

**ОТЧЕТ ЧЕТВЕРТОГО СОВЕЩАНИЯ ПОДГРУППЫ ПО АКУСТИЧЕСКИМ
СЪЕМКАМ И МЕТОДАМ АНАЛИЗА**
(Анкона, Италия, 25–28 мая 2009 г.)

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
ВВЕДЕНИЕ.....	499
ПОДГОТОВИТЬ РЕКОМЕНДАЦИИ, КОТОРЫЕ ПОМОГУТ КОЛИЧЕСТВЕННО ВЫРАЗИТЬ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЬ В ОЦЕНКАХ B_0 КРИЛЯ	500
Рассмотреть последние разработки, в т. ч. разработки в области моделирования силы цели и наблюдения, связанные с ориентацией и физическими свойствами криля	500
Подобрать набор акустических данных, подтвержденных результатами сетных выборок, и определить, содержат ли существующие методы акустической идентификации целей систематическую ошибку.....	502
Дать указания относительно разработки функции плотности вероятности (PDF) для оценки B_0 на основе существующего понимания неопределенностей в значениях различных параметров	503
Неопределенность, связанная со значениями параметров, использующимися в существующем протоколе	504
Новые способы или методы, которые могут существенно сократить неопределенность	505
Проверка компонентов акустических оценок	506
ЗАДОКУМЕНТИРОВАТЬ СУЩЕСТВУЮЩИЕ СОГЛАСОВАННЫЕ ПРОТОКОЛЫ ОЦЕНКИ B_0 КРИЛЯ	506
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ АКУСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ.....	507
Рассмотреть результаты последних исследований, включая сбор вспомогательных акустических данных	507
Документировать протоколы анализа, обработки и интерпретации дополнительных акустических данных	507
Определить, можно ли по таким данным получить оценки биомассы криля в районах, где съемки проводятся нерегулярно	508
Будущие потребности в акустическом оборудовании в Антарктике.....	509
Программа наблюдений в Южном океане	509
ОЦЕНИТЬ РЕЗУЛЬТАТЫ СЪЕМОК МПГ, ПРОВЕДЕННЫХ В 2008 г.	510
Рассмотреть акустические данные и соответствующие метаданные, представленные в АНТКОМ	510
Представление новых результатов съемок МПГ	510
Определить, можно ли по данным получить оценки биомассы криля в районах, где съемки проводятся нерегулярно	511
ОЦЕНИТЬ РАЗРАБОТКИ В ОБЛАСТИ МОДЕЛИРОВАНИЯ СИЛЫ ЦЕЛИ И ДРУГИЕ НОВЫЕ НАБЛЮДЕНИЯ АНТАРКТИЧЕСКИХ ВИДОВ РЫБЫ.....	511
Сила цели шуковидной белокровки	511
Сила цели серебрянки	512

ПОПЫТКА ПРЕОДОЛЕТЬ ТРУДНОСТИ, ВЫЯВЛЕННЫЕ ПРИ ОЦЕНКЕ ЧИСЛЕННОСТИ ЛЕДЯНОЙ РЫБЫ ПО ПРОТРАЛЕННОЙ ПЛОЩАДИ	512
ПРЕДЛОЖЕНИЯ О ВРЕМЕНИ/МЕСТЕ ПРОВЕДЕНИЯ СЛЕДУЮЩЕГО СОВЕЩАНИЯ	513
РЕКОМЕНДАЦИИ НАУЧНОМУ КОМИТЕТУ	514
ПРИНЯТИЕ ОТЧЕТА	515
ЗАКРЫТИЕ СОВЕЩАНИЯ	515
ЛИТЕРАТУРА	515
ТАБЛИЦЫ	517
ДОПОЛНЕНИЕ А: Сфера компетенции	523
ДОПОЛНЕНИЕ В: Повестка дня	525
ДОПОЛНЕНИЕ С: Список участников	527
ДОПОЛНЕНИЕ D: Список документов	531
ДОПОЛНЕНИЕ E: Перечень протоколов	533

ОТЧЕТ ЧЕТВЕРТОГО СОВЕЩАНИЯ ПОДГРУППЫ ПО АКУСТИЧЕСКИМ СЪЕМКАМ И МЕТОДАМ АНАЛИЗА

(Анкона, Италия, 25–28 мая 2009 г.)

ВВЕДЕНИЕ

Четвертое совещание подгруппы по акустическим съемкам и методам анализа (SG-ASAM) проводилось 25–28 мая 2009 г. Созывающими совещания были Р. О’Дрисколл (Новая Зеландия) и Дж. Уоткинс (СК); совещание проходило в отделении морских наук (DISMAR) Политехнического университета провинции Марке в Анконе (Италия). Местными организаторами были М. Вакки и Р. Дановаро (Италия).

2. М. Вакки приветствовал участников от имени принимающей стороны и сообщил о местных планах организации совещания.

3. Р. О’Дрисколл рассмотрел предпосылки проведения совещания и сферу компетенции, рекомендованную Научным комитетом (SC-CAMLR-XXVII, Приложение 8; приводится в Дополнении А). Научным комитетом были намечены следующие конкретные задачи на 2009 г. Было решено, что пункты (i), (ii) и (iii) являются наиболее приоритетными:

- (i) подготовить рекомендации, которые помогут количественно выразить неопределенность в оценках B_0 криля;
- (ii) задокументировать существующие согласованные протоколы оценки B_0 криля;
- (iii) изучить использование вспомогательных акустических данных (напр., по съемкам рыбы, данных поисковых промыслов и эхолотов, применяемых при коммерческом промысле) и требуемые аналитические методы;
- (iv) оценить акустические результаты съемок МПГ, проведенных в 2008 г.;
- (v) оценить разработки в области моделирования силы цели и другие новые наблюдения антарктических видов рыбы;
- (vi) преодолеть трудности, выявленные при оценке численности ледяной рыбы по протраленной площади.

4. С учетом этих вопросов было проведено обсуждение предварительной повестки дня и было решено рассмотреть Программу наблюдений для Южного океана в рамках пункта 4. Повестка дня была принята (Дополнение В).

5. Список участников приводится в Дополнении С, а список представленных на совещание документов – в Дополнении D.

6. Данный отчет был подготовлен участниками совещания.

ПОДГОТОВИТЬ РЕКОМЕНДАЦИИ, КОТОРЫЕ ПОМОГУТ КОЛИЧЕСТВЕННО ВЫРАЗИТЬ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЬ В ОЦЕНКАХ V_0 КРИЛЯ

Рассмотреть последние разработки, в т. ч. разработки в области моделирования силы цели и наблюдения, связанные с ориентацией и физическими свойствами криля

7. В документе SG-ASAM-09/8 сообщается о работах по акустической идентификации криля, оценке размера, проведению наблюдений за поведением и измерения силы цели *in situ*, а также по биологическому подтверждению акустических измерений, выполненных в рамках Программы исследований криля и экосистемы Антарктики (AKES), которая проводилась Норвегией в 2008 г. во время Международного полярного года (МПГ).

8. Идентификация криля проводилась по относительным частотным характеристикам установленной на корпусе судна шестичастотной системы эхолотов, а размер и ориентация особей акустически оценивались путем инверсии нескольких моделей акустического рассеяния, выполненных в оптимизированной среде в программе постобработки Крупномасштабной серверной системы (LSSS).

9. Подгруппа обсудила несколько моментов, касающихся того, как работает постобработка LSSS. В частности, как разрабатывается обучающая последовательность и как группируются цели. Возникли вопросы относительно неспособности инверсионного метода правильно классифицировать криль в некоторых случаях, в которых метод категоризации, как представляется, работает очень хорошо.

10. Р. Корнелиуссен (Норвегия) описал, как программа LSSS устанавливает соответствие между измеренными частотными характеристиками и модельными прогнозами, и отметил, что на уровне пикселей инверсии свидетельствуют о том, что криль демонстрирует большое разнообразие углов в скоплениях. Он показал, что лучше всего подходит точная упрощенная модель Стохастического борновского приближения искаженных волн (SDWBA) с нормальным распределением ориентаций при среднем 15° и стандартом отклонении (sd) 15° .

11. Подгруппа решила, что программа LSSS является полезным методом, с помощью которого можно классифицировать обратное рассеяние звука от криля и получать оценки длины криля по инверсиям моделей рассеяния.

12. В SG-ASAM-09/13 сообщается о подводном многочастотном акустическом TS-датчике, применяемом для измерения с небольшого расстояния силы цели (TS) антарктического криля (*Euphausia superba*, далее именуемого «криль») *in situ* в рамках рейса AKES. Эта система включает систему эхолота с раздвоенным лучом Simrad EK60, работающую на частотах 38, 120 и 200 кГц. В платформу датчика также непосредственно вмонтирована система стереофотокамер с целью измерения угла наклона ориентации находящихся рядом организмов. По траекториям отдельных отражателей были определены частотные характеристики TS для отдельных особей, синхронно выявленные на этих трех частотах.

13. SG-ASAM отметила, что между сфотографированным крилем и крилем, на который был направлен звук повернутого вниз TS-датчика, не было перекрытия и что,

возможно, имеются большие различия между ориентацией криля вокруг TS-датчика и ориентацией криля под судном во время съемок вследствие реакции избегания. Попытки измерить угол наклона с помощью направленного вниз спускаемого аппарата, когда судно проходило над скоплением, оказались безуспешными.

14. SG-ASAM утвердила метод слежения за целью как способ надежного определения отдельных целей криля для оценки TS особей *in situ*. С помощью этого метода можно также получить данные об угле ориентации особей, за которыми ведется слежение, поскольку угол ориентации и скорость перемещения находятся в обратной зависимости.

15. SG-ASAM согласилась, что предварительные результаты, полученные с помощью системы TS-датчиков, свидетельствуют о том, что это – важная и многообещающая технология, которая может помочь в определении TS криля и других отражающих объектов. Авторы призвали провести дальнейший анализ имеющихся у них данных с целью создания обширной и более полной базы данных по TS и ориентации.

