CCAMLR-XVIII, п. 4.9), Рабочая группа рассмотрела план управления для о-вов Баллени (WG-EMM-00/7). П. Вильсон рассказал о научном обосновании и деталях этого плана. Некоторые участники сочли, что подгруппа должна сделать рекомендацию для WG-EMM в отношении утверждения плана, однако по мнению других, это было бы преждевременным.

5.39 Было отмечено, что детали плана были модифицированы по рекомендациям ГОСЕАК, полученным в 1999 г., и что на своем совещании 10–14 июля 2000 г. WG-Biology рекомендовала СКАРу утвердить измененный вариант этого плана.

5.40 Положительно оценившие этот план участники согласились, что имеющиеся данные оправдывают охрану описанного в нем выдающегося биоразнообразия наземной и морской фауны и флоры. Район является прекрасным примером уникальной морской и наземной экосистемы. Было отмечено, что в этом почти нетронутом районе находятся важные для птиц и тюленей участки размножения и места добычи пищи. Меньшая площадь морского района была признана более обоснованной, чем предложенная в первом варианте плана, и в этот раз были представлены подробные карты. Было отмечено, что предлагаемая граница пересекает подводную возвышенность Баллени. Было рекомендовано изменить границу так, чтобы включить эту подводную гору, т.к. она может оказаться важным местом обитания рыб.

5.41 По мнению К. Шуста, план не приводит ни достаточного научного обоснования для охраны, ни адекватного описания угрозы экосистеме о-вов Баллени. Было предложено провести дополнительные научные исследования перед тем, как представлять план на утверждение. К. Шуст рекомендовал сократить размер подлежащего управлению района до одного–двух островов, где сконцентрирована основная часть дикой фауны.

5.42 И. Ли (Республика Корея) счел научное обоснование плана слабым, отметив при этом, что в данном районе проводилось очень мало исследований. В частности, большим недостатком является отсутствие информации о местах кормления морских птиц и тюленей и недавних съемок пингвинов. По сравнению с ограниченной площадью (около 6 x 10 км), предусмотренной планом управления бухты Терра-Нова, большая площадь (около 200 x 350 км), предлагаемая в плане о-вов Баллени, представляется неоправданной.

5.43 М. Наганобу и С. Кавагучи воздержались от обсуждения плана для о-вов Баллени в настоящий момент. Их сомнения заключаются в том, что подгруппа только приступила к рассмотрению вопроса о дальнейшей разработке методики оценки предложений, включающих морские охраняемые районы. Они сочли, что эти методы должны быть согласованы до рассмотрения планов. Во-вторых, страны-члены АНТКОМа на практике обеспечивают соответствие между рациональным использованием морских ресурсов и их сохранением путем проведения съемок, анализа и дискуссий. План для о-вов Баллени не учитывает такой прикладной подход АНТКОМа. В-третьих, вопрос охраны морских районов является важным для подхода АНТКОМа к регулированию промысла и должен пройти всестороннее рассмотрение до предоставления охраны.

5.44 К. Шуст тоже счел, что план о-вов Баллени не учитывает прикладной подход АНТКОМа, и что вопрос охраны морских районов заслуживает серьезного внимания с точки зрения подхода АНТКОМа к регулированию промысла.

5.45 По мнению М. Наганобу, Комиссия может достичь прогресса путем проведения философских дискуссий, фокусирующихся на принципе охраны КСДА и принципе рационального использования (АНТКОМ).

5.46 Д. Миллер обратил внимание Рабочей группы на Статью II Конвенции, целью которой является достижение баланса между рациональным использованием и сохранением ресурсов.

5.47 П. Пенхейл привлекла внимание Рабочей группы к принципам, лежащим в основе рассмотрения АНТКОМом планов управления морскими охраняемыми районами, предложенными КСДА (статьи 4 и 5 Протокола и Статья 6 Приложения V, п. 2). Исходя из этого, АНТКОМ должен определить, способствуют ли предложенные планы достижению целей и принципов Конвенции.

5.48 Рабочая группа отметила, что морские районы в планах управления бухты Терра-Нова и о-вов Баллени не находятся вблизи участков, в настоящее время представляющих интерес для коммерческого промысла. Э. Фанта сочла, что охрана морских районов с большим биоразнообразием важна для целей Конвенции.

5.49 П. Вильсон предложил, чтобы WG-EMM утвердила, хотя бы в принципе, план управления для о-вов Баллени, – в ожидании рассмотрения Комиссией аргументов, касающихся рационального использования ресурсов. Важность этого плана была признана и на недавнем совещании группы СКАРа WG-Biology, которая рекомендовала СКАРу утвердить его. По мнению П. Вильсона, рациональное использование не означает, что весь океан должен быть открыт для промысла. Создание предложенного SPA о-вов Баллени пополнит охраняемые районы репрезентативного биологического разнообразия, которые будут служить контрольными районами для определения рациональности использования. Более того, это предложение на создает прецедента, т.к. в районе КСДА есть и другие морские охраняемые районы.

5.50 По мнению большинства участников подгруппы и WG-EMM, внимание нужно уделять вопросу о том, являются ли перечисленные в этих предложениях природные ценности научно оправданными, а не политике в отношении сохранения этих ценностей; количество данных, необходимых для оценки предложений – это вопрос для КСДА. Ответственность за вопросы политического характера несут Комиссия и КСДА. Комиссия может обратиться в Научный комитет за разъяснением, будут ли эти предложения помогать или подрывать работу Комиссии. Такая информация может помочь Комиссии в разработке рекомендаций по этим предложениям для КСДА. Эти участники заметили, что Комиссия использовала Статью IX Конвенции при закрытии важных для некоторых промыслов районов; это говорит о том, что Комиссия признает действенность закрытия районов для достижения своих целей.

5.51 Большинство участников поддержали научную обоснованность создания SPA о-вов Баллени, включающего морской компонент для охраны высокого биологического разнообразия. Другие участники, однако, не согласились (пп. 5.41–5.45), поэтому Рабочая группа не смогла рекомендовать Научному комитету утвердить этот план.

5.52 Рабочая группа, руководствуясь отчетом CCAMLR-XIII (пп. 11.16–11.18), опытом предыдущих обзоров и интересами АНТКОМа, обсудила разработку методики оценки предложений КСДА о создании морских охраняемых районов.

5.53 Некоторые участники отметили, что представленные КСДА планы управления были написаны с учетом целей этой организации, и что они не обязательно помогут в достижении целей АНТКОМа. Это не должно рассматриваться как отрицательная сторона плана. Главное для АНТКОМа в процессе изучения плана – это решить, нанесет ли он ущерб целям АНТКОМа.

5.54 Анализ планов управления дает АНТКОМу хорошую возможность рассмотреть подлежащие изучению научные вопросы, сделать обзор планов проведения научных исследований или мониторинга, оценить пользу для АНТКОМа от закрытия какого-либо морского района, а также положительные и отрицательные стороны плана с точки зрения промысла.

5.55 По мнению Рабочей группы, при оценке создания АНТКОМом морских охраняемых районов с точки зрения его целей будет полезно изучить опыт создания таких районов в других частях мира.

5.56 Хотя время не позволило всесторонне изучить этот вопрос, был достигнут определенный прогресс в разработке методики оценки морских охраняемых районов, предложенных КСДА.

5.57 Рабочая группа решила, что при проведении обзоров в будущем должна рассматриваться информация об особенностях района, в т.ч.:

(i) информация о требующих охраны природных богатствах; и
(ii) подробные текст, карты и рисунки, позволяющие проведение научного обзора.

5.58 При проведении обзора также должна рассматриваться информация, имеющая отношение к АНТКОМу и его целям, в т.ч.:

(i) местонахождение размножающихся популяций морских птиц и тюленей в данном районе;

(ii) местонахождение известных ареалов добычи пищи морских птиц и тюленей, которые могут размножаться в предлагаемом районе управления или быть связаны с ним;

(iii) описание известной морской фауны;

(iv) описание существующих или потенциальных промыслов в данном районе; и

(v) место проведения и детали научных исследований, непосредственно относящихся к СЕМР.

5.59 Кроме этого, обзор должен привлечь внимание АНТКОМа к любым другим вопросам, которые могут иметь отношение к реализации Статьи II Конвенции.

5.60 Было признано, что передача в КСДА информации о затрагивающих АНТКОМ научных вопросах, касающихся рассмотрения морских охраняемых районов, будет способствовать продвижению работы и достижению целей обеих организаций.

5.61 Рабочая группа отметила, что необходимо продолжать разработку методики обзора предложенных КСДА планов управления для морских районов, и рекомендовала проинформировать Научный комитет о своих дискуссиях по этому вопросу.

5.62 Было решено включить в подгруппу И. Ли (п. 5.18).

5.63 Рабочая группа поблагодарила подгруппу за ее работу, а Е. Сабуренкова – за его ценный вклад, особенно за координацию работы и предоставление необходимых исходных документов.

Дальнейшая работа

5.64 WG-EMM призвала проводить дальнейшие исследования связанных с CV смещений для съемки АНТКОМ-2000, а также оценивать и сообщать об ошибках смещения и неточностях во всех измерениях, относящихся к работе WG-EMM.

5.65 WG-EMM рекомендовала продолжать разработку и применение многочастотных методов разграничения *E. superba* и *E. crystallorophias*.

5.66 Была вновь создана Подгруппа по методам (п. 5.13), созывающим которой будет К. Рид.

5.67 Рабочая группа рекомендовала, чтобы Подгруппа по созданию и охране участков СЕМР разработала критерии создания карт участков СЕМР.

5.68 Подгруппу также попросили продолжать разработку методов оценки предлагаемых КСДА морских охраняемых районов, с учетом замечаний Научного комитета и АНТКОМа.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ НАУЧНОГО КОМИТЕТА

Предохранительные ограничения на вылов в Районе 48

6.1 После съемки АНТКОМ-2000 Рабочая группа согласилась, что текущая оценка биомассы криля составляет 44.29 млн. т (CV 11.38%) (п. 2.87). Она также одобрила новую оценку γ, равную 0.091. Рассчитав вылов как произведение этих двух оценок, она рекомендовала установить потенциальный вылов криля в Районе 48 на уровне 4 млн. т.

6.2 Рабочая группа повторила требование о подразделении потенциального вылова в Районе 48 в качестве предохранительного метода распределения промыслового усилия (п. 2.114) и решила, что на данном этапе такое подразделение должно основываться на доле съемки, выполненной в каждом подрайоне (п. 2.119, табл. 2). Были рекомендованы предохранительные ограничения на вылов для каждого подрайона:

48.1	1.010 млн. т
48.2	1.100 млн. т
48.3	1.060 млн. т
48.4	0.830 млн. т.

6.3 Рабочая группа отметила, что со времени первого расчета предохранительного ограничения на вылов криля (1.5 млн. т) в него не вносилось никаких изменений в ожидании съемки АНТКОМ-2000. Действующая рекомендация соответствует пересмотренным оценкам потенциального вылова, обсуждавшимся этой группой в предыдущие годы (например, SC-CAMLR-XIII, Приложение 5). Рабочая группа подчеркнула, что текущая оценка вылова основана на хорошо спланированной съемке, направленной на получение надежной оценки биомассы в Подрайоне 48 (SC-CAMLR-XVIII, Приложение 4, Дополнение D; Дополнение G настоящего отчета), и согласованных процедурах анализа данных и подразделения вылова между подрайонами. В связи с этим она уверена в обоснованности своих рекомендаций.

6.4 Рабочая группа отметила, что эти рекомендации могут пересматриваться по мере поступления новых результатов расчетов и оценок параметров, как это обычно делается в WG-FSA. Она повторила, что текущие рекомендации основаны на наилучшей имеющейся научной информации.

Регулятивная система для промыслов в зоне действия Конвенции

6.5 Рабочая группа остановилась на общих вопросах для рассмотрения Научным комитетом (пп. 2.32–2.35).

Рассмотрение других мер по управлению

6.6 Рабочая группа согласилась, что новая оценка биомассы криля на Участке 58.4.1, равная 4.83 млн. т (CV 17%) (пп. 2.79 и 2.80), является самой обоснованной в настоящий момент. С учетом оценки γ для этого участка (0.091) (п. 2.112), предохранительный вылов составит 440 000 т (п. 2.113). Рабочая группа рекомендовала, чтобы Научный комитет рассматривал эту цифру, как наилучшую имеющуюся на сегодня научную оценку.

6.7 М. Наганобу сказал, что основы новой оценки для Участка 58.4.1 должны быть проанализированы японскими экспертами до рассмотрения в Научном комитете.

6.8 Рабочая группа согласилась, что, как и в случае Района 48, предохранительный вылов на Участке 58.4.1 должен быть подразделен для того, чтобы учесть размер участка и необходимость распределить уловы по всему району. Было отмечено, что этот участок имеет площадь 4.68 млн. км^2, а общая площадь подрайонов 48.1, 48.2, 48.3 и 48.4 составляет 3.42 млн. км^2. Рабочая группа согласилась, что, в отличие от Района 48, который подразделяется на основе батиметрии и островных групп, Участок 58.4.1 лучше подразделить на основе океанографических особенностей, которые могут разграничивать отдельные экологические единицы. Согласились, что наилучшим научным обоснованием для такого подразделения служат различные характеристики восточной и западной частей участка, разграниченных примерно по меридиану 115°в.д. (п. 2.120).

6.9 Рассмотрев имеющуюся информацию, Рабочая группа сочла, что подразделение по меридиану 115°в.д. даст биомассу криля 3.04 млн. т в западной части Участка 58.4.1 и 1.79 млн. т в восточной (п. 2.120). Подразделение вылова на основе относительной доли биомассы криля в каждой из этих частей даст предохранительный вылов 277 000 т в западной, и 163 000 т – в восточной части. Рабочая группа рекомендовала, чтобы Научный комитет рассматривал это подразделение, как наилучший имеющийся на сегодня метод.

6.10 М. Наганобу сказал, что в принципе он не возражает против подразделения, однако в данный момент, без дополнительного рассмотрения, он не может принять такое разделение Участка 58.4.1 по следующим причинам:

(i) океанографические данные ранее не использовались для подразделения районов;

(ii) предлагаемая линия разграничения (115°в.д.) может оказаться не фиксированной чертой, а может перемещаться от года к году в зависимости от осцилляций, возникающих, например, в результате изменений в антарктической зоне низкого давления; и

(iii) в этом районе промысла криля не ведется, и он мало вероятен в ближайшем будущем.

6.11 Рабочая группа рекомендовала, чтобы Научный комитет далее рассмотрел вопрос о подразделении больших статистических единиц на единицы управления, основанные на экологических данных. Это поможет лучше определить требования к мониторингу, управлению и проведению съемок, и что крупные уловы не будут получены в мелкомасштабных районах.

6.12 Рабочая группа также рекомендовала изучить вопрос о том, насколько небольшие единицы управления в сочетании с локальными мерами по сохранению помогут Комиссии достичь целей Статьи II.

6.13 Рабочая группа рекомендовала, чтобы Научный комитет требовал от стран-членов предварительно информировать Секретариат о своем намерении вести промысел криля (включая новый промысел). Такие уведомления должны представляться задолго до ежегодных совещаний WG-EMM, чтобы Рабочая группа могла оценить общий промысловый прессинг в предстоящих сезонах (п. 2.3).

6.14 Рабочая группа хочет проинформировать Научный комитет, что продолжающаяся нехватка количественной информации о коэффициентах пересчета для продуктов из криля препятствует пониманию развития промысла криля (п. 2.8).

6.15 Рабочая группа привлекла внимание Научного комитета к продолжающемуся отсутствию подробной экономической информации о промысле криля, которая позволила бы группе лучше предсказывать направления развития промысла (п. 2.7).

6.16 Рабочая группа рекомендовала, чтобы при промысле криля больше применялась Система АНТКОМа по международному наблюдению (п. 2.27).

6.17 Рабочая группа рекомендовала, чтобы Научный комитет утвердил пересмотр планов управления для о-вов Сил и мыса Ширрефф (Мера по сохранению 18/XIII, Приложение 18/B) (п. 5.20).

6.18 Рабочая группа рекомендовала, чтобы Научный комитет утвердил реорганизацию мер по сохранению, относящихся к участкам СЕМР (пп. 5.21–5.24), проект которых будет подготовлен Секретариатом к следующему совещанию Научного комитета.

6.19 Рабочая группа привлекла внимание Научного комитета к обсуждавшимся ею вопросам, касающимся:

(i) предложения для КСДА об охране морского района бухты Терра-Нова (пп. 5.32–5.37);

(ii) предложения для КСДА об охране морского района вокруг о-вов Баллени (пп. 5.38–5.51); и

(iii) методов оценки передаваемых в КСДА предложений об охране морских районов (пп. 5.52–5.62).

Дальнейшая работа

6.20 Рабочая группа призывает страны-члены продолжать испытания GY-модели и представлять результаты в Секретариат для архивирования (пп. 2.96 и 2.97), а также использовать GY-модель для изучения чувствительности оценок вылова криля к изменениям в значениях параметров (п. 2.108).

6.21 Отметив увеличение базы данных CEMP и других наборов данных, Рабочая группа рекомендовала изучить, какие типы данных могут быть использованы в кратко- и долгосрочных подходах к управлению. Руководство по проведению этой работы дается в пп. 3.51–3.55.

6.22 Рабочая группа отметила, что для интерпретации и оценки изменений в индексах CEMP может потребоваться информация о характеристиках популяций изучаемых видов по целым регионам (п. 3.56). Она обсудила осуществимость проведения крупномасштабной оценки популяций наземных хищников (пп. 3.58 и 3.59) и рекомендовала, чтобы Научный комитет рассмотрел вопрос о возможности выполнения соответствующих съемок в течение следующих нескольких лет – после межсессионного обсуждения этого вопроса участниками Рабочей группы (п. 3.58).

6.23 Рабочая группа отметила, что предохранительные ограничения на вылов были приняты только для Района 48 и участков 58.4.1 и 58.4.2. Она обсудила необходимость проведения съемок биомассы криля в тех районах, по которым у АНТКОМа нет съемочных данных, отвечающих современным процедурам, применявшимся в ходе съемки на Участке 58.4.1 или недавней съемки АНТКОМ-2000. Рабочая группа согласилась, что необходимо провести эти съемки как можно скорее, особенно в бывших промысловых районах, например, в море Росса (Подрайон 88.1) и на Участке 58.4.2; она с нетерпением ждет соответствующих предложений. Кроме этого, она рекомендовала провести съемки и в других районах, потенциально важных с точки зрения мониторинга экосистемы, например, в районе о-ва Буве (Подрайон 48.6).

6.24 Рабочая группа обсудила свою будущую роль и методы проведения дальнейшей работы (см. пп. 4.128, 4.129 и 7.10–7.17).

6.25 Рабочая группа отметила, что как для нее, так и для АНТКОМа может оказаться полезным расширение сотрудничества с другими исследовательскими группами и международными организациями, особенно по поднятым на совещаниях конкретным вопросам (пп. 4.51 и 4.122–4.129).

6.26 Рабочая группа привлекла внимание Научного комитета к просьбе ученых UBC о разработке основанной на ECOPATH модели экосистемы Южного океана в Районе 48. Дискуссии и действия по этому вопросу приводятся в пп. 4.130–4.135. Рабочая группа попросила Научный комитет рассмотреть роль Администратора базы данных в этой работе, учитывая перечисленные в табл. 3 приоритеты Рабочей группы и общие требования Секретариата на следующий год.

6.27 Рабочая группа отметила, что предложение о разработке модели ECOPATH поступило от ученых из страны, не являющейся членом АНТКОМа. Она проинформировала Научный комитет, что надлежащее обсуждение поднимаемых в таких документах вопросов обеспечивается путем полного представительства и участия стран в научной деятельности Рабочей группы. Это может быть достигнуто, когда страны являются полноправными членами Комиссии.

ДАЛЬНЕЙШАЯ РАБОТА

Дальнейшая межсессионная работа WG-EMM

7.1 Намеченная Рабочей группой дальнейшая работа подробно описана в соответствующих разделах настоящего отчета. Эта работа обобщена в табл. 3, где также даются имена ответственных за ее выполнение, ссылки на соответствующие пункты настоящего отчета и высокоприоритетные задачи Секретариата.

7.2 В подготовленном Е. Сабуренковым документе WG-EMM-00/29 делается обзор определенных WG-EMM, но еще не выполненных, задач за период 1995–1999 гг. Дискуссии Рабочей группы по этому вопросу отражены в пп. 4.114–4.117.

Предстоящие совещания WG-EMM

7.3 Д. Миллер представил WG-EMM-00/64, касающийся стоимости проведения совещаний WG-EMM в различных странах. Этот документ был подготовлен в ответ на просьбу Комиссии о том, чтобы Научный комитет рассмотрел вопрос о возможном проведении будущих совещаний WG-EMM в Хобарте (SC-CAMLR-XVIII, пп. 13.7–13.10). Эта просьба была высказана после рассмотрения в СКАФе мер по общему сокращению оперативных расходов АНТКОМа.

7.4 Рабочая группа рассмотрела два ключевых аспекта проведения совещаний в Хобарте:

- финансовые последствия; и
- влияние на работу WG-EMM и Научного комитета.

7.5 Последствия для бюджета и работы оценивались с учетом предыдущих совещаний рабочих групп в Хобарте (WG-FSA) и в других местах (WG-CEMP, WG-Krill и WG-EMM).

Финансовые последствия

7.6 Исходя из представленных Секретариатом финансовых данных, Д. Миллер пришел к выводу, что проведение совещаний WG-EMM в Хобарте сократит расходы Комиссии (Секретариата) на поездки примерно на AUD30 100–36 200 за совещание (т.к. сотрудники никуда не едут). В то же время деятельность в поддержку совещаний (например, подготовка документов, прокат аппаратуры и т.д.) повлечет за собой расходы из бюджета Комиссии примерно в AUD5000 за совещание. Чистая экономия в бюджете Комиссии составит порядка AUD25 100–34 300 за совещание, или максимум AUD1491 на страну-член за совещание.

7.7 Рабочая группа отметила, что относительная удаленность Хобарта от большинства стран-членов означает увеличение расходов участвующих стран на поездки в размере около AUD1700 на участника за совещание. В качестве примера, Р. Холт сообщил, что делегации США пришлось бы потратить дополнительно AUD10 200 (6 x AUD1700), если бы WG-EMM-2000 проходило в Хобарте, а не в Таормине.

7.8 Д. Миллер указал, что чистая экономия для стран-членов в случае проведения совещаний WG-EMM в Хобарте составила бы AUD347–613 на страну-члена за совещание (см. WG-EMM-00/64).

7.9 Рабочая группа отметила, что еще одна проблема, связанная с проведением совещаний в штаб-квартире АНТКОМа, но не упомянутая в WG-EMM-00/64 – это нарушение нормального хода работы Секретариата, вызванное крупным совещанием продолжительностью две недели. Секретариат уже проводит одно такое совещание в год (WG-FSA), что неизбежно затрагивает всех сотрудников – либо непосредственно (участие в совещании), либо косвенно, путем выполнения дополнительной работы (например, предоставления данных, результатов анализа, публикаций и т.п.) и совместного использования помещений и оборудования. Проведение совещаний WG-EMM в штаб-квартире усугубило бы эти сбои в нормальной работе.

Влияние на работу

7.10 Рассматривая вопрос о том, как проведение совещаний в Хобарте скажется на ее работе, WG-EMM в общих чертах обсудила будущие направления своей деятельности. Она согласилась, что ключевыми аспектами этой работы являются:

- разработка комплексной системы управления промыслом криля;
- привлечение экспертов как из, так и извне, АНТКОМа для помощи в этой работе;
- привлечение новых ученых с новыми взглядами на научные исследования и изучаемые проблемы;
- привлечение других национальных ученых, менеджеров и представителей промышленности; и
- пропагандирование работы АНТКОМа и его роли в управлении морскими ресурсами Южного океана.

7.11 На разработку комплексной системы управления промыслом криля, являющуюся долгосрочной целью WG-EMM, может потребоваться еще 5–10 лет (п. 4.117), что соответствует срокам разработки других важных инициатив в области управления ресурсами, например, Пересмотренного плана управления китами, который разрабатывался МКК на протяжении примерно 10 лет. Создание системы управления промыслом криля приведет к регулярным оценкам промысла, аналогичным проводимым WG-FSA, и к другим долгосрочным разработкам.

7.12 Рабочая группа обсудила вопрос о том, как ее совещания могут способствовать работе в будущем. Было решено, что проведение совещаний в различных частях мира необходимо, чтобы:

- пропагандировать работу АНТКОМа в принимающих странах;
- молодые ученые стран-членов имели возможность участвовать в работе WG-EMM; и
- участники WG-EMM могли посещать лаборатории, связанные с ее работой.

7.13 Достоинства такого подхода очевидны на примере предыдущих совещаний WG-EMM, в которых принимало участие большое число национальных ученых и студентов (см. WG-EMM-00/64, рис. 1). По мнению С. Кавагучи, ознакомление с работой WG-EMM полезно, даже если многие из этих ученых присутствуют всего лишь на одном совещании. Также было отмечено, что на совещаниях в США был представлен ценный опыт. Такие возможности позволяют ученым поддерживать контакт с WG-EMM и вносить вклад в ее работу путем представления трудов на последующих совещаниях.

7.14 Рабочая группа также согласилась, что изменение организации совещаний будет способствовать повышению эффективности работы (пп. 4.127 и 4.128). Возможные варианты включают:

- одно–двухдневный симпозиум с представлением и обсуждением ключевых документов, что позволит ученым, не участвующим в работе АНТКОМа, присутствовать на части совещания, чтобы поделиться своим опытом и идеями, представляющими интерес для АНТКОМа, в частности, в сфере управления промыслом (например, ИКЕС);
- трехдневный тематический семинар для проведения конкретной работы, такой как разработка индексов СЕМР, оценок популяций и моделей их динамики, или GY-модели. Это позволит приглашенным экспертам участвовать в работе WG-EMM в течение короткого периода времени; и
- пленарные заседания для проведения основной работы WG-EMM.

7.15 Д. Миллер рассмотрел возможные последствия проведения совещаний в Хобарте для работы WG-EMM и Научного комитета (WG-EMM-00/64). Уровень участия в WG-EMM выше, чем когда-либо был в других рабочих группах АНТКОМа; это было отнесено непосредственно на счет изменения мест проведения совещаний.

7.16 По сравнению с этим, проведение совещаний в Хобарте ограничило бы возможность участия национальных ученых и студентов. Стоимость поездки в Австралию (и, в частности, в Хобарт) из Европы, Северной и Южной Америки и Азии может оказаться недоступной для молодых ученых, студентов и даже некоторых известных ученых. И. Бойд сказал, что проведение совещаний рабочей группы в Хобарте привело бы к сокращению участия Соединенного Королевства из-за повышения расходов на поездки. Это повторяет слова Р. Холта о стоимости участия делегатов от американской программы AMLR (п. 7.7).

Рекомендация

7.17 Рабочая группа согласилась, что возможность выбора мест проведения совещаний в зависимости от ее текущей работы является важным фактором, и поэтому маловероятно, что в Хобарте будут проводиться регулярные совещания группы. Р. Хьюитту было поручено подготовить документ об организации работы будущих совещаний WG-EMM для рассмотрения Научным комитетом. Д. Миллер обязался обновить содержащий в WG-EMM-00/64 анализ и приложить эту новую информацию к документу Р. Хьюитта.

ВЕБ-САЙТ АНТКОМа

8.1 Д. Рамм доложил о разработке веб-сайта АНТКОМа (www.ccamlr.org) в соответствии с рекомендациями WG-EMM (WG-EMM-00/28). Многие разделы веб-сайта теперь представлены на всех 4 официальных языках АНТКОМа. Веб-страницы WG-EMM и других рабочих групп будут пока оставаться только на английском языке, рабочем языке этих групп. Доступ к документам WG-EMM можно получить через ОГЛАВЛЕНИЕ (MAIN INDEX), выбрав под заголовком «Научный комитет» СТРАНЫ-ЧЛЕНЫ (MEMBERS). Нажав кнопку СТРАНЫ-ЧЛЕНЫ, можно попасть на входную страницу, где надо ввести имя пользователя и пароль.

8.2 Ответственность за выдачу имен пользователей и паролей конкретным лицам была возложена на страны-члены. Секретариат передает лицам, ответственным за контакты с Научным комитетом (полученным через контакты Комиссии), имя пользователя и пароль, необходимые для доступа к защищенным веб-страницам Научного комитета; это лицо отвечает за передачу данной информации соответствующим членам своей научной группы. Контакты Научного комитета приводятся в Приложении 1 WG-EMM-00/28.

8.3 По рекомендациям WG-EMM-99 на веб-сайт недавно были помещены:

- документы для WG-EMM-2000;
- библиография АНТКОМа, относящаяся к работе WG-EMM;
- *Научные резюме АНТКОМа*;
- *Статистический бюллетень*, т. 12;
- карты участков СЕМР; и
- счетчик посещений.

8.4 Кроме этого, в WG-EMM-00/28 приводятся инструкции по представлению материалов для веб-сайта.

8.5 Рабочая группа поздравила Секретариат и особенно Р. Маразас, веб-мастера, за постоянное и высококачественное развитие веб-сайта АНТКОМа. Те, кто использовал этот сайт, считают его полезным для получения информации об АНТКОМе, включая доступ к документам совещаний. Информация о посещениях говорит о популярности веб-сайта: с 1 января по 6 июля 2000 г. было 13 168 посещений от 56 стран (в среднем 492 посещения в неделю).

8.6 Рабочая группа призвала Секретариат относиться к веб-сайту, как к живому документу, который, чтобы оставаться интересным при повторных посещениях, требует постоянных небольших изменений. Например, меняя фон, можно разнообразить главную страницу. Структура веб-сайта может быть также изменена с учетом посещаемости. Некоторые участники отметили, что название кнопки СТРАНЫ-ЧЛЕНЫ, дающей доступ к защищенным веб-страницам, непонятно; было предложено более ясное название РАЗДЕЛ ДЛЯ СТРАН-ЧЛЕНОВ.

8.7 Рабочая группа обсудила использовавшийся в этом году Секретариатом метод распространения рабочих документов через веб-сайт. Документы, представленные до предельного срока подачи перед совещанием (16 июня), были помещены на веб-сайт в формате портативного документа (pdf). Этот формат позволил большинству участников получить доступ и распечатать все/любые имеющиеся документы до совещания, что обеспечило ранний доступ к информации и сэкономило ресурсы Секретариата. Секретариат также предлагал выслать участникам имеющиеся отпечатанные экземпляры документов WG-EMM авиапочтой; запросов получено не было. Документы, представленные после 16 июня, были распространены в первый день совещания в одном пакете документов. В первый день совещания также могли быть получены и представленные в срок документы.

8.8 Рабочая группа отметила, что некоторые участники не могли получить доступ к защищенным паролем веб-страницам, распечатать документы, или столкнулись с долгой перегрузкой файлов. Эти проблемы скорее всего будут разрешены с прогрессом в технологии. Многие участники привезли на совещание распечатанные экземпляры более ранних документов, что позволило сократить фотокопирование во время совещания. В целом, Рабочая группа поддержала принятый в этом году метод и согласилась, что он должен применяться и при распространении документов для WG-EMM-2001; экземпляр повестки дня должен входить в пакет выдаваемых в первый день документов.

8.9 Также обсуждался вопрос архивирования электронных копий документов совещания. Рабочая группа рекомендовала, чтобы все документы WG-EMM-2000 оставались на защищенных веб-страницах в течение 3–12 месяцев после совещания. Для этого, все участники должны предоставить электронные версии представленных в печатном виде (в т.ч. и в начале совещания) документов.

8.10 В долгосрочной перспективе Рабочая группа предложила, чтобы документы совещания удалялись с веб-сайта и архивировались на CD-ROM для рассылки заинтересованным сторонам. Со временем это может привести к созданию электронной справочной библиотеки для использования WG-EMM. С удалением заархивированных документов с веб-сайта должна также отпасть необходимость сохранять эти документы на защищенных паролем веб-страницах.

8.11 А. Констебль сообщил, что, если потребуется, он может предоставить в Секретариат большое количество материалов АНТКОМа, просканированных им для своей личной электронной библиотеки. Рабочая группа рекомендовала Секретариату использовать подходящие просканированные материалы, которые могут иметься и у других участников.

ПРОЧИЕ ВОПРОСЫ

Предстоящие совещания

9.1 Рабочая группа получила три предложения о проведении будущих совещаний WG-EMM. Б. Бергстром сказал, что он изучает возможность проведения совещания WG-EMM 2001 г. в Кристинебергском институте морских исследований (Швеция). П. Вильсон сообщил, что Новая Зеландия заинтересована в проведении совещания 2002 г. в Крайстчерче, а И. Бойд – что Соединенное Королевство рассматривает вопрос о проведении совещания WG-EMM в ближайшие 2–3 года. Приветствуя эти предложения, Рабочая группа отметила, что они хорошо согласуются с обсуждавшейся структурой будущих совещаний (см. раздел 7).

9.2 Выразив озабоченность по поводу времени проведения последних совещаний, WG-EMM согласилась, что идеальное время для проведения совещаний – это период с начала июня (конец экспедиционных работ) до начала августа. Необходимость заканчивать совещания до начала августа обусловлена тем, что Секретариат должен отредактировать и перевести отчет WG-EMM до ежегодного совещания Научного комитета. Рабочая группа попросила местных организаторов пытаться избегать ситуаций, когда совещание WG-EMM проходит одновременно с другими важными совещаниями по антарктическим вопросам.

