

**Отчет Шестого совещания Подгруппы  
по акустическим съемкам и методам анализа  
(Берген, Норвегия, 17–20 апреля 2012 г.)**

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
ВВЕДЕНИЕ.....	123
НАУЧНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АКУСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ, СОБРАННЫХ НА ПРОМЫСЛОВЫХ СУДАХ .....	123
Возможные цели использования акустических данных с промысловых судов .....	123
Схема съемки .....	125
Сбор акустических данных .....	127
Аппаратура .....	127
Требующиеся дополнительные данные .....	128
Требования к судам.....	128
Протоколы сбора данных для оценок биомассы криля .....	128
Идентификация цели и оценка TS.....	128
Сбор биологических проб .....	129
Требования к сбору данных по пелагическим видам, не являющимся крилем .....	129
Сбор биологических и других неакустических данных, требуемых для акустической интерпретации и идентификации цели .....	129
Экспериментальное исследование .....	129
РЕКОМЕНДАЦИИ НАУЧНОМУ КОМИТЕТУ .....	130
ПРИНЯТИЕ ОТЧЕТА .....	131
ЗАКРЫТИЕ СОВЕЩАНИЯ .....	131
ЛИТЕРАТУРА .....	131
Таблицы .....	132
Рисунок .....	135
Дополнение А: Список участников .....	136
Дополнение В: Повестка дня .....	139
Дополнение С: Список документов.....	140

**ОТЧЕТ ШЕСТОГО СОВЕЩАНИЯ ПОДГРУППЫ  
ПО АКУСТИЧЕСКИМ СЪЕМКАМ И МЕТОДАМ АНАЛИЗА**  
(Берген, Норвегия, 17–20 апреля 2012 г.)

## ВВЕДЕНИЕ

1.1 Шестое совещание Подгруппы по акустическим съемкам и методам анализа (SG-ASAM) проходило с 17 по 20 апреля 2012 г. в Институте морских исследований (IMR), Берген (Норвегия). Созывающие Р. Корнелиуссен (Норвегия) и Дж. Уоткинс (СК) приветствовали участников (Дополнение А) и сообщили о местных планах организации совещания и предстоящей работе.

1.2 Сфера компетенции совещания фокусировалась на использовании акустических данных, полученных на промысловых судах, для предоставления качественной и поддающейся количественному определению информации о распределении и относительной численности антарктического криля (*Euphausia superba*) и других пелагических видов, таких как миктофиды и сальпы (SC-CAMLR-XXX, пп. 2.9 и 2.10). В частности, от SG-ASAM требовалось предоставить рекомендации о схеме съемки, сборе акустических данных и обработке акустических данных.

1.3 Предварительная повестка дня совещания была обсуждена и принята без изменений (Дополнение В).

1.4 Представленные на совещание документы перечислены в Дополнении С. Несмотря на то, что в отчете содержится мало ссылок на вклад отдельных людей и соавторов, подгруппа поблагодарила всех авторов документов за ценный вклад в представленную на совещании работу.

1.5 Данный отчет был подготовлен участниками совещания. Те части отчета, которые содержат рекомендации для Научного комитета, выделены серым (см. также "Рекомендации Научному комитету").

## НАУЧНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АКУСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ, СОБРАННЫХ НА ПРОМЫСЛОВЫХ СУДАХ

Возможные цели использования акустических данных с промысловых судов

2.1 SG-ASAM обсудила типы научных исследований, которые могут быть проведены с использованием акустических данных, собранных на промысловых судах, и то, как это может содействовать управлению промыслом криля.

2.2 SG-ASAM признала реалистичность и желательность использования акустических данных с промысловых судов для получения оценки абсолютной численности криля, которая может использоваться в рамках процесса оценки запаса. Также можно подготовить индексы относительной численности криля, которые могут предоставить временной контекст для крупных съемок по оценке биомассы или межгодовых научных исследований. Кроме того, из акустических данных можно

получить значительный объем дополнительной информации, потенциально позволяющей лучше понять работу промысла.

2.3 Объединение акустических данных, полученных от промысловых судов, с существующими данными научных съемок, проведенных в подрайонах 48.1, 48.2 и 48.3, необходимо для того, чтобы АНТКОМ получил максимальную выгоду от этих данных, собранных на промысловых судах, работающих в Районе 48.