16. В WG-EMM-08/56 сообщается о скорости звука и плотности массы криля, измеренных во время антарктических съемок, проводившихся японским НИС *Kaiyo Maru* в 1999/2000 г. в районе Южных Шетландских о-вов и в 2004/05 г. в море Росса.

17. SG-ASAM одобрила эти данные, учитывая важную роль измерений контраста плотности (g) и контраста скорости звука (h) для криля при определении TS криля, а следовательно, и биомассы. В WG-EMM-08/56 сообщается о высокой изменчивости g и h между регионами и временами года, что привело к изменениям в оценке TS криля на 5 дБ.

18. Однако SG-ASAM отметила, что в документе WG-EMM-08/56 не содержится достаточно информации для того, чтобы полностью оценить методы, используемые для проведения этих измерений (в частности, относительный объем организмов и форма зондирующего импульса). Подгруппа также предложила, чтобы при проведении этих оценок сообщались биологические характеристики криля (напр., стадия линьки, стадия половозрелости) с целью дополнительного изучения причин изменчивости.

19. SG-ASAM указала, что новые данные о контрасте плотности соответствуют распределению Фута, а также, что новые измерения контраста скорости звука превышают значения распределения Фута. В отсутствие информации о точности измерений скорости звука для криля подгруппа пришла к выводу, что ей не следует менять принятые в настоящее время показатели при расчете биомассы криля.

20. Отметив наблюдаемый уровень изменчивости в измерениях g и h в различных регионах и в различное время года, их возможную ковариацию (рис. 3 в WG-EMM-08/56) и важность этих параметров в модели SDWBA, подгруппа рекомендовала проводить дальнейшее измерение этих параметров в качестве высокоприоритетной задачи.

Подобрать набор акустических данных, подтвержденных результатами сетных выборок, и определить, содержат ли существующие методы акустической идентификации целей систематическую ошибку

21. В SG-ASAM-09/4 вновь рассматриваются подтвержденные результатами сетных выборок данные о скоплениях криля, которые изначально использовались для проверки двухчастотной классификации силы объемного отражения (S_v), применяемой при идентификации криля (Watkins and Brierley, 2002), с целью опытным путем исследовать полученную по SDWBA трехчастотную классификацию переменной S_v , использовавшейся в документе WG-EMM-07/30 Rev. 1. В SG-ASAM-09/4 показано, что использование окна трехчастотной идентификации, рассчитанного по SDWBA с углом ориентации $\theta = N(11, 4)$, неправильно идентифицирует все акустические цели как криль, однако, когда значение θ рассчитывалось для каждого рейса на основе метода инверсии Конти и Демера (Conti and Demer (2006)), идентификация цели значительно улучшалась.

22. Показав эхограммы криля и молоди антарктической серебрянки (*Pleuragramma antarcticum*) (SG-ASAM-09/5), Р. О'Дрисколл привел еще один пример того, что не являющиеся крилем цели могут иметь аналогичные крилю частотные характеристики и что метод двух- и трехчастотной разности дБ может неверно классифицировать цели.

23. SG-ASAM обсудила метод разницы дБ и указала, что следует свести к минимуму ошибки классификации и что одним из способов достижения этого может служить ограничение окна идентификации в соответствии с SDWBA (при условии правильной параметризации).

24. SG-ASAM отметила, что существует ряд альтернативных методов идентификации цели, включая полученный эмпирическим путем метод разницы дБ (Azzali et al., 2004), критическо-уровневый метод, метод инверсии модели рассеяния (Lebourges-Dhaussy, 2006, в Fernandes et al., 2006), частотные характеристики (SG-ASAM-09/13) и статистический спектральный анализ (Demer et al., 2009). Кроме того, для правильной идентификации крилевых целей может быть полезна дополнительная информация, такая как время суток, глубина цели в толще воды и форма цели.

25. SG-ASAM указала, что эти альтернативные методы идентификации цели могут работать так же или даже лучше, чем использующийся сейчас метод разницы дБ, и что SG-ASAM будет приветствовать представление документов, в которых рассматривается успешное применение различных методов. Было отмечено, что будет сложно провести сравнение этих методов из-за разрешения данных, на основе которых будет проводиться этот анализ, поскольку повторная выборка данных во времени и пространстве может объединить сигналы, отраженные от многочисленных таксонов или видов.

26. SG-ASAM указала, что идентификацию цели можно улучшить при помощи методов, которые используют предварительную классификацию данных S_v с высоким разрешением, а затем укрупняют отобранные примеры для сравнения с эмпирическими или теоретическими моделями рассеяния. Такую предварительную классификацию можно провести с использованием таких методов, как определение критического

уровня, обнаружение стай (напр., как они применяются в таких программах, как Echoview или LSSS) или многочастотная когерентность (напр., Demer et al., 2009).

27. SG-ASAM рекомендовала создать библиотеку проверенных эхограмм, которая могла бы использоваться для тестирования альтернативных методов идентификации цели. Д. Рамм (руководитель отдела обработки данных) указал, что база акустических данных АНТКОМ включает модуль, который содержит прототип библиотеки эхограмм, основанный на структуре, принятой в Проекте ЕС по методам идентификации видов на основе многочастотной акустической информации (Fernandes et al., 2005). Прототип библиотеки может быть привязан к существующей базе акустических данных АНТКОМ; он содержит две исходных таблицы: эхограмм – с описанием характеристик типичных эхограмм видов; и эхосигналов – с фотографическими примерами эхосигналов (см. SG-ASAM-07/4).

28. SG-ASAM отметила важное значение проверки правильности включенных в библиотеку эхограмм и указала на необходимость включить информацию о составе уловов и другие метаданные (тип снастей, глубина промысла и т. д.). Чтобы позволить провести проверку различных методов идентификации цели, проверенные эхограммы должны быть связаны с файлами акустических данных.

29. SG-ASAM призвала страны-члены представить проверенные эхограммы по крилю и другим видам, чтобы помочь заполнить эту библиотеку.

Дать указания относительно разработки функции плотности вероятности (PDF) для оценки B_0 на основе существующего понимания неопределенностей в значениях различных параметров

30. SG-ASAM указала, что неопределенность в акустической оценке биомассы криля была предметом предыдущих исследований (Demer, 2004; SC-CAMLR-XXIV, Приложение 6). Д. Демер (Demer (2004)) сделал вывод, что основные области неопределенности связаны с оценкой TS и идентификацией цели.

31. Однако Подгруппа подчеркнула, что текущие оценки B_0 включают только неопределенность отбора проб (обычно выражаемую как CV отбора проб).

32. SG-ASAM отметила важное значение количественного выражения общей неопределенности в процессе оценки биомассы. Она решила, что будет целесообразно построить этот процесс следующим образом:

- (i) рассмотреть неопределенность, связанную со значениями параметров, используемыми в настоящем протоколе, включая возможные изменения этих значений параметров;
- (ii) кратко рассмотреть новые способы или методы, которые могут значительно уменьшить неопределенность;
- (iii) кратко рассмотреть вопрос о проверке компонентов акустических оценок.

Неопределенность, связанная со значениями параметров, используемыми в существующем протоколе

33. Для того, чтобы полностью отразить неопределенность в существующих оценках B_0 , SG-ASAM подготовила список основных шагов в процессе оценки B_0 и комментарии о степени неопределенности, связанной с каждым из этих основных шагов (табл. 1). Кроме того, подгруппа отметила, что имеются различные уровни ковариации между используемыми в SDWBA параметрами, которые необходимо оценить и количественно определить.

34. SG-ASAM повторила, что ориентацию криля в настоящее время определяют путем инверсии модели разницы дБ между акустическим отражением от криля на частотах 120 и 38 кГц. В результате этого имеется ковариация между оценочной ориентацией криля и прогнозируемыми моделью SDWBA разностями дБ, а значит, и идентификацией цели. Поэтому любая оценка общей неопределенности должна учитывать это.

35. Распределения ориентаций, рассчитанные по данным съемки АНТКОМ-2000 (средний сценарий со средним $= 11^\circ$ и стандартным отклонением $= 4^\circ$), были получены путем инверсии модели SDWBA с использованием измерений S_v (дБ re 1 м^{-1}) на нескольких частотах, осредненных по интервалам 5 м и 50 импульсов (~ 500 м). Путем осреднения по большим районам дисперсия сокращается на величину, обратную числу независимых наблюдений. В связи с этим, подгруппа рекомендовала откорректировать эти значения, чтобы учесть число независимых акустических измерений в инверсионном интервале, а также среднее количество криля в выборочном объеме.

36. SG-ASAM также отметила, что измерения ориентации криля с использованием буксируемой фотоаппаратуры (Lawson et al., 2006) демонстрируют большую изменчивость, чем измерения, полученные методом инверсии модели. Однако было отмечено, что ориентация может меняться в результате поведенческой реакции криля на буксируемую фотоаппаратуру и рассчитанное распределение может не отражать поведения криля под съемочным судном.

37. Говоря об идентификации акустической цели (табл. 1, пункт 2), SG-ASAM отметила, что диапазоны разницы дБ в существующих зависящих от размера криля окнах идентификации цели (SC-CAMLR-XXIV, Приложение 6, табл. 3) основаны на средних значениях установленных параметров в модели SDWBA (табл. 2). Подгруппа согласилась, что следует пересчитать эти окна идентификации целей, чтобы учесть диапазон $\pm 1 \text{ sd}$ установки значений параметров SDWBA, после того как распределение ориентаций было откорректировано на эффект осреднения (см. п. 35).

38. Кроме того, SG-ASAM решила, что принятое в настоящее время окно разницы дБ с размерными классами 10 мм можно уточнить в целях сокращения неопределенности. Таблица с размерными классами 1 мм будет большой. Д. Демер (приглашенный специалист) представил разработанный в системе Matlab графический интерфейс пользователя (ГИП) для расчета и показа прогнозов SDWBA, который предназначен для того, чтобы дать пользователям возможность генерировать необходимые окна разницы дБ на основе введенных пользователем модельных параметров и размерного диапазона криля. SG-ASAM приветствовала доступ к такой программе.