9.3 Рабочая группа поручила Р. Хьюитту до января–февраля разработать повестку дня и порядок проведения совещания 2001 г., в зависимости от решения НК-АНТКОМ-XIX по п. 7.17, чтобы дать участникам возможность определить тематику межсессионной работы и документов совещания (см. также п. 7.14). Рабочая группа решила, что не все пункты повестки дня должны рассматриваться на каждом совещании. Индексы СЕМР, например, можно будет анализировать раз в два–три года. Такой график работы позволит WG-EMM поочередно проводить подробное рассмотрение ключевых вопросов.

Документы совещания

9.4 В очередной раз Рабочая группа выразила озабоченность большим количеством документов, представленных в первый день совещания. На этом совещании, как и на других недавних совещаниях WG-EMM, только около 30% документов было представлено в срок (до 16 июня, т.е. за месяц до совещания). Большинство документов было представлено за несколько дней до начала совещания, или же в первый его день. Эта практика осложняет работу всех участников.

9.5 Чтобы устранить эту проблему Рабочая группа решила, что документы (включая резюме; см. следующий пункт) должны представляться в Секретариат электронно как минимум за две недели до совещания. Она отметила, что не удовлетворяющие этим требованиям документы для совещания WG-EMM-2001 не будут приняты. Рабочая группа вернется к рассмотрению этой процедуры на следующих совещаниях.

9.6 Рабочая группа согласилась, что в будущем каждый представляемый документ должен сопровождаться резюме и сводкой выводов, относящихся к конкретным пунктам повестки дня (см. также п. 2.129). Она также решила, что резюме, которое не должно быть длиннее одной страницы, должно представляться на разрабатываемой Секретариатом электронной форме.

9.7 Рабочая группа решила, что документ Секретариата (WG-EMM-00/29), описывающий разработку и выполнение поставленных WG-EMM задач, должен ежегодно обновляться и распространяться среди участников WG-EMM вместе с предварительной повесткой дня. Это будет служить напоминанием о подлежащих выполнению задачах и поможет направлять работу на совещаниях.

ПРИНЯТИЕ ОТЧЕТА

10.1 Отчет шестого совещания WG-EMM был принят.

ЗАКРЫТИЕ СОВЕЩАНИЯ

11.1 Закрывая совещание, Р. Хьюитт поблагодарил всех участников за их энергичную работу в последние две недели, и за их вклад в обстоятельные дискуссии по экосистемному мониторингу и управлению. Он также поблагодарил Л. Гуглиельмо за его гостеприимство и Дж. Ридзи (Италия) за то, что в прошлом году он предложил провести совещание в Таормине. В заключение, он поблагодарил двух сотрудников Секретариата, Дж. Таннер и Д. Рамма, за их отличную работу в нелегких условиях.

11.2 От имени Рабочей группы И. Бойд поблагодарил Р. Хьюитта за руководство WG-EMM в ходе совещания. Совещание было очень плодотворным, и Р. Хьюитт проделал отличную работу. И. Бойд также поблагодарил А. Констебля, с его глубокими знаниями о работе АНТКОМа, за интеллектуальный вклад в обсуждение многих вопросов.

11.3 Прежде чем покинуть совещание, Д. Миллер тоже поблагодарил Р. Хьюитта за его отличную работу, впервые в качестве созывающего WG-EMM, и всех участников и докладчиков за проявленный ими энтузиазм.

ЛИТЕРАТУРА

Budzinski, E., P. Bykowski and D. Dutkiewicz. 1985. Possibilities of processing and marketing of products made from Antarctic krill. *FAO Fish Tech. Pap.*, 268: 46 pp.

Constable, A.J. 1992. CCAMLR ecosystem monitoring and a feedback management procedure for krill. In: *Selected Scientific Papers, 1992 (SC-CAMLR-SSP/9)*. CCAMLR, Hobart, Australia: 345–350.

Everson, I. 1977. The living resources of the Southern Ocean. FAO GLO/S0/77/1, Rome: 156 pp.

Everson, I. 1984. Marine interactions. In: Laws, R.M. (Ed.). *Antarctic Ecology*, 2. Academic Press, London: 783–819.

Grantham, G.J. 1977. The utilisation of krill. Southern Ocean Fisheries Programme. FAO GLO/SO/77/3, Rome: 1–61.

Greene, C.H., P.H. Wiebe, S. McClatchie and T.K. Stanton. 1991. Acoustic estimates of Antarctic krill. *Nature*, 349: 110 pp.

Jolly, G.M. and I. Hampton. 1990. A stratified random transect design for acoustic surveys of fish stocks. *Can. J. Fish Aquat. Sci.*, 47: 1282–1291.

Nicol, S. and Y. Endo. 1997. Krill fisheries of the world. *FAO Fish Tech. Pap.*, 367: 100 pp.

Yoshida, H. 1995. A study on the price formation mechanism of *Euphausia pacifica*. *Bull. Jap. Soc. Fish. Oceanogr.*, 59: 36–38.

Табл. 1: Входные параметры GY-модели для оценки γ_1 и γ_2 в случае криля в Районе 48 на основе CV и времени проведения съемки АНТКОМ-2000. Параметры основаны на оценке, выполненной на совещании WG-Krill-94 (SC-CAMLR-XIII, Приложение 5, пп. 4.51–4.110).

Категория	Параметр	Оценка
Возрастная структура	Возраст пополнения Дополнительный класс Старший возраст в исходной структуре	0 7 7
Пополнение (R) и естественная смертность (M)	M и R зависят от доли рекрутов в запасе где: Доля рекрутов Стандартное отклонение доли Возраст класса пополнения в доле Количество данных для оценки доли	 0.557 0.126 2 17
Рост по фон Берталанффи	Время 0 L_∞ k Доля года с его начала, когда происходит рост	0 60.8 мм 0.45 0.25
Вес по возрастам	Параметр вес–длина – A Параметр вес–длина – B	1.0 3.0
Половозрелость	L_{m50} Диапазон: 0 – половозрелость	32.0–37.0 мм 6 мм
Нерестовый сезон		1 декабря–28 февраля
Оценка B_0	Время съемки CV	1 февраля 0.114
Характеристики моделирования	Количество прогонов Уровень истощения Исходное значение для получения случайных чисел	1001 0.2 -24189
Характеристики испытания	Годы для удаления исходной возрастной структуры Наблюдения, используемые в медианном SB_0 Год до прогноза Исходная дата начала Кол-во инкрементов в год Годы для прогнозирования запаса Разумный верхний предел годового F Допустимый предел для определения F каждый год	1 1001 1 1 ноября 365 20 5.0 0.0001
Промысловая смертность	Длина, 50% пополнения Диапазон пополнения Промысловая селективность по возрастам	30–39 мм 9 мм
Промысловый сезон		1 декабря–1 марта

Табл. 2: Длина разрезов (крупномасштабные разрезы, включая части, проходящие через мезомас-штабные регионы), процент длины всего разреза и подразделение потенциального вылова в статистических подрайонах Района 48.

Подрайон	Длина разреза (км)	% всего разреза в каждом подрайоне	Подразделение потенциального вылова (млн. т)
48.1	4218	25.2	1.008
48.2	4613	27.6	1.104
48.3	4419	26.4	1.056
48.4	3493	20.8	0.832

Табл. 3: Список намеченных WG-EMM задач. Если не указано иначе, ссылки относятся к пунктам настоящего отчета. √√ – высокоприоритетные задачи Секретариата.

Ссылка	Тема/задача	Исполнитель	
		Секретариат	WG-EMM
	ПРОМЫСЛОВЫЕ ВИДЫ		
	Направления развития промысла криля		
2.7	Выполнить и представить экономический анализ промысла.		Общее требование
2.8	Представить подробную информацию о коэффициентах пересчета для продуктов из криля (см. также п. 2.14).		Страны-члены, ведущие промысел криля
2.9	Проанализировать опубликованные материалы о коэффициентах пересчета для продуктов из криля.		Эверсон и Никол
2.12	Доработать модель, используемую для анализа места ведения лова по отношению к плотности сальпы и криля (см. WG-EMM-00/58).		Кавагучи
2.13	Заранее, до совещания WG-EMM, уведомить Секретариат о намерении вести промысел криля в следующем сезоне.		Страны-члены, планирующие вести промысел криля
Прилож. D	Оценить изменения в характере промысла.	√√	Общее требование
	Система наблюдения – промысел криля		
2.20	Получить информацию о применяемых государствами флага методах расчета общего изъятия.	√	
2.21	Вновь распространить вопросник с целью получения информации о промысловых стратегиях; представить полученную информацию и идеи.	√	Страны-члены, ведущие промысел криля, или назначающие национальных и международных наблюдателей
2.22	Предоставить оборудование, позволяющее наблюдателям рассчитывать коэффициенты пересчета для продуктов из криля непосредственно на борту судна.		Страны-члены, ведущие промысел криля
2.26	Выработать предложение об усовершенствовании выборочных методов в *Справочнике научного наблюдателя.*		Джонс
2.31	Разработать стратегию стратифицированного взятия проб из прилова рыб, учитывающую ожидаемую плотность молоди рыб.		Общее требование
	Система регулирования промысла		
2.35	Разработать систему регулирования развития промысла.		Специальная группа под руководством Миллера

Табл. 3 (продолжение)

Ссылка	Тема/задача	Исполнитель	
		Секретариат	WG-EMM
	Оценка потенциального вылова		
2.97	Разработать форму для представления и архивирования результатов испытаний GY-модели.	√√	Констебль и другие
2.108	Понять работу и чувствительность GY-модели к меняющимся значениям параметров.		Общее требование
2.110	Оценить GY-модель и представить результаты в Секретариат.	√	Констебль и другие
2.110	Собрать документацию по KY-модели, в т.ч. ее развитию.	√√	
	Съемка АНТКОМ-2000		
2.122	Координировать анализ данных на будущих семинарах и межсессионно.		Хьюитт, Наганобу, Никол, Сушин, Уоткинс
2.123	Проанализировать региональные и локальные съемки в Районе 48, проводившиеся одновременно со съемкой АНТКОМ-2000, чтобы дополнить синоптические данные.		Связанные с этими съемками ученые
2.124	Проанализировать данные вспомогательных съемок на Международном координационном семинаре.		Ким (созывающий семинара)
2.126	Лучше понять ориентацию криля.		Общее требование
2.127	Исследовать возможные смещения, вызываемые современными методами идентификации криля.		Общее требование
2.128	Определить долю криля у поверхности днем и влияние этого на оценки акустических съемок.		Общее требование
2.130	Рассмотреть различные методы подразделения предохранительного ограничения на вылов.		Общее требование
2.131	Скоординировать специальную подгруппу по популяционной генетике криля и создать форум для обсуждения прогресса и результатов анализа.		Бергстром (координатор подгруппы)
2.132	Оценить биомассу миктофид по акустическим данным.		Общее требование
3.61	Проанализировать океанографические данные с целью лучшей идентификации и определения основных гидрографических особенностей.		Общее требование
	ЗАВИСИМЫЕ ВИДЫ И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА		
	Индексы СЕМР		
3.4	Включить в э-формы СЕМР клетку для подтверждения сбора данных в соответствии со стандартными методами.	√	

Табл. 3 (продолжение)

Ссылка	Тема/задача	Исполнитель	
		Секретариат	WG-EMM
3.5	Обновить информацию об индексах CEMP и сообщить ее на WG-EMM-2001.	√√	
3.47, 3.63	Усовершенствовать применение КСИ межсессионно и на WG-EMM-2001.	√	Общее требование
3.49	Усовершенствовать алгоритм для оценки энергетических и углеродных бюджетов наземных хищников.		Общее требование
3.51	Усовершенствовать индексы CEMP в соответствии с решениями совещания.		Общее требование
3.55	Рассмотреть параметры CEMP и возможность их использования в процедурах управления.		Общее требование
3.55	Рассмотреть историческое развитие индексов CEMP и оценок экосистемы.	√	
3.55	Сделать базу данных CEMP доступной на WG-EMM-2001.	√√	
3.60	Продолжать мониторинг определенных CEMP параметров окружающей среды.	√	Те, кто представляет данные CEMP
	Виды, изучаемые в рамках CEMP		
3.8, 3.9	От имени WG-EMM поблагодарить группу СКАР-БП за представление WG-EMM-00/16 и сообщить ей о сделанных в ходе совещания замечаниях.	√	
3.16	Выяснить поднятые WG-EMM вопросы у СКАР-ГСТ и обеспечить представление обновленного отчета в НК-АНТКОМ.		Бойд
3.18	Регистрировать изменения в популяции южных морских котиков на Южных Шетландских о-вах.		Американская программа AMLR
3.19, 3.59	Созвать семинар по проблемам проведения крупномасштабного учета популяций.		Общее требование
3.20	Запросить новые данные по численности популяций китов и информацию для оценки потребления криля.	√	
3.56	Дать крупномасштабную оценку численности популяций наземных хищников.		Общее требование
3.58	Собрать и представить на НК-АНТКОМ-XIX описания программ сотрудничества при проведении синоптической съемки популяций наземных хищников.		Констебль (координатор) и руководители программ
	АПИС		
3.57	Запросить данные по тюленям пакового льда.	√	

Табл. 3 (продолжение)

Ссылка	Тема/задача	Исполнитель	
		Секретариат	WG-EMM
	Окружающая среда		
3.29	Представлять на будущих совещаниях данные по окружающей среде, имеющие отношение к промысловой деятельности.		Общее требование
3.33, 3.62	Усовершенствовать индексы распространения ледового покрова вблизи от участков СЕМР.		Общее требование
	АНАЛИЗ ЭКОСИСТЕМЫ		
4.4	Далее разработать экосистемный подход.		Общее требование
4.120	Далее разработать методы расширения пространственного и временного охвата при изучении популяций криля.		Общее требование
4.123	Сотрудничать с СО-ГЛОБЕК.		Общее требование
4.129	Пропагандировать работу АНТКОМа среди широкой общественности и обратиться за информацией, представляющей интерес для WG-EMM.	√√	Общее требование
4.133	Поддерживать контакт с УБК по вопросам ECOPATH.		Миллер
4.134	Научиться проводить анализ по модели ECOPATH – при одобрении Научным комитетом.	√	
4.137	Далее проводить исследования, чтобы сопоставить водные массы с таксонами и демографией криля.		Общее требование
	МЕТОДЫ СЕМР И СОЗДАНИЕ УЧАСТКОВ СЕМР		
5.64	Продолжать анализ связанных с CV систематических ошибок для съемки АНТКОМ-2000.		Демер и др.
5.65	Усовершенствовать применение многочастотных методов идентификации *E. superba* и *E. crystallorophias.*		Аззали и др.
5.66	Созвать Подгруппу по методам и рассмотреть поднятые WG-EMM вопросы.		Рид
5.67	Разработать критерии подготовки карт участков СЕМР.		Подгруппа по созданию и охране участков СЕМР
5.68	Разработать метод оценки охраняемых морских районов, предложенных КСДА.		Подгруппа по созданию и охране участков СЕМР
6.18	Отредактировать меры по сохранению, относящиеся к СЕМР.	√√	

Табл. 3 (окончание)

Ссылка	Тема/задача	Исполнитель	
		Секретариат	WG-EMM
	БУДУЩИЕ СОВЕЩАНИЯ WG-EMM		
4.127	Организовать совещания так, чтобы было легче участвовать внешним экспертам.		Хьюитт
7.17	Обновить результаты анализа в WG-EMM-00/64.		Миллер
7.17	Подготовить документ для Научного комитета, излагающий взгляды WG-EMM.		Хьюитт
	ВЕБ-САЙТ АНТКОМа		
8.6	Считать веб-сайт «динамичным» документом, требующим частых, небольших изменений, чтобы оставаться привлекательным для пользователя.	√	
8.8	Применить подход, применявшийся при распространении документов на WG-EMM-2000, к WG-EMM-2001; к пакету документов, выданных в первый день, должна быть приложена копия повестки дня.	√√	
8.9	Оставить все документы WG-EMM-2000 на защищенных веб-страницах на 3-12 месяцев после совещания (у участников попросили электронные варианты документов, представленных в бумажной форме).	√√	Общее требование
	ПРОЧИЕ ВОПРОСЫ		
9.2	Стараться не проводить совещания WG-EMM одновременно с другими важными совещаниям по Антарктике.	√	Хьюитт и принимающие стороны
9.3	Закончить работу над повесткой дня и организацией совещания 2001 г. до января–февраля 2001 г.; распространить повестку дня вместе с обновленным вариантом WG-EMM-00/29.	√√	Хьюитт
9.5	По крайней мере за месяц до совещания представить в Секретариат (электронно) уведомления о документах, резюме или целые документы (включая резюме).		Общее требование

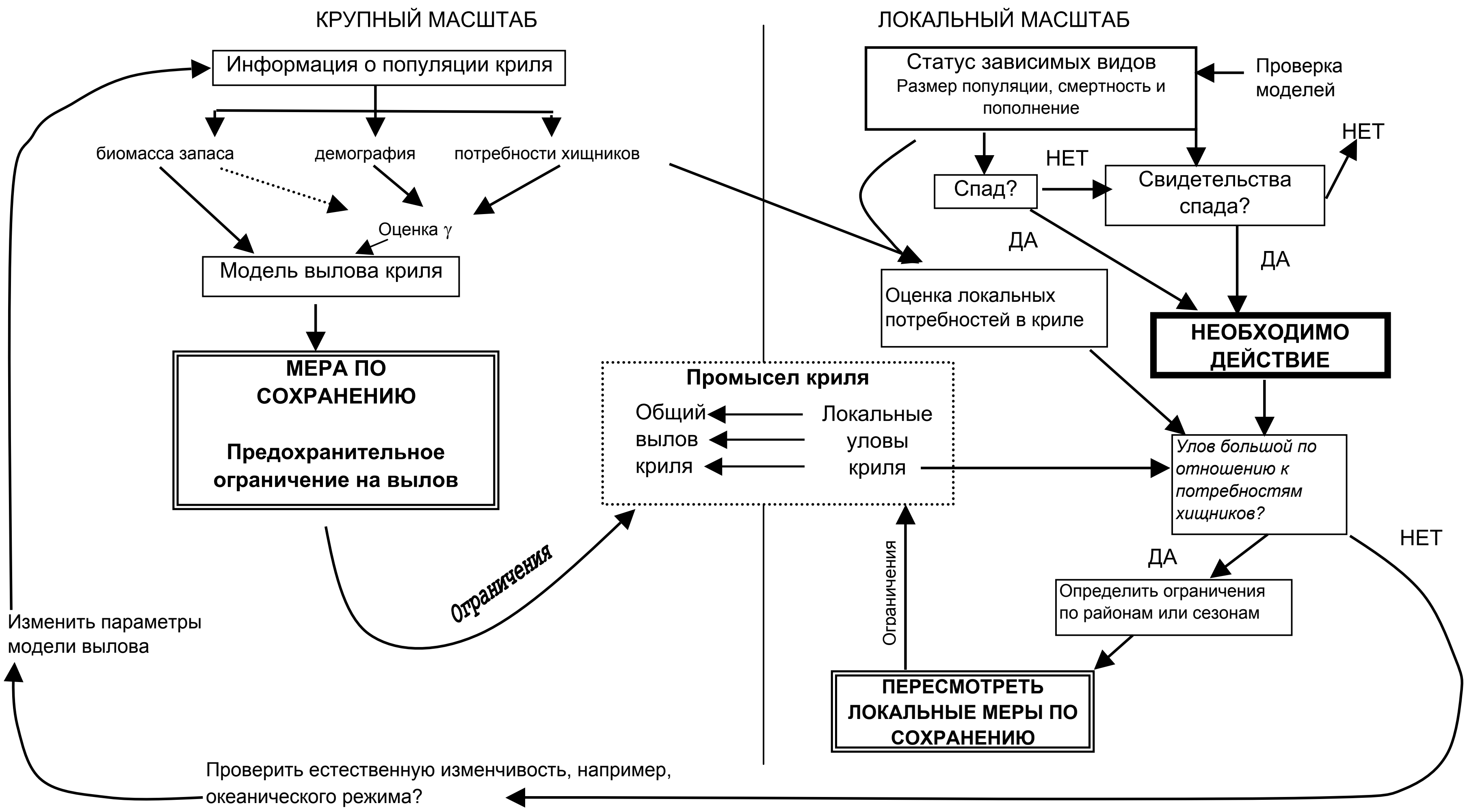


Рис. 1: Процесс принятия решений, включающий информацию о зависимых видах в механизм предоставления рекомендаций по управлению промыслом криля.

ДОПОЛНЕНИЕ А

ПОВЕСТКА ДНЯ

Рабочая группа по экосистемному мониторингу и управлению
(Таормина, Сицилия, Италия, 17 – 28 июля 2000 г.)

1. Введение

    1.1 Открытие совещания
    1.2 Организация совещания и принятие повестки дня

2. Промысловые виды

    2.1 Информация по промыслам
        (i) Уловы: состояние и тенденции изменения
        (ii) Направления развития промысла
        (iii) Система наблюдения
        (iv) Система регулирования промысла в зоне действия Конвенции
    2.2 Региональные и локальные съемки
    2.3 Семинар по B_0 (результаты съемки АНТКОМ-2000 в Районе 48)
        (i) Данные
        (ii) Методика
        (iii) Оценка биомассы криля в Районе 48
        (iv) Дисперсия, связанная с оценкой биомассы криля
    2.4 Оценка потенциального вылова
    2.5 Дальнейшая работа

3. Зависимые виды и окружающая среда

    3.1 Индексы СЕМР
    3.2 Состояние и тенденции изменения других видов
    3.3 Индексы ключевых переменных окружающей среды
    3.4 Аналитические процедуры и комбинация индексов
    3.5 Дальнейшая работа

4. Анализ экосистемы

    4.1 Взаимодействия с крилем
    4.2 Взаимодействия с рыбой и кальмарами
    4.3 Состояние экосистемы криля
    4.4 Другие подходы к оценке экосистемы
    4.5 Дальнейшая работа

5. Методы и создание участков СЕМР

    5.1 Методы для промысловых видов
    5.2 Методы СЕМР
    5.3 Создание и охрана участков СЕМР
    5.4 Дальнейшая работа

6. Рекомендации Научному комитету

   6.1 Предохранительные ограничения на вылов в Районе 48
   6.2 Система регулирования промысла в зоне действия Конвенции
   6.3 Рассмотрение возможных мер по управлению
   6.4 Дальнейшая работа

7. Дальнейшая работа

   7.1 Задачи за период 1995–1999 гг., подлежащие выполнению
   7.2 Обзор дальнейшей работы в рамках пунктов 2.5, 3.5, 4.5, 5.4 6.3 повестки дня
   7.3 Дальнейшие совещания WG-EMM

8. Веб-сайт АНТКОМа

9. Прочие вопросы

10. Принятие отчета

11. Закрытие совещания.

ДОПОЛНЕНИЕ В

СПИСОК УЧАСТНИКОВ

Рабочая группа по экосистемному мониторингу и управлению
(Таормина, Сицилия, Италия, 17–28 июля 2000 г.)

AZZALI, Massimo (Dr)	CNR-IRPEM Largo Fiera della Pesca, 2 60100 Ancona Italy azzali@irpem.an.cnr.it
BERGSTRÖM, Bo (Dr)	Kristineberg Marine Research Station S-450 34 Fiskebäckskil Sweden b.bergstrom@kmf.gu.se
BIBIK, Vladimir (Dr)	YugNIRO Sverdlova Str., 2 Kerch 334500 Ukraine v.bibik@ugniro.crimea.ua
BOYD, Ian (Prof.)	British Antarctic Survey High Cross, Madingley Road Cambridge CB3 0ET United Kingdom i.boyd@bas.ac.uk
CONSTABLE, Andrew (Dr)	Australian Antarctic Division Channel Highway Kingston Tasmania 7050 Australia andrew_con@antdiv.gov.au
CORSOLINI, Simonetta (Dr)	Dipartimento di Scienze Ambientali Università di Siena Via delle Cerchia, 3 53100 Siena Italy corsolini@unisi.it

DEMER, David (Dr)	US AMLR Program Southwest Fisheries Science Center PO Box 271 La Jolla, Ca. 92038 USA ddemer@ucsd.edu
EVERSON, Inigo (Dr)	British Antarctic Survey High Cross, Madingley Road Cambridge CB3 0ET United Kingdom i.everson@bas.ac.uk
FANTA, Edith (Dr)	Departamento Biologia Celular Universidade Federal do Paraná Caixa Postal 19031 81531-970 Curitiba, PR Brazil fantaf@uol.com.br
FERNHOLM, Bo (Prof.)	Swedish Museum of Natural History S-104 05 Stockholm Sweden bo.fernholm@nrm.se
FOCARDI, Silvano (Prof.)	Dipartimento di Biologia Ambientale Università di Siena Via delle Cerchia, 3 53100 Siena Italy focardi@unisi.it
GOEBEL, Michael (Mr)	US AMLR Program Southwest Fisheries Science Center PO Box 271 La Jolla, Ca. 92038 USA megoebel@ucsd.edu
GUGLIELMO, Letterio (Prof.)	Dipartimento di Biologia Animale ed Ecologia Marina Salita Sperone, 31 Università di Messina 98166 Messina Italy letterio.guglielmo@unime.it

HEWITT, Roger (Dr)	US AMLR Program Southwest Fisheries Science Center PO Box 271 La Jolla, Ca. 92038 USA rhewitt@ucsd.edu
HOLT, Rennie (Dr)	US AMLR Program Southwest Fisheries Science Center PO Box 271 La Jolla, Ca. 92038 USA rholt@ucsd.edu
KAWAGUCHI, So (Dr)	National Research Institute of Far Seas Fisheries Orido 5-7-1, Shimizu Shizuoka 424 Japan kawaso@enyo.affrc.go.jp
KIM, Suam (Dr)	Department of Marine Biology Pukyong National University 599-1, Daeyeon 3-dong, Nam-gu Pusan, 608-737 Republic of Korea suamkim@pknu.ac.kr
LEE, Youn-ho (Dr)	Korea Ocean Research and Development Institute Ansan PO Box 29 Seoul 425-600 Republic of Korea ylee@kordi.re.kr
MEHLUM, Fridtjof (Dr)	Norwegian Polar Institute c/o Zoological Museum Sarsgate, 1 N-0562 Oslo Norway fridtjof.mehlum@npolar.no
MILLER, Denzil (Dr)	Chairman, Scientific Committee Marine and Coastal Management Private Bag X2 Roggebaai 8012 South Africa dmiller@sfri.wcape.gov.za

MURPHY, Eugene (Dr)
British Antarctic Survey
High Cross, Madingley Road
Cambridge CB3 0ET
United Kingdom
e.murphy@bas.ac.uk

NAGANOBU, Mikio (Dr)
National Research Institute of Far Seas Fisheries
Orido 5-7-1, Shimizu
Shizuoka 424
Japan
naganobu@enyo.affrc.go.jp

NICOL, Steve (Dr)
Australian Antarctic Division
Channel Highway
Kingston Tasmania 7050
Australia
stephe_nic@antdiv.gov.au

OLMASTRONI, Silvia (Ms)
Dipartimento di Scienze Ambientali
Università di Siena
Via delle Cerchia, 3
53100 Siena
Italy
olmastroni@unisi.it

PENHALE, Polly (Dr)
National Science Foundation
Office of Polar Programs
4201 Wilson Blvd
Arlington, Va. 22230
USA
ppenhale@nsf.gov

REID, Keith (Mr)
British Antarctic Survey
High Cross, Madingley Road
Cambridge CB3 0ET
United Kingdom
k.reid@bas.ac.uk

RYDZY, Jerzy (Prof. Dott.)
Adviser for Science Scientific and Technology
General Directorate for Asia, Oceania,
Pacific and Antarctica
Ministry of Foreign Affairs
Piazzale della Farnesina, 1
00194 Roma
Italy
rydzy@esteri.it

SALA, Antonello (Dr)	CNR-IRPEM Largo Fiera della Pesca, 1 60125 Ancona Italy sala@irpem.an.cnr.it
SHIGEMATSU, Yoshiaki (Mr)	Japan Deep Sea Trawlers Association Ogawacho-Yasuda Building 6 Kanda-Ogawacho 3-Chome Chiyoda-ku Tokyo 101 Japan shigemat@nissui.co.jp
SHUST, Konstantin (Dr)	VNIRO 17a V. Krasnoselskaya Moscow 107140 Russia akrovnin@mx.iki.rssi.ru
SIEGEL, Volker (Dr)	Bundesforschungsanstalt für Fischerei Institut für Seefischerei Palmaille 9 D-22767 Hamburg Germany siegel.ish@bfa.fisch.de
SUSHIN, Viatcheslav (Dr)	AtlantNIRO 5 Dmitry Donskoy Str. Kaliningrad 236000 Russia sushin@atlant.baltnet.ru
TRATHAN, Philip (Dr)	British Antarctic Survey High Cross, Madingley Road Cambridge CB3 0ET United Kingdom p.trathan@bas.ac.uk
TRIVELPIECE, Wayne (Dr)	US AMLR Program Southwest Fisheries Science Center PO Box 271 La Jolla, Ca. 92038 USA (current address: 8759 Trooper Trail, Bozeman, Mt. 59715, USA) wtrivelpiece@ucsd.edu

WATKINS, Jon (Dr)	British Antarctic Survey High Cross, Madingley Road Cambridge CB3 0ET United Kingdom j.watkins@bas.ac.uk
WILSON, Peter (Dr)	Manaaki Whenua – Landcare Research Private Bag 6 Nelson New Zealand wilsonpr@landcare.cri.nz

Секретариат АНТКОМа:

Д. Рамм (Администратор базы данных) Дж. Таннер (Координатор переводов и публикаций)	CCAMLR PO Box 213 North Hobart 7002 Tasmania Australia ccamlr@ccamlr.org

ДОПОЛНЕНИЕ С

СПИСОК ДОКУМЕНТОВ

Рабочая группа по экосистемному мониторингу и управлению
(Таормина, Сицилия, Италия, 17 – 28 июля 2000 г.)