2.4 SG-ASAM решила, что сбор акустических данных промысловыми судами может предоставить механизм участия в процессах управления АНТКОМ для тех, кто активно ведет промысел, но не имеет возможностей для проведения научно-исследовательских съемок в промысловых районах.

2.5 В целях четкого определения изучаемых вопросов, которые охватывают ряд оперативных сценариев и могут быть выполнены путем сбора акустических данных на промысловых судах, SG-ASAM концентрировалась на следующих двух исследовательских задачах:

1. численность криля в определенном временном и пространственном масштабе, например районе (или подрайоне) управления или промысловой зоне (которая именуется здесь "оценка биомассы");
2. пространственная организация криля, например распределение (горизонтальное и вертикальное), плотность или структура скоплений.

2.6 SG-ASAM признала, что схема съемки, спецификации оборудования, качество акустических данных (напр., калибровка, шум, помехи) и сбор вспомогательных данных, необходимых для решения исследовательской задачи 1, вероятно, будут отличаться от тех, которые требуются для решения исследовательской задачи 2. Требования по каждой из этих задач приводятся в табл. 1 и 2.

2.7 Отметив большой объем уже проведенной работы, в частности в ИКЕС, по методам использования акустических данных, полученных от промысловых судов, SG-ASAM приняла терминологию, представленную в отчете ИКЕС о сборе акустических данных на промысловых судах (ICES, 2007) в отношении стратегий сбора данных. Эти термины включают:

- ненаправленный мониторинг – акустические наблюдения, выполненные в ходе обычных промысловых операций;
- направленные съемки – акустические данные, собранные в соответствии с согласованной схемой съемки;
- контролируемый сбор данных – осуществляется находящимся на судне ученым;
- неконтролируемый сбор данных – осуществляется экипажем судна.

2.8 SG-ASAM решила, что исследовательскую задачу 1 можно выполнить только путем проведения направленных съемок, а исследовательскую задачу 2 можно выполнить с использованием ненаправленного мониторинга, а также направленных

съемок. SG-ASAM указала, что в рамках каждой из этих двух основных исследовательских задач существуют оперативные различия в требованиях к схеме, оборудованию и метаданным.

2.9 SG-ASAM обсудила то, как акустические данные, полученные от промысловых судов, могут быть включены в общую систему наблюдений океана. Эти данные могут использоваться для получения информации о долгосрочных тенденциях (в масштабе десятилетий) в экосистемах в масштабах бассейнов, а также показателей для разработки экологических индикаторов. Например, Австралийская комплексная система океанических наблюдений (IMOS) включает акустические данные, полученные от промысловых судов ([www.imos.org.au/bioacoustics](http://www.imos.org.au/bioacoustics)). На настоящем совещании такое применение акустических данных отдельно не рассматривалось.

2.10 Хотя в ходе совещания обсуждение вопроса о сборе акустических данных ограничивалось применением эхолотов нижнего обзора, SG-ASAM отметила, что промысловые суда могут также иметь гидролокаторы, позволяющие получать информацию о трехмерной структуре скоплений криля, которая не может быть получена с помощью эхолотов нижнего обзора.

2.11 М. Кокс (Австралия) доложил о статистическом методе, который после дальнейшей доработки может позволить оценить плотность криля по данным, собранным на промысловых судах, оснащенных сканирующими или многолучевыми гидролокаторами (SG-ASAM-12/05). SG-ASAM призвала продолжить разработку этого метода для проведения оценки плотности криля по направленным и ненаправленным съемкам, а также анализа избегания с помощью гидролокаторов горизонтального сканирования.

#### Схема съемки

2.12 SG-ASAM отметила изменения в методах оценки запаса, произошедшие со времени синоптической съемки АНТКОМ (Съемка АНТКОМ-2000), которые свидетельствуют о том, что для решения вопросов, связанных с пространственным распределением криля, при подготовке оценок биомассы может использоваться не только метод Джолли и Хэмптона (Jolly and Hampton, 1990), но и другие методы (напр., Løland et al., 2007; Harbitz et al., 2009). SG-ASAM призвала к дальнейшему изучению различных схем съемки для научных и/или промысловых судов, которые могут дать оценки биомассы криля и соответствующей неопределенности для использования при проведении оценки запаса.