39. В отношении неопределенности, связанной с отбором проб и калибрацией (табл. 1, пп. 3 и 4), SG-ASAM решила, что эти области были ранее хорошо описаны в литературе и отчетах АНТКОМ.

40. В отношении неопределенности, связанной с наличием криля для включения в съемку (табл. 1, п. 5), Подгруппа решила, что при определенных особых обстоятельствах наличие криля для стандартных методов акустической выборки может увеличить неопределенность общей оценки биомассы. К особым обстоятельствам, на которые SG-ASAM указала с целью дальнейшего рассмотрения и оценки неопределенности, относятся:

- (i) криль в районах, где невозможно провести съемку (напр., криль подо льдом часто представляет проблему в море Росса);
- (ii) связанные с окружающей средой изменения в распределении криля вне пределов традиционных районов съемки;
- (iii) встречаемость криля вне нормального вертикального диапазона измерений акустических измерительных систем (напр., поверхностный, бентический и глубоководный криль).

41. SG-ASAM решила, что в дополнение к требованиям об оценке неопределенности, связанной с отдельными элементами, описанными в табл. 1, имеются дополнительные пути, которые могут дать представление об общем уровне неопределенности в процессе оценки биомассы криля. Например, подгруппа признала, что расчет отдельных оценок биомассы для каждой частоты может дать ценное представление о систематических ошибках и неопределенностях, свойственных для всего процесса оценки (напр., Demer, 2004), включая оценку TS и идентификацию цели. Подгруппа признала, что измерение всех используемых в модели SDWBA параметров съемка за съемкой может быть не осуществимо и в таких случаях могут использоваться средние значения с соответствующими диапазонами, которые даются в существующем протоколе. Было признано, что применение конкретных значений параметров, измеренных во время одной отдельной съемки, может сократить общую неопределенность, рассчитанную для этой съемки.

42. SG-ASAM рекомендовала, чтобы в будущих оценках биомассы криля в явном виде указывалось, какие элементы общей неопределенности были включены в процесс оценки, с тем чтобы можно было рассматривать неопределенность при сравнении результатов исследований.

Новые способы или методы, которые могут существенно сократить неопределенность

43. SG-ASAM отметила, что методы, использующие кривые многочастотных характеристик в процессе идентификации цели (см., например, SG-ASAM-09/8), вероятно, могут сократить неопределенность, связанную с идентификацией цели, и что неопределенность будет снижаться по мере использования большего числа частот. Было настоятельно рекомендовано продолжить разработку этих методов, а также оценки связанных с ними уровней неопределенности.

Проверка компонентов акустических оценок

44. SG-ASAM указала, что другие методы выборки, которые могут использоваться для проверки акустической оценки биомассы криля (напр., использование сетных выборок для проверки акустической идентификации цели и оценки PDF длин криля; или метод фотографического обследования для определения ориентации криля на месте), также включают неопределенность (систематические и случайные компоненты ошибки измерения и выборки), которую следует оценивать в любой процедуре сравнения или проверки.

45. Было признано, что существует некоторая степень перекрытия между крилевыми и некрилевыми целями в рамках используемых в настоящее время процедур многочастотного определения. Так, увеличение окон идентификации криля для обеспечения того, чтобы все крилевые цели идентифицировались как криль, повышает вероятность включения некрилевых целей в крилевый компонент. Подгруппа отметила, что для понимания масштаба этой проблемы будет полезна информация о потенциальном вкладе в биомассу других рассеивающих организмов, и призвала к сбору и представлению этой информации.

ЗАДОКУМЕНТИРОВАТЬ СУЩЕСТВУЮЩИЕ СОГЛАСОВАННЫЕ ПРОТОКОЛЫ ОЦЕНКИ B_0 КРИЛЯ

46. SG-ASAM отметила, что несмотря на наличие в АНТКОМ согласованных протоколов для основных частей процесса оценки B_0 , в некоторых случаях отсутствует ясность относительно того, являются ли «рекомендации» в отчете SG-ASAM 2005 г. (SC-CAMLR-XXIV, Приложение 6) рекомендациями для немедленного осуществления конкретных методов или для дополнительного изучения последствий их осуществления. Это было темой большой дискуссии на проводившемся в 2007 г. семинаре WG-EMM по пересмотру оценок B_0 и предохранительных ограничений на вылов криля (SC-CAMLR-XXVI, Приложение 4), где было решено использовать эту процедуру в том виде, в каком она приводится в документе WG-EMM-07/30 Rev 1.

47. SG-ASAM решила, что в продолжение дискуссии в рамках подпункта 2.3 о ключевых неопределенностях, связанных с оценкой B_0 , она будет рассматривать имеющиеся согласованные протоколы АНТКОМ, касающиеся оценки B_0 криля, в два этапа:

- (i) сопоставит существующие согласованные протоколы;
- (ii) рассмотрит и исправит любые ошибочные пропуски/вставки и уточнит детали метода в этих протоколах.

48. SG-ASAM сопоставила имеющиеся протоколы АНТКОМ, касающиеся компонентов процесса выработки оценки B_0 криля, используя схему, описанную в документе SG-ASAM-09/12, и отметила, что протоколы по компонентам в принципе содержатся в Приложении 6 к SC-CAMLR-XXIV и в Приложении 4 к SC-CAMLR-XXVI (в частности, в табл. 1), а также в документах, описывающих методы, которые использовались при проведении съемки АНТКОМ-2000 (напр., Trathan et al., 2001; Hewitt et al., 2004).

49. Был рассмотрен вопрос о сопоставлении согласованных методов/протоколов, касающихся компонентов процесса, и пояснения к материалам, содержащимся в упомянутых выше документах, были включены в Дополнение Е.

50. SG-ASAM отметила большую пользу от сопоставления этих методов и разъяснения имеющихся согласованных протоколов. Она также указала, что во время совещания невозможно провести окончательную доработку Дополнения Е, т. к. это требует соответствующего использования перекрестных ссылок и пр., и попросила, чтобы Секретариат выполнил эту задачу и разместил эту информацию на веб-сайте АНТКОМ.

51. SG-ASAM указала, что несколько значений в наборе параметров SDWBA, которые приведены в WG-EMM-07/30 Rev. 1 и которые использовались в проводившемся на WG-EMM 2007 г. анализе с целью оценки предохранительного ограничения на вылов в Районе 48, являются неправильными вследствие исключения мнимых частей. Д. Демер представил исправленный набор параметров для упрощенной SDWBA (табл. 3).

52. SG-ASAM также отметила, что в табл. 1 Приложения 6 к SC-CAMLR-XXIV значения распределений ориентации и скорости звука в морской воде в сценариях ± 1 sd были транспонированы и что это было исправлено с целью разъяснения процесса распространения неопределенностей (см. табл. 2).

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ АКУСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ

Рассмотреть результаты последних исследований, включая сбор вспомогательных акустических данных

53. В WG-EMM-08/26 описывается акустическая оценка численности криля в районе Южных Оркнейских о-вов с использованием данных, собранных во время научно-исследовательской траловой съемки в 1999 г. Акустические данные собирались при перемещении между случайными траловыми станциями и интерпретировались как случайные образцы распределения криля в пределах съемочного района. Неопределенность съемки оценивалась путем бутстреппинга внутри слоев (разделенная на день и ночь и глубину). Поскольку во время съемки 1999 г. выборки криля не производились, размер криля оценивался по сетным выборкам в районе о-ва Элефант в том же году. Было продемонстрировано, что в 2000 и 2008 гг. размерное распределение криля в районе о-ва Элефант и Южных Оркнейских о-вов было аналогичным. К. Рейсс (США) сообщил, что то же самое было и в 2009 г.

Документировать протоколы анализа, обработки и интерпретации дополнительных акустических данных

54. Этот вопрос обсуждался в отношении схемы съемки, представленной в документах WG-EMM-08/26 и SG-ASAM-09/5, где в качестве основы оценки биомассы использовались акустические данные, собранные при перемещении между случайными станциями выборки.

55. SG-ASAM решила, что такие схемы могут быть полезны для оценки биомассы при условии, что неопределенность выборки можно определить количественно. Метод бутстреппинга представляется подходящим для оценки неопределенности, однако Подгруппа решила, что она не обладает достаточными познаниями в области статистики для того, чтобы в полной мере оценить описываемые методы.

56. SG-ASAM далее отметила, что при оценке биомассы криля другие аспекты съемочного анализа по мере возможности должны придерживаться принятых в настоящее время протоколов. Там, где было допущено отступление от этих протоколов, необходимо оценить, как это может отразиться на неопределенности.

Определить, можно ли по таким данным получить оценки биомассы криля в районах, где съемки проводятся нерегулярно

57. Этот вопрос обсуждался в основном в отношении вспомогательных акустических данных, собранных в ходе траловых съемок (напр., WG-EMM-08/26) и съемок МПП (напр., SG-ASAM-09/5).

58. SG-ASAM указала, что оценки биомассы криля могут рассчитываться по вспомогательным акустическим данным и могут дать полезную информацию о распределении и численности криля в тех регионах, где съемки не проводятся регулярно.

59. М. Аццали (Италия) отметил, что уровень охвата съемкой может быть менее высоким, чем ожидается от научно-исследовательских акустических съемок, и что в случае недостаточного или неслучайного охвата могут оказаться пропущенными важные для криля участки. Он предложил, чтобы минимальный охват изучаемого района составлял 5% и чтобы этот охват включал элемент случайности.

60. SG-ASAM признала, что основополагающим вопросом в отношении схемы съемки является вопрос о том, в каком масштабе можно пропорционально увеличить оценки численности, чтобы они охватывали более обширный район. Очевидно, что съемка только небольшой части гораздо более крупного района может дать смещенную оценку численности, если съемочный район не является репрезентативным. SG-ASAM далее указала, что оценочная неопределенность съемки должна учитывать охват съемкой, если она рассчитывается соответствующим образом (т. е. менее обширный охват должен привести к более высокой неопределенности).