WG-EMM-00/1	Предварительная повестка дня и предварительная аннотированная повестка дня совещания Рабочей группы по экосистемному мониторингу и управлению (WG-EMM) в 2000 г.
WG-EMM-00/2	Список участников
WG-EMM-00/3	Список документов
WG-EMM-00/4	Report of national observer on the work carried out aboard the vessel *Konstruktor Koshkin* in Subarea 48.2 in May–June 1999 V. Bibik (Ukraine)
WG-EMM-00/5	Ecosystem studies carried out during the second Ukrainian Marine Antarctic Expedition in Subareas 48.2 and 48.1 in 1998 V. Bibik and P. Gozhik (Ukraine)
WG-EMM-00/6 Rev. 1	Krill distribution patterns in the Atlantic sector of the Antarctic during the CCAMLR-2000 Survey V. Siegel (Germany), S. Kawaguchi (Japan), F. Litvinov (Russia), V. Loeb (USA) and J. Watkins (United Kingdom)
WG-EMM-00/7	Draft management plan for Specially Protected Area (SPA) No. 4 – Balleny Islands, northern Ross Sea, Antarctica New Zealand
WG-EMM-00/8	Changes in the diet of the South Georgia shag *Phalacrocorax georgianus* at the South Orkney Islands along four consecutive years R. Casaux and A. Ramón (Argentina)
WG-EMM-00/9	Fish in the diet of breeding Antarctic shags *Phalacrocorax bransfieldensis* at four colonies in the Danco Coast, Antarctic Peninsula R. Casaux, A. Baroni and E. Barrera-Oro (Argentina)
WG-EMM-00/10	Second report on distribution, abundance and biological aspects of krill (*Euphausia superba*) north of South Shetland Islands (Survey 0001 RV *Humboldt* – 23 to 28 January 2000 – XI Peruvian Antarctic Expedition) M. Gutiérrez, N. Herrera and J. Quiñones (Peru), X. Chalen (Ecuador) and A. Antony (India)
WG-EMM-00/11	Preliminary results on the diet of the snow petrel *Pagodroma nivea* at Laurie Island, Antarctica, during the 1997/98 breeding season G. Soave, V. Ferretti, N. Coria and R. Casaux (Argentina)

WG-EMM-00/12	Final report of scientific observations of commercial krill harvest aboard the Japanese stern trawler *Chiyo Maru No. 5*, 31 January to 1 March 2000 W. Rain (CCAMLR Observer)
WG-EMM-00/13	Studies of seabirds and seals at Bouvetøya 1998/99 K. Isaksen (Norway), O. Huyser, S. Kirkman, R. Wanless and W. Wilson (South Africa)
WG-EMM-00/14 Rev. 1	Utilising data from ecosystem monitoring for managing fisheries: development of statistical summaries of indices arising from the CCAMLR Ecosystem Monitoring Program W. de la Mare and A. Constable (Australia) (*CCAMLR Science*, 7: 101–117)
WG-EMM-00/15	Notes on the commercial krill harvest of the Japanese stern trawler *Chiyo Maru No. 5* in Subarea 48.1 C. Jones (USA)
WG-EMM-00/16	A statistical assessment of the status and trends of Antarctic and sub-Antarctic seabirds (prepared for the SCAR Bird Biology Subcommittee and SC-CAMLR) Working draft as of June 2000 E.J. Woehler (Australia), J. Cooper (South Africa), J.P. Croxall (United Kingdom), W.R. Fraser (USA), G.L. Kooyman (USA), D.G. Miller (South Africa), D.C. Nel (South Africa), D.L Patterson (USA), H.-U. Peter (Germany), C.A. Ribic (USA), K. Salwicka (USA), W.Z. Trivelpiece (USA) and H. Weimerskirch (France)
WG-EMM-00/17	Haul data analysis from the Polish krill fishery in 1997–1999 E. Jackowksi (Poland)
WG-EMM-00/18	Combined standardised indices of predator performance from Bird Island, summer 1977–2000 I. Boyd (United Kingdom)
WG-EMM-00/19	A description of the ecosystem status at South Georgia during winter 1999–summer 2000 K. Reid (United Kingdom)
WG-EMM-00/20	Status of the South Georgia subarea (48.3) on satellite monitoring of the sea surface temperature, December 1999–January 2000 G. Vanyushin and A. Korobochka (Russia)
WG-EMM-00/21 Rev. 1	Report of the B_0 Workshop (La Jolla, USA, 30 May to 9 June 2000)
WG-EMM-00/22	Ecosystem management I. Everson (United Kingdom) (*CCAMLR Science*, 8: submitted)
WG-EMM-00/23 Rev. 1	Management plan for a new Site of Special Scientific Interest (SSSI) Terra Nova Bay, Victoria Land, Ross Sea Italy

WG-EMM-00/24	Secretariat work in support of WG-EMM Secretariat
WG-EMM-00/25	Krill fishery information Secretariat
WG-EMM-00/26	CEMP indices 2000: analysis of anomalies and trends Secretariat
WG-EMM-00/27	Development of environmental indices F1, F3 and F4 S. Olmastroni and S. Corsolini (Italy), K. Kerry and J. Clarke (Australia) and D. Ramm (CCAMLR Secretariat)
WG-EMM-00/28	Update on the CCAMLR website Secretariat
WG-EMM-00/29	History of development and completion of tasks put forward by WG-EMM (1995–1999) Secretariat
WG-EMM-00/30	A proposal to subdivide CCAMLR Statistical Division 58.4.1 using environmental data S. Nicol and T. Pauly (Australia)
WG-EMM-00/31	Evaluating the ecosystem impact of harvesting krill in the Southern Ocean: an ECOPATH with ECOSIM feasibility study Prof. T. Pitcher (University of British Columbia)
WG-EMM-00/32	Béchervaise Island, MacRobertson Land, Antarctica – CCAMLR Ecosystem Monitoring Program (CEMP) Monitoring Site: description, maps and colony photographs K. Kerry, L. Meyer, W. Papps, J. Clarke and L. Irvine (Australia)
WG-EMM-00/33	Krill distribution pattern due to water structure and dynamics near the South Sandwich Islands in January–February 2000 (Krill Synoptic Survey 2000) V. Sushin, P. Chernyshkov, V. Shnar, F. Litvinov and K. Shulgovskiy (Russia)
WG-EMM-00/34	Interannual variations of water thermochaline structure on South Georgia Island, South Orkney Islands and Shetland Islands shelves P. Chernyshkov, V. Shnar, O. Berezhinsky and I. Polischuk (Russia)
WG-EMM-00/35	Interannual hydroclimate fluctuations of the Atlantic part of the Antarctic since 1970 to 2000 G. Chernega, I. Polischuk and P. Chernyshkov (Russia)
WG-EMM-00/36	Some changes observed in Antarctic seabird distribution and behaviour F. Litvinov (Russia)
WG-EMM-00/37	A multiple-frequency method for identifying and assessing the Antarctic krill stock in the Ross Sea (1989/90, 1997/98 and 1999/2000) M. Azzali, J. Kalinowski and G. Lanciani (Italy) (*CCAMLR Science*, 8: submitted)

WG-EMM-00/38	Summer distribution, abundance and structure of krill populations (*Euphausia superba* and *Euphausia crystallorophias*) sampled by plankton net in the western Ross Sea (January–February 2000) M. Azzali, A. Sala and G. Brancato (Italy) (*CCAMLR Science*, 8: submitted)
WG-EMM-00/39	Comparative studies on the biological and acoustical properties of krill aggregations (*Euphausia superba* Dana) samples during the XIII Italian Expedition to the Ross Sea (December 1997–January 1998) M. Azzali, J. Kalinoswki, G. Lanciani and I. Leonori (Italy) (*CCAMLR Science*, 8: submitted)
WG-EMM-00/40	Chick provisioning and chick survival to fledging J. Clarke, K. Kerry, L. Irvine and B. Philips (Australia)
WG-EMM-00/41	The length-frequency distribution of krill in the diets of predators at Admiralty Bay, King George Island, Antarctica in the austral summer of 1999–2000 W.Z. Trivelpiece, K. Salwicka, L. Shill and S. Trivelpiece (USA)
WG-EMM-00/42	The use of predator-derived krill length-frequency distributions to calculate krill target strength K. Reid and A.S. Brierley (United Kingdom) (*CCAMLR Science*, 8: submitted)
WG-EMM-00/43	Contribution to a discussion of the ecosystem approach to management of the krill fishery. R.P. Hewitt and E.H. Linen Low (USA) Extract from *The fishery on Amtarctic krill: defining an ecosystem approach to management*. In: *Reviews in Fishery Science*, 8 (3), 2000.
WG-EMM-00/44	Variations in condition indices of mackerel icefish at South Georgia from 1972 to 1997 I. Everson (United Kingdom) and K.-H. Kock (Germany) (*CCAMLR Science*, 8: submitted)
WG-EMM-00/45	Interannual variation to the gonad cycle of the mackerel icefish I. Everson (United Kingdom), K.-H. Kock (Germany) and J. Ellison (United Kingdom)
WG-EMM-00/46	A generalised algorithm for estimating energy and carbon budgets in marine predators I.L. Boyd (United Kingdom)
WG-EMM-00/47	Pinniped research at Cape Shirreff, Livingston Island, Antarctica, 1999/2000. M.E. Goebel (USA) (Extract from: *US AMLR 1999/2000 Field Season Report*)
WG-EMM-00/48	Aerobic dive limit: how often does it occur in nature? D.P. Costa, N.J. Gales and M.E. Goebel (USA) (In: P. Pongonis (Ed.), *Proceedings of the Kooyman Symposium 2000*)

WG-EMM-00/49	Some components of uncertainty in the CCAMLR 2000 acoustical survey of krill D.A. Demer (USA)
WG-EMM-00/50	Distribution of krill as a fraction of Antarctic zooplankton within the South Sandwich Islands area in summer 2000 S.M. Kasatkina and A.P. Malyshko (Russia)
WG-EMM-00/51	Krill distribution related to water structure and dynamics on the South Georgia shelf in January 2000 (AtlantNIRO-BAS Core Programme 1999/2000) V.A. Sushin (Russia), P.P. Chernyshkov (Russia), F.F. Litvinov (Russia), J.L. Watkins (United Kingdom) and A.S. Brierley (United Kingdom)
WG-EMM-00/52	Hydrography and acoustic biomass estimates of Antarctic krill (*Euphausia superba*) near the South Shetland Islands, Antarctica, during January 2000: preliminary results D. Kang, Y. Lee, H.-C. Shin, W. Lee and S. Kim (Republic of Korea)
WG-EMM-00/53	Collection of informative manuscripts regarding SO-GLOBEC activities on Antarctic krill S. Kim (Republic of Korea) and E. Hofmann (USA)
WG-EMM-00/54	Some notes on by-catch of fishes and salps caught by the fishery vessel *Niitaka Maru* in the vicinity of the South Shetland Islands (January to February 1999) T. Iwami, S. Kawaguchi and M. Naganobu (Japan)
WG-EMM-00/55	Notes on the eighth Antarctic survey by the RV *Kaiyo Maru*, Japan in 1999/2000 M. Naganobu, S. Kawaguchi, T. Kameda, Y. Takao and N. Iguchi (Japan)
WG-EMM-00/56	Scales of interannual variability in Antarctic krill biomass at South Georgia A.W. Murray, A.S. Brierley and J.L. Watkins (United Kingdom)
WG-EMM-00/57	CPUEs and body lengths of Antarctic krill during the 1998/99 season in Area 48 S. Kawaguchi (Japan)
WG-EMM-00/58	Analysis of krill trawling positions in the area north of the South Shetland Islands (Antarctic Peninsula area) from 1980/81 to 1998/99 S. Kawaguchi (Japan) (*CCAMLR Science*, 8: submitted)
WG-EMM-00/59	Krill length distribution in fur seal diet at Cape Shirreff, Livingston Island, 1999/2000 M.E. Goebel (USA)
WG-EMM-00/60	The ecosystem approach to managing fisheries: achieving conservation objectives for predators of fished species A.J. Constable (Australia) (*CCAMLR Science*, 8: submitted)

WG-EMM-00/61	Towards an ecosystem status assessment for South Georgia ‘Variability of Southern Ocean Ecosystems’ Project Team
WG-EMM-00/62	Seabird research at Cape Shirreff, Livingston Island, Antarctica, 1999–2000 T.M. Carten, W.Z. Trivelpiece, M.R. Taft and R.S. Holt (USA)
WG-EMM-00/63	Excerpts from the Report of the Meeting of the SCAR Group of Specialists on Seals Report to CCAMLR WG-EMM, July 2000
WG-EMM-00/64	Report to WG-EMM on implications of meeting schedules Chairman of the Scientific Committee

ПРИМЕР РАССМОТРЕНИЯ ТЕНДЕНЦИЙ ИЗМЕНЕНИЯ В УЛОВАХ КРИЛЯ В РАЙОНЕ 48 С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА НЕМЕТРИЧЕСКОГО МНОГОМЕРНОГО ШКАЛИРОВАНИЯ (nMDS)

А. Констебль (Австралия)

Предварительный обзор этого подхода бы проведен А. Констаблем и Д. Раммом и представлен в Рабочую группу в виде рис. 1(a)–(c). Показатели общего вылова в каждом мелкомасштабном районе Района 48 (всего районов – 368) были сгруппированы по каждому 3-месячному периоду разбитого года – зима (июль–сентябрь), весна (октябрь–декабрь), лето (январь–март) и осень (апрель–июнь). С помощью nMDS в статистической программе Primer (Clarke and Warwick, 1994) затем было проведено сравнение распределения уловов по всем мелкомасштабным районам за каждый сезон с 1980/81 по 1998/99 год. Согласно этой процедуре сходство между характеристиками промысла определяется для всех попарных сравнений сезонов с использованием индекса сходства Брея-Куртиса. Преобразование корня четвертой степени способствовало сравнению распределения уловов, причем вес общего вылова за сезон в этом распределении был небольшим. Это сходство затем сравнивалось при помощи nMDS, чтобы дать координаты X-Y для сравнения общего сходства сезонов (для обсуждения метода см. Clarke, 1993). Расстояние между точками на графике говорит о схожести этих точек: в близко расположенных точках характер промысла более схож, чем в точках, расположенных далеко друг от друга. В данном контексте оси служат общей мерой расстояния, но не дают представления о роли отдельных факторов.

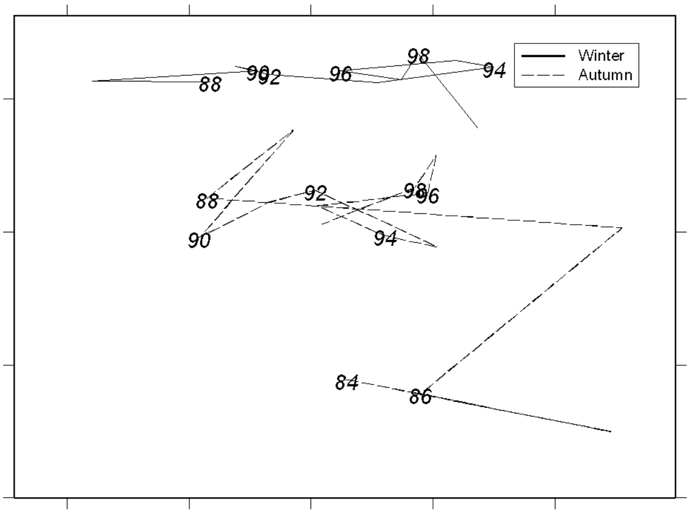
2. Полученные результаты были разложены, чтобы показать сходство точек по одним и тем же сезонам в разные годы (рис. 1(a) и (b)). Разбитые годы обозначены последними двумя цифрами соответствующих годов, а линии помогают прослеживать промысел из года в год. Близко расположенные точки говорят о незначительных изменениях в промысловом режиме в Районе 48, а далеко расположенные точки – о существенных изменениях. Рис. 1(a) показывает разделение осенних и зимних промысловых операций; последние сконцентрированы к северу около Южной Георгии. В случае осени видны более высокие уловы 1980-х годов и схожесть промысловых режимов в 1990-е годы. Рис. 1(b) показывает, что в 1980-е годы промысловый режим был схожим весной и летом, но стал отличаться в 1990-е годы. Весенний промысловый режим характеризовался большей изменчивостью, чем летний.

3. На рис. 1(c) результаты сгруппированы за период с 1991 г. по настоящее время – период, в течение которого можно было ожидать большей стабильности промыслового режима. Они показывают разницу между сезонами: зимой промысел ограничивается водами Южной Георгии, весной он скорее всего ведется около отступающей кромки льда, летом он концентрируется у Антарктического п-ова, а осенью – перемещается в северном направлении. Изменение характера промысла зимой 1999 г., возможно, связано с более интенсивным ловом вокруг Южных Оркнейских о-вов.

ЛИТЕРАТУРА

Clarke, K.R. 1993. Non-parametric multivariate analyses of changes in community structure. *Austalian Journal of Ecology*, 18: 117–143.

Clarke, K.R. and R.M.Warwick. 1994. *Change in Marine Communities: An Approach to Statistical Analysis and Interpretation*. Natural Environment Research Council, Plymouth Marine Laboratory, Plymouth, UK.



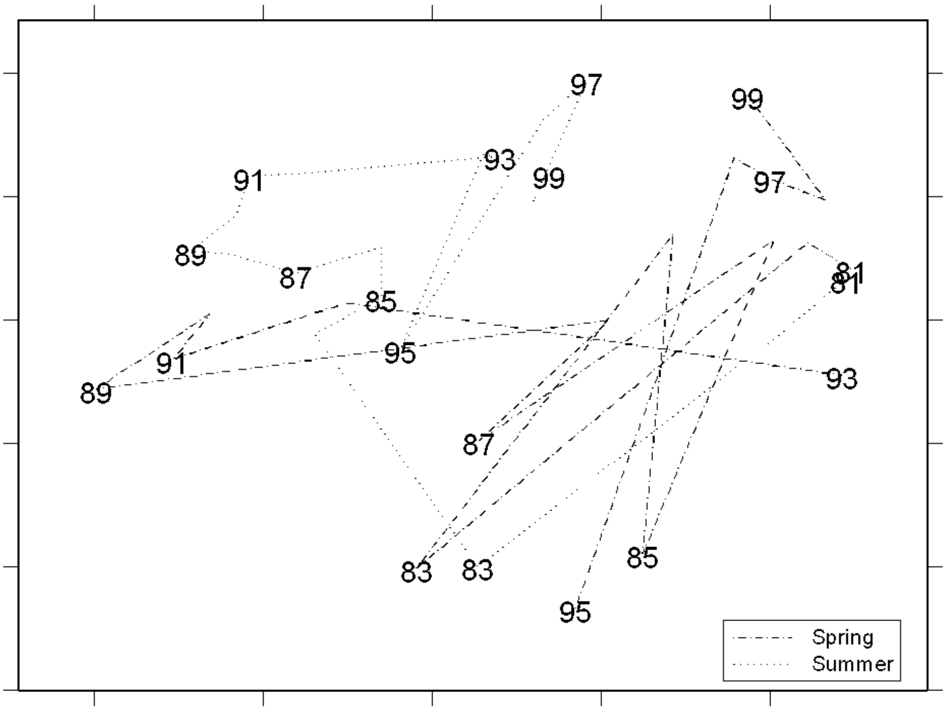


Рис. 1: Сравнение характеристик промысла криля в Районе 48 для каждого из четырех сезонов с 1980/81 по 1998/99 г. (см. текст для более подробного описания) (коэффициент = 0.22): (a) зима и осень; (b) весна и лето; (c) промысел во всех сезонах с 1990/91 по 1998/99 г.

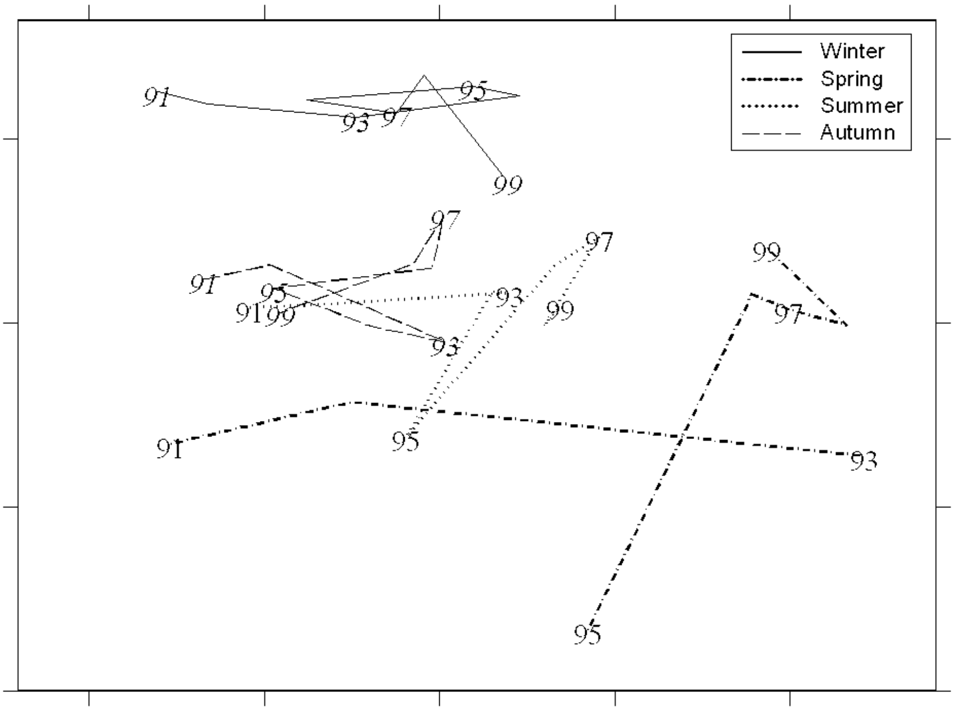


Рис. 1 (окончание)

ДОПОЛНЕНИЕ Е

РАССМОТРЕНИЕ ВОЗМОЖНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ γ В СВЯЗИ С РАСЧЕТАМИ ВЫЛОВА В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРОВЕДЕНИЯ СЪЕМОК БИОМАССЫ СПУСТЯ РАЗЛИЧНЫЕ ДОЛИ ГОДА

А. Констебль (Австралия)

Целью расчетов вылова криля является определение γ так, чтобы долгосрочный предохранительный вылов соответствовал согласованным правилам принятия решений:

(i) критерию пополнения – «вероятность сокращения нерестовой биомассы ниже 20% медианной девственной нерестовой биомассы через 20 лет не должна превышать 10%» –

$\gamma_1 = 0.118$;

(ii) критерию хищника – «через 20 лет медианная нерестовая биомасса не должна сократиться до уровня ниже 75% девственной нерестовой биомассы» –

$\gamma_2 = 0.091$; и

(iii) выбирается более низкое значение γ из этих двух.

2. Выбранное γ используется для расчета вылова (Y) по уравнению

$$Y = \gamma B_0 \tag{1}$$

где B_0 – оценка девственной биомассы.

3. Ожидается, что, если съемка проводится в другое время, расчеты дадут такой же вылов, т.е., что:

$$\gamma_{s2} B_{s2} = \gamma_{s1} B_{s1} \tag{2}$$

4. Преобразование этого уравнения, чтобы определить новое γ, дает

$$\gamma_{s2} = \frac{\gamma_{s1} B_{s1}}{B_{s2}} \tag{3}$$

5. Простая детерминированная формулировка популяционной модели может быть использована для того, чтобы показать связь между двумя значениями γ, где в заданное время (t) биомасса зависит от веса (w) по возрастам (a) и смертности (M)

$$B_{s1} = R \sum_a e^{-M(a+t)} w_{a+t} \tag{4}$$

где R – оценка пополнения в возрасте 0. Биомасса в другое время года (f) относится к первой биомассе по уравнению:

$$B_{s2} = e^{-M(f-t)} R \sum_a e^{-M(a+t)} w_{a+f-t} \tag{5}$$

6. Это показывает, что на второе значение γ повлияет комбинация смертности и роста.

7. Связь между двумя значениями γ с точки зрения детерминированного применения параметров в таб. 1 (основной текст) дана на рис. 1, где M = 0.8 и R = 1. Отношения даны на случай проведения первой съемки спустя месяц после начала года.

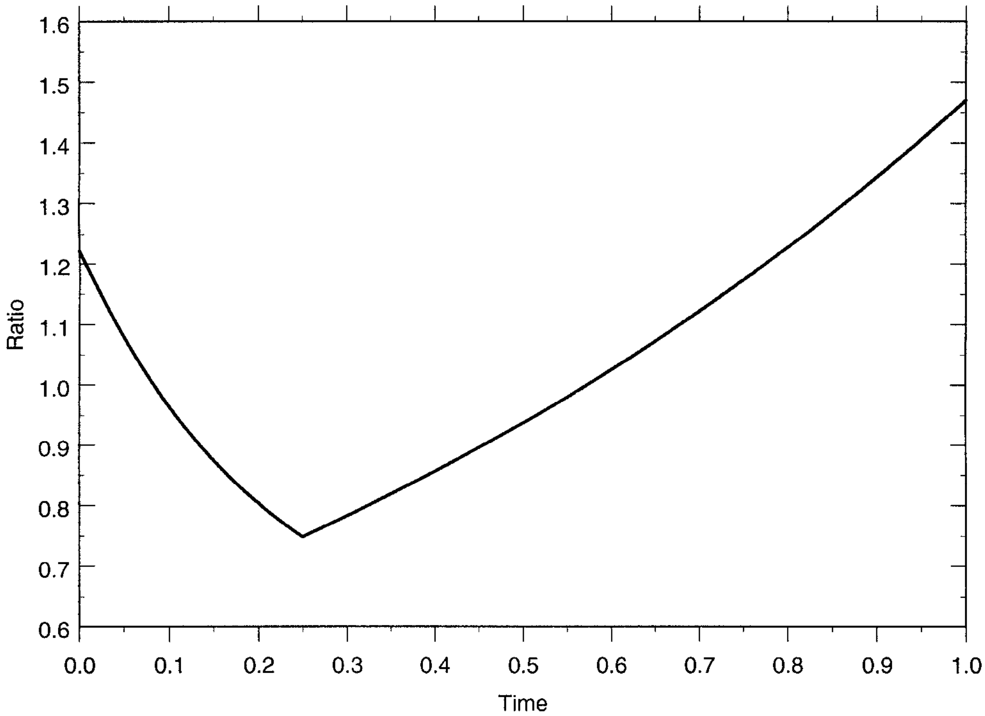


Рис. 1: Отношения двух значений γ с точки зрения детерминированного применения параметров в табл. 1 (основной текст), где M = 0.8 и R = 1. Отношения даны на случай проведения первой съемки спустя месяц после начала периода номинального роста (1 ноября). Время показывает долю года.

ДОПОЛНЕНИЕ F

ПРОЕКТ СФЕРЫ КОМПЕТЕНЦИИ РУКОВОДЯЩЕГО КОМИТЕТА ПО АНАЛИЗУ РЕЗУЛЬТАТОВ СЪЕМКИ АНТКОМ-2000

В Руководящий комитет войдут руководящие научные работники каждого судна, приявшего участие в съемке АНТКОМ-2000 (Японии, России, Соединенного Королевства и США) и заместителя представителя Научного комитета. На сегодняшний день в комитет входят: Р. Хьюитт (США), М. Наганобу (Япония), С. Никол (заместитель председателя Научного комитета), В. Сушин (Россия) и Дж. Уоткинс (Соединенное Королевство).

2. Руководящий комитет должен активно пропагандировать и координировать анализ и публикацию результатов съемки АНТКОМ-2000.

3. Конкретно Руководящий комитет должен:

(i) Научные задачи –

(a) Определить, какой анализ надо провести совместно.

(b) Определить, какой анализ надо провести в одностороннем порядке.

(ii) Анализ –

(c) Обеспечить, чтобы все виды анализа были скоординированы и одобрены Научным комитетом до начала работы.

(d) Организовывать, координировать и пропагандировать семинар(ы) по анализу.

(e) Координировать анализ данных, не проведенный на семинарах.

(f) Служить двусторонним каналом передачи информации, сообщающим членам Руководящего комитета об анализе, проводимом в каждой стране, а также сообщать эту информацию отдельным ученым.

(iii) Публикация –

(g) Проконтролировать подготовку специальной публикации для международного рецензируемого журнала.

(h) Создать для этой цели Редколлегию.

(i) Подготовить для специального издания список предлагаемых к публи-кации статей.

(j) Выступать в качестве арбитра/посредника в спорах относительно авторства публикаций.

(k) Обеспечить, чтобы до представления все рукописи проходили через Руководящий комитет.

(l) Вести регистр всех публикаций, относящихся к съемке АНТКОМ-2000.

ДОПОЛНЕНИЕ G

ОТЧЕТ СЕМИНАРА ПО B_0

(Ла-Хойя, США, 30 мая – 9 июня 2000 г.)

ОТЧЕТ СЕМИНАРА ПО B_0

(Ла-Хойя, США, 30 мая – 9 июня 2000 г.)

ВВЕДЕНИЕ

1.1 Семинар по анализу данных проводившейся в январе–феврале 2000 г. международной акустической съемки биомассы криля в Районе 48, спонсором которой выступал АНТКОМ, проходил с 30 мая по 9 июня 2000 г. в Юго-западном центре рыбопромысловых исследований, Ла-Хойя (Калифорния). Созывающим семинара был Р. Хьюитт (США). Список участников приводится в Добавлении А данного отчета.

1.2 Р. Нил, Заместитель директора Юго-западного центра рыбопромысловых исследований, приветствовал участников и пожелал им успешно провести семинар.

1.3 Подготовленная созывающим предварительная повестка дня была принята. Эта Повестка дня включена в Добавление В.

1.4 Данный отчет был подготовлен И. Эверсоном (Соединенное Королевство) в консультации с участниками семинара.

Цели

1.5 На своем совещании 1999 г. WG-EMM решила, что основные цели семинара – это оценка B_0 антарктического криля (*Euphausia superba*) в Статистическом районе 48 и связанной с ней дисперсии (SC-CAMLR-XVIII, Приложение 4, п. 8.37). Было также решено, что ключевой в такой оценке станет акустическая съемка криля Района 48 (съемка АНТКОМ-2000), проводимая несколькими судами в начале 2000 г. (SC-CAMLR-XVIII, п. 6.36).

1.6 На семинаре было отмечено, что B_0 – это оценка биомассы запаса криля (SC-CAMLR-XII, пп. 2.39, 2.41–2.47), которая используется в Обобщенной модели вылова (GY-модели) АНТКОМа в качестве предэксплуатационной биомассы криля при оценке его устойчивого вылова и нахождении распределения вероятности биомассы криля по времени при расчете γ. В данном отчете «B_0» и «биомасса запаса» используются как синонимы.

1.7 WG-EMM будет использовать полученную на семинаре оценку B_0 при расчете потенциального вылова по GY-модели. Потенциальный вылов необходим для выработки рекомендаций в отношении предохранительного ограничения на вылов в Районе 48, которое при необходимости может быть разделено по меньшим единицам управления (SC-CAMLR-XVIII, Приложение 4, п. 8.50).

1.8 WG-EMM рассмотрела несколько возможных методов подразделения ограничений на вылов и решила, что проще всего определять их пропорционально:

(i) доле съемки в каждом статистическом подрайоне, определенной по длине съемочных разрезов (SC-CAMLR-XVIII, Приложение 4, пп. 8.55(iii) и 8.61); и

(ii) площади распространения криля в каждом статистическом подрайоне (SC-CAMLR-XVIII, Приложение 4, пп. 8.55(iv)(b) и 8.61).

1.9 Семинару было поручено дать оценки относительной доли длин съемочных разрезов в каждом статистическом подрайоне (SC-CAMLR-XVIII, Приложение 4, п. 8.61).

Подготовка

1.10 Разработка планов съемки АНТКОМ-2000 была начата во время совещания WG-EMM 1996 г. Причиной послужило то, что поскольку оценка биомассы криля по результатам эксперимента ФАЙБЕКС 1981 г., лежащая в основе текущего предохранительного ограничения на вылов криля, была получена 15 лет назад, срочно требуется новая оценка этого ограничения. Оценка биомассы запаса была основной целью, но в то же время было решено, что сбор дополнительных океанографических данных во время съемки АНТКОМ-2000 может дать новую информацию, имеющую большое значение для проводимых WG-EMM экосистемных оценок. В итоге, задачи исследования были расширены, но обрисованная в п. 1.5 основная цель осталась той же.

1.11 Планы съемки АНТКОМ-2000 были завершены на совещании в Кембридже (Соединенное Королевство) в 1999 г. (SC-CAMLR-XVIII, Приложение 4, Дополнение D), где были определены основные съемочные разрезы, согласованы методы сбора данных по крилю и обсуждены вспомогательные исследования.

1.12 Семинар располагал 5 компьютерами, на которые были установлены Windows 2000 и программа анализа акустических данных Echoview, версии 1.51.38 и 2.00.62. На всех компьютерах имелся пакет программ Microsoft Office, а на 2 компьютера были установлены пакеты для численного анализа Surfer, Transform и MatLab. Все компьютеры были связаны с центральным файловым сервером, цветными и черно-белыми принтерами и видеопроектором. В случае необходимости на сети предоставлялись дополнительные компьютеры.

ИМЕЮЩАЯСЯ НА СЕМИНАРЕ ИНФОРМАЦИЯ

План съемки

2.1 Утвержденный WG-EMM в 1999 г. план съемки АНТКОМ-2000 предусматривал крупномасштабную съемку, охватывающую большую часть подрайонов 48.1, 48.2, 48.3 и 48.4, с расположенными на случайном расстоянии друг от друга разрезами. Эта крупномасштабная съемка была разделена на три зоны. В пределах крупномасштабного района были выделены 4 среднемасштабных региона, которые, как считается, имеют высокую численность криля и являются важными для коммерческого промысла. Эти регионы лежат соответственно к северу от Южной Георгии, Южных Оркнейских и Южных Шетландских о-вов и вокруг Южных Сандвичевых о-вов. Для этих регионов были выделены дополнительные среднемасштабные зоны. В некоторых случаях крупномасштабные съемочные разрезы пересекли среднемасштабные съемочные клетки; соответствующие части этих разрезов показаны в табл. 1. Они были исключены из анализа.

Определение зон

2.2 Обследованная в каждой зоне площадь рассчитывалась по номинальной длине разрезов и полосе шириной 125 км вокруг них (см. рис. 1a, b, c). Площадь суши и районов среднемасштабной съемки были исключены из оценок площади крупномасштабной съемки.

2.3 Оценки площади зон:

Крупномасштабные зоны:

Антарктический п-ов	473 318 км^2
море Скотия	1 109 789 км^2
восток моря Скотия	321 800 км^2

Среднемасштабные зоны:

Южные Шетландские о-ва	48 654 км^2
Южные Оркнейские о-ва	24 409 км^2
Южная Георгия	25 000 км^2
Южные Сандвичевы о-ва	62 274 км^2

2.4 На WG-EMM-99 было решено, что для оценки биомассы запаса Района 48 сбор данных будет проводиться в соответствии с изложенным выше планом. Однако было отмечено, что почти одновременно со съемкой АНТКОМ-2000 в Районе 48 будут проводиться дополнительные исследования. Было также решено, что данные таких исследований не должны учитываться в анализе, предшествующем оценке B_0, но что они послужат ценной информацией в поддержку анализа B_0 Района 48.

Программа исследований

Сбор данных для B_0

2.5 В съемке АНТКОМ-2000 участвовали суда Японии (*Kaiyo Maru*, Научный руководитель (НР) – М. Наганобу), России (*Атлантида*, НР акустической программы – С. Касаткина), Соединенного Королевства (*James Clark Ross*, НР – Дж. Уоткинс) и США (*Южморгеология*, НР – Р. Хьюитт). Разрезы всех судов показаны на рис. 2.

2.6 Все участвовавшие в съемке суда были оборудованы эхолотами Simrad EK500, работающими на частотах 38, 120 и 200 кГц (табл. 2 и 3). Эхолоты были выставлены согласно утвержденным на планировочном совещании процедурам (п. 1.11 выше; SC-CAMLR-XVIII, Приложение 4, Дополнение D). На каждом судне для ввода акустических данных использовалось программное обеспечение SonarData echolog_EK, версия 1.50.

Проведение съемки

2.7 НР каждого судна представили короткие доклады о ключевых результатах соответствующих исследовательских рейсов. В табл. 4 приведена сводная информация о рейсах, непосредственно относящаяся к целям семинара. Программы сбора данных всех судов превышали требования протокола съемки АНТКОМ-2000. Подробная информация об этих дополнительных исследованиях приводится в табл. 5.

2.8 Дж. Уоткинс отметил, что судно *James Clark Ross* встретило много айсбергов в районе скал Шаг и у южной части Южной Георгии (Подрайон 48.3). Это заставило судно отклониться от запланированного съемочного разреза (SS07). Было отмечено, что эта проблема может быть общей и для других разрезов (см. также п. 3.51).