2.13 SG-ASAM решила, что подходящая схема съемки будет зависеть от задачи исследования (оценка биомассы (1) или пространственная организация криля (2), см. выше) и от оборудования и выборочного усилия, которые могут быть выделены на это промысловым судном.

2.14 SG-ASAM решила, что сбор акустических данных промысловыми судами вдоль разрезов, определенных в рамках предыдущих/продолжающихся съемок криля, может существенно содействовать интерпретации промысловых акустических данных, в т. ч.:

- (i) использовать существующие схемы и планы съемок;

- (ii) сопоставлять результаты съемок криля, проведенных в другое время года;
- (iii) предоставить дублирующие данные, позволяющие провести сравнение судового шума и акустических характеристик между судами.

2.15 В документе SG-ASAM-12/04 описывается использование наборов акустических и сетных данных США AMLR для моделирования данных, которые могут быть получены промысловыми судами, в целях разработки показателей биомассы криля с помощью методики обобщенной линейной модели. Модели, составленные для различных районов (Западный шельф и о-в Элефант) и использующие одну частоту (38 или 120 кГц), дали оценки биомассы криля, аналогичные тем, что были получены по протоколу АНТКОМ.

2.16 SG-ASAM определила четыре уровня съемочного усилия, которые могут обеспечить информацию для решения одной или обеих исследовательских задач:

- Уровень 1 (направленная съемка) – акустическая съемка вдоль нескольких разрезов в определенном районе со съемочным усилием, сопоставимым с текущими научными съемками биомассы. Примером такой съемки является пятидневный совместный норвежский проект (WG-EMM-11/23), использующий сетку бывшей научной съемки вокруг Южных Оркнейских о-вов.
- Уровень 2 (направленная съемка) – акустическая съемка вдоль одного существующего научного разреза, когда суда не могут выделить на съемку усилие на уровне 1.
- Уровень 3 (направленная съемка) – акустическая съемка пригодных для промысла скоплений, проводимая в течение обычных промысловых операций, когда есть возможность. Например, звездо- или спиралеобразная схема поиска или линейный разрез, проходящий через акустическую цель, для получения информации об исследовательской задаче 2 (пространственная организация криля).
- Уровень 4 (ненаправленный мониторинг) – сбор акустических данных в ходе обычных промысловых операций. Например, переход на промысловый участок, поиск и промысел криля на промысловых участках.

2.17 SG-ASAM отметила важность повторного использования разрезов национальных исследовательских программ промысловыми судами и указала, что промысловые районы значительно перекрываются с местоположением этих разрезов (рис. 1). SG-ASAM рекомендовала, чтобы национальные программы передали в Секретариат информацию о станциях на исследовательских разрезах, с тем чтобы она могла быть передана промысловым судам с предложением использовать эти разрезы.

2.18 SG-ASAM решила, что в целях получения оценки биомассы криля для включения в оценку запаса какого-либо района требуется проводить направленную съемку. Этого можно достичь, если одно судно выполнит несколько разрезов (уровень 1), или несколько судов выполнят по одному разрезу (уровень 2) для обеспечения такого же уровня охвата разрезами. Если участвует несколько судов, соответствующий показатель неопределенности должен учитывать любые различия в

работе инструментов, порогах выявления криля между судами и другие факторы, которые требуются для обеспечения того, чтобы оценки биомассы криля были сопоставимы между судами (ICES, 2007).

2.19 SG-ASAM решила, что в случае оценок биомассы для какого-либо района от выполняемой съемки будет ожидать такая интенсивность выборочного усилия, которая соизмерима с существующими научными съемками.

## Сбор акустических данных

### Аппаратура

2.20 SG-ASAM обсудила вопрос о различных производителях и частотах акустических инструментов, установленных в настоящее время на крилевых судах (SG-ASAM-12/06 Rev. 1), и согласовала пакет рекомендаций относительно требований к аппаратуре в контексте различных исследовательских задач (табл. 1 и 2).

2.21 SG-ASAM отметила, что эхолот ES60 (38 кГц) использовался на семи из 13 промысловых судов (SG-ASAM-12/06 Rev. 1) и поэтому можно провести сравнение между судами.

2.22 Исходя из текущих методов идентификации акустической цели и оценки биомассы в рамках протокола АНТКОМ SG-ASAM призвала по возможности устанавливать несколько частот на промысловых судах. SG-ASAM рекомендовала включать наборы частот, основанные на 38, 70, 120 и 200 кГц.