61. SG-ASAM решила, что если должным образом применять методы анализа акустической съемки, можно на основе вспомогательных/внеплановых акустических данных получить оценки численности криля. Оценки биомассы следует представлять вместе с оценками общей неопределенности, включающими систематические и случайные элементы измерений ошибки выборки. SG-ASAM указала, что принятие решений относительно применения этих оценок в рекомендациях по управлению не входит в сферу ее компетенции.

Будущие потребности в акустическом оборудовании в Антарктике

62. Л. Андерсен (Норвегия) представил обзор современной акустической техники, включая многочастотные эхолоты, многолучевые широкополосные эхолоты и матричные сонары, всенаправленные сонары, системы дистанционного управления, заякоренные системы и автономные системы (SG-ASAM-09/9).

63. SG-ASAM обсудила возможные способы применения в отношении коммерческих судов, собирающих вспомогательные акустические данные, и использование заякоренных систем для сбора информации о наличии криля (близко от поверхности или вблизи берега) и долгосрочного мониторинга.

Программа наблюдений в Южном океане

64. Р. Клозер (приглашенный специалист) рассказал о выявленной в процессе семинара по наблюдениям в Южном океане (Хобарт, Австралия, апрель 2009 г.) потребности в широкомасштабных наблюдениях Южного океана и о возможности с помощью акустического мониторинга получить соответствующие экосистемные индикаторы. Эта потребность также была определена другими группами как необходимость дальнейшего развития в группе по воздействию климата на высших хищников (CLIOTOP) и в стратегическом плане ИКЕС на 2009–2013 гг. Крупномасштабный мониторинг являющихся добычей организмов среднего трофического уровня, их горизонтального и вертикального распределения с размерным разрешением и численности в пелагической экологической системе может быть осуществлен посредством новаторского сочетания существующих компонентов и специальных знаний (напр., буйев ARGOS, судов, попутно осуществляющих наблюдения, буйковых станций, глайдеров и т. д.). Были приведены примеры акустических данных, собранных случайными судами, попутно проводящими наблюдения в масштабе океанского бассейна, по которым были получены показатели общего обратного рассеяния и биомассы рыб микронектона для наблюдения за изменениями во времени, и которые также послужили входными данными для экосистемных моделей и помогли выявить основные районы для проведения направленных выборок.

65. SG-ASAM отметила, что существуют технические проблемы, связанные с калибрацией, качеством данных (шум и помехи) и обработкой данных, и предложила, чтобы протоколы сбора данных были как можно более подробными (напр., ИКЕС, 2007 г.). Такие данные уже собираются в рамках Программы использования судов, попутно выполняющих наблюдения (SOOP), и других проводящихся при наличии возможности национальных инициатив (напр., в SG-ASAM-07/7 описывается попутный сбор акустических данных рыболовными судами в море Росса) и обладают некоторой информативностью. Однако способность таких наблюдений выявлять изменения еще предстоит доказать. Эта тема представляет широкий интерес для крупных групп, концентрирующих внимание на конкретных регионах, включая АНТКОМ, Программу наблюдений в Южном океане, CLIOTOP (регион обитания тунца) и ИКЕС (в основном Северная Атлантика). Было высказано мнение, что прогресса в этой общей области исследований можно добиться за счет более тесных связей между соответствующими группами специалистов в рамках этих программ, такими как SG-ASAM, проект

СЛИТОР-МААС (автоматический акустический пробоотборник среднего трофического уровня) и ИКЕС-WGFAST (рабочая группа по промысловой акустике и технологии), в целях потенциального обеспечения необходимой технической поддержки глобальной стратегии наблюдений.

ОЦЕНИТЬ РЕЗУЛЬТАТЫ СЪЕМОК МПГ, ПРОВЕДЕННЫХ В 2008 г.

Рассмотреть акустические данные и соответствующие метаданные, представленные в АНТКОМ

66. В SG-ASAM-09/11 описываются собранные в рамках МПГ метаданные, представленные в Секретариат. В 2007 г. Руководящий комитет АНТКОМ-МПГ указал, что следующие суда проводили во время МПГ работу, имеющую отношение к АНТКОМ (SC-CAMLR-XXVI/BG/3): *G.O. Sars* (Норвегия); *James Clark Ross* (СК); *Polarstern* (Германия); *Tangaroa* (Новая Зеландия); и *Umitaka Maru* (Япония). Предполагалось, что другие суда, такие как *Aurora Australis* (Австралия) и *L'Astrolabe* (Франция), также имели возможность собирать имеющие отношение к АНТКОМ данные.

67. В феврале 2009 г. Секретариат обратился к сторонам, на которые указал Руководящий комитет, с просьбой предоставить сводную информацию о наличии акустических, сетных и CTD данных, собранных во время съемок в рамках МПГ.

68. Были получены метаданные, собранные судами *G.O. Sars* (Норвегия), *Tangaroa* (Новая Зеландия) и *Polarstern* (Германия). В документ SG-ASAM-09/11 включены четыре таблицы, составленные с целью показа метаданных, представляющих интерес для SG-ASAM: табл. 1 – общая сводка акустических и других соответствующих данных, собранных судами во время съемок в рамках МПГ; табл. 2 – акустические данные; табл. 3 – сетные данные; и табл. 4 – данные CTD. Имелись также более подробные описания норвежских (WG-EMM-08/28) и новозеландских (SG-ASAM-09/5) наборов данных.

69. На совещании была обновлена таблица акустических данных, чтобы исправить ошибки по судну *G.O. Sars* и включить метаданные, полученные в ходе съемки США с использованием НИС *Южморгеология* (табл. 4). SG-ASAM попросила, чтобы другие стороны, у которых имеются акустические данные, представили их на рассмотрение подгруппы.

Представление новых результатов съемок МПГ

70. Р. О’Дрисколл представил предварительные акустические результаты, полученные по съемке, проводившейся Новой Зеландией в рамках МПГ в море Росса в феврале–марте 2008 г. (SG-ASAM-09/5). Эта съемка была ограничена из-за ледовой обстановки. В ходе проведения съемки были собраны многочастотные акустические данные (12, 38, 70 и 120 кГц). Идентификация целей была достигнута при помощи 11 направленных пелагических тралений. В случайно выбранных точках было проведено 19 дополнительных пелагических и 23 донных тралений в рамках основной съемки

биоразнообразия. Главным целевым видом работы по акустической съемке была антарктическая серебрянка. Были также представлены предварительные оценки биомассы антарктического криля и ледяного криля (*E. crystallorophias*). Также были представлены данные, показывающие характеристики миктофид *Electrona carlsbergi*. Подгруппа отметила, что система 70 кГц оказалась вполне подходящей для условий в море Росса.

71. SG-ASAM указала, что предварительные оценки криля не были рассчитаны на основе стандартных протоколов. В частности, цели идентифицировались субъективно на основе направленных тралений (а не вычисления разницы дБ), а TS оценивалась с использованием модели Грина и др. (Greene et al., 1991). Р. О'Дрисколл согласился пересчитать оценки на основе TS из модели SDWBA и исследовать частотные методы классификации видов.

72. В документах SG-ASAM-09/8 и 09/13 представлены новые результаты норвежской съемки в рамках МППГ; они описываются в подпункте 2.1.

Определить, можно ли по данным получить оценки биомассы криля в районах, где съемки проводятся нерегулярно

73. Этот пункт обсуждался совместно с подпунктом 4.3 (см. выше).

ОЦЕНИТЬ РАЗРАБОТКИ В ОБЛАСТИ МОДЕЛИРОВАНИЯ СИЛЫ ЦЕЛИ И ДРУГИЕ НОВЫЕ НАБЛЮДЕНИЯ АНТАРКТИЧЕСКИХ ВИДОВ РЫБЫ

Сила цели шуковидной белокровки

74. Дж. Маколей (Новая Зеландия) представил результаты исследований шуковидной белокровки (*Champscephalus gunnari*) с использованием модели акустической силы цели (SG-ASAM-09/6). В итоге были представлены оценки силы цели шести особей при частоте 38 кГц и проведено их сравнение с существующими оценками *in situ* (WG-FSA-SAM-04/9). Эта модель была частично проверена с использованием прибрежных видов из Новой Зеландии и использовалась также для генерирования оценок силы цели для нескольких других видов, включая атлантического большеголова (*Hoplostethus atlanticus*), причем полученные по ней оценки соответствовали измерениям *in situ*. Дж. Маколей подчеркнул, что полная проверка модели не проводилась и представленные здесь результаты являются предварительными.

75. SG-ASAM поддержала предложения Дж. Маколей и С. Филдинг (СК) о продолжении этих исследований, в т. ч. о предоставлении результатов КТ сканирования ледяной рыбы большей и меньшей длины, чем та, что используется в модельных расчетах.

Сила цели серебрянки

76. Р. О’Дрисколл представил результаты силы цели для серебрянки (SG-ASAM-09/5), полученные по той же модели акустического рассеяния, которая использовалась для оценки ледяной рыбы (SG-ASAM-09/6). Была проведена оценка силы цели с осредненным углом наклона для семи особей при частоте 38 кГц. Полученное в результате этого соотношение длины и силы цели использовалось для расчета оценок биомассы по акустическим данным, собранным во время новозеландского рейса МПГ-САМЛ в море Росса в 2008 г. (SG-ASAM-09/5). Эта модель дала очень низкие значения силы цели для молоди рыбы (<11 см), что привело к получению очень высоких оценок биомассы молоди. Оценка биомассы половозрелой рыбы, судя по всему, была реалистичной. По сравнению с оценками силы цели для других видов значения для мелкой серебрянки представляются нереалистично низкими, и Р. О’Дрисколл посоветовал с осторожностью относиться к результатам, полученным по молоди рыбы. Было проведено сравнение оценок силы цели с оценками *ex situ*, полученными от М. Аццали (приводится в SG-ASAM-09/10). Для рыбы крупнее 11 см соответствие было хорошим.