2.9 Из-за плохих погодных условий судно *James Clark Ross* отстало от графика и пятый разрез (AP13) выполняло с севера на юг (в направлении, противоположном запланированному). Из-за временных ограничений данное судно также не провело съемку последних 100 км последнего разреза (AP19).

2.10 С. Касаткина сообщила, что судно *Атлантида* провело крупно- и среднемасштабную съемки в районе Южных Сандвичевых о-вов (Подрайон 48.4) в соответствии со специальным планом, входящим в общий план съемки АНТКОМ-2000, утвержденный WG-EMM (SC-CAMLR-XVIII, Приложение 4, пп. 8.4–8.6). Все разрезы съемки были выполнены.

2.11 С. Касаткина сообщила, что акустическая калибровка *Атлантиды* была проведена в Хортене (Норвегия) до того, как судно пошло на юг для участия в съемке АНТКОМ-2000. Вторая акустическая калибровка (первая – для съемки АНТКОМ-2000) была проведена в бухте Стромнесс, Южная Георгия. Калибровка была очень затруднена сильными ветрами. Вторая калибровка для съемки была проведена при гораздо более благоприятных погодных условиях в конце съемки.

2.12 В Подрайоне 48.4 (Южные Сандвичевы о-ва) наблюдалось взаимодействие двух антарктических водных масс: холодных вод моря Уэдделла и более теплых вод южной части Антарктического циркумполярного течения. Граница между этими двумя водными массами представляет фронтальную зону круговорота моря Уэдделла. Северный перенос холодных вод моря Уэдделла вдоль дуги Южных Сандвичевых о-вов наблюдался до 54°ю.ш. В целом, видовой состав уловов был смешанным (криль, другие эвфаузииды, молодь рыбы, медузы, миктофиды, сальпы). Длина криля варьировала в пределах 21–60 мм. Самые высокие уловы криля наблюдались в водах моря Уэдделла.

2.13 М. Наганобу отметил, что во время первого этапа рейса судно *Kaiyo Maru* в рамках Международного координационного исследования в районе Южных Шетландских о-вов (Подрайон 48.1) провело среднемасштабную съемку, а после этого приступило к съемке АНТКОМ-2000 (SC-CAMLR-XVIII, п. 5.10). Съемка АНТКОМ-2000 проводилась на втором этапе рейса, и никаких трудностей отмечено не было. Также на этом этапе была проведена вторая среднемасштабная съемка в районе Южных Шетландских о-вов, которая была частью съемки АНТКОМ-2000.

2.14 Р. Хьюитт отметил, что судно *Южморгеология* проводило съемку АНТКОМ-2000 в соответствии с планом, хотя из-за нехватки времени заключительная часть последнего разреза (AP17) была сокращена. Он также отметил, что поскольку крупных акустических целей было встречено относительно мало, было проведено мало направленных тралений. Измерения поверхностного хлорофилла в Районе 48.1

подтвердили наблюдения по спутниковым данным SeaWIFS, что около Южных Шетландских о-вов имеется язык олиготрофных вод.

2.15 Во время общего обсуждения было отмечено, что направленные траления выявили присутствие миктофид в глубоких водах (>300 м). Возможно, что именно они могут быть источником большей части акустического рассеяния от биологических целей в глубинных слоях.

2.16 Два целевых траления в более мелких водах, направленных на источники рассеяния, предположительно являющиеся крилем, обнаружили *Themisto gaudichaudii* (амфипода) и *Thysanoessa*.

2.17 Все суда встретились с большим числом айсбергов в районе Южной Георгии. Считалось, что это было связано с разломом двух больших айсбергов – A10 (из моря Уэдделла) и B10 (из моря Беллинсгаузена).

Национальные съемки

Корейская съемка

2.18 Д. Канг (Республика Корея) остановился на рейсе по оценке численности и распределения криля в районе Южных Шетландских о-вов, где научно-исследовательское судно *Onnuri* провело гидроакустическую съемку в рамках корейской Программы антарктических исследований. Съемка проводилась с 9 по 19 января 2000 г. с использованием эхолота Simrad EK500, работающего на частотах 38, 120 и 200 кГц. Акустические данные были получены по 8 разрезам в среднемасштабной клетке Южных Шетландских о-вов (общая протяженность разрезов = 459 мор. мили, площадь = 38 802 км^2). При сборе криля для определения его размерного состава и стадий развития использовались сети Бонго (размер ячеи: 0.333 мм, 0.505 мм). Кроме этого, в целях лучшего понимания физической структуры водного столба на 11 станциях применялись датчики проводимости-температуры-глубины (CTD) и стационарные акустические доплеровские измерители течений (ADCP).

2.19 Отношение длина–вес для пойманного во время съемки криля составило $w = 0.0035\ L^{3.2108}$, где w – это масса (мг), а L – общая длина (мм); медианная длина составила 50 мм. Коэффициент пересчета интегрального объема обратного акустического рассеяния в поверхностную плотность биомассы криля на 120 кГц был 0.1556. Средняя плотность криля в обследованном районе была 12 г/м^2 с коэффициентом вариации 14.5%. Скопления криля с относительно более высокой плотностью были встречены к северу от о-ва Смит, к северу и востоку от о-ва Кинг-Джордж, а также к северу и югу от о-ва Элефант. Наблюдавшаяся во время съемки средняя плотность криля была намного ниже, чем во время похожей съемки в 1998 г. (151 г/м^2).

Съемка США AMLR

2.20 Среднемасштабная съемка в районе о-ва Элефант, проведенная судном *Южморгеология* в рамах программы США AMLR, была описана Р. Хьюиттом. План съемки включал 3 съемочных клетки: одну – к северу от Южных Шетландских о-вов, другую – к северу от о-ва Элефант, и третью – к югу от восточной части Южных

Шетландских о-вов. Как и в предыдущие годы, к северу от границы шельфа Южных Шетландских о-вов была замечена резкая фронтальная зона, становящаяся более размытой в направлении о-ва Элефант. Средняя плотность криля составила 28 г/м^2 в клетке к северу от Южных Шетландских о-вов, 26 г/м^2 – в клетке о-ва Элефант и 17 г/м^2 – в клетке к югу от Южных Шетландских о-вов.

2.21 Изменения в оценках плотности криля в районе о-ва Элефант на протяжении последних 8 лет описывались циклической функцией (Hewitt and Demer, в печати). Было решено, что отмеченная во время съемки относительно низкая биомасса запаса указывает на плохое пополнение в последние сезоны; последний сильный годовой класс появился в 1994/95 г.

Японская съемка

2.22 М. Наганобу была описана съемка, проведенная вдоль северной части Южных Шетландских о-вов судном *Kaiyo Maru*. Съемочные измерения проводились на близко расположенных станциях на крилевых промысловых участках и вокруг них. Данные о сезонном переносе криля в 1999/2000 г. были собраны путем проведения серии повторных съемок. Первая съемка была проведена в декабре 1999 г., а вторая – в январе и феврале 2000 г. Для крупномасштабных океанических разрезов собирались данные CTD вдоль двух меридиональных секций: одной – в проливе Дрейка (разрез WOCE SR1), и другой – в индоокеанском секторе. Для оценки мгновенных темпов роста криля на борту судна была проведена серия из 12 лабораторных экспериментов. Кроме этого, еще 500 живых особей криля были переправлены в Японию для проведения дальнейших биологических экспериментов.

Российская съемка

2.23 Из-за непредвиденных обстоятельств мелкомасштабная съемка криля у Южной Георгии, запланированная в рамках программы БАС Core, не могла быть проведена судном *James Clark Ross*. Эта съемка была проведена судном *Атлантида*; ее результаты будут проанализированы учеными России и Соединенного Королевства на совместном семинаре.

Частоты длин криля

2.24 Данные по частоте длин криля, полученные при тралениях на станциях всеми судами, участвовавшими в съемке АНТКОМ-2000, были проанализированы В. Зигелем (Германия). Анализ состоял из двух частей: иерархического агломеративного кластерного анализа, чтобы определить, существуют ли в районе съемки различимые группировки частотных распределений длин криля, и рассмотрения географического распределения таких кластеров.

2.25 Для сравнения результатов различных методов объединения к группировкам станций были применены 4 метода связей:

(i) одиночной связи;
(ii) полной связи;
(iii) невзвешенного попарного среднего (UPGA); и
(iv) метод Варда.

2.26 На первом шаге каждый объект (станция) представляет собой элементарный кластер, а расстояние между объектами измеряется какой-либо мерой расстояния (например, Евклидово расстояние). В принципе, объединяются объекты, расстояние между которыми минимально (одиночная связь). Другой подход – это группировка объектов (станций) в различные (несхожие) кластеры путем нахождения максимального расстояния (наиболее удаленного соседа, полная связь). Последний метод обычно рекомендован для данных с естественной группировкой объектов.

2.27 Результаты метода одиночной связи не выявили четкого разделения станций на кластеры, дав дендрограмму в виде «цепи» станций. Это часто происходит, когда очень мало объектов имеют близкие значения расстояний. Результаты других трех методов явно говорят о разделении станций по крайней мере на 3 выраженных кластера.

2.28 Интерпретация результатов метода Варда вызвала затруднения, так как по дендрограмме кластер 2 больше похож на кластер 1, чем на кластер 3, хотя полученное для кластера 1 общее частотное распределение длин явно отличалось от кластеров 2 и 3 (см. ниже).

2.29 Метод UPGA использует среднее расстояние между всеми парами объектов (станций). Дендрограмма этих связей показала бóльшую схожесть кластеров 2 и 3 и бóльшую несхожесть этих кластеров и кластера 1. Это соответствовало получившимся суммарным частотным распределениям длин соответствующих кластеров.

2.30 Метод полной связи (использующий наибольшее, а не среднее расстояние) дал дендрограмму, очень сходную с методом UPGA, но с более различимыми кластерами. Таким образом, было решено, что результаты метода полной связи лучше всего подходят для описания географического распределения различных кластеров и соответствующих частотных распределений длин (рис. 3). Группировка взвешенных на коэффициенты вылова частотных распределений длин показала, что каждый кластер имеет относительно узкое частотное распределение длин. Обобщенные частотные распределения длин показаны на рис. 4.

2.31 Местоположение тралений, на которых основываются эти кластеры, в какой-то степени соответствовало характеру циркуляции вод в регионе (пп. 2.33–2.38). Кластер 1 состоял из мелкого криля с медианной длиной 26 мм и встречался от северного сектора моря Уэдделла вплоть до севера Южной Георгии. Кластер 2 (с медианной длиной криля 48 мм) протягивается на восток от пролива Брансфилд к востоку Южных Оркнейских о-вов, затем через море Скотия к северу Южной Георгии и северной части Южных Сандвичевых о-вов. Кластер 3 (с медианной длиной криля 52 мм) протягивается от пролива Дрейка на восток и включает о-в Элефант и Южные Оркнейские о-ва. Расположение кластеров показано на рис. 5, а широтные позиции границ кластеров вдоль разрезов показаны в табл. 6.

2.32 Небольшая подгруппа обсудила предстоящий анализ данных по зоопланктону. Ее отчет приводится в Добавлении С.

Физическая океанография

2.33 М. Брандон (Соединенное Королевство) представил сводную информацию по физической океанографии. Регулярный сбор физико-океанографических данных был неотъемлемой частью съемки АНТКОМ-2000. Перед семинаром имелись данные по 157 океанографическим станциям, полученные судами *Kaiyo Maru*, *James Clark Ross* и *Южморгеология*. Вместе с данными по станциям, выполненным *Атлантидой*, эти данные являются самым большим набором синоптических данных со времен ФАЙБЕКС (1981 г.). По сравнению с ФАЙБЕКС, съемка АНТКОМ-2000 охватила больший район.

2.34 Сбор всех данных проводился в соответствии с заранее согласованными протоколами, и представленные данные были сведены в одну общую базу данных. Диаграммы температуры-солености показывают очень хорошую согласованность между проводившими съемку судами. Это позволило составить карту основных водных масс в данном районе.

2.35 При рассмотрении разрезов с запада на восток (согласно с направлением Антарктического циркумполярного течения), ограничивающее влияние пролива Дрейка четко проявляется в близости Южного фронта Антарктического циркум-полярного течения и границы континентальных шельфовых вод. Оба этих фронта расположены близко к Антарктическому п-ову. Аналогично, Субантарктический фронт и Антарктический полярный фронт расположены близко друг к другу в центральной части пролива Дрейка.

2.36 В море Скотия влияние рельефа дна на Антарктическое циркумполярное течение становится менее выраженным и ширина этого течения увеличивается. Хотя во время съемки АНТКОМ-2000 был собран большой набор данных, его было недостаточно для выделения отдельных вихревых образований.

2.37 Все разрезы лежали к югу от Полярного фронта. Зона взаимодействия морей Уэдделла и Скотия наблюдается в районе, простирающемся от Антарктического п-ова до Южных Оркнейских о-вов. Далее на восток, особенно к востоку от Южных Оркнейских о-вов, водная масса моря Уэдделла становится доминирующей водной массой.

2.38 Общее распределение водных масс в регионе за время съемки АНТКОМ-2000 показано на рис. 6.

МЕТОДЫ

Подготовка акустических данных

3.1 Были рассмотрены шаги, необходимые для получения оценки B_0 по акустическим данным, определенные на WG-EMM-99 (SC-CAMLR-XVIII, Приложение 4, пп. 8.41–8.49). Они включали:

(i) Распределение объемного обратного рассеяния между крилем и другими рассеивающими объектами. Для этого были предложены 2 метода: основанный на разнице между средней силой объемного обратного рассеяния (MVBS) при 120 и 38 кГц, и основанный на алгоритме, использующем объем обратного рассеяния на трех частотах. Когда объем обратного рассеяния от криля определен, он суммируется по диапазону глубин и осредняется по интервалу времени/расстояния (интегрируется).

(ii) Перевод интегральной площади обратного рассеяния от криля в поверхностную плотность биомассы криля. Для выполнения этого шага были предложены 2 метода: метод, использующий данные по частоте длин для оценки распределения силы цели (TS) на основе принятой НК-АНТКОМа в 1991 г. модели TS–длины; и метод, использующий *in situ* измерения TS. Семинар решил провести предварительные оценки по опубликованным соотношениям TS и размера, и, если будет время, включить в расчеты *in situ* TS.

(iii) Суммирование плотности биомассы криля по району съемки. Для этого были предложены 2 метода: метод Джолли-Хамптона (1990), где принимается, что средняя плотность для каждого разреза в зоне дает репрезентативный пример среднего зоны; и подход, основанный на геостатистических методах. Семинар решил использовать метод Джолли-Хамптона.

(iv) Оценка неопределенности, связанной с оценкой B_0. Было решено, что оценка неопределенности должна включать как ошибки выборки (изменчивость между разрезами), так и ошибки измерений.

3.2 Семинар решил, что для оценки биомассы запаса криля должны использоваться данные для 120 кГц. Данные для частот 38 и 200 кГц будут использоваться наряду с ними, чтобы способствовать определению целей и расчету неопределенности оценки биомассы запаса.

3.3 Для проведения анализа семинар располагал наборами акустических данных всех участвовавших в съемке судов, в т.ч. первичными данными (файлы EK5), комментариями, включающими данные о местоположении (файлы EV), калибровочными данными, временем начала и конца разрезов и измерениями шума.

3.4 И. Хиггинботтом (компания SonarData, разработчик Echoview) проинфор-мировал семинар о последних достижениях в разработке программы Echoview. Основные преимущества версии 2.00 по сравнению с версией 1.51 – возможность одновременного анализа данных для нескольких частот и эхолотов.

3.5 До семинара HP представили файлы EV, версия 1.51, по всем участвовавшим в съемке судам. Для использования на семинаре эти файлы были переведены в файлы EV, версия 2.00. Однако необходимо решить несколько вопросов прежде, чем эти файлы могут использоваться в соответствии с шагами, описанными в п. 3.1.

3.6 Было решено, что до интеграции и анализа акустических данных необходимо рассмотреть: поправку на осадку, поправку на шум, исключение поверхностного слоя, калибрацию, скорость звука, коэффициент поглощения, длину волны, алгоритм нахождения дна, секции разрезов, подлежащие исключению, и ширину эквивалентного луча.

Поправка на осадку

3.7 Семинар решил, что поправка на осадку ни для одного из судов не нуждается в изменении. Была исключена поправка для судна *James Clark Ross*.

Поправка на шум

3.8 Были рассмотрены 2 общих метода:

(i) установление порога (фиксированного или зависящего от времени) и принятие всех интегрированных значений, превышающих эту пороговою величину (названный пороговым методом); и

(ii) оценка зависящей от времени силы объемного обратного рассеяния за счет шума и вычет этого значения из интегрированных значений (названный методом вычитания). Полученные отрицательные значения заменяются на -999 дБ.

3.9 Семинар решил, что метод вычитания даст лучшие оценки силы объемного обратного рассеяния (S_v). Использовались представленные HP начальные оценки шума на каждой частоте по каждому разрезу. Во время последующего рассмотрения эхограмм было изменено несколько уровней шума. Использовавшиеся окончательные значения приведены в табл. 7.

Калибрация

3.10 Калибрация была составной частью плана съемки АНТКОМ-2000; для каждого судна были намечены 2 калибровочных периода. Перед началом съемки все суда провели калибрацию в заливе Стромнесс (Южная Георгия). По завершении съемки была проведена вторая калибрация: судном *Атлантида* – в заливе Стромнесс, а всеми другими судами – в заливе Адмиралтейства (о-в Кинг-Джордж).

3.11 Калибрация проводилась, используя метод стандартных сфер. Д. Демер (США) получил из одной производственной партии несколько 38.1-миллиметровых калибровочных сфер из карбида вольфрама. Он также обеспечил, чтобы эти сферы были просверлены и оснащены петлями из моноволокна. Затем эти сферы были переданы НР каждого судна. Для калибрации судами также использовались имеющиеся у них стандартные медные сферы диаметром 60, 23 и 13.7 мм.

3.12 Температура и соленость на калибровочных участках были похожи и лежали в пределах диапазона этих показателей для большой части района съемки АНТКОМ-2000. В некоторых случаях на результатах немного сказалась холодная погода, но несмотря на это все калибрации были в пределах или близки к спецификациям оборудования. Для судов *Южморгеология* и *James Clark Ross* использовались средние значения двух калибраций, для судна *Атлантида* лучшей была признана вторая калибрация, а для *Kaiyo Maru* – первая. В таблицах 8 и 9 показаны измеренные значения усиления S_v и TS, а также значения, выбранные для применения в акустическом анализе. Сводные калибровочные данные по каждому судну приведены в табл. 10, а детали калибровочных параметров – в табл. 11.

Скорость звука (с)

3.13 До съемки АНТКОМ-2000 было решено, что стандартным значением скорости звука в воде (с) будет считаться значение 1449 м/сек., полученное в предыдущие сезоны в результате анализа CTD. Собранные во время съемки физико-океанографические данные показали, что лучшей оценкой с было бы 1456 м/сек. Хотя разница и небольшая, семинар решил при анализе данных использовать это последнее значение.

Коэффициент поглощения (α)

3.14 Коэффициент поглощения (α) зависит от скорости звука, температуры и солености. Стандартные значения α были приняты до съемки АНТКОМ-2000: 0.010 дБ/м при 38 кГц, 0.026 дБ/м при 120 кГц и 0.040 дБ/м при 200 кГц. Используя уравнения Франсуа и Гаррисона (1982), были приняты следующие пересмотренные значения для реальных условий съемки: 0.010 дБ/м при 38 кГц, 0.028 дБ/м при 120 кГц и 0.041 дБ/м при 200 кГц.

Длина волны (λ)

3.15 Небольшое изменение в принятом значении скорости звука потребовало пересчета длины волны. Используя номинальную резонансную частоту преобразователей, были определены следующие значения длины волны (λ):

200 кГц:	1456/200 000	=	0.00728 м
120 кГц:	1456/119 050	=	0.01223 м
38 кГц:	1456/37 880	=	0.03844 м

Алгоритм нахождения дна

3.16 Дно, обнаруженное EK500, было визуально проверено по эхограмме и в случае необходимости скорректировано, чтобы исключить из интегрированных слоев повторное отражение от дна.

Ширина эквивалентного луча

3.17 Данный параметр, предоставленный производителем для номинальной скорости звука 1473 м/сек., был пересчитан судами *James Clark Ross* и *Атлантида* для скорости звука 1449 м/сек. и введен в EK500 перед съемкой АНТКОМ-2000. На судах *Kaiyo Maru* и *Южморгеология* этого сделано не было. Семинар решил, что дополнительные изменения не нужны (см. табл. 12).

Исключение поверхностного слоя

3.18 Для судов *Южморгеология* и *Атлантида* не рассматривались данные с глубины меньше 15 м, а для судов *James Clark Ross* и *Kaiyo Maru* – меньше 20 м. Эти значения были выбраны операторами на основе опыта предыдущих съемок. Хотя и имеет смысл стандартизировать глубину при анализе, было решено, что поскольку криль может встречаться около поверхности, надо пересмотреть файлы данных и включить приповерхностные цели, или исключить все пики интенсивного приповерхностного шума. Это было сделано путем изменения общей глубины исключаемого поверхностного слоя или изменения небольших фрагментов этого слоя вокруг отдельных целей (см. табл. 7).

3.19 Перечисленные решения относительно значений поправки на осадку, шума, калибрации, скорости звука, коэффициента поглощения, длины волны, нахождения дна и ширины эквивалентного луча были включены в пересмотренные файлы EV для каждого разреза (табл. 10).

3.20 Все участвовавшие группы представили полные наборы данных для всех трех частот, т.е. все наборы данных включали данные, собранные во время:

(i) крупномасштабных синоптических съемочных разрезов;
(ii) среднемасштабных съемочных разрезов;
(iii) тралений;
(iv) станций CTD;
(v) калибраций; и
(vi) простоя судов из-за плохой погоды или по другим причинам.

3.21 Для всех этих данных указаны дата, время и позиция судна. Дата и время начала и окончания каждого разреза показаны в табл. 13–19. Файлы EV были также аннотированы, чтобы показывать только периоды действительного выполнения акустических разрезов между началом и концом работ, периоды между выполнением станций и время простоя по ходу разрезов.

Определение объемного обратного рассеяния от криля

3.22 Были рассмотрены 2 метода идентификации криля на эхограммах. В прошлом некоторые исследователи использовали для эхограмм субъективную визуальную классификацию, но успех был невысоким. Считается, что этот метод очень зависит от умения и опыта оператора и поэтому подвержен индивидуальным вариациям, даже между работниками одного института. Семинар решил, что лучше использовать какой-либо алгоритм обработки, дающий формализованный и объективный метод анализа данных.

3.23 Б. Уоткинс представил метод, разработанный им и его коллегами (Watkins and Brierley, 2000), который использует частотную зависимость силы отраженного сигнала акустических целей. Соотношение сил отраженных сигналов дается как разница между средними силы обратного объемного рассеяния (ΔMVBS) на двух частотах (были выбраны частоты 120 и 38 кГц). Метод был разработан во время исследований, проводившихся в течение нескольких сезонов у Южной Георгии (Подрайон 48.3).

3.24 По методу Уоткинса и Бриерли (2000) ΔMVBS криля находилось в целом в диапазоне 2–12 дБ. Хотя в воде присутствовали и другие источники рассеяния, они в основном находились вне диапазона ΔMVBS криля. Было решено, что другие эвфаузииды (*Thysanoessa* и *Euphausia frigida*) и амфиподы (*T. gaudichaudii*) могут попасть в диапазон ΔMVBS криля. Определенные в ходе полевых исследований значения ΔMVBS достаточно хорошо соответствовали значениям, полученным по теоретическим моделям TS и размера криля.

3.25 Этот подход основан на осреднении плотности по глубинам интегрирования и расстоянию. Если преобразователи расположены близко друг от друга, и эхолоты синхронизированы, то поимпульсное сличение может служить источником информации для определения цели.

3.26 Д. Демер описал другой подход к решению этой задачи, использующий частотную зависимость, связанную с изменчивостью между отдельными элементами изображения. Он отметил, что один компонент изменчивости служил хорошим индикатором того, вызван ли отраженный сигнал биологическими рассеивающими объектами или шумом, дном и другими не биологическими источниками. Применение этого анализа к данным по всем трем частотам (38, 120 и 200 кГц) дало более точный метод определения цели. Полученные по полевым наблюдениям выводы были подкреплены результатами моделирования, и частотная зависимость для 38 и 120 кГц согласовывалась с упомянутым выше методом Уоткинса и Бриерли.

3.27 Пути применения этого метода все еще находятся в стадии разработки, и на момент проведения семинара алгоритмы расчетов требовали доработки. Семинар отметил большие достоинства данного метода и необходимость его доработки, однако с учетом ограниченности времени было решено использовать метод Уоткинса–Бриерли, пока не будут доступны другие методы. Группа сочла разработку таких методов высокоприоритетной задачей.

Применение Echoview 2.00.62

3.28 Семинар обсудил ступенчатый подход к анализу данных съемки АНТКОМ-2000. Было решено, что первая стадия обработки данных должна дать промежуточные файлы эхограмм, содержащие только данные, пригодные для интегрирования отраженного сигнала.

3.29 Первый шаг в этом процессе включал определение верхнего и нижнего пределов диапазона глубин. В случае верхнего предела, для каждого судна были определены номинальные глубины исключения поверхностного слоя (см. табл. 7). Нижний предел устанавливался по одному из двух критериев. Там, где глубина дна была <500 м, нижний предел интегрирования устанавливался как глубина дна минус 5 м. Там, где глубина была >500 м, нижний предел интегрирования устанавливался равным 500 м.

3.30 Второй шаг заключался в осреднении S_v по элементам интегрирования (5 м по глубине на 100 сек. по времени), приблизительно соответствующим расстоянию 0.5 км по горизонтали, когда судно движется со скоростью 10 узлов.

3.31 Третьим шагом был расчет зависящего от времени шума S_v для каждой частоты по каждому судну. Используя процесс вычитания, были получены пересмотренные наборы восстановленных значений S_v с отфильтрованным шумом для каждой рабочей частоты. Результаты измерения шума показаны в табл. 7.

3.32 На четвертом шаге путем вычитания восстановленных свободных от шума значений для 38 кГц из 120 кГц была сгенерирована матрица значений ΔMVBS.

3.33 Хотя до этого для определения криля использовался интервал ΔMVBS 2–12 дБ, Уоткинс и Бриерли (2000) показали, что существенная доля мелкого криля, полученного во время полевых исследований вокруг Южной Георгии в 1996 и 1997 гг., в этом диапазоне обнаружена не была детектирована, но была бы замечена в диапазоне 2–16 дБ. Учитывая, что криль в восточной части моря Скотия относительно мелкий, в данном анализе было решено использовать диапазон ΔMVBS 2–16 дБ.

3.34 Выполнение этих шагов показано в табл. 20.

Методы пересчета интегральной площади обратного рассеяния от криля в поверхностную плотность биомассы криля

3.35 Коэффициент пересчета интегральной площади обратного рассеяния от криля в поверхностную плотность биомассы криля может быть записан как:

$$\rho = S_A \, w/\sigma, \qquad (1)$$

где ρ = поверхностная плотность биомассы криля
S_A = интегральная площадь обратного рассеяния
w = масса криля
σ = акустическое сечение,

где $$\sigma = 4 \, \pi \, r_0^2 \, 10^{TS/10} \qquad (2)$$

и $r_0 = 1$ м.

3.36 Этот коэффициент может рассматриваться как состоящий из двух частей: отношения акустического сечения криля к длине и массы криля к длине. Эти части могут быть объединены, что даст коэффициент для пересчета S_A в поверхностную плотность биомассы криля.

3.37 Семинар использовал обобщенную формулу

$$w = aL^b \tag{3}$$

где w = общая масса (мг) и L = общая длина (мм).

3.38 Было решено, что в идеале отношение длины к массе, используемое при анализе данных съемки АНТКОМ-2000, должно быть получено по собранным во время съемки данным. Данные по длине и массе были собраны судном *Kaiyo Maru* во время работы в Подрайоне 48.3. Семинар не располагал другими съемочными данными по длине и массе.

3.39 Эти данные съемки АНТКОМ-2000 были рассмотрены в контексте других опубликованных данных по длине и массе криля для Района 48, считавшихся сопоставимыми с точки зрения сезона и стадий зрелости криля. Были рассмотрены следующие отношения длины к массе.

a	b	L (мм)	Источник
0.000925	3.550	-	ФАЙБЕКС 1
0.00180	3.383	-	ФАЙБЕКС 2
0.002236	3.314	30–48	Эта съемка, *Kaiyo Maru*
0.00385	3.20	26–59	Morris et al. (1988)
0.00205	3.325	23–60	Siegel (1992)

3.40 НК-АНТКОМ (SC-CAMLR-X, п. 3.34) принял следующее соотношение TS криля к длине для 120 кГц:

$$TS_{120} = -127.45 + 34.85 \log (L) \tag{4}$$

3.41 Применяя приводимую Грином и др. (1991) формулу для различных частот, были полученные следующие формулы для 38 и 200 кГц:

$$TS_{38} = -132.44 + 34.85 \log (L) \tag{5}$$

$$TS_{200} = -125.23 + 34.85 \log (L) \tag{6}$$

3.42 На семинаре не было времени для рассмотрения полученных во время съемки *in situ* данных TS. Соответственно, для оценки TS криля в районе съемки были использованы уравнения 4, 5 и 6. Семинар призвал провести работу, чтобы сравнить *in situ* результаты с рассчитанными по этим уравнениям (см. п. 6.7).

3.43 Подставляя уравнение 3 и, в соответствующих случаях, уравнения 4, 5 и 6 в уравнение 2, были рассчитаны коэффициенты для пересчета S_A (м^2/мор. милю^2) в поверхностную плотность биомассы криля (г/м^2).

3.44 Семинар решил использовать коэффициент пересчета, полученный по данным судна *Kaiyo Maru* по длине и массе, т.к. эти данные были собраны во время съемки АНТКОМ-2000. Значения были в диапазоне других оценок в табл. 21.

Глубина интегрирования

3.45 Семинар не имел оснований для выбора какой-либо конкретной глубины в качестве нижнего предела интегрирования. После обсуждения было решено интегрировать до максимальной глубины сбора данных и для каждой частоты описать пороги детектирования, являющиеся функциями плотности криля и уровня шума (отношения сигнала к шуму).

Анализ эхограмм

3.46 Семинар рассмотрел способы анализа свободных от шума восстановленных эхограмм (см. п. 3.32), позволяющие выявить выбросы и ошибочные значения. Эта работа была поручена 4 подгруппам – по одной на каждое судно. Отфильтровывание шума было проверено путем рассмотрения исходных и восстановленных эхограмм с отфильтрованным шумом. Выбросы и ошибочные значения были проверены путем интегрирования и проверки выходных значений по клеткам в программе Microsoft Excel.

3.47 Чтобы обеспечить согласованность интегрального анализа, была проведена следующая перекрестная проверка:

Набор данных	Проанализирован
Kaiyo Maru	С. Касаткиной и А. Малышко (Россия)
Атлантида	С. Кавагучи и Я. Такао (Япония)
James Clark Ross	Дж. Эмери (США)
Южморгеология	Дж. Уоткинсом, А. Бриерли и К. Госс (Соед. Кор-во)

3.48 Анализ проводился по следующему плану:

Шаг 1: Эхограмма для 120 кГц была проанализирована и отредактирована для того, чтобы обеспечить, что приповерхностные скопления включены, а вызванные поверхностной турбулентностью пузыри исключены. Для этой процедуры порог индикации был установлен в -70 дБ, а сетка глубины выключена. Получившееся отредактированное определение поверхностного слоя было сохранено.

Шаг 2: Порог S_v был установлен как -100 дБ, с учетом чего был изменен уровень шума в файле NOISE 120 так, чтобы удалить «радугу». Откорректированный уровень шума был увеличен на 3 дБ, и файл сохранен. Все изменения были зарегистрированы (табл. 7).

Шаг 3: В меню характеристик файла EV были выбраны следующие переменные: S_v mean (среднее S_v), S_A mean (среднее S_A), S_v max (максимум S_v), C height (высота C), C depth (глубина C), Date M (дата M), Time M (время M), Lat S (широта S), Lon S (долгота S), Lat E (широта E), Lon E (долгота E), Lat M (широта M), Lon M (долгота M) и название файла EV. (При названии переменных использовались следующие сокращения: M = mean (среднее), S = start (начало), E = end (конец)). Была открыта отфильтрованная восстановленная свободная от шума эхограмма для 120 кГц и сетка изменена на расстояние GPS в 1 мор. милю и 5 м глубины. Эхограмма затем была проинтегрирована по отдельным клеткам, и полученный интегрированный файл сохранен под именем, составленным следующим образом: «название разреза» «частота» (например, SS03_120.csv). Файлы по каждому судну сохранялись в отдельных папках.

Шаг 4: Каждый файл был отсортирован по максимальному S_v. Это позволило идентифицировать наивысшие значения по дате, времени и элементу дискретизации глубины. Эти высокие значения были затем рассмотрены на эхограмме, чтобы определить, связаны ли они с биологическими источниками рассеяния, такими как криль, или с шумом, отражением от дна или другим посторонним рассеянием. Источники рассеяния, считавшиеся не крилем, были обозначены как «плохие данные». Откорректированная эхограмма была затем реинтегрирована и сохранена, как описано в шаге 3.

3.49 Эхограммы для 38 и 200 кГц были проанализированы, используя тот же процесс отфильтровывания шума и интегрирования, но с исключением регионов «плохих данных» и включением приповерхностных скоплений, определенных для 120 кГц.