77. М. Аццали представил результаты экспериментов и моделирования по оценке силы цели серебрянки: эксперименты *ex situ* в Адриатическом море с использованием размороженных образцов, инверсия плотности по результатам тралений/интегрирования эхо-сигнала по данным, собранным в море Росса (только молодь рыбы), и теоретическая модель на основе физических свойств серебрянки (SG-ASAM-09/10). Имелось общее соответствие между измерениями *ex situ* и теоретической моделью в случае половозрелой рыбы, однако в случае молоди это соответствие было более изменчивым. SG-ASAM отметила, что в теоретической модели использовалось нормальное распределение ориентации при среднем значении равном 0 и $sd = 15$.

78. SG-ASAM отметила, что, поскольку калибровка эхолота EK500, использующегося для измерений *in situ*, проводилась в Адриатическом море до отправления судна в море Росса, могло произойти изменение в калибровке эхолота в связи с изменением температуры воды, что отразится на измерениях силы цели *in situ*. Она также указала, что можно провести корректировку и применить ее к данным.

79. SG-ASAM отметила, что новые результаты, представленные в рамках этого пункта повестки дня, значительно расширили наше представление о силе цели ледяной рыбы и серебрянки. SG-ASAM рекомендовала продолжить изучение TS ледяной рыбы, серебрянки и соответствующих видов с применением различных методов, в т. ч. измерений *in situ*, экспериментов *ex situ* на отдельных особях и скоплениях, а также физических и эмпирических моделей.

ПОПЫТКА ПРЕОДОЛЕТЬ ТРУДНОСТИ, ВЫЯВЛЕННЫЕ ПРИ ОЦЕНКЕ ЧИСЛЕННОСТИ ЛЕДЯНОЙ РЫБЫ ПО ПРОТРАЛЕННОЙ ПЛОЩАДИ

80. В ответ на просьбу WG-FSA рассмотреть применение поправочного коэффициента для высоты верхней подборы трала, использующегося при съемках ледяной рыбы (SC-CAMLR-XXVII, Приложение 5, пп. 3.26 и 13.20) С. Касаткина

(Россия) представила результаты сравнения траловых и акустических данных, собранных во время донных траловых съемок (SG-ASAM-09/7). В этой работе рассматривается акустическая плотность ледяной рыбы в слоях 6 м и 8 м над дном и указывается, что двухметровая разница в высоте верхней подборы может привести к тому, что оценка биомассы ледяной рыбы по траловой съемке будет различаться в 1.8 раза. В целом, акустические данные выявили высокую пространственную гетерогенность распределения ледяной рыбы, чего не наблюдалось в данных тралений; кроме того, поправочное значение 1.8 сильно менялось как в пространственном, так и во временном масштабах.

81. SG-ASAM отметила, что использование акустических данных плотности по траловым станциям для бутстреппинга оценок биомассы по траловым съемкам может явиться очень полезным способом учета этой пространственной гетерогенности и уточнения оценок неопределенности при проведении съемок ледяной рыбы по протраленным площадям.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ О ВРЕМЕНИ/МЕСТЕ ПРОВЕДЕНИЯ СЛЕДУЮЩЕГО СОВЕЩАНИЯ

82. SG-ASAM согласилась, что для этого совещания опять оказалось полезным проведение его совместно с совещанием ИКЕС WGFAST (Анкона, Италия, 18–22 мая 2009 г.). Было решено, что специалисты по акустике вероятнее всего будут участвовать в совещаниях SG-ASAM, если совещания будут и дальше проводиться совместно с совещаниями WGFAST. К примеру, в этом году приблизительно половина участников, включая одного из созывающих, скорее всего не смогла бы присутствовать на совещании подгруппы, если бы оно не проводилось совместно с совещанием WGFAST.

83. SG-ASAM указала, что в WGFAST проводилась неофициальная дискуссия по вопросу о выгодах от установления формальных связей между WGFAST и SG-ASAM, а в более общем плане – между ИКЕС и АНТКОМ.

84. SG-ASAM отметила, что формальная связь (напр., меморандум о взаимопонимании) с WGFAST и другими экспертными группами ИКЕС (такими как Рабочая группа по промысловой технологии и поведению рыб):

- (i) повысит эффективность совместной работы по совершенствованию акустических методов, планирования съемок и соответствующих методов анализа;
- (ii) обеспечит участие специалистов в ее совещаниях;
- (iii) упростит организацию совещаний.

85. Кроме того, область акустики как науки невелика и специфична, и установившиеся связи между специальными рабочими группами, в т. ч. объединенные открытые научные заседания, повысят эффективность совместной работы и обмена знаниями.

86. SG-ASAM отметила, что любые формальные связи с экспертными группами ИКЕС должны оставаться гибкими и предусматривать проведение независимых совещаний или альтернативных мероприятий, когда совещания ИКЕС проводятся в странах, не являющихся членами АНТКОМ.

87. SG-ASAM рекомендовала, чтобы Научный комитет рассмотрел преимущества установления официальной связи с ИКЕС и ее экспертными группами.

88. SG-ASAM решила, что от будущих совещаний будет требоваться рассмотрение результатов продолжающихся акустических исследований и новых съемок, результатов моделирования и измерений TS, идентификации целей и оценок неопределенности. Предполагается, что в течение следующих 12 месяцев будут достигнуты значительные результаты, в частности, в области изучения TS *in situ* с использованием данных МПГ и оценки общей неопределенности.

89. SG-ASAM рекомендовала, чтобы Научный комитет рассмотрел требования в отношении следующего совещания SG-ASAM в свете прогресса, достигнутого в ходе четвертого совещания SG-ASAM, а также откликов и рекомендаций рабочих групп. Подгруппа отметила, что следующее совещание WGFASST, вероятно, будет проведено с 26 по 30 апреля 2010 г. в Ла-Хойе (США).

РЕКОМЕНДАЦИИ НАУЧНОМУ КОМИТЕТУ

90. SG-ASAM рекомендовала, чтобы:

- (i) в ходе предстоящих съемок криля по возможности измерялись плотность, разность скорости звука, а также форма и ориентация криля в целях дальнейшего ограничения этих параметров в модели SDWBA (пп. 20 и 41);
- (ii) была создана библиотека проверенных эхограмм, которая могла бы использоваться для тестирования альтернативных методов идентификации цели (пп. 27–29);
- (iii) были откорректированы значения ориентации ± 1 sd, чтобы учесть число независимых акустических измерений в инверсионном интервале, а также среднее количество криля в выборочном объеме (п. 35);
- (iv) были пересчитаны окна идентификации целей, чтобы учесть диапазон ± 1 sd установки значений параметров SDWBA, после того как распределение ориентаций было откорректировано на эффект осреднения (п. 37);
- (v) в будущих оценках биомассы криля в явном виде указывалось, какие элементы общей неопределенности были включены в процесс оценки, с тем чтобы можно было рассматривать неопределенность при сравнении результатов исследований (пп. 42, 43 и 45);
- (vi) было продолжено изучение TS ледяной рыбы, серебрянки и соответствующих видов с применением различных методов, в т. ч.

измерений *in situ*, экспериментов *ex situ* на отдельных особях и скоплениях, а также физических и эмпирических моделей (пп. 75 и 79);

(vii) Научный комитет рассмотрел преимущества установления официальной связи с ИКЕС и ее соответствующими экспертными группами, включая WGFAST (п. 87);

(viii) Научный комитет рассмотрел требования в отношении следующего совещания SG-ASAM в свете прогресса, достигнутого в ходе четвертого совещания SG-ASAM, а также откликов и рекомендаций рабочих групп (п. 89).

91. SG-ASAM также попросила, чтобы Секретариат провел полную разработку Дополнения E, включая соответствующие перекрестные ссылки, и предоставил доступ к этой информации на веб-сайте АНТКОМ (п. 50). Она также попросила, чтобы другие участники МПГ, у которых имеются акустические данные, представили их на рассмотрение подгруппы (п. 69).

ПРИНЯТИЕ ОТЧЕТА

92. Отчет четвертого совещания SG-ASAM был принят.

ЗАКРЫТИЕ СОВЕЩАНИЯ

93. Р. О’Дрисколл и Дж. Уоткинс поблагодарили участников за их вклад, а М. Вакки, Р. Дановаро и сотрудников DISMAR за их радушный прием и помощь в организации совещания. Р. Корнелиуссен от имени Подгруппы поблагодарил созывающих за отличную работу. Подгруппа также выразила благодарность приглашенным специалистам¹ (Д. Демеру, Р. Клозеру и Дж. Лоусону) за их ценный вклад. Совещание было закрыто.

ЛИТЕРАТУРА

Azzali, M., I. Leonori and G. Lanciani. 2004. A hybrid approach to acoustic classification and length estimation of krill. *CCAMLR Science*, 11: 33–58.

Conti, S.G. and D.A. Demer. 2006. Improved parameterization of the SDWBA for estimating krill target strength. *ICES J. Mar. Sci.*, 63: 928–935.

Demer, D.A. 2004. An estimate of error for the CCAMLR 2000 survey estimate of krill biomass. *Deep-Sea Res. II*, 51: 1237–1251.

¹ И. Маккуинн (Канада) также был приглашен участвовать в совещании в качестве приглашенного специалиста, но не смог приехать.