3.50 Для пересчета S_A в биомассу вдоль каждого разреза, используя подходящие кластеры как показано в табл. 6, использовались коэффициенты пересчета «АНТКОМ-2000» из табл. 21.

3.51 В силу ряда причин суда отклонились от запланированных разрезов. Эти отклонения были случайными, связанными с сильными ветрами и океаническими течениями, и более сильными систематическими, вызванными уклонением от айсбергов. Чтобы скорректировать на эти бóльшие отклонения, по приведенным в WG-EMM-99/7 точкам разрезов было рассчитано ожидаемое изменение широты на морскую милю разреза, Δlat. Эти значения показаны в табл. 22. Хотя разрезы по ортодромическим курсам не имели постоянного направления, использование показанной в табл. 22 постоянной Δlat вносит возможную ошибку всего 9 мор. миль для разрезов, идущих с севера на юг, и только 25 мор. миль для разрезов, идущих с северо-востока на юго-запад. Эти ошибки лежат в пределах ожидаемой точности навигации. Компенсированная фактическая широта, $\Delta \hat{lat}$, была получена путем вычитания широт показаний прибора Echoview с шагом в 1 мор. милю. Коэффициент поправки для интервалов W_I рассчитывался как:

$$W_{\mathrm{I}} = \frac{|\Delta lat| - |(\Delta lat - \Delta l\hat{a}t)|}{|\Delta lat|} \quad (7)$$

Если отклонение от стандартного маршрута на каком-то интервале было больше 10% (например, если $W_I < 0.9$), то интеграл 1 мор. мили умножался на W_I, в остальных случаях $W_I = 1$.

3.52 Сумма коэффициентов взвешивания по интервалам вдоль каждого разреза использовалась для взвешивания средних разрезов при получении биомассы зоны.

3.53 Запланированная длина разрезов по каждому подрайону показана в табл. 23; было решено использовать этот показатель для оценки доли съемочного усилия в каждом подрайоне.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Оценка биомассы запаса

4.1 Показатели средней плотности биомассы криля вдоль каждого разреза для каждой акустической частоты были рассчитаны в соответствии с планом, приведенным в пп. 3.48–3.52. Оценки биомассы были выполнены по методу Джолли-Хамптона (1990), как решено в п. 3.1. Результаты показаны в табл. 24–26 и на рис. 7.

4.2 По полученным результатам была выполнена серия проверок, чтобы убедиться в том, что анализ был проведен надлежащим образом.

4.3 Теоретически, для каждой частоты по каждому разрезу должно быть одно и то же число интервалов расстояния. Иногда, однако, это число не совпадало, и в этих случаях файлы проверялись и корректировались.

4.4 Как первый шаг в изучении возможной систематической ошибки между судами был проведен дисперсионный анализ, чтобы проверить, есть ли между судами существенные различия. Тщательный тест мог быть проведен только для регионов моря Скотия и Антарктического п-ова, где съемочные разрезы отдельных судов (*James Clark Ross*, *Kaiyo Maru* и *Южморгеология*) перемежались. Результаты этого анализа показаны в табл. 27; они показывают, что существенной разницы между судами нет. Второй анализ ANOVA, включавший результаты *Атлантиды*,– единственного судна, проводившего съемку в районе Южных Сандвичевых о-вов, также показал, что существенной разницы между судами не было (табл. 28).

4.5 Распределение W_I (п. 3.51) было нанесено на карту района съемки, чтобы определить, существует ли систематическая ошибка в интенсивности сбора съемочных данных. Хотя времени на проведение статистического анализа не было, беглое рассмотрение результатов наводит на мысль, что данное распределение не должно было сказаться на оценках плотности криля.

4.6 Распределение кластеров частот длин криля вдоль разрезов было сверено с номинальным распределением в табл. 6. Правильность распределения была подтверждена почти для всех разрезов, за исключением разрезов AP15 и AP16 в регионе среднемасштабной съемки у Южных Шетландских о-вов, где короткие отрезки разрезов были отнесены к кластеру 2 вместо кластера 3. Семинар отметил, что связанная с этим потенциальная ошибка оценки биомассы запаса скорее всего незначительна. Было решено, что нет необходимости делать что-то еще во время семинара.

4.7 Оценка биомассы запаса криля для принятой семинаром частоты 120 кГц составила 44.29 млн. т (CV 11.38%). Оценки биомассы запаса криля для частот 38 кГц и 200 кГц составили соответственно 29.41 млн. т (CV 9.25%) и 44.82 млн. т (CV 15.76%) (см. табл. 24–26; рис. 7).

4.8 Семинар принял оценку биомассы запаса криля для 120 кГц (44.29 млн. т) в качестве наилучшей имеющейся по съемке АНТКОМ-2000.

Рассмотрение неопределенности

4.9 Семинар отметил, что при оценке биомассы запаса по методу Джолли-Хамптона была получена и связанная со съемкой дисперсия выборки, которая является важным компонентом неопределенности. Однако есть и другие компоненты неопределенности, которые должны быть включены в оценку γ для GY-модели.

4.10 Во время семинара Д. Демер провел серию расчетов по количественному определению компонентов неопределенности, могущих вносить существенный вклад в общую неопределенность:

(i) TS: зависимость от акустической частоты, размера и ориентации криля;

(ii) вероятности обнаружения: фоновый шум, распределение TS, криля по глубине; и

(iii) эффективности обнаружения и определения криля.

4.11 Было решено, что на общей неопределенности очень мало сказываются изменения α и скорости звука по району съемки по сравнению с принятыми исходными значениями.

4.12 Чтобы оценить комбинированную неопределенность измерений и выборки, необходимо провести дальнейший анализ данных и моделирование для определения масштаба и относительной важности ключевых компонентов. На семинаре не было времени для проведения таких исследований. Д. Демер предложил разработать этот анализ и представить документ на рассмотрение WG-EMM-2000.

АРХИВИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ РАССМОТРЕННЫХ СЕМИНАРОМ ДАННЫХ

5.1 Проведенный семинаром анализ использовал 3 основных набора данных, собранных во время съемки АНТКОМ-2000 (SC-CAMLR-XVIII, Приложение 4, Дополнение D, п. 19): акустические данные, данные микронектонных сетей и профили CTD. Эти данные, а также документация, должны быть переведены в новую базу данных АНТКОМа для архивирования. Д. Рамм (Администратор базы данных) представит отчет об архивировании на WG-EMM-2000.

5.2 Использовались 4 типа файлов акустических данных: исходные данные за отдельный импульс (файлы EK5), файлы Echoview с комментариями к данным (файлы EV), S_A по разрезам и частотам и общая S_A по частотам (файлы CSV), и биомасса по зонам (файлы Excel).

5.3 Файлы исходных данных за отдельный импульс (в формате, определенном SonarData) состоят из телеграмм EK500. Исходные данные имелись для *Атлантиды*

(3414 файлов, 4.40 Гб), *James Clark Ross* (1499 файлов, 5.88 Гб), *Kaiyo Maru* (936 файлов, 4.17 Гб) и *Южморгеологии* (1445 файлов, 6.54 Гб). Р. Хьюитт согласился представить данные EK500 на CD-ROM (примерно 40 дисков) в Секретариат до конца августа 2000 г. вместе с копиями документации, описывающей используемый в этих файлах формат данных.

5.4 Файлы EV описывают данные EK5, регионы разрезов и акустические параметры, использовавшиеся при выполненном в Echoview анализе. Эти файлы (по одному на каждый разрез) представлены в формате Echoview. Значения параметров обобщены в таблицах данного отчета. В настоящее время доступ к хранимым в каждом файле спецификациям позволяет только Echoview, а Секретариат не располагает этим пакетом. Р. Хьюитт согласился передать файлы EV в Секретариат до конца августа 2000 г. Кроме этого группа решила, что Секретариат, в консультации с Р. Хьюиттом и И. Хиггинботтомом, подготовит подробный список данных, хранящихся в файлах EV.

5.5 Файлы S_A (в формате CSV) и файлы биомассы по зонам (в формате Microsoft Excel) были разработаны на семинаре. Р. Хьюитт согласился передать файлы CSV и Excel и их описания в Секретариат до конца августа 2000 г.

5.6 Данные по микронектону были получены по образцам, собранным с помощью трала RMT8. Исходные данные были сведены и проанализированы Ф. Зигелем перед семинаром (WG-EMM-00/6). Он проинформировал, что данные нуждаются в дальнейшей проверке, и согласился провести такую проверку вскоре после семинара, а затем представить траловые данные по микронектону и соответствующую документацию в Секретариат до начала июля 2000 г.

5.7 Данные CTD собирались всеми 4 судами. Данные судов *James Clark Ross*, *Kaiyo Maru* и *Южморгеология* были сведены и проанализированы до семинара М. Брандоном. Данные с *Kaiyo Maru* требовали незначительной перекалибрации; М. Наганобу согласился выполнить эту работу и при первой возможности передать данные М. Брандону. Кроме этого до начала июля 2000 г. С. Касаткина передаст М. Брандону данные CTD судна *Атлантида*. М. Брандон затем сведет все данные CTD и передаст их, а также всю соответствующую документацию, в Секретариат.

5.8 Все представленные в Секретариат акустические данные сначала будут храниться на CD-ROM. Каталог этих данных, а также данных RMT8 и CTD, будет храниться в базе данных в формате Microsoft Access. Как только будет определена структура новой базы данных по съемке АНТКОМ-2000, данные будут переведены в формат SQL Server, аналогично другим хранимым в Секретариате данным. Чтобы в течение следующих 12 месяцев акустические данные могли быть перенесены с CD-ROM на жесткий диск, Секретариату должны быть выделены ресурсы. Перенос данных на жесткий диск обеспечит их регулярное дублирование на магнитную ленту, а также возможность их переноса, вместе со всеми другими данными АНТКОМа, в любую будущую систему. Доступ ко всем представленным в АНТКОМ съемочным данным будет регулироваться правилами доступа и использования данных АНТКОМа.

ДАЛЬНЕЙШАЯ РАБОТА

Архивирование данных и доступ к образцам

6.1 Все рассмотренные семинаром данные, а также подробная документация обо всех массивах данных, должны быть представлены в Центр данных АНТКОМа для архивирования, как изложено в пп. 5.3 (файлы EK5), 5.4 (файлы EV), 5.5 (файлы S_A), 5.6 (данные RMT8) и 5.7 (данные CTD). Отчет об архивировании будет представлен WG-EMM-2000 (п. 5.1).

6.2 Группа заметила, что архивирование данных съемки АНТКОМ-2000 скажется на бюджете, т.к. Секретариату потребуется нарастить объем жесткого диска и емкость резервной памяти, чтобы обеспечить перевод всех файлов EK5 из формата CD-ROM в течение следующих 12 месяцев (п. 5.8). Секретариат должен иметь копию Echoview 2.00, чтобы обеспечить полное архивирование данных семинара и результатов анализа.

6.3 Доступ ко всем представленным в АНТКОМ съемочным данным будет регулироваться правилами доступа и использования данных АНТКОМа (п. 5.8).

6.4 Группа отметила необходимость разработки специальных процедур для ученых, желающих получить доступ к образцам зоопланктона и нектона, собранным с помощью тралов RMT1 и RMT8 (Добавление C).

Публикации и предстоящие симпозиумы и семинары

6.5 Многие собранные во время съемки АНТКОМ-2000 данные еще предстоит проанализировать. Ожидается, что по каждому крупному набору данных в будущем будут проведены семинары АНТКОМа. Проанализированные на этих семинарах данных будут переданы для архивирования в Центр данных АНТКОМа. Все данные, представленные для архивирования в Центр данных АНТКОМа, должны быть полностью документированы, с указанием соответствующего формата.

6.6 Были отмечены следующие возможности для публикации результатов съемки АНТКОМ-2000:

(i) подготовить короткое сообщение (порядка 1000 слов) в научный журнал с широким кругом читателей с учетом следующих моментов:

  (a) такое сообщение должно описывать съемку, ее участников, методы сбора и анализа данных и оценки B_0, но не обязательно результаты;

  (b) оно должно быть написано от имени коллектива, например, участников съемки АНТКОМ-2000, а имена участников должны быть перечислены в алфавитном порядке в сноске;

  (c) первый набросок сообщения в течение следующих 4 месяцев будет подготовлен Р. Хьюиттом и распространен для получения комментариев через email.

(ii) подготовить серию документов, описывающих результаты семинара и разработанные им процедуры. Это может включать специальный выпуск *CCAMLR Science*.

(iii) свести протоколы съемки АНТКОМ-2000 в руководство АНТКОМа по проведению акустических съемок криля.

6.7 В результате съемки АНТКОМ-2000 был получен уникальный интернациональный набор данных. Было решено, что для максимизации пользы от этих данных необходима совместная работа по их анализу. Такой анализ может быть проведен будущими семинарами АНТКОМа и/или посредством сотрудничества между отдельными поставщиками данных, а также между учеными. Для этого необходимо признать право интеллектуальной собственности на эти данные и сбалансировать это право с необходимостью максимального использования данных. Все анализируемые на семинарах АНТКОМа данные подпадают под правила доступа к данным АНТКОМа. В отношении запросов о других данных, первой инстанцией по вопросам получения доступа к данным и проведения совместного анализа должны быть НР (или их представители). WG-EMM и Научный комитет должны продолжить рассмотрение этого вопроса.

6.8 Намеченный семинаром дальнейший анализ включает:

(i) Выборочные методы:

(a) применение к существующим наборам съемочных данных альтернативных методов анализа (например, использование геостатистических методов для оценки средней плотности биомассы криля и ее изменчивости по району съемки);

(b) улучшение оценок плотности и биомассы криля с помощью коэффициентов пересчета, полученных по данным, собранным во время съемки всеми судами;

(c) усовершенствование методов определения акустических целей;

(d) идентификация целей, которые крупнее криля, особенно миктофид;

(e) сравнение *in situ* оценок TS с оценками по уравнениям НК-АНТКОМа;

(f) изучение *in situ* измерений TS, учитывая биологическое состояние криля;

(g) определение характера шума окружающей среды (38 кГц) в зависимости от глубины и погоды;

(h) изучение планов проведения траловых съемок, выбора тралов, уловистости и селективности применительно к крилю; и

(i) разработка процедур применения оптимальных пространственных и временных схем для будущих акустических съемок криля.

(ii) Комплексный анализ:

(a) изучение распределения плотности криля и его классификации (длина и зрелость) по отношению к водным массам и выделенным семинаром границам кластеров;

(b) изучение распределения отличных от криля акустических отражателей и зоопланктона;

(c) изучение пространственного распределения биомассы криля с учетом широты, водных масс и батиметрии;

(d) анализ комбинированных наборов океанографических данных;

(e) определение полей течений моря Скотия с последующим расчетом переноса криля;

(f) сравнение акустических данных по среднемасштабным съемочным клеткам с результатами акустических съемок по подобным клеткам;

(g) использование оценки биомассы запаса криля для проверки правильности оценок численности популяций наземных зависимых видов; и

(h) объединение данных, собранных во время съемки АНТКОМ-2000 АНТКОМом и МКК.

ЗАКРЫТИЕ СЕМИНАРА

7.1 Отчет семинара был принят.

7.2 Председатель Научного комитета, Д. Миллер, поблагодарил Р. Хьюитта за проведение очень успешного семинара, а правительство США – за содействие этому процессу. Семинар присоединился к И. Эверсону и поблагодарил Л. Блитман и Д. Рамма за их участие и поддержку. Р. Хьюитт затем поблагодарил И. Эверсона за его большой вклад в качестве докладчика, и участников за их ценный вклад в обсуждение и отчет, а также за долгие часы работы, обеспечившие успех семинара.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Francois, R.E. and G.R. Garrison. 1982. Sound absorbtion based on ocean measurements. Part II: Boric acid contribution and equation for total absorbtion. *J. Acoust. Soc. Amer.*, 19: 375–389.

Greene, C.H., P.H. Wiebe, S. McClatchie and T.K. Stanton. 1991. Acoustic estimates of Antarctic krill. *Nature*, 349: 110 pp.

Hewitt, R.P and D.A. Demer. (In press). US AMLR program: evidence for continued decline in krill biomass density from acoustic surveys conducted in the vicinity of the South Shetland Islands during the 1998/99 austral summer. *US Antarctic Journ.*

Jolly, G.M. and I. Hampton. 1990. A stratified random transect design for acoustic surveys of fish stocks. *Can. J. Fish Aquat. Sci.*, 47: 1282–1291.

Morris, D.J., J.L. Watkins, C. Ricketts, F. Bucholz and J. Priddle. 1988. An assessment of the merits of length and weight measurements of Antarctic krill *Euphausia superba*. *Brit. Ant. Surv. Bull.*, 79: 37–50.

Siegel, V. 1992. Review of length–weight relationships for Antarctic krill. In: *Selected Scientific Papers, 1992 (SC-CAMLR-SSP/9)*. CCAMLR, Hobart, Australia: 145–155.

Watkins, J.L. and A.S. Brierley. 2000. Verification of acoustic techniques used to identify Antarctic krill. *ICES J. Mar. Sci.*, (in press).

СПИСОК ДОКУМЕНТОВ

WG-EMM-00/06	Krill distribution patterns in the Atlantic sector of the Antarctic during the CCAMLR-2000 Survey V. Siegel, S. Kawaguchi, F. Litvinov, V. Loeb and J. Watkins

Табл. 1: Части крупномасштабных разрезов во время съемки АНТКОМ-2000, находящиеся в мезомасштабных съемочных клетках (Обозначения разрезов – см. табл. 4).

Разрез	От		До	
	Широта (°ю.ш.)	Долгота (°з.д.)	Широта (°ю.ш.)	Долгота (°з.д.)
Южная Георгия				
SS03	53.7099	35.2440	54.6058	35.1363
SS04	53.1002	37.1962	53.9972	37.1336
Южные Оркнейские о-ва				
SS07	59.8292	43.4326	60.7249	43.5246
SS08	59.7697	45.2811	60.6639	45.4222
Южные Шетландские о-ва				
AP13	60.4858	55.4738	61.2918	54.6604
AP14	61.0372	57.9057	61.8577	57.1422
AP15	61.4720	60.2064	62.3050	59.4948
AP16	61.6936	61.8532	62.5341	61.0074
Южные Сандвичевы о-ва				
SSb	59.7557	25.3475	55.3544	27.0268
Перекрытие между AP и SS*				
SS10	61.9923	50.0037	не включены данные к югу	

* Эта часть SS10 не учитывалось в связи с перекрытием между AP и SS.

Табл. 2: Установки эхолота по судам (для различных систем).

Транси-вер	Меню	*Атлантида*	*James Clark Ross*	*Kaiyo Maru*	*Южморгеология*
1	Тип трансдьюсера	ES38B	ES38B	ES38B	ES38-12
	Глубина трансдьюсера (м)	5.0	5.70	5.8	7.0
	Ширина эквивалент. луча (дБ)	-21.2	-20.8	-20.9	-15.9
	Усиление канала S_v (дБ)	23.32	25.49	27.06	22.95
	Усиление канала TS (дБ)	23.50	25.60	27.32	22.51
	Угловая чувствительность в продольной плоскости	21.9	21.9	21.9	12.5
	Угловая чувствительность в поперечной плоскости	21.9	21.9	21.9	12.5
	Ширина луча в продольной плоскости, 3 дБ (°)	7.1	7.0	6.8	12.2
	Ширина луча в поперечной плоскости, 3 дБ (°)	7.1	7.1	6.9	12.2
2	Тип трансдьюсера	ES120-7	ES120	ES120-7	ES120-7
	Глубина трансдьюсера (м)	5.0	5.70	5.8	7.0
	Ширина эквивалент. луча (дБ)	-20.9	-18.4	-20.6	-20.4
	Усиление канала S_v (дБ)	24.49	2026	24.74	24.52
	Усиление канала TS (дБ)	24.66	20.26	24.83	24.13
	Угловая чувствительность в продольной плоскости	15.7	15.7	21.0	21.0
	Угловая чувствительность в поперечной плоскости	15.7	15.7	21.0	21.0
	Ширина луча в продольной плоскости, 3 дБ (°)	7.3	9.3	7.1	7.3
	Ширина луча в поперечной плоскости, 3 дБ (°)	7.3	9.3	7.1	7.3
3	Тип трансдьюсера	200_28	200_28	200_28	200_28
	Глубина трансдьюсера (м)	5.0	5.70	5.8	7.0
	Ширина эквивалент. луча (дБ)	-20.3	-20.8	-20.5	-20.5
	Усиление канала S_v (дБ)	23.26	22.78	25.76	26.30
	Усиление канала TS (дБ)	23.47	23.07	25.78	26.30
	Ширина луча в продольной плоскости, 3 дБ (°)	7.1	6.9	7.1	7.1
	Ширина луча в поперечной плоскости, 3 дБ (°)	7.1	7.1	7.1	7.1

Табл. 3: Определенные протоколом установки эхолота.

Меню работы		Режим посылок	Нормальный
		Автостарт	Выключ.
		Частота посылок	2.0 сек.
		Излучаемая мощность	Нормальная
		Ограничение шума	0 дБ
Меню трансивера	Меню трансивера-1	Режим	Активный
		Последовательность трансдьюсера	Выключ.
		Коэфф. поглощения	10 дБ/км
		Длительность импульса	Средняя
		Полоса пропускания	Широкая
		Макс. мощность	2000 В
		Компенсация в продольной плоскости	0.00°
		Компенсация в поперечной плоскости	0.00°
	Меню трансивера -2	Режим	Активный
		Последовательность трансдьюсера	Выключ.
		Коэфф. поглощения	26 дБ/км
		Длительность импульса	Длинная
		Полоса пропускания	Узкая
		Макс. мощность	1000 В
		Компенсация в продольной плоскости	0.00°
		Компенсация в поперечной плоскости	0.00°
	Меню трансивера -3	Режим	Активный
		Последовательность трансдьюсера	Выключ.
		Коэфф. поглощения	40 дБ/км
		Длительность импульса	Длинная
		Полоса пропускания	Узкая
		Макс. мощность	1000 В
		Компенсация в продольной плоскости	0.00°
		Компенсация в поперечной плоскости	0.00°
Меню обнаружения дна*	Меню обнаружения дна -1	Мин. глубина	10.0 м
		Макс. глубина	500 м
		Мин. глубина для включения сигнала тревоги	0.0 м
		Макс. глубина для включения сигнала тревоги	0.0 м
		Сигнал потери дна	0.0 м
		Мин. уровень	-50 дБ

* Первоначальные установки; менялись в зависимости от условий.

Табл. 3 (продолжение)

Меню обнаружения дна* (продолжение)	Меню обнаружения дна -2	Мин. глубина	10.0 м
		Макс. глубина	500 м
		Мин. глубина для включения сигнала тревоги	0.0 м
		Макс. глубина для включения сигнала тревоги	0.0 м
		Сигнал потери дна	0.0 м
		Мин. уровень	-50 дБ
	Меню обнаружения дна -3	Мин. глубина	10.0 м
		Макс. глубина	500 м
		Мин. глубина для включения сигнала тревоги	0.0 м
		Макс. глубина для включения сигнала тревоги	0.0 м
		Сигнал потери дна	0.0 м
		Мин. уровень	-50 дБ
Меню сбора данных		Режим	Скорость
		Частота посылок	20
		Интервал времени	20 сек.
		Длина интервала	1.0 морская миля
		Частота посылок на морскую милю	200
Меню выбора слоев		Основной слой	В зависимости от судна
	Меню слоя -1	Тип	В зависимости от судна
	Меню слоя -2	Тип	В зависимости от судна
	Меню слоя -3	Тип	В зависимости от судна
	Меню слоя -4	Тип	В зависимости от судна
	Меню слоя -5	Тип	В зависимости от судна
	Меню слоя -6	Тип	В зависимости от судна
	Меню слоя -7	Тип	В зависимости от судна
	Менюслоя -8	Тип	В зависимости от судна
	Меню слоя -9	Тип	В зависимости от судна
	Меню слоя -10	Тип	В зависимости от судна
Меню определения TS	Меню определения TS -1	Мин. величина	-90 дБ
		Мин. длина эха	0.8
		Макс. длина эха	2.5
		Макс. увеличение компенсации	4.0 дБ
		Макс. фазовое отклонение	2.0
	Меню определения TS -2	Мин. величина	-90 дБ
		Мин. длина эха	0.8
		Макс. длина эха	2.5
		Макс. увеличение компенсации	4.0 дБ
		Макс. фазовое отклонение	2.0
	Меню определения TS -3	Мин. величина	-90 дБ
		Мин. длина эха	0.8
		Макс. длина эха	2.5
		Макс. увеличение компенсации	4.0 дБ
		Макс. фазовое отклонение	2.0

* Первоначальные установки; менялись в зависимости от условий.

Табл. 3 (продолжение)

Меню Ethernet com.	Меню телеграмм	Дист. управление	Включ.
		Диапазон выборки	0 м
		Статус	Включ.
		Параметр	Включ.
		Примечание	Выключ.
		Скорость звука	Выключ.
		Навигация	Включ.
		Датчик крена	Выключ.
		Глубина	1
		Глубина NMEA	Выключ.
		Эхограмма	1&2&3
		Эхо-трасса	1&2&3
		S_V	Выключ.
		Данные об углах расположения цели	Выключ.
		Данные о выходной мощности	Выключ.
		Выборка S_V	Выключ.
		Выборка TS	Выключ.
		«Vessel-log»	Включ.
		Слой	Включ.
		Интегратор	Выключ.
		Распределение TS	Выключ.
		«towed fish»	Выключ.
	Меню UDP порта	Статус	В зависимости от судна
		Параметр	В зависимости от судна
		Примечание	В зависимости от судна
		Скорость звука	В зависимости от судна
		Навигация	В зависимости от судна
		Датчик крена	В зависимости от судна
		Глубина	В зависимости от судна
		Эхограмма	В зависимости от судна
		Эхо-трасса	В зависимости от судна
		S_v	В зависимости от судна
		Данные об углах расположения цели	В зависимости от судна
		Данные о выходной мощности	В зависимости от судна
		Выборка S_V	В зависимости от судна
		Выборка TS	В зависимости от судна
		«Vessel-log»	В зависимости от судна
		Слой	В зависимости от судна
		Интегратор	В зависимости от судна
		Распределение TS	В зависимости от судна
		«towed fish»	В зависимости от судна
	Меню эхограммы -1	Диапазон	500 м
		Начало диапазона	0 м
		Авто-переключение диапазона	Выключ.
		Диапазон дна	0 м
		Начало диапазона дна	10 м
		Основное разрешение.	700
		Разрешение донного диапазона	0
		ВАРУ	20 log r

Табл. 3 (продолжение)

Меню Ethernet com. (продолжение)	Меню эхограмм -2	Диапазон	500 м
		Начало диапазона	0 м
		Авто-переключение диапазона	Выключ.
		Диапазон дна	0 м
		Начало диапазона дна	10 м
		Основное разрешение	700
		Разрешение донного диапазона	0
		ВАРУ	20 log r
	Меню эхограмм -3	Диапазон	500 м
		Начало диапазона	0 м
		Авто-переключение диапазона	Выключ.
		Диапазон дна	0 м
		Начало диапазона дна	10 м
		Основное разрешение	700
		Разрешение донного диапазона	0
		ВАРУ	20 log r
Меню Serial com.	Меню телеграмм	Формат	ASCII
		Контроль модема	Выключ.
		Дист. управление	Включ.
		Статус	Выключ.
		Параметр	Выключ. / включ.
		Примечание	Выключ. / включ.
		Навигация	Выключ.
		Скорость звука	Выключ.
		Датчик крена	Выключ.
		Глубина	Выключ.
		Глубина NMEA	Выключ.
		Эхограмма	Выключ.
		Эхо-трасса	Выключ.
		S_V	Выключ.
		«Vessel-log»	Выключ.
		Слой	Выключ.
		Интегратор	Выключ.
		Распределение TS	Выключ.
		«Towed fish»	Выключ.
	Меню USART	Скорость передачи	9600
		Бит/знак	8
		Стоповый бит	1
		Четность	Отсутствует
Меню датчика крена		Бортовое смещение	Выключ.
		Вращение	Выключ.
		Килевое смещение	Выключ.
Меню Utility		Сигнал	Выключ. / Включ.
		Статус сообщений	Включ.
		Rd дисплей	Выключ.
		Fifo выход	Выключ.
		Внешние часы	Выключ.
		Установки по умолчанию	Нет
		Язык	Английский

Табл. 4: Сводка деятельности, проведенной судами в ходе съемки АНТКОМ-2000 (январь–февраль 2000 г.), и представленные на семинаре по B_0 данные. AP – Антарктический п-ов; Sand – Южные Сандвичевы о-ва; SG – Южная Георгия; SOI – Южные Оркнейские о-ва; SS – море Скотия; SSI – Южные Шетландские о-ва.

	Судно			
	Атлантида	*Kaiyo Maru*	*James Clark Ross*	*Южморгеология*
Синоптическая съемка				
Изучаемый район	SS	AP SS	AP SS	AP SS
Подр-н АНТКОМа	48.4	48.1 48.2 48.3	48.1 48.2 48.3	48.1 48.2 48.3
Дата начала	17 января	11 января	18 января	13 января
Дата окончания	1 февраля	2 февраля	10 февраля	4 февраля
Крупномасштабные разрезы				
Количество	3	6	7	6
Названия разрезов	SSa SSb SSc	SS03 SS06 SS09 AP12 AP15 AP18	AP13 AP16 AP19 SS01 SS04 SS07 SS10	AP11 AP14 AP17 SS02 SS05 SS08
Мезомасштабные разрезы				
Количество	10	8	0	8
Название разрезов	Sand01-10	SSI01-08		SG01-04 SOI01-04
Калибровка				
До съемки				
Дата	14 января	9 января	16 января	12 января
Район	зал. Стромнесс	зал. Стромнесс	зал. Стромнесс	зал. Стромнесс
После съемки				
Дата	5 февраля	4 февраля	11 февраля	7 марта
Район	зал. Стромнесс	залив Адмиралтейства	залив Адмиралтейства	залив Адмиралтейства
Представленные данные				
Акустические данные	√	√	√	√
Данные тралений	√	√	√	√
CTD		√	√	√

Табл. 5: Сводка данных, собранных судами во время съемки АНТКОМ-2000. ADCP – доплеровский измеритель скорости течения; CPR – измеритель планктона; CTD – термосолезонд; EPCS – электронная система подсчета планктона; EK500 – эхолот Simrad EK-500 (38, 120, 200 кГц) с программой SonarData Echoview; IWC – наблюдатели от МКК; JNCC – Joint Nature Conservancy Council Seabirds-at-Sea; LADCP – спущенный ADCP; MAPT – автоматическая передача метеорологических изображений; NORPAC – стандартная сеть North Pacific; RMT1 – прямоугольный разноглубинный трал (1 $м^2$); RMT8 – прямоугольный разноглубинный трал (8 $м^2$); SeaWIFS – сенсор, дающий спутниковые изображения моря; XBT – сбрасываемый батитермограф; XCTD – сбрасываемый термосолезонд.

Тип данных	Судно			
	Атлантида	*Kaiyo Maru*	*James Clark Ross*	*Южморгеология*
Попутные наблюдения:				
Акустическая съемка				
Акустические профили*	EK500	EK500	EK500	EK500
Батиметрия			EA500 (12кГц)	
Физическая океанография				
Метеорологические данные	Приборы	MAPT	Приборы	Приборы
Спутниковые изображения		NOAA		SeaWIFS
Скорость и направление течения	ADCP		ADCP	
Температура и соленость воды		EPCS, XBT, XCTD	@6м	Термосалинограф
Биологические пробы				
Хлорофилл и зоопланктон		EPCS		флуорометр
Калибрация по хлорофиллу	Пробы воды	Пробы воды	Пробы воды	Пробы воды
Наблюдения за хищниками				
Морские птицы и млекопитающие	Наблюдатели	IWC, Наблюдатели	IWC, JNCC	IWC
Сбор проб на станциях:				
Физическая океанография				
Температура и проводимость*	CTD	CTD	CTD	CTD
Растворенный кислород	CTD	CTD		CTD
Скорость и направление течения		LADCP	ADCP	
Пробы воды	до 1 000 м	до 1 000 м		до 1000 м
Биологические пробы				
Криль и другой микронектон*	RMT8	RMT8	RMT8	RMT8
Зоопланктон	RMT1	RMT1, NORPAC, CPR	RMT1, Бонго	RMT1
Хлорофилл-*a*		√		√
Питательные вещества		√		

* Основные наборы данных

Табл. 6: Широта, на которой размерные кластеры криля меняются вдоль акустических разрезов (обозначения разрезов – см. табл. 4; описание кластеров – см. рис. 4).