- Demer, D.A., G.R. Cutter, J.S. Renfree and J.L. Butler. 2009. A statistical-spectral method for echo classification. *ICES J. Mar. Sci.*, 66 (6): 1081–1090.
- Fernandes, P.G., R.J. Korneliussen, A. Lebourges-Dhaussy, J. Masse, M. Iglesias, N. Diner and E. Ona. 2006. The SIMFAMI project: species identification methods from acoustic multifrequency information. Final Report to the EC Number Q5RS-2001-02054 (Report available from any of the authors).
- Greene, C.H., T.K. Stanton, P.H. Wiebe and S. McClatchie. 1991. Acoustic estimates of Antarctic krill. *Nature*, 349: p. 110.
- Hewitt, R.P., J. Watkins, M. Naganobu, V. Sushin, A.S. Brierley, D. Demer, S. Kasatkina, Y. Takao, C. Goss, A. Malyshko, M. Brandon, S. Kawaguchi, V. Siegel, P. Trathan, J. Emery, I. Everson and D. Miller. 2004. Biomass of Antarctic krill in the Scotia Sea in January/February 2000 and its use in revising an estimate of precautionary yield. *Deep-Sea Res. II*, 51: 1215–1236.
- ICES. 2007. Collection of acoustic data from fishing vessels. *ICES Cooperative Research Report*, 287: 83 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.
- Korneliussen, R.J., N. Diner, E. Ona, L. Berger and P.G. Fernandes. 2008. Proposals for the collection of multifrequency acoustic data. *ICES J. Mar. Sci.*, 65: 982–994.
- Lawson, G.L., P.H. Wiebe, C.J. Ashjian, D. Chu and T.K. Stanton 2006. Improved parameterization of Antarctic krill target strength models. *J. Acoust. Soc. Am.*, 119: 232–242.
- Trathan, P.N., J.L. Watkins, A.W.A. Murray, A.S. Brierley, I. Everson, C. Goss, J. Priddle, K. Reid, P. Ward, R. Hewitt, D. Demer, M. Naganobu, S. Kawaguchi, V. Sushin, S.M. Kasatkina, S. Hedley, S. Kim and T. Pauly. 2001. The CCAMLR-2000 Krill Synoptic Survey: a description of the rationale and design. *CCAMLR Science*, 8: 1–24.
- Watkins J.L. and A.S. Brierley. 2002. Verification of the acoustic techniques used to identify Antarctic krill. *ICES J. Mar. Sci.*, 59: 1326–1336.

Табл. 1: Сводка неопределенностей, связанных с ключевыми стадиями оценки биомассы криля.

Основные этапы процесса оценки B_0		Комментарии относительно уровня неопределенности
Сила цели, рассчитанная по модели SDWBA (дополнительную информацию можно найти в SG-ASAM-05*)	Форма особи	На совещании не было представлено новых данных. Отмечается, что нет стандартного метода для измерения обхвата криля.
	Контраст плотности (g)	Новые значения в документе WG-EMM-08/56, но значения существующих протоколов по-прежнему считаются подходящими.
	Разность скорости звука (h)	Новые значения в документе WG-EMM-08/56 за пределами существующего диапазона, но значения существующих протоколов по-прежнему считаются подходящими с учетом обеспокоенности в отношении региональных различий и технических пояснений.
	Ориентация (θ , sd)	Значения sd распределений будут откорректированы, чтобы учесть размер выборочного объема и количество криля в выборочном объеме.
Идентификация цели	Окно разности частот	Неопределенность TS будет приводить к неопределенности окна разности частот. Существующие уровни основаны на среднем сценарии в табл. 2. Будут подготовлены новые диапазоны окон, чтобы учесть сценарии ± 1 sd с поправкой на выборочный объем, как говорилось выше.
	PDF длины криля	Выборки криля для генерирования PDF длины криля также связаны с неопределенностью. Следует включить неопределенность общей репрезентативности процесса взятия сетных проб.
Схема выборки	Модифицированный метод Джолли и Хамптона	В настоящее время единственный элемент неопределенности, регулярно подготавливаемый при оценках биомассы.
Калибрация	См. протоколы съемки АНТКОМ-2000	См., например, работу Demer (2004).
Наличие (во времени и пространстве)	Криль, встречающийся в необследованных районах	<ul style="list-style-type: none"> • Подо льдом, напр. море Росса • Передвижение популяций под влиянием окружающей среды
	Криль, встречающийся за пределами диапазона измерений эхолота	<ul style="list-style-type: none"> • В поверхностном слое • Близко ко дну • Глубоководный криль

* SC-CAMLR-XXIV, Приложение 6

Табл. 2: Параметры, использовавшиеся в модели SDWBA для оценки ошибки в прогнозировании TS криля, где количество цилиндров (n_0) = 14, длина криля (L_0) = 38.35 мм и фазовые колебания (φ_0) = $\sqrt{2}/2$. Примечание: ориентации и скорости звука переставлены по сравнению с SC-CAMLR-XXIV, Приложение 6, табл. 1, поскольку SDWBA TS обратно пропорциональны среднему углу падения и скорости звука в воде.

	-1 sd	Среднее	+1 sd
Радиус цилиндров (r_0)	1	1.4	1.7
Контраст плотности (g)	1.029	1.0357	1.0424
Разность скорости звука (h)	1.0255	1.0279	1.0303
Ориентация (mean θ , sd)	$N(15^\circ, 4^\circ)$	$N(11^\circ, 4^\circ)$	$N(7^\circ, 4^\circ)$
Скорость звука в воде (c ; м с ⁻¹)	1461	1456	1451

Табл. 3: Коэффициенты и контрольная длина (L_0) для упрощенной SDWBA-модели TS криля (уравнение 1), осредненные по распределению ориентаций криля $\theta = N(11^\circ, 4^\circ)$. Примечание: необходимые мнимые части в A , B и C не включены в SC-CAMLR-XXIV, Приложение 6, табл. 2 и работу Conti and Demer (2006, табл. 2). Коэффициенты могут использоваться для значений kL меньше 200 со средней ошибкой δ в децибелах между строгой и упрощенной SDWBA.

	$N(11^\circ, 4^\circ)$
A	6.6455874521e+00 -2.3282404324e+01i
B	1.2790907635e-01 -3.7077142547e-02i
C	4.4631814583e-01 -2.0095900992e-01i
D	-1.1920959143e-11
E	7.4232471162e-09
F	-1.7391623556e-06
G	1.8632719837e-04
H	-8.6746521481e-03
I	1.3214087326e-01
J	-8.1337937326e+01
L_0	38.35e-003 м
δ	2.18 дБ

Табл. 4: Сводка акустических данных, собранных судами в ходе связанных с АНТКОМ съемок МПГ.

Параметр	Дата		Широта		Долгота		Длина (мор. миль)	
	Начало	Конец	Начало	Конец	Начало	Конец		
(a) <i>Polarstern</i>								
Трансдюсер	Тип	ЕК60						
	Частота (кГц)	38, 70, 120, 200						
	Глубина трансдюсера (м)	10						
	Интервал между импульсами (с)	2.0–3.0						
	Диапазон глубин (м)	10–1000						
Калибрация	Дата							
Перед съемкой	Местоположение							
После съемки	Дата	07–08 янв. 08						
	Местоположение	69.4 ю. ш. 1.0 в. д.						
Разрезы	Район	Море Лазарева						
	1	10 дек. 07	13 дек. 07	–62.00	–70.00	1.60	–6.90	522
	2	23 дек. 07	29 дек. 07	–69.90	–62.00	–3.00	–3.00	474
	3	30 дек. 07	01 янв. 08	–62.00	–62.00	–3.00	3.00	169
	4	01 янв. 08	06 янв. 08	–62.00	–68.50	3.00	3.00	390
	5	17 янв. 08	21 янв. 08	–69.50	–62.00	0.00	0.00	450
(b) <i>Tangaroa</i>								
Трансдюсер	Тип	ЕК60						
	Частота (кГц)	12, 38, 70, 120						
	Глубина трансдюсера (м)	6						
	Интервал между импульсами (с)	меняется (1.5 на шельфе)						
	Диапазон глубин (м)	0–1000						
Калибрация	Дата	12 фев. 2008						
Перед съемкой	Местоположение	около мыса Вашингтон, море Росса						

Табл. 4 (продолж.)

Параметр	Дата	12 кГц не откалиброван	Дата		Широта		Долгота		Длина (мор. миль)	
			Начало	Конец	Начало	Конец	Начало	Конец		
После съемки	Дата									
	Местоположение									
Разрезы	Район	Море Росса								
			1	10 фев. 08	10 фев. 08	-73.13	-73.22	174.31	174.00	14
			2	10 фев. 08	10 фев. 08	-73.18	-73.89	174.24	171.71	112
			3	10 фев. 08	10 фев. 08	-73.89	-74.07	171.70	171.05	28
			4	11 фев. 08	11 фев. 08	-74.12	-74.58	170.83	170.46	52
			5	11 фев. 08	12 фев. 08	-74.59	-74.65	170.24	168.97	38
			6	12 фев. 08	12 фев. 08	-74.65	-74.79	168.97	167.00	60
			7	13 фев. 08	13 фев. 08	-74.74	-74.94	167.14	168.10	36
			8	13 фев. 08	13 фев. 08	-74.96	-75.61	168.20	169.70	84
			9	14 фев. 08	14 фев. 08	-75.63	-75.64	169.70	166.98	75
			10	14 фев. 08	14 фев. 08	-75.65	-76.54	167.38	167.70	100
			11	15 фев. 08	15 фев. 08	-76.56	-76.74	167.74	167.82	21
			12	15 фев. 08	15 фев. 08	-76.74	-76.58	167.94	170.29	63
			13	15 фев. 08	15 фев. 08	-76.59	-76.19	170.29	176.14	159
			14	15 фев. 08	16 фев. 08	-76.21	-76.75	176.18	179.89	61
			15	16 фев. 08	16 фев. 08	-76.81	-76.76	179.99	179.25	19
			16	16 фев. 08	16 фев. 08	-76.77	-76.62	179.33	176.62	72
			17	17 фев. 08	17 фев. 08	-76.60	-76.19	176.77	176.38	47
			18	18 фев. 08	18 фев. 08	-76.15	-75.75	176.27	176.59	46
			19	18 фев. 08	18 фев. 08	-75.74	-74.51	176.63	177.59	140
			20	18 фев. 08	18 фев. 08	-74.55	-73.27	177.51	178.76	147
			21	19 фев. 08	19 фев. 08	-73.27	-72.92	178.73	177.10	35
			22	19 фев. 08	19 фев. 08	-72.77	-72.59	177.22	175.34	66
			23	21 фев. 08	21 фев. 08	-72.59	-72.36	175.34	175.48	26
			24	21 фев. 08	21 фев. 08	-72.33	-72.08	175.53	175.52	28
			25	22 фев. 08	23 фев. 08	-72.12	-71.93	175.51	173.27	80
			26	23 фев. 08	23 фев. 08	-72.05	-71.96	173.24	173.37	11
			27	23 фев. 08	23 фев. 08	-71.98	-72.02	173.32	173.26	5

Табл. 4 (продолж.)