Разрез	Кластер	Местоположение (ю.ш.) между кластерами
SS01	2	К северу от 54°30’
SS01	1	К югу от 54°30’
SS02	2	К северу от 52°54’
SS02	1	52°54’ – 58°18’
SS02	2	58°18’ – 60°
SS02	1	К югу от 60°
SS03	2	К северу от 53°
SS03	1	53° – 57°30’
SS03	2	57°30’ – 59°21’
SS03	1	К югу от 59°21’
SS04 – SS06	2	Весь разрез
SS07	2	К северу от 60°
SS07	3	К югу от 60°
SS08	2	К северу от 60°
SS08	3	60° – 61°
SS08	2	К югу от 61°
SS09	2	К югу от 62°15’
SS09	3	К северу от 62°15’
SS10	2	К югу от 61°15’
SS10	3	К северу от 61°15’
AP11 – AP16*	2	К югу от 61°15’
AP11 – AP16*	3	К северу от 61°15’
AP17 – AP19	3	Весь разрез
Все SOI	3	Весь разрез
SSI01	3	К северу от 61°20’
SSI01	2	К югу от 61°20’
SSI02 и 03	3	К северу от 61°30’
SSI02 и 03	2	К югу от 61°30’
SSI04 и 05	3	К северу от 61°45’
SSI04 и 05	2	К югу от 61°45’
SSI06 и 07	3	К северу от 62°
SSI06 и 07	2	К югу от 62°
SSI08	3	Весь разрез
SG01 – 03	1	Весь разрез
SG04	2	Весь разрез
SSa 48.4 (восток)	2	К северу от 58°45’
SSa 48.4 (восток)	1	К югу от 58°45’
SSb 48.4 (середина)	2	К северу от 58°
SSb 48.4 (середина)	1	К югу от 58°
SSc 48.4 (запад)	2	К северу от 56°33’
SSc 48.4 (запад)	1	56°33’ – 58°
SSc 48.4 (запад)	2	58° – 59°05’
SSc 48.4 (запад)	1	К югу от 59°05’
Sand 01,02,03,06,07	2	Весь разрез
Sand 04,05,08,09,10	1	Весь разрез

* При проверке (п. 4.6) было обнаружено, что части AP15 и AP16 к северу от мезомасштабной клетки в SSI по ошибке были отнесены к кластеру 2 вместо кластера 3.

Табл. 7: Замеры шума (дБ) и исключение поверхности во время съемки АНТКОМ-2000. Atl – *Атлантида;* JCR – *James Clark Ross*; KyM – *Kaiyo Maru*; Yuz – *Южморгеология.* (обозначения разрезов см. табл. 4).

Судно	Разрез	Поверхностный слой (м)	Шум (S_v re 1 м)		
			38 кГц	120 кГц	200 кГц
Yuz	SG01	20	-123.00	-123.00	-123.00
Yuz	SG02	20	-124.00	-120.00	-121.00
Yuz	SG03	20	-125.00	-124.00	-124.00
Yuz	SG04	15	-137.00	-129.00	-124.00
Yuz	SS02	20	-137.00	-123.00	-124.00
Yuz	SS05	15	-135.00	-125.00	-123.00
Yuz	SS08	15	-131.00	-125.00	-123.00
Yuz	SOI01	15	-126.00	-120.00	-119.00
Yuz	SOI02	15	-126.00	-122.00	-123.00
Yuz	SOI03	15	-129.00	-122.00	-122.00
Yuz	SOI04	20	-135.00	-127.00	-122.00
Yuz	AP11	20	-129.00	-120.00	-123.00
Yuz	AP14	15	-129.00	-120.00	-125.00
Yuz	AP17	20	-121.00	-120.00	-117.00
Atl	Sand01	15	-127.00	-136.50	-135.00
Atl	Sand02	15	-127.00	-136.50	-135.00
Atl	Sand03	15	-127.00	-136.50	-135.00
Atl	Sand04	15	-127.00	-136.50	-135.00
Atl	Sand05	15	-127.00	-136.50	-135.00
Atl	Sand06	15	-127.00	-136.50	-135.00
Atl	Sand07	15	-127.00	-136.50	-135.00
Atl	Sand08	15	-127.00	-136.50	-135.00
Atl	Sand09	15	-127.00	-136.50	-135.00
Atl	Sand10	15	-127.00	-136.50	-135.00
Atl	SSa	15	-127.00	-136.50	-135.00
Atl	SSb	15	-127.00	-136.50	-135.00
Atl	SSc	15	-127.00	-136.50	-135.00
JCR	SS01	20	-150.00	-124.00	-110.00
JCR	SS04	15	-150.00	-124.00	-112.00
JCR	SS07	20	-150.00	-124.00	-112.00
JCR	SS10	20	-150.00	-124.00	-110.00
JCR	AP13	20	-150.00	-124.00	-110.00
JCR	AP16	20	-150.00	-124.00	-110.00
JCR	AP19	20	-152.00	-124.00	-110.00
KyM	SS03	20	-136.40	-136.40	-134.40
KyM	SS06	20	-147.40	-136.40	-138.10
KyM	SS09	20	-141.90	-136.80	-138.40
KyM	AP12	20	-147.00	-135.70	-135.10
KyM	AP15	20	-148.10	-136.20	-136.10
KyM	AP18	20	-147.40	-136.60	-136.80
KyM	SSI01	20	-140.90	-136.60	-134.40
KyM	SSI02	20	-138.90	-136.60	-133.40
KyM	SSI03	20	-144.90	-136.60	-133.40
KyM	SSI04	20	-141.90	-136.60	-135.40
KyM	SSI05	20	-144.90	-136.60	-134.40
KyM	SSI06	20	-146.90	-136.60	-135.40
KyM	SSI07	20	-149.90	-136.60	-135.40
KyM	SSI08	20	-152.90	-136.60	-135.40

Табл. 8: Калибровочные константы канала S_v (дБ).

Частота	Судно	Первая калибровка	Вторая калибровка	Выбранная величина
38 кГц	*Атлантида*	23.42	23.32	23.32
	James Clark Ross	25.49	25.53	25.51
	Kaiyo Maru	27.06	27.09	27.06
	Южморгеология	22.43	22.29	22.36
120 кГц	*Атлантида*	23.23	24.49	24.49
	James Clark Ross	20.26	20.15	20.20
	Kaiyo Maru	24.74	24.30	24.74
	Южморгеология	25.37	25.16	25.26
200 кГц	*Атлантида*	24.83	23.26	23.26
	James Clark Ross	22.78	23.04	22.91
	Kaiyo Maru	25.76	25.74	25.76
	Южморгеология	26.12	25.80	25.96

Табл. 9: Калибровочные константы канала TS (дБ).

Частота	Судно	Первая калибровка	Вторая калибровка	Выбранная величина
38 кГц	*Атлантида*	23.76	23.50	23.50
	James Clark Ross	25.60	25.60	25.60
	Kaiyo Maru	27.32	27.35	27.32
	Южморгеология	22.64	22.37	22.51
120 кГц	*Атлантида*	23.29	24.66	24.66
	James Clark Ross	20.26	20.09	20.18
	Kaiyo Maru	24.83	24.55	24.83
	Южморгеология	25.56	25.17	25.37
200 кГц	*Атлантида*	24.50	23.47	23.47
	James Clark Ross	23.07	23.16	23.12
	Kaiyo Maru	25.78	25.77	25.78
	Южморгеология	26.12	25.80	25.96

Табл. 10: Съемка АНТКОМ-2000 – калибровочные установки.

Атлантида	38 кГц		120 кГц		200 кГц	
	Сбор данных	Обработка	Сбор данных	Обработка	Сбор данных	Обработка
Коэфф. поглощения (дБ/м)	0.010000	0.010000	0.026000	0.028000	0.040000	0.041000
Скорость звука (м/с)	1449.00	1456.00	1449.00	1456.00	1449.00	1456.00
Излучаемая мощность (Вт)	2000.00	2000.00	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00
Ширина эквив. луча (дБ)	-21.30	-21.30	-21.00	-21.00	-20.30	-20.30
Усиление канала S_V (дБ)	23.43	23.32	23.23	24.49	24.83	23.26
Длина волны (м)	0.03868	0.03844	0.01225	0.01223	0.00735	0.00728
Длительность посылки (мс)	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Частота (кГц)		38.00		120.00		200.00
Коррекция осадки (м)		0.00		0.00		0.00
Номинальный угол (°)		7.10		7.30		7.10

James Clark Ross	38 кГц		120 кГц		200 кГц	
	Сбор данных	Обработка	Сбор данных	Обработка	Сбор данных	Обработка
Коэфф. поглощения (дБ/м)	0.010000	0.010000	0.026000	0.028000	0.040000	0.041000
Скорость звука (м/с)	1449.00	1456.00	1449.00	1456.00	1449.00	1456.00
Излучаемая мощность (Вт)	2000.00	2000.00	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00
Ширина эквив. луча (дБ)	-20.80	-20.80	-18.40	-18.40	-20.80	-20.80
Усиление канала S_V (дБ)	25.49	25.51	20.26	20.20	22.78	22.91
Длина волны (м)	0.03868	0.03844	0.01225	0.01223	0.00735	0.00728
Длительность посылки (мс)	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Частота (кГц)		38.00		120.00		200.00
Коррекция осадки (м)		0.00		0.00		0.00
Номинальный угол (°)		7.10		9.30		7.10

Южморгеология	38 кГц		120 кГц		200 кГц	
	Сбор данных	Обработка	Сбор данных	Обработка	Сбор данных	Обработка
Коэфф. поглощения (дБ/м)	0.010000	0.010000	0.026000	0.028000	0.040000	0.041000
Скорость звука (м/с)	1485.00	1456.00	1485.00	1456.00	1485.00	1456.00
Излучаемая мощность (Вт)	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00
Ширина эквив. луча (дБ)	-15.90	-15.90	-20.40	-20.40	-20.50	-20.50
Усиление канала S_V (дБ)	22.43	22.36	25.37	25.26	26.12	25.96
Длина волны (м)	0.03868	0.03844	0.01225	0.01223	0.00735	0.00728
Длительность посылки (мс)	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Частота (кГц)		37.88		119.05		200.00
Коррекция осадки (м)		0.00		0.00		0.00
Номинальный угол (°)		12.20		7.10		7.10

Kaiyo Maru	38 кГц		120 кГц		200 кГц	
	Сбор данных	Обработка	Сбор данных	Обработка	Сбор данных	Обработка
Коэфф. поглощения (дБ/м)	0.010000	0.010000	0.026000	0.028000	0.040000	0.041000
Скорость звука (м/с)	1449.00	1456.00	1449.00	1456.00	1449.00	1456.00
Излучаемая мощность (Вт)	2000.00	2000.00	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00
Ширина эквив. луча (дБ)	-20.90	-20.90	-20.60	-20.60	-20.50	-20.50
Усиление канала S_V (дБ)	27.06	27.06	24.74	24.74	25.76	25.76
Длина волны (м)	0.03868	0.03844	0.01225	0.01223	0.00735	0.00728
Длительность посылки (мс)		1.000		1.000		1.000
Частота (кГц)		38.00		119.00		200.00
Коррекция осадки (м)		0.00		0.00		0.00
Номинальный угол (°)		7.10		7.10		7.10

Табл. 11: Калибровочные параметры *Атлантиды*, *James Clark Ross*, *Kaiyo Maru* и *Южморгеологии*.

Атлантида						
Дата	13-1-00	05-2-00	13-1-00	05-2-00	13-1-00	05-2-00
Район	Стромнесс	Стромнесс	Стромнесс	Стромнесс	Стромнесс	Стромнесс
Трансдьюсер	ES38B	ES38B	ES120-7	ES120-7	200_28	200_28
Глубина воды (м)	56	53	54	53	54	53
Скорость звука (м/с)	1 457	1 460	1 457	1 460	1 457	1 460
Альфа (дБ/км)	10	10	28	28	41	41
Излучаемая мощность (Вт)	2 000	2 000	1 000	1 000	1 000	1 000
Длительность импульса (м/с)	1	1	1	1	1	1
Ширина полосы (кГц)	3.8 (10%)	3.8 (10%)	1.2 (1%)	1.2 (1%)	2.0 (1%)	2.0 (1%)
Ширина эквив. луча (дБ)	-21.2	-21.2	-20.9	-20.9	-20.3	-20.3
Тип сферы	60.0 мм CU	38.1 мм WC	23.0 мм CU	38.1 мм WC	13.7 мм CU	38.1 мм WC
Расстояние до сферы (м)	17.1	14.5	15.0	15.9	14.7	15.5
Калиброванное усиление канала TS (дБ)	23.76	23.50	23.29	24.66	24.50	23.47
Калиброванное усиление канала S_V (дБ)	23.43	23.32	23.23	24.49	24.83	23.26
James Clark Ross						
Дата	16-1-00	12-2-00	16-1-00	12-2-00	16-1-00	12-2-00
Район	Стромнесс	Адмиралтейство	Стромнесс	Адмиралтейство	Стромнесс	Адмиралтейство
Трансдюсер	ES38B	ES38B	ES120	ES120	200_28	200_28
Глубина воды (м)	54	264	54	264	54	264
Скорость звука (м/с)	1 458	1 455	1 458	1 455	1 458	1 455
Альфа (дБ/км)	10	10	27	27	41	41
Излучаемая мощность (Вт)	2 000	2 000	1 000	1 000	1 000	1 000
Длительность импульса (м/с)	1	1	1	1	1	1
Ширина полосы (кГц)	3.8 (10%)	3.8 (10%)	1.2 (1%)	1.2 (1%)	2.0 (1%)	2.0 (1%)
Ширина эквив. луча (дБ)	-20.8	-20.8	-18.4	-18.4	-20.8	-20.8
Тип сферы	38.1 мм WC	38.1 мм WC	38.1 мм WC	38.1 мм WC	38.1 мм WC	38.1 мм WC
Расстояние до сферы (м)	27.7	29.9	28.2	29.73	28.2	28.7
Калиброванное усиление канала TS (дБ)	25.60	25.60	20.26	20.15	23.07	23.16
Калиброванное усиление канала S_V (дБ)	25.49	25.53	20.26	20.09	22.78	23.04

Табл. 11 (окончание)

Kaiyo Maru						
Дата	09-1-00	04-2-00	09-1-00	04-2-00	09-1-00	04-2-00
Район	Стромнесс	Адмиралтейство	Стромнесс	Адмиралтейство	Стромнесс	Адмиралтейство
Трансдьюсер	ES38B	ES38B	ES120-7	ES120-7	200_28	200_28
Глубина воды (м)	80	58	80	58	80	58
Скорость звука (м/с)	1 453	1 453	1 453	1 453	1 453	1 453
Альфа (дБ/км)	10	10	28	27	41	40.5
Излучаемая мощность (Вт)	2 000	2 000	1 000	1 000	1 000	1 000
Длительность импульса (м/с)	1	1	1	1	1	1
Ширина полосы (кГц)	3.8 (10%)	3.8 (10%)	1.2 (1%)	1.2 (1%)	2.0 (1%)	2.0 (1%)
Ширина эквив. луча (дБ)	-20.9	-20.9	-20.6	-20.6	-20.5	-20.5
Тип сферы	38.1 мм WC	38.1 мм WC	38.1 мм WC	38.1 мм WC	38.1 мм WC	38.1 мм WC
Расстояние до сферы (м)	30.6	30.0	30.0	29.9	30.5	30.1
Калиброванное усиление канала TS (дБ)	27.32	27.35	24.83	24.55	25.78	25.77
Калиброванное усиление канала S_V (дБ)	27.06	27.09	24.74	24.30	25.76	25.74
Южморгеология						
Дата	12-1-00	07-3-00	12-1-00	07-3-00	12-1-00	07-3-00
Район	Стромнесс	Адмиралтейство	Стромнесс	Адмиралтейство	Стромнесс	Адмиралтейство
Трансдюсер	ES38-12	ES38-12	ES120-7	ES120-7	200_28	200_28
Глубина воды (м)	88	75	88	75	88	75
Скорость звука (м/с)	1 450	1 450	1 450	1 450	1 450	1 450
Альфа (дБ/км)	10	10	26	26	40	40
Излучаемая мощность (Вт)	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000
Длительность импульса (м/с)	1	1	1	1	1	1
Ширина полосы (кГц)	3.8 (10%)	3.8 (10%)	1.2 (1%)	1.2 (1%)	2.0 (1%)	2.0 (1%)
Ширина эквив. луча (дБ)	-15.9	-15.9	-20.4	-20.4	-20.5	-20.5
Тип сферы	38.1 мм WC	38.1 мм WC	38.1 мм WC	38.1 мм WC	38.1 мм WC	38.1 мм WC
Расстояние до сферы (м)	30.0	38.0	29.2	37.6	29.0	37.6
Калиброванное усиление канала TS (дБ)	22.64	22.37	25.56	25.17	26.12	25.80
Калиброванное усиление канала S_V (дБ)	22.36	22.29	25.37	25.16	22.78	25.80

Табл. 12: Коррекция ширины эквивалентного луча на скорость звука для 4 судов.

Скорость звука во время калибровки:	1 473 м/с
Скорость звука во время съемки:	1 449 м/с
Отношение скоростей звука:	0.9837
Квадрат отношения:	0.9676
Отношение дБ:	-0.1426

Частота трансдьюсера	Тип трансдьюсера	Заданная Simrad ширина луча (дБ)	Откоррект. ширина луча дБ (= задан. + отношение дБ)
James Clark Ross			
38	ES38B	-20.7	-20.8
120	ES120	-18.3	-18.4
200	200_28	-20.7	-20.8
Kaiyo Maru			
38	ES38B	-20.9	*
120	ES120-7	-20.6	*
200	200_28	-20.5	*
Атлантида			
38	ES38B	-21.2	-21.3
120	ES120-7	-20.9	-21.0
200	200_28	-20.2	-20.3
Южморгеология			
38	ES38-12	-15.9	*
120	ES120-7	-20.4	*
200	200_28	-20.5	*

* Во время съемки использовались предоставленные Simrad величины по умолчанию.

Табл. 13: *James Clark Ross* – время выполнения разрезов съемки АНТКОМ-2000 (обозначения разрезов – см. табл. 4).

Разрез	Начало		Окончание		BAS ID	Примечания
	Дата	Время	Дата	Время		
SS01	18 янв.	1737	18 янв.	2300	T10	
	19 янв.	0527	19 янв.	1359	T11	
	19 янв.	1637	19 янв.	2320	T12	
	20 янв.	0501	20 янв.	1204	T13	
	20 янв.	1505	20 янв.	2345	T14	
	21 янв.	0430	21 янв.	1400	T15	
	21 янв.	1624	21 янв.	1855	T16	
SS04						T17 транзит от SS01 до SS04
	22 янв.	1324	22 янв.	1435	T18	
	22 янв.	1702	23 янв.	0015	T19	
	23 янв.	0505	23 янв.	0842	T20	
	23 янв.	0944	24 янв.	1430	T21	
	23 янв.	1611	23 янв.	2345	T22	
	24 янв.	0530	24 янв.	1432	T23	
	24 янв.	1658	24 янв.	2320	T24	
	25 янв.	1546	25 янв.	2321	T25	
SS07						T26 транзит от SS04 до SS07
	26 янв.	2231	26 янв.	2320	T27	
	27 янв.	0634	27 янв.	1002	T28	
	27 янв.	1107	27 янв.	1451	T29	
	27 янв.	1609	27 янв.	2340	T30	
	28 янв.	0620	28 янв.	1433	T31	
	28 янв.	1716	29 янв.	0000	T32	
	29 янв.	0600	29 янв.	1356	T33	
	29 янв.	1629	30 янв.	0030	T34	
	30 янв.	0807	30 янв.	1116	T35	
	30 янв.	1214	30 янв.	1505	T36	
	30 янв.	1610	30 янв.	2020	T37	
SS10						T38 транзит от SS07 до SS10
	2 фев.	0718	2 фев.	1225	T40	
	2 фев.	1541	3 фев.	0045	T41	
	3 фев.	0620	3 фев.	1524	T42	
AP13						T43 транзит от SS10 до AP13
	4 фев.	0606	4 фев.	0748	T44	
	4 фев.	0854	4 фев.	1542	T45	
	4 фев.	1707	4 фев.	2127	T46	
	5 фев.	0635	5 фев.	1418	T48	
AP16						T49 транзит от AP13 до AP16
	6 фев.	0900	6 фев.	1613	T50	
	6 фев.	1821	6 фев.	0055	T51	
AP19						T52 транзит от AP16 до AP19
	8 фев.	0025	8 фев.	0153	T53	
	8 фев.	0756	8 фев.	1621	T54	
	8 фев.	1900	9 фев.	0205	T55	
	9 фев.	0722	9 фев.	1433	T56	
	9 фев.	1709	9 фев.	2020	T57	
AP16						T58 транзит от AP19 до AP16
	10 фев.	2308	11 фев.	0054	T59	Внутренний конец AP16

Табл. 14: *Kaiyo Maru* – время выполнения разрезов съемки АНТКОМ-2000 (обозначения разрезов – см. табл. 4).

Разрез	Начало		Окончание		Примечания
	Дата	Время	Дата	Время	
SS03	10 янв.	2123	10 янв.	2325	
	11 янв.	0538	11 янв.	1321	
	11 янв.	1547	11 янв.	2345	
	12 янв.	0518	12 янв.	1323	
	12 янв.	1600	13 янв.	0015	
	13 янв.	0449	13 янв.	1323	
	13 янв.	1539	14 янв.	0056	
	14 янв.	0405	14 янв.	0600	
SS06	14 янв.	1830	15 янв.	0056	
	15 янв.	0449	15 янв.	1346	
	15 янв.	1555	16 янв.	0020	
	16 янв.	0527	16 янв.	1347	
	16 янв.	1554	16 янв.	2355	
	17 янв.	0549	17 янв.	1455	
	17 янв.	1710	17 янв.	2141	
SS09	19 янв.	0624	19 янв.	1414	
	19 янв.	1633	20 янв.	0043	
	20 янв.	0603	20 янв.	1415	
	20 янв.	1630	21 янв.	0122	
	21 янв.	0526	21 янв.	1428	
	21 янв.	1646	21 янв.	2024	
AP12	22 янв.	0018	22 янв.	0158	
	22 янв.	0524	22 янв.	1438	
	22 янв.	1655	23 янв.	0015	
	23 янв.	0553	23 янв.	1802	
AP15	24 янв.	1010	24 янв.	1511	
	24 янв.	1815	25 янв.	0215	
	25 янв.	0631	25 янв.	1340	
AP18	26 янв.	0910	26 янв.	1530	
	26 янв.	1751	27 янв.	0238	
	27 янв.	0643	27 янв.	1538	
	27 янв.	1755	28 янв.	0219	

Табл. 15: *Kaiyo Maru* – мезомасштабные разрезы съемки АНТКОМ-2000 (обозначения разрезов – см. табл. 4).

Разрез	Начало		Окончание		Примечания
	Дата	Время	Дата	Время	
SSI01	29 янв.	0703	29 янв.	1429	
	29 янв.	1646	29 янв.	1703	
SSI02	29 янв.	1910	29 янв.	2350	
SSI03	30 янв.	0701	30 янв.	1210	
SSI04	30 янв.	1552	30 янв.	1614	
	30 янв.	1805	30 янв.	2131	
SSI05	31 янв.	0701	31 янв.	1118	
SSI06	31 янв.	1614	31 янв.	1626	
	31 янв.	1803	31 янв.	2212	
SSI07	1 фев.	0723	1 фев.	1203	
SSI08	1 фев.	1956	2 фев.	0101	

Табл. 16: *Атлантида* – время выполнения разрезов съемки АНТКОМ-2000 (обозначения разрезов – см. табл. 4).

Разрез	Начало		Окончание		Примечания
	Дата	Время	Дата	Время	
SSa	22 янв.	0500	22 янв.	1322	
	22 янв.	1518	22 янв.	2235	
	23 янв.	0442	23 янв.	1330	
	23 янв.	1628	23 янв.	2301	
	24 янв.	0405	24 янв.	1239	
SSb	25 янв.	0413	25 янв.	1154	
	25 янв.	1458	25 янв.	2207	
	26 янв.	0455	26 янв.	1332	
	26 янв.	1842	26 янв.	2253	
	27 янв.	0513	27 янв.	1206	
	27 янв.	1454	27 янв.	2228	
	28 янв.	0528	28 янв.	1316	
SSc	29 янв.	0527	29 янв.	1314	
	29 янв.	1539	29 янв.	2211	
	30 янв.	0514	30 янв.	1238	
	30 янв.	1359	30 янв.	2246	
	31 янв.	0443	31 янв.	1235	
	31 янв.	1508	31 янв.	2253	
	1 фев.	0432	1 фев.	0822	

Табл. 17: *Атлантида* – мезомасштабные разрезы съемки АНТКОМ-2000 (обозначения разрезов – см. табл. 4).

Разрез	Начало		Окончание		Примечания
	Дата	Время	Дата	Время	
Sand01	17 янв.	1000	17 янв.	1324	
	17 янв.	1502	17 янв.	1752	
Sand02	17 янв.	1908	17 янв.	2146	
	18 янв.	0412	18 янв.	0544	
Sand03	18 янв.	0551	18 янв.	1104	
Sand04	18 янв.	1149	18 янв.	1255	
	18 янв.	1630	18 янв.	1742	
Sand05	18 янв.	1805	18 янв.	2323	
Sand06	19 янв.	0641	19 янв.	1119	
Sand07	19 янв.	1220	19 янв.	1321	
	19 янв.	1503	19 янв.	1731	
Sand08	19 янв.	1906	20 янв.	0017	
Sand09	20 янв.	0513	20 янв.	1118	
Sand10	20 янв.	1147	20 янв.	1302	
	20 янв.	1559	20 янв.	1833	

Табл. 18: *Южморгеология* – время выполнения разрезов съемки съемки АНТКОМ-2000 (обозначения разрезов – см. табл. 4).

Разрез	Начало		Окончание		Примечания
	Дата	Время	Дата	Время	
SS02	16 янв.	0535	16 янв.	0809	
	16 янв.	1002	16 янв.	1417	
	16 янв.	1510	16 янв.	2323	
	17 янв.	0525	17 янв.	1243	
	17 янв.	1555	17 янв.	2046	
	18 янв.	0502	18 янв.	1420	
	18 янв.	1635	19 янв.	0019	
	19 янв.	0502	19 янв.	1420	
	19 янв.	1754	19 янв.	2042	
					Транзит до SS05
SS05	20 янв.	1148	20 янв.	1442	
	20 янв.	1632	21 янв.	0035	
	21 янв.	0522	21 янв.	1148	
	21 янв.	1358	22 янв.	0003	
	22 янв.	0528	22 янв.	1445	
	22 янв.	1907	22 янв.	2352	
	23 янв.	0537	23 янв.	1438	
	23 янв.	1546	23 янв.	2335	
					Транзит до SS08
SS08	25 янв.	1721	26 янв.	0013	
	26 янв.	0609	26 янв.	1324	
	26 янв.	1549	26 янв.	2139	
	27 янв.	0551	27 янв.	1520	
	28 янв.	0520	28 янв.	1503	
					Транзит до AP11
AP11	31 янв.	0056	1 фев.	0052	
					Транзит до AP14
AP14	1 фев.	2008	2 фев.	0134	
	2 фев.	0638	2 фев.	1610	
					Транзит до AP17
AP17	3 фев.	0837	4 фев.	0208	
	4 фев.	0730	4 фев.	1642	
	4 фев.	1850	4 фев.	2019	

Табл. 19: *Южморгеология* – мезомасштабные разрезы съемки АНТКОМ-2000 (обозначения разрезов – см. табл. 4).

Разрез	Начало		Окончание		Примечания
	Дата	Время	Дата	Время	
SG04	13 янв.	1052	13 янв.	1437	
	13 янв.	1910	13 янв.	1936	
					Транзит до SG03
SG03	13 янв.	2238	13 янв.	2339	
	14 янв.	0651	14 янв.	1105	
					Транзит до SG02
SG02	14 янв.	1726	14 янв.	2255	
					Транзит до SG01
SG01	15 янв.	0542	15 янв.	1044	
					Транзит до SOI01
SOI01	29 янв.	0812	29 янв.	1315	
					Транзит до SOI02
SOI02	29 янв.	1841	29 янв.	2255	
					Транзит до SOI03
SOI03	30 янв.	0549	30 янв.	0957	
					Транзит до SOI04
SOI04	30 янв.	1504	30 янв.	1830	

Табл. 20: Этапы, выполняемые в Echoview 2.00. Переменные: Q1 – 38 кГц необработанные данные; Q2 – 120 кГц необработанные данные; Q3 – 200 кГц необработанные данные.

Этапы	Виртуальные переменные				
	Название	Оператор	Операнд1	Операнд2	Другие требуемые установки
Определение исключаемых зон	Поверхность – дно	Линия bitmap	Q1		Интегрирование производится от линии «исключение поверхности» до линии «стоп интегрирования»
	Хорошие данные	Область bitmap	Q1		Область плохих данных, включить опцию «INVERT output»
	Включить	И	Поверхность-дно	Хорошие данные	
Масковые эхограммы	38-E	Маска	Q1	Включить	Включить опцию «DO check zero is no data»
	120-E	Маска	Q2	Включить	Включить опцию «DO check zero is no data»
	200-E	Маска	Q3	Включить	Включить опцию «DO check zero is no data»
Перевыборка масковых эхограмм	38-S	Перевыборка по времени	38-E		100 секунд, 0–500 м, 100 выборок
	120-S	Перевыборка по времени	120-E		100 секунд, 0–500 м, 100 выборок
	200-S	Перевыборка по времени	200-E		100 секунд, 0–500 м, 100 выборок
Генератор шума	Шум 38	Генератор данных	38-S		Использовать уровень шумов (s_v)1 м из табл. при α = 0.010
	Шум 120	Генератор данных	120-S		Использовать уровень шумов (s_v)1 м из табл. при α = 0.028
	Шум 200	Генератор данных	200-S		Использовать уровень шумов (s_v)1 м из табл. при α = 0.041
Вычитание шума из перевыбранных эхограмм	38-S-C 120-S-C 200-S-C	Линия минус Линия минус Линия минус	38-S 120-S 200-S	Шум 38 Шум 120 Шум 200	
Вычитание (120-38)	Dif-S 120-38	Минус	120-S-C	38-S-C	В установках дисплея выставить величину min S_v =0
Определение диапазона, дБ	Диапазон Dif-S	Диапазон	Dif-S 120-38		Диапазон 2–16
Масковые, освобожденные от шумов перевыбранные эхограммы	Маска 38-S-C	Маска	38-S-C	Диапазон Dif-S	Отключить опцию «zero is no data», ввести параметры сетки
	Маска 120-S-C	Маска	120-S-C	Диапазон Dif-S	Отключить опцию «zero is no data», ввести параметры сетки
	Маска 200-S-C	Маска	200-S-C	Диапазон Dif-S	Отключить опцию «zero is no data», ввести параметры сетки
					Вывод процесса: exclude above = исключение поверхности; exclude below = стоп интегрирования

Табл. 21: Коэффициент пересчета, интегрированное объемное рассеяние (S_A, $м^2$/морскую милю^2) к поверхностной плотности криля ($г/м^2$).

	Кластер 1	Кластер 2	Кластер 3	Кластер 2+3	Кластер 1+2+3
120 кГц					
ФАЙБЕКС 1	0.1481	0.1523	0.1536	0.1526	0.1508
ФАЙБЕКС 2	0.1656	0.1583	0.1557	0.1576	0.1609
АНТКОМ-2000	0.1636	0.1517	0.1477	0.1506	0.1560
Morris et al. (1988)	0.1931	0.1703	0.1630	0.1684	0.1785
Siegel (1992)	0.1556	0.1449	0.1414	0.1440	0.1487
38 кГц					
ФАЙБЕКС 1	0.4672	0.4805	0.4847	0.4815	0.4757
ФАЙБЕКС 2	0.5224	0.4993	0.4913	0.4971	0.5075
АНТКОМ-2000	0.5163	0.4786	0.4661	0.4753	0.4921
Morris et al. (1988)	0.6092	0.5372	0.5142	0.5311	0.5630
Siegel (1992)	0.4909	0.4573	0.4461	0.4543	0.4693
200 кГц					
ФАЙБЕКС 1	0.0888	0.0914	0.0921	0.0915	0.0904
ФАЙБЕКС 2	0.0993	0.0949	0.0934	0.0945	0.0964
АНТКОМ-2000	0.0982	0.0910	0.0886	0.0904	0.0936
Morris et al. (1988)	0.1158	0.1021	0.0977	0.1010	0.1070
Siegel (1992)	0.0933	0.0869	0.0848	0.0864	0.0892

Табл. 22: Ожидаемое изменение широты (Δlat) на морскую милю разреза (обозначения разрезов – см. табл. 4).

Разрез	Δlat	Разрез	Δlat	Разрез	Δlat
SS01	0.01649	SSI01	0.01496	Sand01	0.01635
SS02	0.01657	SSI02	0.01507	Sand02	0.01632
SS03	0.01662	SSI03	0.01519	Sand03	0.01630
SS04	0.01665	SSI04	0.01532	Sand04	0.01629
SS05	0.01666	SSI05	0.01539	Sand05	0.01628
SS06	0.01667	SSI06	0.01554	Sand06	0.01639
SS07	0.01665	SSI07	0.01559	Sand07	0.01637
SS08	0.01662	SSI08	0.01574	Sand08	0.01637
SS09	0.01656	S0I1	0.01665	Sand09	0.01635
SS10	0.01650	S0I2	0.01664	Sand10	0.01632
SSa	0.01625	S0I3	0.01662		
SSb	0.01635	S0I4	0.01660		
SSc	0.01643	SG01	0.01662		
AP11	0.01451	SG02	0.01663		
AP12	0.01463	SG03	0.01665		
AP13	0.01487	SG04	0.01666		
AP14	0.01521				
AP15	0.01546				
AP16	0.01561				
AP17	0.01590				
AP18	0.01599				
AP19	0.01613				

Табл. 23: Запланированная длина разреза (км), обследованная в каждом подрайоне.