Параметр	Дата		Широта		Долгота		Длина (мор. миль)	
	Начало	Конец	Начало	Конец	Начало	Конец		
	28	24 фев. 08	24 фев. 08	-72.03	-72.08	173.06	173.06	6
	29	24 фев. 08	25 фев. 08	-72.08	-71.89	172.90	173.75	36
	30	25 фев. 08	25 фев. 08	-71.79	-71.47	173.86	174.58	44
	31	26 фев. 08	26 фев. 08	-71.37	-70.90	174.75	176.59	46
	32	26 фев. 08	28 фев. 08	-70.90	-69.24	176.59	181.43	260
	33	29 фев. 08	29 фев. 08	-69.39	-69.31	181.35	181.40	10
	34	29 фев. 08	01 мар. 08	-69.31	-68.52	181.40	181.56	88
	35	02 мар. 08	02 мар. 08	-68.51	-68.25	181.61	181.05	37
	36	02 мар. 08	02 мар. 08	-68.22	-68.12	180.97	180.67	17
	37	04 мар. 08	04 мар. 08	-68.09	-67.85	-179.11	180.41	18
	38	05 мар. 08	05 мар. 08	-67.80	-67.60	180.45	181.15	37
	39	06 мар. 08	07 мар. 08	-67.63	-67.41	181.15	180.19	48
	40	08 мар. 08	09 мар. 08	-67.35	-66.87	180.04	170.98	395
	41	11 мар. 08	11 мар. 08	-67.14	-66.70	171.15	171.22	49
(c) <i>G.O. Sars</i>								
Трансдюсер								
	Тип	ЕК60						
	Частота (кГц)	18, 38, 70, 120, 200, 333		также	измерение TS	ЕК60	38, 120, 200 кГц	
	Глубина трансдюсера (м)	8			направленный вниз спускаемый аппарат	ЕК60	38, 200 кГц	
	Интервал между импульсами (с)	меняется			направленный вверх спускаемый аппарат		38 кГц	
	Диапазон глубин (м)	10–750 (для отдельных частот)			Сонар	М570	75–112 кГц	
Калибрация								
	Перед съемкой	Дата	16 янв. 08					
		Местоположение	Залив Стромнесс					
	После съемки	Дата						
		Местоположение						
Разрезы								
	Район	Море Скотия	06 янв. 08	23 мар. 08	См. WG-EMM-08/28			

Табл. 4 (продолж.)

Параметр	Дата		Широта		Долгота		Длина (мор. миль)
	Начало	Конец	Начало	Конец	Начало	Конец	
<i>(d) Yuzhmorgeologiya</i>							
Трансдюсер							
	Тип	ЕК60					
	Частота (кГц)	38, 70, 120, 200					
	Глубина трансдюсера (м)	7					
	Интервал между импульсами (с)	2					
	Диапазон глубин (м)	7–500					
Калибрация							
Перед съемкой	Дата	14 янв. 08		11 янв. 09			
	Местоположение	Залив Адмиралтейства, фьорд Эскурра		Залив Адмиралтейства, фьорд Эскурра			
После съемки	Дата	09 мар. 08		07 мар. 09			
	Местоположение	Залив Адмиралтейства, фьорд Эскурра		Залив Адмиралтейства, фьорд Эскурра			
Разрезы							
	Район	Южные Оркнейские о-ва			Южные Оркнейские о-ва		
	Дата начала	18 фев. 08		09 фев. 09			
	Координаты начала	59.9970 ю.ш.	47.4911 з. д.	Верхний угол	59.9970 ю.ш.	47.4911 з. д.	Верхний угол
	Дата окончания	26 фев. 08		04 мар. 09			
	Координаты окончания	61.7530 ю. ш.	43.9915 з. д.	Нижний угол	61.7530 ю.ш.	43.9915 з. д.	Нижний угол
	Длина (мор. миль)	32 031 км ²		500 мор. миль разрезов		32 031 км ² 500 мор. миль разрезов	

СФЕРА КОМПЕТЕНЦИИ

Подгруппа по акустической съемке и методам анализа
(Анкона, Италия, 25–28 мая 2009 г.)

Научный комитет рекомендовал следующую сферу компетенции совещания SG-ASAM в 2009 г. (SC-CAMLR-XXVII, Приложение 8).

Ниже перечислены общие задачи подгруппы:

- (i) разработать, пересмотреть и, если требуется, обновить протоколы:
 - (a) схемы проведения акустических съемок по оценке показателя численности предложенных видов, в т. ч. съемок и сбора данных с использованием коммерческих крилевых траулеров;
 - (b) анализа данных акустических съемок с целью оценки биомассы предложенных видов, включая оценку неопределенности (систематической ошибки и дисперсии) в этих оценках;
 - (c) архивирования акустических данных, включая данные, собранные в ходе акустических съемок, акустических наблюдений во время траловых станций и полевых измерений силы цели.

Ниже перечислены конкретные задачи, которые были также намечены Научным комитетом. Пункты (ii), (iii) и (iv) считаются самыми приоритетными:

- (ii) подготовить рекомендации, которые помогут количественно выразить неопределенность в оценках B_0 криля, в т. ч.:
 - оценить разработки в области моделирования силы цели и другие новые наблюдения криля (SC-CAMLR-XXVI, Приложение 8, п. 84);
 - проверить правильность методов акустической идентификации путем подготовки набора проверенных тралениями акустических данных и оценки того, смещены ли методы акустической идентификации цели;
 - оценить и рассмотреть имеющуюся информацию и существующие методы измерения ориентации и физических свойств криля, а также использования анализа угла наклона по недавним исследовательским рейсам;
 - разработать функцию плотности вероятности для оценки B_0 исходя из существующего понимания неопределенности в значениях различных параметров.

- (iii) задокументировать существующие согласованные протоколы оценки B_0 криля;
- (iv) изучить использование вспомогательных акустических данных (напр., по съемкам рыбы, данных поисковых промыслов и эхолотов, применяемых при коммерческом промысле) и требуемые аналитические методы в целях:
 - документирования протоколов обработки и интерпретации акустических данных поискового промысла и анализа этих данных;
 - получения оценок биомассы криля по районам, в которых не проводятся регулярные съемки;
- (v) оценить акустические результаты съемок МПГ 2008 г., опираясь на сводку всех акустических данных МПГ и соответствующих метаданных, представленных в АНТКОМ, которая будет подготовлена Секретариатом (SC-CAMLR-XXVI, Приложение 8, п. 84; SC-CAMLR-XXVI/BG/3, п. 22), и представить конкретные рекомендации в Научный комитет о полезности акустических данных МПГ и их анализа для оценки биомассы криля (SC-CAMLR-XXVI/BG/3, п. 22);
- (vi) оценить разработки в области моделирования силы цели и другие новые наблюдения антарктических видов рыбы, включая ледяную рыбу и миктофид (SC-CAMLR-XXVI, Приложение 8, п. 84);
- (vii) преодолеть трудности, выявленные при оценке численности ледяной рыбы по протральной площади, включая применение поправочного коэффициента для высоты верхней подборы трала, используемого при съемках *Champsocephalus gunnari* (Приложение 5, пп. 3.26 и 13.20).

ПОВЕСТКА ДНЯ

Подгруппа по акустической съемке и методам анализа
(Анкона, Италия, 25–28 мая 2009 г.)

1. Введение
 - 1.1 Открытие совещания
 - 1.2 Сфера компетенции совещания и принятие повестки дня
2. Подготовить рекомендации, которые помогут количественно выразить неопределенность в оценках B_0 криля
 - 2.1 Рассмотреть результаты последних исследований, включая разработки в области моделирования силы цели и наблюдения, связанные с ориентацией и физическими свойствами криля
 - 2.2 Подобрать набор акустических данных, подтвержденных результатами сетных выборок, и определить, содержат ли существующие методы акустической идентификации целей систематическую ошибку
 - 2.3 Дать указания относительно разработки функции плотности вероятности для оценки B_0 на основе существующего понимания неопределенностей в значения различных параметров
3. Задokumentировать существующие согласованные протоколы оценки B_0 криля
4. Обсудить вопрос об использовании вспомогательных акустических данных (напр., полученные при съемках рыбы, данные поисковых промыслов и данные эхолотов, применяемых при коммерческом промысле)
 - 4.1 Рассмотреть результаты последних исследований, связанных со сбором вспомогательных акустических данных
 - 4.2 Задokumentировать протоколы анализа, обработки и интерпретации вспомогательных акустических данных (напр., данных, собранных в ходе поисковых промыслов)
 - 4.3 Определить, можно ли по таким данным получить оценки биомассы криля в районах, где съемки проводятся нерегулярно (связан с подпунктом 5.3)
 - 4.4 Обсудить будущие потребности в акустическом оборудовании в Антарктике
 - 4.5 Программа наблюдений в Южном океане

5. Оценить результаты съемок МПГ, проведенных в 2008 г.
 - 5.1 Рассмотреть акустические данные и соответствующие метаданные, представленные в АНТКОМ
 - 5.2 Представление новых результатов по съемкам МПГ
 - 5.3 Определить, можно ли по данным получить оценки биомассы криля в районах, где съемки проводятся нерегулярно (связан с подпунктом 4.3)
6. Оценить разработки в области моделирования силы цели и другие новые наблюдения антарктических видов рыбы
 - 6.1 Представление новых результатов (может быть связан с подпунктом 5.2)
7. Попытаться преодолеть трудности, выявленные при оценке численности ледяной рыбы по протральной площади
 - 7.1 Обсудить вопрос о целесообразном применении коэффициента пересчета высоты верхней подборы трала, используемого при съемках *Champscephalus gunnari*
8. Предложения о времени/месте проведения следующего совещания
9. Рекомендации Научному комитету
10. Принятие отчета
11. Закрытие совещания.