Подрайон	Крупно-масштабный	Мезо-масштабный	Итого	% в каждом Подрайоне
48.1	3 818	800	4 618	25.6
48.2	4 413	400	4 813	26.6
48.3	4 219	400	4 619	25.6
48.4	2 993	1 000	3 993	22.1

Табл. 24a: Средняя плотность криля и связанная с ней дисперсия по разрезам и зонам, по акустическим данным, собранным на 38 кГц. (обозначения разрезов – см. табл. 4; описание расчетов см. Добавление D).

Разрез						Плотность криля по зонам		
Назв.	Длина (морс. мили)	Весовой коэфф.	Плотность криля Измерен. (г/м^2)	Плотность криля Взвеш. (г/м^2)	Компонент дисперсии	Сред. (г/м^2)	Дисперсия	CV (%)
AP11	95.99	0.67	5.02	3.36	13.10	10.42	6.46	24.38
AP12	194.66	1.36	18.18	24.70	111.15			
AP13	133.00	0.93	10.30	9.56	0.01			
AP14	76.59	0.53	13.77	7.36	3.20			
AP15	108.14	0.75	25.29	19.09	125.96			
AP16	90.29	0.63	13.41	8.45	3.55			
AP17	156.60	1.09	8.77	9.59	3.26			
AP18	228.75	1.60	5.33	8.51	66.08			
AP19	205.40	1.43	2.22	3.18	138.48			
SS01	431.22	1.23	9.29	11.46	42.77	14.60	2.68	11.21
SS02	416.33	1.19	15.16	18.06	0.46			
SS03	364.24	1.04	14.33	14.92	0.08			
SS04	312.13	0.89	18.44	16.46	11.78			
SS05	397.78	1.14	14.07	16.00	0.36			
SS06	402.61	1.15	11.25	12.95	14.87			
SS07	379.43	1.09	25.92	28.13	150.99			
SS08	271.53	0.78	15.85	12.31	0.94			
SS09	346.36	0.99	11.19	11.09	11.37			
SS10	175.13	0.50	9.18	4.60	7.36			
SSa	327.02	1.07	5.66	6.06	7.95	8.29	13.38	44.13
SSb	199.88	0.66	1.51	0.99	19.70			
SSc	388.56	1.27	13.99	17.81	52.67			
SSI01	37.87	1.09	58.10	63.39	15.53	54.49	105.20	18.82
SSI02	35.11	1.01	28.57	28.90	687.32			
SSI03	38.34	1.10	78.25	86.44	688.95			
SSI04	28.67	0.83	45.71	37.75	52.63			
SSI05	31.56	0.91	30.65	27.86	469.78			
SSI06	32.88	0.95	42.78	40.52	122.99			
SSI07	35.14	1.01	111.84	113.21	3 369.89			
SSI08	38.13	1.10	34.46	37.85	484.16			
SOI01	38.71	1.22	6.52	7.98	7 222.60	75.93	1678.90	53.96
SOI02	32.65	1.03	100.27	103.54	631.75			
SOI03	29.61	0.94	185.27	173.50	10 483.16			
SOI04	25.51	0.81	23.20	18.71	1 809.31			
SG01	38.47	1.03	17.68	18.23	53.02	10.62	9.78	29.45
SG02	39.48	1.06	3.38	3.57	58.60			
SG03	39.07	1.05	12.40	12.98	3.48			
SG04	32.26	0.86	8.89	7.69	2.22			
Sand01	42.27	1.13	23.32	26.32	125.01	13.41	4.49	15.79
Sand02	38.89	1.04	16.77	17.41	12.15			
Sand03	38.35	1.02	15.56	15.94	4.85			
Sand04	36.60	0.98	11.10	10.84	5.13			
Sand05	39.33	1.05	7.13	7.49	43.55			
Sand06	36.28	0.97	21.71	21.03	64.64			
Sand07	27.21	0.73	15.12	10.99	1.54			
Sand08	37.09	0.99	5.06	5.01	68.41			
Sand09	39.57	1.06	5.02	5.30	78.64			
Sand10	38.96	1.04	13.27	13.80	0.02			

Табл. 24b: Средняя плотность и биомасса криля, а также связанная с ними дисперсия, по зонам и всей съемке, рассчитанные по акустическим данным, собранным на 38 кГц. (обозначения разрезов – см. табл. 4; описание расчетов – см. Добавление D).

Зона	Номинальная площадь (км^2)	Сред. плотность (г/м^2)	Поверхн.*плотность (млн. т)	Компонент дисперсии
AP (11–19)	473 318	10.42	4 933 506.55	1 446 231 977 393.93
SS (01–10)	1 109 789	14.60	16 199 493.48	3 297 868 733 235.00
SS (a–c)	321 800	8.29	2 667 686.01	1 386 065 333 392.42
SSI (01–08)	48 654	54.49	2 651 158.06	249 033 424 971.57
SOI (01–04)	24 409	75.93	1 853 439.54	1 000 288 115 684.75
SG (01–04)	25 000	10.62	265 399.27	6 110 386 467.47
Sand (01–10)	62 274	13.41	835 277.60	17 405 436 721.73
Итого	206 5244		29 405 960.52	7 403 003 407 866.88

Съемка

Средняя плотность	14.24	г/м^2
Дисперсия	1.74	(г/м^2)^2
CV	9.25	%
Биомасса криля	29.41	млн. т
Дисперсия	7 403 003.41	млн. т^2
CV	9.25	%

Табл. 25а: Средняя плотность криля и связанная с ней дисперсия по разрезам и зонам, по акустическим данным, собранным на 120 кГц. (обозначения разрезов – см. табл. 4; описание расчетов – см. Добавление D).

Разрез						Плотность криля по зонам		
Назв.	Длина (морс. мили)	Весовой коэфф.	Плотность криля Измерен. (г/м²)	Плотность криля Взвеш. (г/м²)	Компонент дисперсии	Сред. (г/м²)	Дисперсия	CV (%)
AP11	95.99	0.67	12.83	8.59	1.13	11.24	4.70	19.29
AP12	194.66	1.36	15.58	21.17	34.79			
AP13	133.00	0.93	11.79	10.94	0.26			
AP14	76.59	0.53	18.06	9.65	13.29			
AP15	108.14	0.75	22.88	17.27	77.18			
AP16	90.29	0.63	13.22	8.33	1.56			
AP17	156.60	1.09	10.57	11.55	0.54			
AP18	228.75	1.60	5.30	8.46	89.92			
AP19	205.40	1.43	3.61	5.18	119.59			
SS01	431.22	1.23	20.38	25.14	26.28	24.54	14.07	15.28
SS02	416.33	1.19	47.53	56.60	749.40			
SS03	364.24	1.04	26.11	27.19	2.66			
SS04	312.13	0.89	30.94	27.62	32.67			
SS05	397.78	1.14	25.49	29.00	1.17			
SS06	402.48	1.15	13.93	16.03	149.20			
SS07	379.43	1.09	30.16	32.73	37.17			
SS08	271.53	0.78	21.40	16.62	5.96			
SS09	346.36	0.99	10.43	10.33	195.34			
SS10	175.13	0.50	8.29	4.15	66.27			
SSa	326.60	1.07	8.18	8.75	11.29	11.32	23.10	42.46
SSb	199.88	0.65	1.97	1.29	37.44			
SSc	389.24	1.28	18.75	23.91	89.85			
SSI01	37.87	1.09	17.73	19.35	476.09	37.73	97.94	26.23
SSI02	35.11	1.01	27.65	27.96	103.96			
SSI03	38.34	1.10	61.30	67.71	677.62			
SSI04	28.67	0.83	14.48	11.96	368.57			
SSI05	31.56	0.91	25.83	23.48	117.00			
SSI06	32.88	0.95	29.89	28.32	55.08			
SSI07	35.14	1.01	95.76	96.94	3 451.40			
SSI08	38.13	1.10	23.78	26.12	234.93			
SOI01	38.71	1.22	12.20	14.93	28 615.52	150.37	6966.86	55.51
SOI02	32.65	1.03	221.61	228.84	5 412.21			
SOI03	29.61	0.94	361.59	338.62	39 127.21			
SOI04	25.51	0.81	23.65	19.08	10 447.39			
SG01	38.47	1.03	70.75	72.94	1 051.46	39.30	146.24	30.77
SG02	39.48	1.06	17.34	18.34	539.47			
SG03	39.07	1.05	42.35	44.34	10.24			
SG04	32.26	0.86	24.95	21.57	153.74			
Sand01	42.27	1.13	27.69	31.25	4.77	25.76	46.15	26.37
Sand02	38.89	1.04	20.88	21.69	25.60			
Sand03	38.35	1.02	20.89	21.39	24.83			
Sand04	36.60	0.98	22.11	21.60	12.72			
Sand05	39.33	1.05	18.09	19.00	64.81			
Sand06	36.28	0.97	85.63	82.94	3 363.21			

Sand07	27.21	0.73	28.11	20.42	2.93
Sand08	37.09	0.99	10.47	10.37	229.21
Sand09	39.57	1.06	6.86	7.24	398.80
Sand10	38.96	1.04	20.83	21.67	26.23

Табл. 25b: Средняя плотность и биомасса криля, а также связанная с ними дисперсия, по зонам и всей съемке, рассчитанные по акустическим данным, собранным на 120 кГц. (обозначения разрезов – см. табл. 4; описание расчетов – см. Добавление D).

Зона	Номинальная площадь ($км^2$)	Сред. плотность ($г/м^2$)	Поверхн.*плотность (млн. т)	Компонент дисперсии
AP (11–19)	473 318	11.24	5 319 647.98	1 052 496 388 913.78
SS (01–10)	1 109 789	24.54	27 234 964.55	17 326 537 058 061.60
SS (a–c)	321 800	11.32	3 642 035.01	2 391 655 734 991.07
SSI (01–08)	48 654	37.73	1 835 720.49	231 845 632 004.71
SOI (01–04)	24 409	150.37	3 670 294.56	4 150 849 848 119.59
SG (01–04)	25 000	39.30	982 423.23	91 401 915 350.65
Sand (01–10)	62 274	25.76	1 603 985.17	178 954 989 453.98
Итого	2 065 244		44 289 070.99	25 423 741 566 895.40

Съемка

Средняя плотность	21.44	$г/м^2$
Дисперсия	5.96	$(г/м^2)^2$
CV	11.38	%
Биомасса криля	44.29	млн. т
Дисперсия	25 423 741.57	млн. $т^2$
CV	11.38	%

Табл. 26а: Средняя плотность криля и связанная с ней дисперсия по разрезам и зонам, по акустическим данным, собранным на 200 кГц. (обозначения разрезов – см. табл. 4; описание расчетов – см. Добавление D).

Разрез						Плотность криля по зонам		
Назв.	Длина (морс. мили)	Весовой коэфф.	Плотность криля Измерен. (г/м^2)	Плотность криля Взвеш. (г/м^2)	Компонент дисперсии	Средняя (г/м^2)	Дисперсия	CV (%)
AP11	95.99	0.67	19.81	13.27	67.62	7.54	3.03	23.09
AP12	194.66	1.36	10.18	13.83	12.88			
AP13	133.00	0.93	7.15	6.63	0.13			
AP14	76.59	0.53	12.56	6.71	7.20			
AP15	108.14	0.75	12.01	9.07	11.42			
AP16	90.29	0.63	7.87	4.96	0.04			
AP17	156.60	1.09	4.83	5.28	8.77			
AP18	228.75	1.60	3.38	5.40	43.97			
AP19	205.40	1.43	1.87	2.68	66.03			
SS01	431.22	1.23	26.39	32.54	46.99	20.83	22.83	22.94
SS02	416.33	1.19	52.90	62.98	1 457.89			
SS03	364.24	1.04	15.56	16.21	30.11			
SS04	312.13	0.89	26.90	24.02	29.43			
SS05	397.78	1.14	18.49	21.04	7.04			
SS06	402.61	1.15	8.05	9.27	216.26			
SS07	379.43	1.09	18.65	20.23	5.59			
SS08	271.53	0.78	14.85	11.53	21.57			
SS09	346.36	0.99	6.68	6.62	196.38			
SS10	175.13	0.50	7.66	3.84	43.46			
SSa	327.04	1.07	23.00	24.65	112.13	32.88	182.73	41.11
SSb	199.88	0.65	8.08	5.29	264.00			
SSc	388.56	1.27	53.96	68.71	720.24			
SSI01	37.87	1.09	24.11	26.31	0.10	23.82	16.84	17.23
SSI02	35.11	1.01	13.91	14.07	100.53			
SSI03	38.34	1.10	32.50	35.90	91.92			
SSI04	28.67	0.83	26.64	22.00	5.42			
SSI05	31.56	0.91	14.51	13.19	71.76			
SSI06	32.88	0.95	18.76	17.77	23.04			
SSI07	35.14	1.01	46.24	46.81	515.18			
SSI08	38.13	1.10	13.24	14.54	135.24			
SOI01	38.71	1.22	10.23	12.52	11 072.17	96.17	2612.93	53.15
SOI02	32.65	1.03	154.86	159.91	3 672.22			
SOI03	29.61	0.94	214.35	200.73	12 248.51			
SOI04	25.51	0.81	14.29	11.53	4 362.27			
SG01	38.47	1.03	94.32	97.25	2 694.41	43.98	307.82	39.90
SG02	39.48	1.06	22.44	23.74	518.79			
SG03	39.07	1.05	35.13	36.78	85.76			
SG04	32.26	0.86	20.99	18.14	394.82			
Sand01	42.27	1.15	51.73	59.49	25.54	47.34	105.62	21.71
Sand02	38.89	1.06	39.51	41.81	68.58			
Sand03	38.35	1.04	52.34	54.61	27.22			
Sand04	36.60	1.00	2.17	2.16	2 022.03			
Sand05	32.33	0.88	60.97	53.62	143.73			
Sand06	36.28	0.99	65.19	64.35	310.63			
Sand07	27.21	0.74	136.64	101.15	4 370.60			
Sand08	37.09	1.01	61.26	61.82	197.45			
Sand09	39.57	1.08	23.18	24.96	676.45			
Sand10	38.96	1.06	8.85	9.38	1 663.85			

Табл. 26b: Средняя плотность и биомасса криля, а также связанная с ними дисперсия, по зонам и всей съемке, рассчитанные по акустическим данным, собранным на 200 кГц. (обозначения разрезов – см. табл. 4; описание расчетов – см. Добавление D).

Зона	Номинальная площадь (км^2)	Сред. плотность (г/м^2)	Поверхн.*плотность (млн. т)	Компонент дисперсии
AP (11–19)	473 318	7.54	3 567 466.33	678 506 608 166.80
SS (01–10)	1 109 789	20.83	23 113 322.60	28 118 640 024 444.60
SS (a–c)	321 800	32.88	10 581 899.97	18 922 484 846 099.70
SSI (01–08)	48 654	23.82	1 159 090.11	39 869 126 927.20
SOI (01–04)	24 409	96.17	2 347 454.90	1 556 782 525 132.16
SG (01–04)	25 000	43.98	1 099 399.53	192 384 609 178.69
Sand (01–10)	62 274	47.34	2 947 763.77	409 612 070 977.53
Итого	2 065 244		44 816 397.21	49 918 279 810 926.70

Съемка

Средняя плотность	21.70	г/м^2
Дисперсия	11.70	(г/м^2)^2
CV	15.76	%
Биомасса криля	44.82	млн. т
Дисперсия	49 918 279.81	млн. т^2
CV	15.76	%

Табл. 27: Результаты однофакторного дисперсионного анализа ANOVA, показывающие разницу в плотности криля (г/м^2 на 120 кГц), измеренной судами *James Clark Ross*, *Kaiyo Maru* и *Южморгеология* в районах моря Скотия (SS) и Антарктического п-ова (AP). Не включены вызванные проверкой незначительные изменения средних величин разрезов (п. 4.3). Считается, что включение этих изменений не скажется на выводах, сделанных на основе данной таблицы.

Плотность криля (г/м^2)

Средние величины для судов/разрезов	SS01,02,03	SS04,05,06	SS07,08,09	AP13,12,11	AP16,15,14	AP19,18,17
James Clark Ross	20.38	30.94	30.16	11.74	13.22	3.61
Kaiyo Maru	26.11	13.93	10.43	15.58	22.88	5.30
Южморгеология	47.53	25.49	21.40	12.83	18.06	10.57

Сводка

Группы	Подсчет	Сумма	Среднее	Дисперсия
James Clark Ross	6	110.05	18.34	117.90
Kaiyo Maru	6	94.22	15.70	59.77
Южморгеология	6	135.87	22.65	178.46

ANOVA

Источник вариации	SS	df	MS	F	P-значение	F crit
между группами	147.34	2	73.67	0.62	0.55	3.68
в отдельных группах	1 780.66	15	118.71			
Итого	1 927.99	17				

Табл. 28: Результаты однофакторного дисперсионного анализа ANOVA, показывающие разницу в плотности криля (г/м^2 на 120 кГц), измеренной всеми 4 судами в районах моря Скотия (SS) и Антарктического п-ова (AP). Не включены вызванные проверкой незначительные изменения средних величин разрезов (п. 4.3). Считается, что включение этих изменений не скажется на выводах, сделанных на основе данной таблицы.

Плотность криля (г/м^2) Средние величины для судов/ разрезов	SS01,02,03	SS04,05,06	SS07,08,09	AP13,12,11	AP16,15,14	AP19,18,17	SS10
James Clark Ross	20.38	30.94	30.16	11.74	13.22	3.61	7.39
Kaiyo Maru	26.11	13.93	10.43	15.58	22.88	5.30	
Южморгеология	47.53	25.49	21.40	12.83	18.06	10.57	
Атлантида	8.18	1.97	18.75				

Сводка Группы	Подсчет	Сумма	Среднее	Дисперсия
James Clark Ross	7	117.45	16.78	115.38
Kaiyo Maru	6	94.22	15.70	59.77
Южморгеология	6	135.87	22.65	178.46
Атлантида	3	28.90	9.63	71.96

ANOVA Источник вариации	SS	df	MS	F	P-значение	F crit
между группами	364.17	3	121.39	1.08	0.38	3.16
в отдельных группах	2 027.34	18	112.63			
Итого	2 391.51	21				

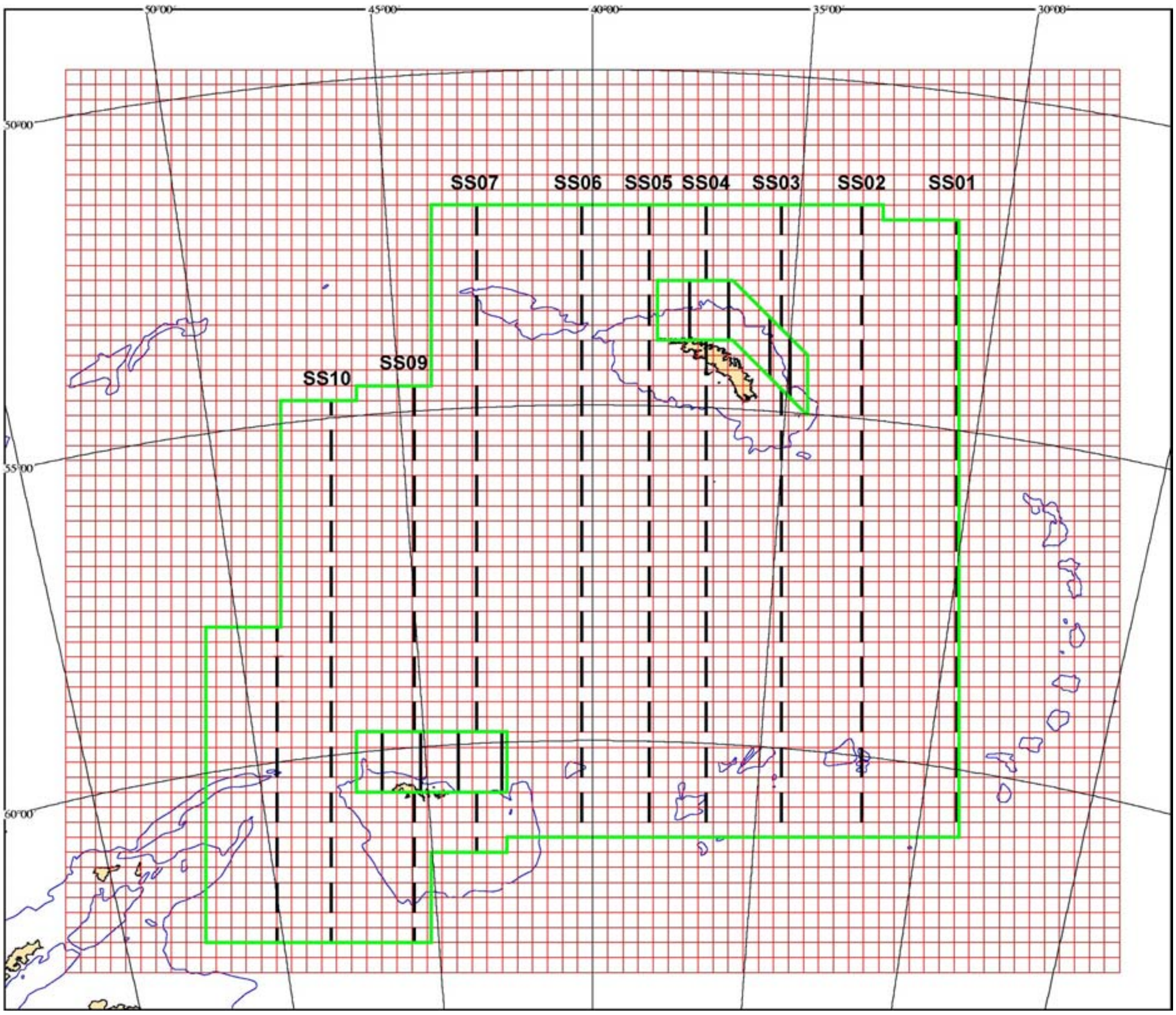


Рис. 1a: Зоны проведения съемки АНТКОМ-2000 в море Скотия. Крупномасштабная зона простирается вдоль всего региона; 2 мезомасштабных клетки примыкают к Южной Георгии и Южным Оркнейским о-вам. Показаны крупномасштабные (SS01–SS10, пунктирные линии) и мезомасштабные разрезы (SG01–SG04 и SOI01–SOI04, непрерывные линии). Площадь клеток сетки – 25 x 25 км.

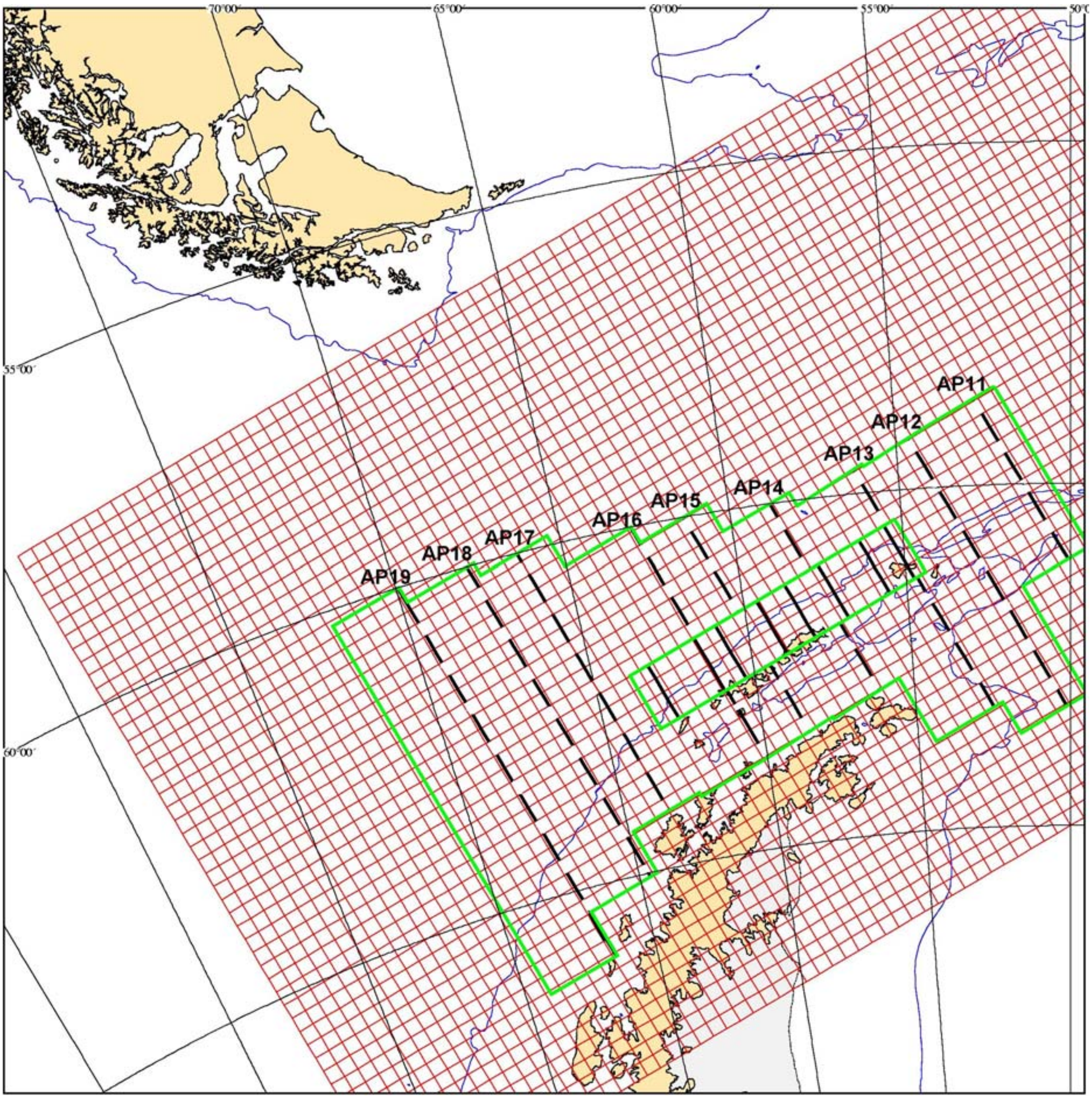


Рис. 1b: Зоны проведения съемки АНТКОМ-2000 в районе Антарктического п-ова. Крупномасштабная зона простирается вдоль всего региона; мезомасштабная клетка примыкает к Южным Шетландским о-вам. Показаны крупномасштабные (AP11–AP19, пунктирные линии) и мезомасштабные разрезы (SSI01–SSI08, непрерывные линии). Площадь клеток сетки – 25 x 25 км.

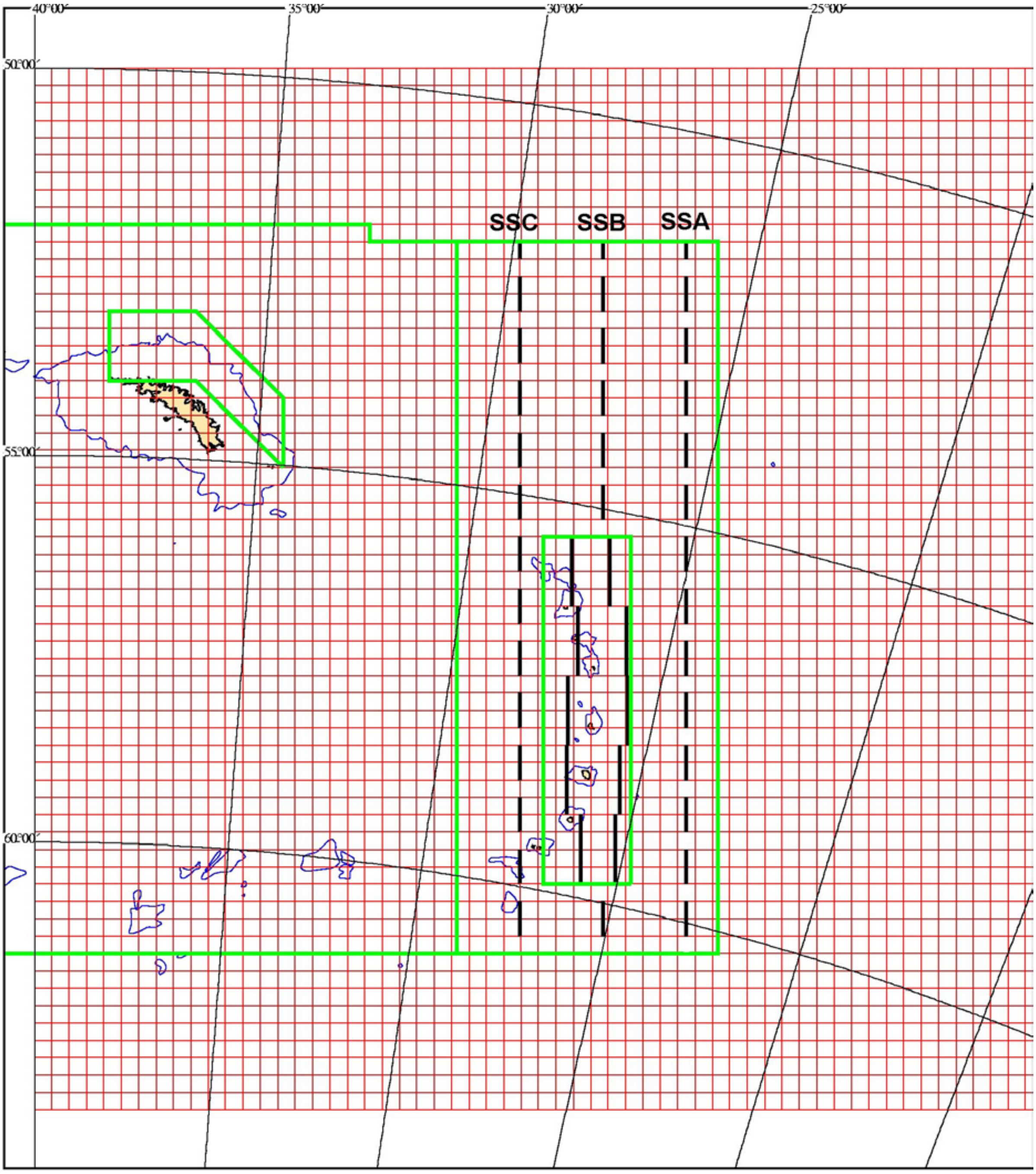


Рис. 1c: Зоны проведения съемки АНТКОМ-2000 в восточной части моря Скотия. Крупномасштабная зона простирается вдоль всего региона; мезомасштабная клетка примыкает к Южным Сандвичевым о-вам. Показаны крупномасштабные (SSa–SSc, пунктирные линии) и мезомасштабные разрезы (Sand01–Sand10, непрерывные линии). Площадь клеток сетки – 25 x 25 км.

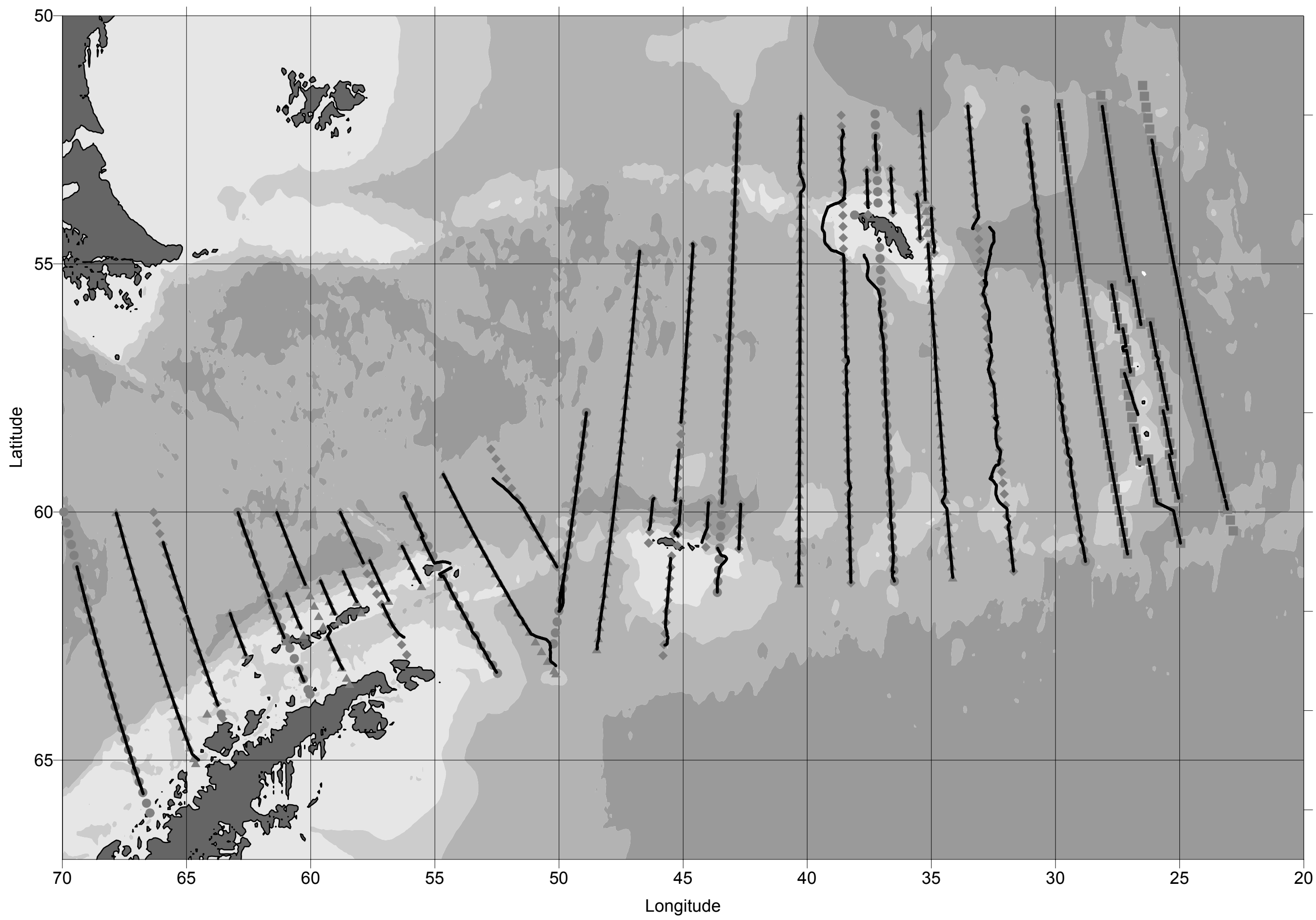
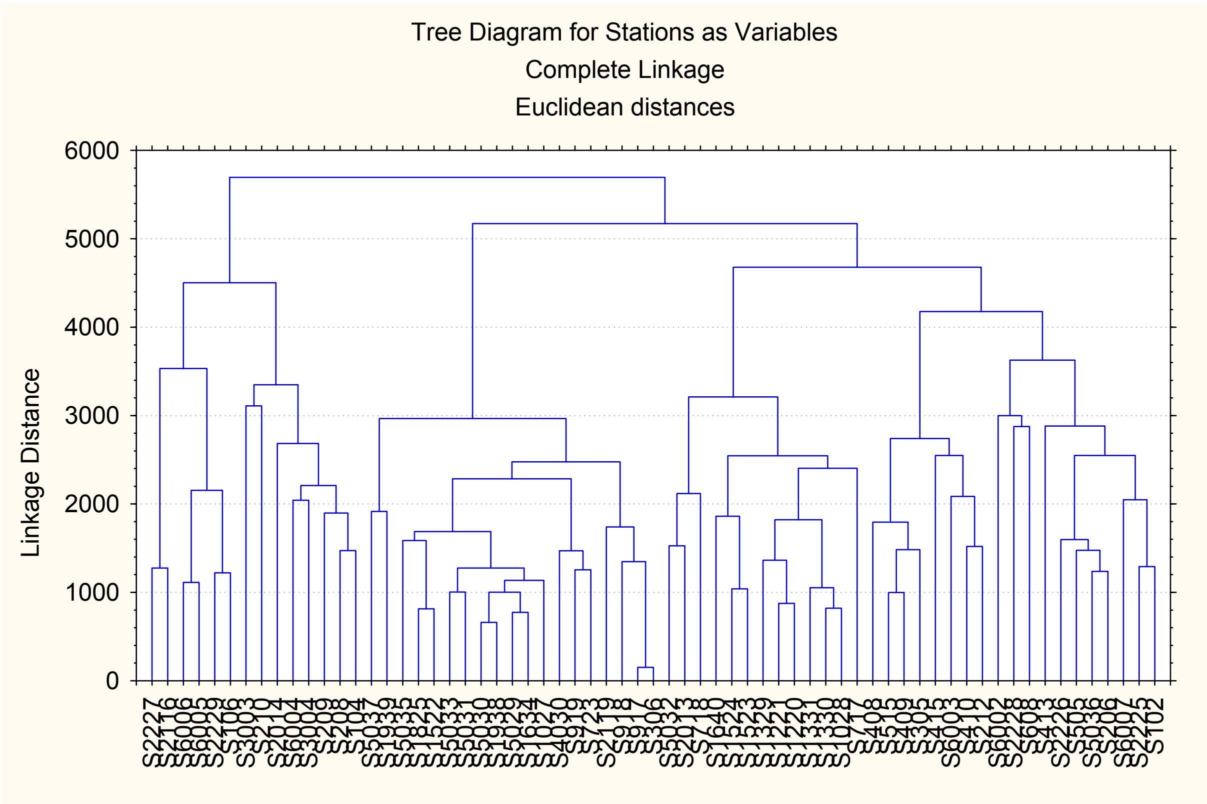


Рис. 2: Запланированные станции судов *Атлантида* (■), *Kaiyo Maru* (▲), *James Clark Ross* (●) и *Южморгеология* (◆) и разрезы (непрерывные линии), выполненные в ходе съемки АНТКОМ-2000.


Tree Diagram for Stations as Variables
Complete Linkage
Euclidean distances
Linkage Distance
6000
5000
4000
3000
2000
1000
0

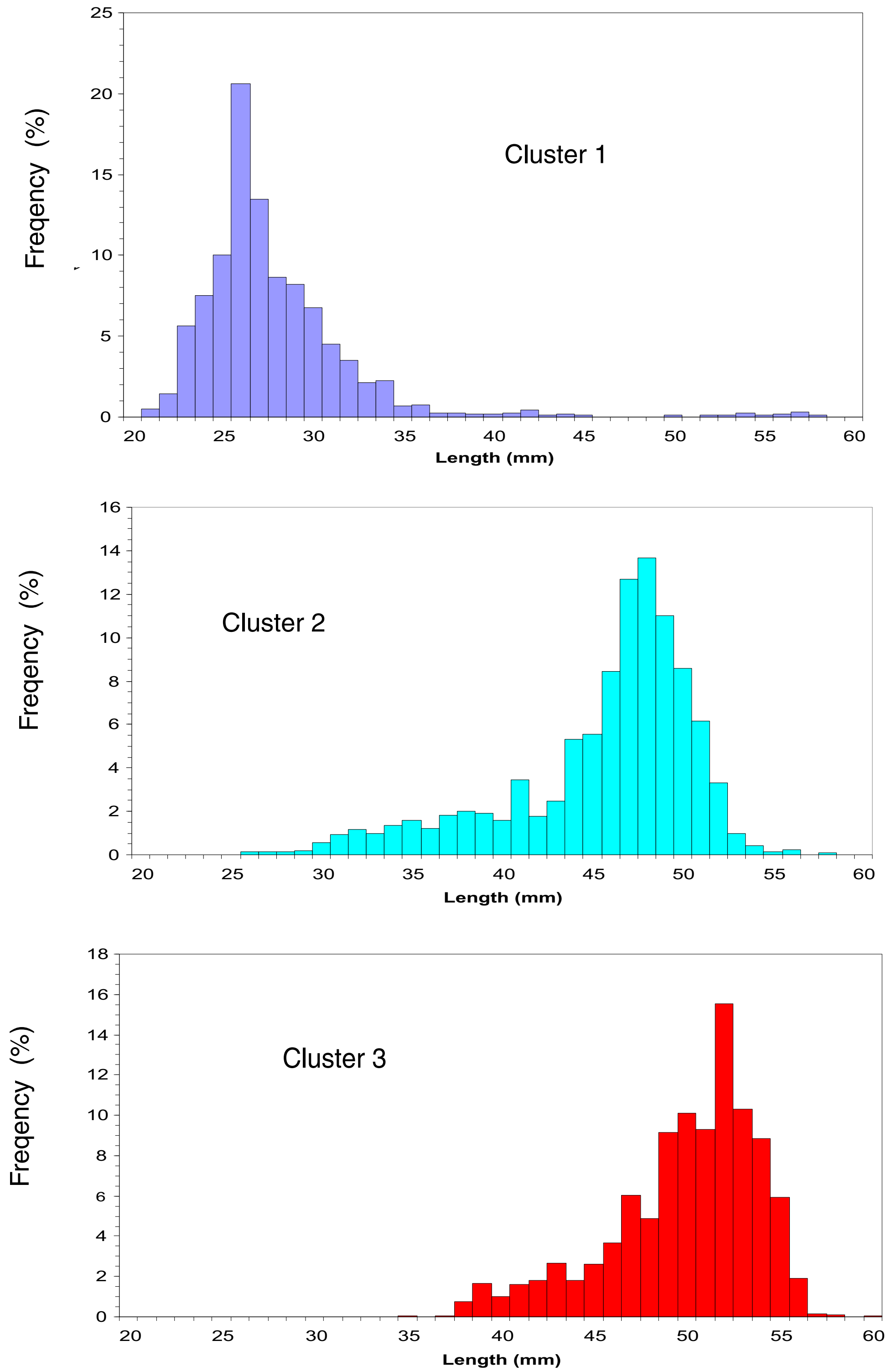


Рис. 4: Суммарные частотные распределения длин криля по пробам RMT8 для трех показанных на рис. 3 кластеров.

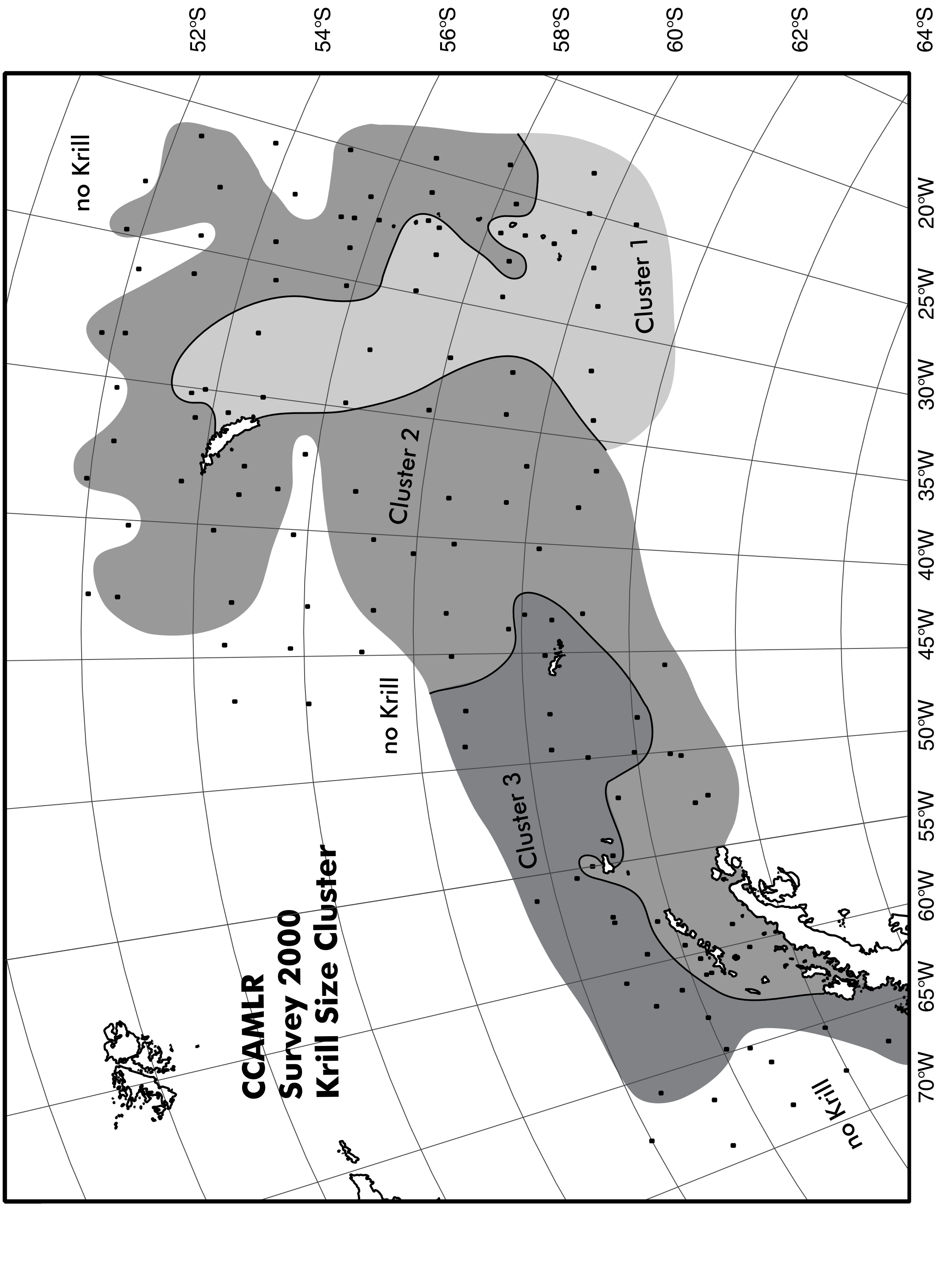


Рис. 5: Географическое распределение трех кластеров, показанных на рис. 3.

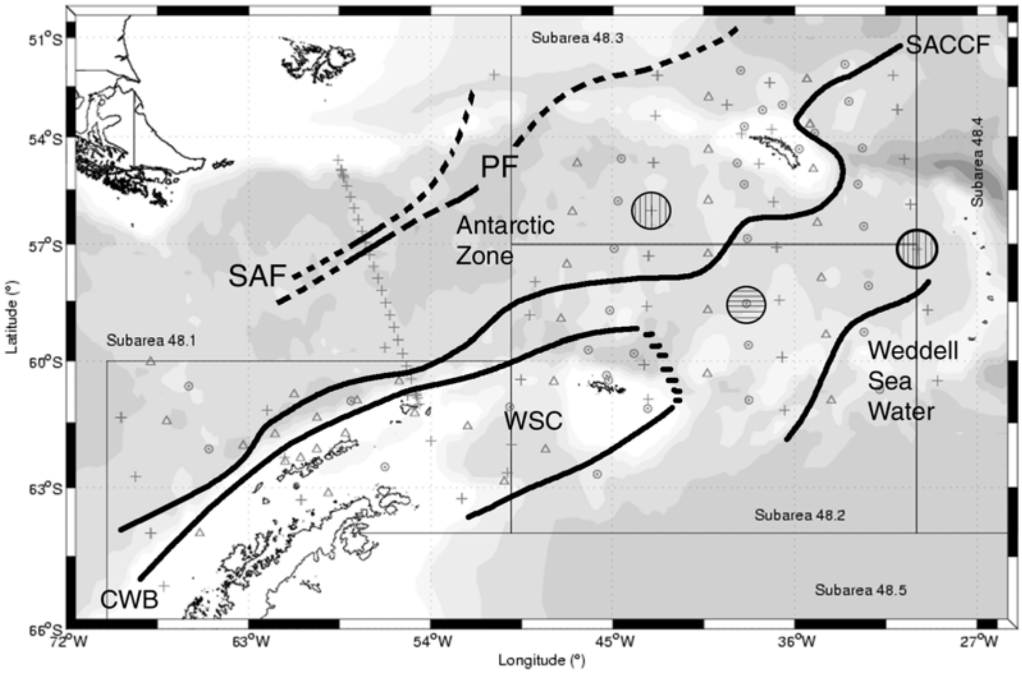


Рис. 6: Общее распределение водных масс в море Скотия и районе Антарктического п-ова во время съемки АНТКОМ-2000, по данным CTD, собранным *James Clark Ross* (+), *Южморгеология* (o) и *Kaiyo Maru* (Δ). Кружками с вертикальными линиями показаны теплые водовороты, а с горизонтальными линиями – холодные водовороты. CWB: Граница континентальных шельфовых вод; PF: Антарктический полярный фронт; SACCF: Южный фронт антарктического циркумполярного течения; SAF: Субантарктический фронт; WSC: Зона взаимодействия морей Уэдделла и Скотия.

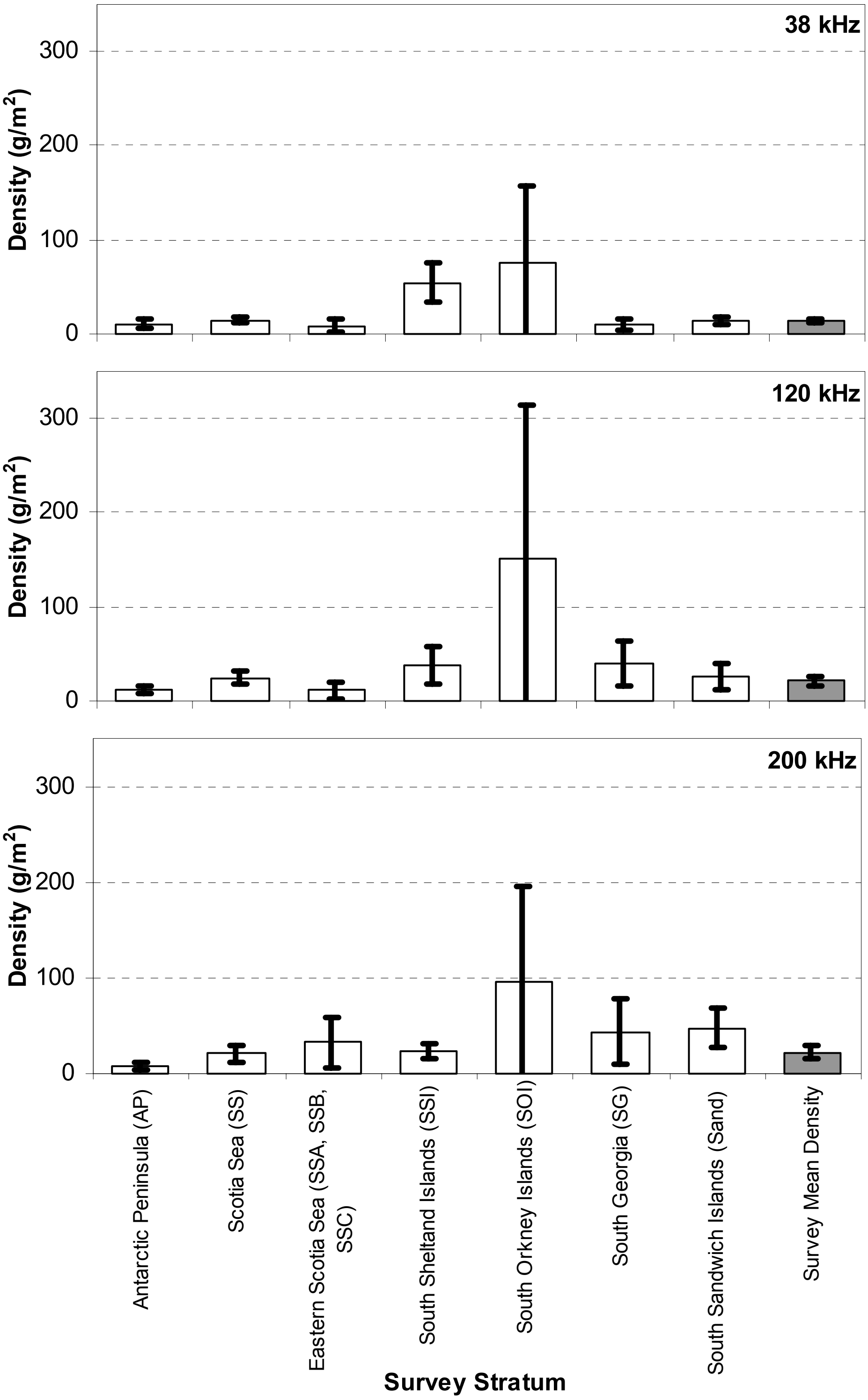


Рис. 7: Средняя плотность криля (г/м^2) по зонам и всему району съемки, рассчитанная по акустическим данным, собранным на 38, 120 и 200 кГц. Показаны 95%-ные доверительные интервалы.

ДОБАВЛЕНИЕ А

СПИСОК УЧАСТНИКОВ

Семинар по B_0
(Ла-Хойя, США, 30 мая – 9 июня 2000 г.)

BRANDON, Mark (Dr)	Earth Sciences The Open University Walton Hall Milton Keynes MK7-6AA United Kingdom m.a.brandon@open.ac.uk
BRIERLEY, Andrew (Dr)	British Antarctic Survey High Cross, Madingley Road Cambridge CB3 0ET United Kingdom a.brierley@bas.ac.uk
DEMER, David (Dr)	US AMLR Program Southwest Fisheries Science Center PO Box 271 La Jolla, Ca. 92038 USA ddemer@ucsd.edu
EMERY, Jennifer (Mrs)	US AMLR Program Southwest Fisheries Science Center PO Box 271 La Jolla, Ca. 92038 USA emeryjen@aol.com
EVERSON, Inigo (Dr)	British Antarctic Survey High Cross, Madingley Road Cambridge CB3 0ET United Kingdom i.everson@bas.ac.uk
GOSS, Cathy (Ms)	British Antarctic Survey High Cross, Madingley Road Cambridge CB3 0ET United Kingdom c.goss@bas.ac.uk

HEWITT, Roger (Dr)	US AMLR Program Southwest Fisheries Science Center PO Box 271 La Jolla, Ca. 92038 USA rhewitt@ucsd.edu
HIGGINBOTTOM, Ian (Mr)	SonarData Pty Ltd PO Box 1387 Hobart Tasmania 7001 Australia ian.higginbottom@sonardata.com
KANG, Donhyug (Dr)	Ocean Acoustics Laboratory Department of Earth and Marine Sciences Hanyang University Sa-1 dong Ansan Kyunggi-do 425-791 Republic of Korea dhkang@kordi.re.kr
KASATKINA, Svetlana (Dr)	AtlantNIRO 5 Dmitry Donskoy Street Kaliningrad 236000 Russia sea@atlant.baltnet.ru
KAWAGUCHI, So (Dr)	National Research Institute of Far Seas Fisheries Orido 5-7-1, Shimizu Shizuoka 424 Japan kawaso@enyo.affrc.go.jp
MALYSHKO, Alexander (Dr)	AtlantNIRO 5 Dmitry Donskoy Street Kaliningrad 236000 Russia sea@atlant.baltnet.ru
MILLER, Denzil (Dr)	Chairman, Scientific Committee Marine and Coastal Management Private Bag X2 Roggebaai 8012 South Africa dmiller@sfri.wcape.gov.za

NAGANOBU, Mikio (Dr)	National Research Institute of Far Seas Fisheries Orido 5-7-1, Shimizu Shizuoka 424 Japan naganobu@enyo.affrc.go.jp
SIEGEL, Volker (Dr)	Bundesforschungsanstalt für Fischerei Institut für Seefischerei Palmaille 9 D-22767 Hamburg Germany siegel.ish@bfa.fisch.de
TAKAO, Yoshimi (Mr)	National Research Institute of Fisheries Engineering Ebidai Hasaki Kashima-gun Ibaraki 314-0421 Japan ytakao@nrife.affrc.go.jp
WATKINS, Jon (Dr)	British Antarctic Survey High Cross, Madingley Road Cambridge CB3 0ET United Kingdom j.watkins@bas.ac.uk

Секретариат:

Д. Рамм (Администратор базы данных) Л. Блитман (Координатор, соблюдение, планирование и данные)	CCAMLR PO Box 213 North Hobart 7002 Tasmania Australia ccamlr@ccamlr.org

ДОБАВЛЕНИЕ В

ПОВЕСТКА ДНЯ

Семинар по B_0
(Ла-Хойя, США, 30 мая – 9 июня 2000 г.)

1. Введение (1-й день)

   1.1 Обсуждение и принятие повестки дня, программы и графика работы и цели семинара
   1.2 Описание местной инфраструктуры и оборудования для получения доступа к наборам данных и для использования аналитических методов
   1.3 Описание обработки данных

2. Результаты съемки (1-й день)

   2.1 Обзоры съемки АНТКОМ-2000, подготовленные координаторами из Японии, Соединенного Королевства, России и США
   2.2 Обзоры национальных съемок, проведенных в 1999/2000 г. в частях района съемки АНТКОМ-2000
   2.3 Частота длин криля и границы водных масс, наблюдавшиеся в ходе съемки АНТКОМ-2000

3. Методика (2-й день)

   3.1 Представление и обсуждение методов отделения объемного акустического рассеяния криля от других рассеивателей
   3.2 Представление и обсуждение методов пересчета объемного акустического рассеяния криля в плотность биомассы криля
   3.3 Представление и обсуждение методов оценки биомассы криля по всему району съемки
   3.4 Представление и обсуждение методов расчета дисперсии оценки биомассы криля
   3.5 Обзор Echoview 2.00

4. Организация работы (2-й день)

   4.1 Список конкретных задач, определение состава подгрупп и их задач
   4.2 Назначение координаторов подгрупп и докладчиков
   4.3 Определение формата и содержания отчета
   4.4 Делегирование работы над написанием разделов отчета и графиками

5. Периодическое представление и обсуждение полученных подгруппами результатов (с 3-го по 7-й день)

6. Составление отчета (8-й день)

   6.1 Определение формата и содержания

6.2 Делегирование работы над написанием разделов отчета и графиков
6.3 Написание отчета

7. Принятие отчета (9-й день).

ДОБАВЛЕНИЕ C

СЕМИНАР АНТКОМа ПО АНАЛИЗУ B_0 ПОДГРУППА ПО ДАННЫМ ТРАЛЕНИЙ

С. Кавагучи (Япония), Ф. Зигель (Германия) и Дж. Уоткинс (Соединенное Королевство) встретились для обсуждения запланированного анализа проб, собранных с помощью тралов RMT в ходе съемки АНТКОМ-2000.

2. Дж. Уоткинс сообщил, что все RMT8+1-пробы, собранные судами *Южморгеология, James Clark Ross, Атлантида* и *Kaiyo Maru*, были отправлены в Кембридж на судах Британской антарктической съемки. Предварительная сортировка RMT1-проб проводилась на *Южморгеологии*, а на других судах определялся только объем образцов. Несмотря на это, времени на проверку ящиков с образцами до этого семинара не хватило. Этим летом П. Уорд (Соединенное Королевство) начнет предварительный анализ несортированных RMT1-проб, на который, по его оценке, потребуется около 9 месяцев. Полученные данные будут предоставлены странам-членам АНТКОМа, возможно, на будущем семинаре по анализу данных.

3. В очередной раз была подчеркнута высокая ценность образцов зоопланктона и криля, собранных в ходе съемки АНТКОМ-2000, которые представляют собой наибольший отдельный набор образцов со времени экспедиции *Дисковери* (1920–1930 гг.). В связи с этим очень важно обеспечить целостность этого набора данных и одновременно проводить как можно больше исследований образцов.

4. Было отмечено, что при предварительной сортировке RMT1-проб будут выделены основные виды или группы зоопланктона, а более детальный анализ отдельных таксонов будет проведен позже. Исходя из этого, вполне возможно, что эксперты из стран-членов АНТКОМа и других организаций захотят получить доступ к этим образцам с целью проведения таких исследований. Например, уже была выражена заинтересованность в личинках криля (Ф. Зигель) и сальпах (С. Кавагучи). Хотя такая работа приветствуется, важно, чтобы она осуществлялась в рамках согласованных процедур, предохраняющих как целостность образцов, так и права авторов данных. Последний момент скорее всего уже предусмотрен правилами доступа и использования данных АНТКОМа, но целостность образцов должна быть защищена «условиями доступа».

5. Были определены предварительные условия:

(i) Образцы могут передаваться для дальнейшего анализа только с разрешения авторов данных из каждой страны.

(ii) Приоритет при проведении анализа следует отдавать авторам данных, затем другим представителям стран-членов АНТКОМа, и, в последнюю очередь, запросам, поступившим от не-членов АНТКОМа.

(iii) Лица, запрашивающие образцы, должны гарантировать, что они возвратят их в архив в согласованный срок.

(iv) Копии всех данных, полученных в результате такого анализа, должны посылаться в Центр данных АНТКОМа и всем авторам данных.

(v) Дальнейший анализ и публикация данных должны быть одобрены авторами данных.

6. В свете этого общим условием доступа должна быть ответственность запрашивающих лиц, т.е. они должны понести все расходы, связанные с доступом к образцам и их обработкой, а также обеспечением их сохранности и целостности. С этой целью АНТКОМ должен формализовать статус образцов и определить процедуру их использования.

7. Было отмечено, что на данном этапе определенных планов далее анализировать RMT8-образцы нет. Была, однако, получена просьба извне АНТКОМа относительно изучения таксономии и экологии питания миктофовых. Любые такие запросы должны учитывать предварительные условия получения доступа к образцам.

8. Был обсужден вопрос об образцах криля, собранных с целью проведения генетического анализа. Согласились, что их сбор является частью согласованных процедур сбора образцов зоопланктона. В связи с этим было решено обсудить идею центрального хранения образцов и их отправки различным группам для анализа. В свете этих дискуссий было решено попросить автора данных (Б. Бергстрёма, Швеция) разъяснить статус генетических образцов, собранных *Южморгеологией*.

ДОБАВЛЕНИЕ D

ДЕСКРИПТОРЫ ДЛЯ СВОДНЫХ ТАБЛИЦ, СОДЕРЖАЩИХ ОЦЕНКИ БИОМАССЫ

Нижеследующие дескрипторы относятся к табл. 24–26. Следует отметить, что различные дескрипторы основаны на функциях, приведенных в работе Jolly and Hampton (1990). В следующих уравнениях *i* используется для обозначения интервалов вдоль разреза, *j* – для обозначения разрезов в зоне, и *k* – для обозначения зон.

Разрез – параметры	Уравнение/дескриптор
Длина	Длина разреза определяется как сумма всех взвешиваний интервалов (см. п. 3.51) $$L_j = \sum_{i=1}^{N_j} \left(W_I\right)_i$$ где L_j – длина j-ого разреза, $(W_I)_i$ – взвешивание i-ого интервала, и N_j – количество интервалов на j-ом разрезе.
Весовой коэффициент	Нормализованная длина разреза $$w_j = \frac{L_j}{\frac{1}{N_k}\sum_{j=1}^{N_k} L_j} \quad \text{так что} \quad \sum_{j=1}^{N_k} w_j = N_k$$ где w_j – весовой коэффициент j-ого разреза, и N_k – количество разрезов в зоне.
Измеренная плотность криля	Средняя поверхностная плотность биомассы криля по всем интервалам на каждом разрезе $$\overline{\rho}_j = \frac{1}{L_j}\sum_{i=1}^{N_j} S_{Ai} f_i \left(W_I\right)_i$$ где $\overline{\rho}_j$ – средняя поверхностная плотность биомассы криля на j-ом разрезе, S_{Ai} – интегрированная площадь обратного рассеяния для i-ого интервала, и f_i – коэффициент пересчета для i-ого интервала (см. пп. 3.28–3.52).
Взвешенная плотность криля	Средняя поверхностная плотность биомассы криля, умноженная на весовой коэффициент $$\overline{\rho}_{wj} = w_j \overline{\rho}_j$$ где $\overline{\rho}_{wj}$ – средняя взвешенная поверхностная плотность биомассы криля на j-ом разрезе.
Компонент дисперсии	$$VarComp_j = w_j^2 \left(\overline{\rho}_j - \overline{\rho}_k\right)^2$$ где $VarComp_j$ – взвешенное влияние j-ого разреза на дисперсию зон.

Зона – параметры	Уравнение/дескриптор
Среднее	Средняя поверхностная плотность биомассы криля по зонам $\bar{\rho}_k = \frac{1}{N_k}\sum_{j=1}^{N_k} w_j \bar{\rho}_j$ где $\bar{\rho}_k$ – средняя поверхностная плотность биомассы криля в *k*-й зоне (по уравнению 1, Jolly and Hampton, 1990).
Дисперсия	Дисперсия зон $Var(\bar{\rho}_k) = \frac{N_k}{N_k - 1} \frac{\sum_{j=1}^{N_k} w_j^2 (\bar{\rho}_j - \bar{\rho}_k)^2}{\left(\sum_{j=1}^{N_k} w_j\right)^2} = \frac{\sum_{j=1}^{N_k} w_j^2 (\bar{\rho}_j - \bar{\rho}_k)^2}{N_k (N_k - 1)}$ где $Var(\bar{\rho}_k)$ – дисперсия средней поверхностной плотности биомассы криля в *k*-й зоне.
CV (%)	Коэффициент вариации $CV_k = 100 \frac{(Var(\bar{\rho}_k))^{0.5}}{\bar{\rho}_k}$ где CV_k – коэффициент вариации в *k*-ой зоне.

Съемка – параметры	Уравнение/дескриптор
Номинальная площадь	Площадь k-й зоны (A_k), рассчитанная во время планирования съемки (см. пп. 2.2 и 2.3).
Средняя плотность	Средняя поверхностная плотность биомассы криля в k-й зоне, $\bar{\rho}_k$.
Площадь*плотность	$A_k \bar{\rho}_k$
Компонент дисперсии	$VarComp_k = A_K^2 Var(\bar{\rho}_k)$ где $VarComp_k$ – вклад зоны k на общую съемочную дисперсию B_0.
Средняя плотность	Средняя поверхностная плотность биомассы криля для съемки в целом $\bar{\rho} = \frac{\sum_{k=1}^{N} A_k \bar{\rho}_k}{\sum_{k=1}^{N} A_k}$ где N – количество съемочных зон (по уравнению 2, Jolly and Hampton, 1990).

Съемка – параметры (окончание)	Уравнение/дескриптор
Дисперсия	Общая съемочная дисперсия средней поверхностной плотности биомассы криля $$Var(\bar{\rho}) = \frac{\sum_{k=1}^{N} A_k^2 Var(\bar{\rho}_k)}{\left(\sum_{k=1}^{N} A_k\right)^2} = \frac{\sum_{k=1}^{N} VarComp_k}{\left(\sum_{k=1}^{N} A_k\right)^2}$$ (по уравнению 3, Jolly and Hampton, 1990).
CV	Общий коэффициент вариации средней поверхностной плотности биомассы криля $$CV_{\bar{\rho}} = 100 \frac{\left(Var(\bar{\rho})\right)^{0.5}}{\bar{\rho}}$$
Биомасса криля	$$B_0 = \sum_{k=1}^{N} A_k \bar{\rho}_k$$
Дисперсия	Общая съемочная дисперсия B_0 $$Var(B_0) = \sum_{k=1}^{N} VarComp_k$$
CV	Общий коэффициент вариации B_0 $$CV_{B_0} = 100 \frac{\left(Var(B_0)\right)^{0.5}}{B_0}$$