СПИСОК УЧАСТНИКОВ

Подгруппа по акустической съемке и методам анализа
(Анкона, Италия, 25–28 мая 2009 г.)

ANDERSEN, Lars Nonboe (Dr)	Simrad Kongsberg Maritime AS 3191 Horten Norway lars.nonboe.andersen@simrad.com
AZZALI, Massimo (Dr)	ISMAR-CNR Ancona Italy m.azzali@ismar.cnr.it
BIAGIOTTI, Iliaria (Dr)	School of Polar Sciences University of Siena Siena Italy ilaria.biagiotti@gmail.com
CALISE, Lucio (Dr)	Institute of Marine Research Research Group Observation Methodology Nordnesgaten 50 PB Box 1870 Nordnes 5817 Bergen Norway lucio.calise@imr.no
COSSIO, Anthony (Mr)	US AMLR Program 3333 North Torrey Pines Court La Jolla, CA 92037 USA anthony.cossio@noaa.gov
DANOVARO, Roberto (Prof.) (местный организатор)	Dipartimento di Scienze del Mare (DISMAR), Università Politecnica delle Marche Via Breccie bianche, 60100 Ancona Italy r.danovaro@univpm.it

DE FELICE, Andrea (Dr)
School of Marine Biology and Ecology
Università Politecnica delle Marche
Via Brecce bianche, 60100
Ancona
Italy
a.defelice@ismar.cnr.it

DEMER, David (Dr)
(приглашенный специалист)
National Marine Fisheries Service
Southwest Fisheries Science Center
8604 La Jolla Shores Drive
La Jolla, CA 92037
USA
david.demer@noaa.gov

FIELDING, Sophie (Dr)
British Antarctic Survey
High Cross, Madingley Road
Cambridge CB3 0ET
United Kingdom
sof@bas.ac.uk

JARVIS, Toby (Dr)
Myriax
PO Box 1387
Hobart Tasmania 7001
Australia
toby.jarvis@echoview.com

KASATKINA, Svetlana (Dr)
AtlantNIRO
5, Dmitry Donsky Street
Kaliningrad 236022
Russia
ks@atlant.baltnet.ru

KLOSER, Rudy (Dr)
(приглашенный специалист)
CSIRO
PO Box 1538
Hobart Tasmania 7001
Australia
rudy.kloser@csiro.au

KORNELIUSSEN, Rolf (Dr)
Institute of Marine Research
Research Group Observation Methodology
Nordnesgaten 50
PB Box 1870 Nordnes
5817 Bergen
Norway
rolf.korneliussen@imr.no

LAWSON, Gareth (Dr)
(приглашенный специалист)
Woods Hole Oceanographic Institution
Woods Hole, MA 02543
USA
glawson@whoi.edu

LEONORI, Iole (Dr)
ISMAR-CNR
Ancona
Italy
i.leonori@ismar.cnr.it

MACAULAY, Gavin (Dr)
National Institute of Water
and Atmospheric Research (NIWA)
Private Bag 14-901
Kilbirnie
Wellington
New Zealand
g.macaulay@niwa.co.nz

O'DRISCOLL, Richard (Dr)
(Созывающий)
National Institute of Water
and Atmospheric Research (NIWA)
Private Bag 14-901
Kilbirnie
Wellington
New Zealand
r.odriscoll@niwa.co.nz

REISS, Christian (Dr)
US AMLR Program
3333 North Torrey Pines Ct
La Jolla, CA 92037
USA
christian.reiss@noaa.gov

SKARET, Georg (Dr)
Institute of Marine Research
Research Group Observation Methodology
Nordnesgaten 50
PO Box 1870 Nordnes
5817 Bergen
Norway
georg.skaret@imr.no

VACCHI, Marino (Dr)
(местный организатор)
ISPRA
Università di Genova
Genova
Italy
m.vacchi@unige.it

WATKINS, Jon (Dr)
(Созывающий)

British Antarctic Survey
High Cross, Madingley Road
Cambridge CB3 0ET
United Kingdom
jlwa@bas.ac.uk

Секретариат:

Дэвид РАММ (руководитель отдела обработки данных)
Кит РИД (научный сотрудник)

CCAMLR
PO Box 213
North Hobart 7002
Tasmania Australia
ccamlr@ccamlr.org

СПИСОК ДОКУМЕНТОВ

Подгруппа по акустической съемке и методам анализа
(Анкона, Италия, 25–28 мая 2009 г.)

SG-ASAM-09/1	Повестка дня
SG-ASAM-09/2	Список участников
SG-ASAM-09/3	Список документов
SG-ASAM-09/4	Net-based verification of acoustic techniques used to identify Antarctic krill J. Watkins and S. Fielding (United Kingdom) (<i>CCAMLR Science</i> , submitted)
SG-ASAM-09/5	Preliminary acoustic results from the New Zealand IPY-CAML survey of the Ross Sea region in February–March 2008 R. O’Driscoll, G. Macaulay, S. Gauthier, M. Pinkerton and S. Hanchet (New Zealand)
SG-ASAM-09/6	Target strength of mackerel icefish (<i>Champsocephalus gunnari</i>) from a scattering model G. Macaulay (New Zealand)
SG-ASAM-09/7	Analysis of icefish (<i>Champsocephalus gunnari</i>) spatial distribution for optimisation of the bottom trawl survey sampling S. Kasatkina (Russia)
SG-ASAM-09/8	Acoustic identification and size estimation of euphausiids R. Korneliussen and G. Skaret (Norway)
SG-ASAM-09/9	Underwater acoustic instrumentation for Antarctic applications L. Andersen (Norway)
SG-ASAM-09/10	Target strength studies on Antarctic silverfish (<i>Pleuragramma antarcticum</i>) in the Ross Sea M. Azzali, I. Leonori, I. Biagiotti, A. De Felice, M. Angiolillo, M. Bottaro and M. Vacchi (Italy) (<i>CCAMLR Science</i> , submitted)
SG-ASAM-09/11	Summary of acoustic data and related data collected during IPY surveys Secretariat

- SG-ASAM-09/12 Towards a CCAMLR protocol for the estimation of krill biomass
T. Jarvis (Australia) and K. Reid (Secretariat)
- SG-ASAM-09/13 Applying a TS-probe for measuring Antarctic krill (*Euphausia
superba*) target strength *in situ*: procedures and data analysis
G. Skaret, L. Calise and E. Ona (Norway)

ПЕРЕЧЕНЬ ПРОТОКОЛОВ

Здесь приводится перечень пояснений и вставок для тех случаев, где возникли неясности в SC-CAMLR-XXVI, Приложение 4, табл. 1 и SC-CAMLR-XXIV, Приложение 6. Этот перечень послужит основой для более полного документа со всеми перекрестными ссылками, который будет помещен на веб-сайте АНТКОМ.

1. Схема съемки
 - Случайные стратифицированные параллельные разрезы в дневное время

2. Сбор данных
 - Частоты – 38, 120 и 200 кГц с частотой передачи импульса 2 с, продолжительностью импульса 1 мс; уровни мощности не превышают ограничения, определенные в работе Korneliussen et al. (2008)
 - Собирать сетные пробы криля во время съемки
 - Проводить измерения фонового шума по ходу рейса
 - Измерение CTD в районе съемки

3. Обработка и анализ акустических данных
 - (a) Обработка
 - Калибрация в соответствии с протоколами съемки АНТКОМ-2000
 - Измеренные во время съемки скорость звука и α
 - Оценка и удаление шума в соответствии с протоколами съемки АНТКОМ-2000
 - Пороги не задаются
 - Удаление нежелательных/неправильных данных в соответствии с работой Newitt et al. (2004), включая:
 - Поверхностное отражение
 - Грунт (морское дно)
 - Данные за пределами начала/конца разрезов
 - Шумовые выбросы
 - Контроль качества
 - (b) Анализ
 - Идентификация цели с использованием модели SDBWA для оценки попарной разницы дБ между частотами 120 и 38 кГц, а также 200 и 120 кГц по параметрам среднего размера.
 - Изучить частоты длин криля по данным тралений и включить диапазон длин криля, который охватывает $\geq 95\%$ PDF криля, и получить наименьшее окно δS_v в целях определения разницы дБ по SC-CAMLR-XXIV, Приложение 6, табл. 3.
 - Частота повторной выборки 50 импульсов с интервалом посылки импульсов 2 с через 5 м (с учетом того, что 50 импульсов с интервалом 2 с при 10 узлах составляют примерно 500 м)

4. Интегрирование отраженного сигнала
Основная частота – 120 кГц (другие частоты используются для оценки неопределенности)
EDSU – горизонтальные нормализованные отрезки маршрута длиной 1 мор. миля
Номинально до 500 м (или 1 м над дном) в зависимости от соотношения сигнал–шум
5. Пересчет акустического обратного рассеяния в оценку биомассы по району
Распределение веса по длине, измеренное при съемке, – или использовать значения из литературных источников с учетом работы Hewitt et al. (2004) по морю Скотия
Сила цели – использование упрощенной SDBWA с пересмотренными параметрами (табл. 2)
6. Оценка общей биомассы по плотности биомассы
Работа Jolly and Hampton (1990)
Коэффициенты пересчета из модели SDBWA и PDF длины криля по данным, собранным во время съемки
7. Оценка ошибок выборки
Методы из работы Jolly and Hampton (1990) для оценки неопределенности выборки.