2.23 SG-ASAM решила, что калибровка является основополагающим компонентом сбора акустических данных и что в настоящее время следует использовать калибровку по стандартной сфере (Foote et al., 1987) во всех случаях, когда акустическое оборудование будет использоваться для проведения количественных оценок биомассы криля.

2.24 SG-ASAM признала, что возможности проведения калибровки по стандартной сфере могут ограничиваться, например, местом, погодными условиями и наличием технических знаний. Альтернативные методы калибровки, такие как сравнение обратного рассеяния от морского дна для инструмента, откалиброванного по стандартной сфере, и рассеяния для неоткалиброванного инструмента, могут подходить для использования в количественных оценках биомассы криля, если неопределенность, связанная с такими процедурами, определена количественно. SG-ASAM настоятельно рекомендовала провести дополнительные исследования этих альтернативных калибровочных методов.

2.25 SG-ASAM признала, что постоянная оценка работы системы по сравнению с заводской настройкой и ожидаемыми техническими характеристиками оборудования является минимальным требованием сбора пригодных для использования акустических данных. Было отмечено, что сравнение с неакустическими данными, такие как данные об улове, может обеспечить независимую валидацию работы системы.

## Требующиеся дополнительные данные

2.26 SG-ASAM обсудила два уровня требующихся дополнительных данных: основные и важные. Основные требующиеся дополнительные данные перечислены в табл. 3. Метеорологические данные, например, о состоянии моря, и океанографические данные, например по температуре и солености, были сочтены важными, но не ключевыми.

## Требования к судам

2.27 SG-ASAM признала, что конструкция судна и шумовые характеристики могут оказывать существенное влияние на качество собранных акустических данных. Она указала, что примеры акустических данных, полученных существующей промысловой флотилией, могут служить хорошим индикатором того, какое качество акустических данных может ожидаться в настоящее время.

2.28 SG-ASAM отметила, что помехи, создаваемые другой акустической аппаратурой на промысловых судах, могут также сильно влиять на качество данных, и признала, что следует пытаться снизить акустические помехи до минимума (либо выключая приборы, либо используя синхронизирующую аппаратуру), если акустические данные собираются для количественной оценки биомассы криля.

## Протоколы сбора данных для оценок биомассы криля

2.29 SG-ASAM приняла набор минимальных требований к сбору акустических данных для количественно выраженных данных оценки биомассы криля:

- Схема съемки – требуются направленные съемки (которые могут быть контролируемы или неконтролируемы) для получения количественно выраженных оценок биомассы криля. Необходимы дальнейшие исследования в области использования съемок с ненаправленным мониторингом для оценки биомассы криля и соответствующей неопределенности.
- Калибровка – требуется калибровка по стандартной сфере (см. также пп. 2.23 и 2.24).
- Требования в отношении настройки судовых инструментов и метаданных для оценки биомассы – см. табл. 3.

## Идентификация цели и оценка TS

2.30 SG-ASAM решила, что в случае многочастотных съемок, проводимых промысловыми судами, могут применяться стандартные процедуры АНТКОМ для идентификации цели и оценки силы цели (TS) (SC-CAMLR-XXVIII, Приложение 8,



Дополнение Е). В случае одночастотных съемок потребуется дополнительная проверка акустических целей по сетным пробам.

2.31 Существующая модель TS, используемая АНТКОМ для получения оценок биомассы криля, – это SDWBA, параметризованная по решению совещания SG-ASAM 2010 г. В целях надлежащей параметризации этой модели TS требуется частотное распределение длин криля, типичное для криля в районе съемки (см. п. 2.35).

#### Сбор биологических проб

2.32 SG-ASAM решила, что сети, используемые для сбора биологических проб, должны описываться подобно тому, как требуется описывать конструкцию снастей в уведомлении о промысле криля в районах АНТКОМ (МС 21-03, Приложение В).

2.33 Измерение длины криля следует проводить в соответствии с методом, описанным в *Справочнике научного наблюдателя*.

#### Требования к сбору данных по пелагическим видам, не являющимся крилем

2.34 У SG-ASAM было недостаточно времени для подробного рассмотрения этого пункта, но она решила, что протоколы сбора акустических данных, рекомендованные для криля, также применимы к другим пелагическим видам. Однако методы идентификации цели и оценки плотности будут зависеть от целевых видов и потребуют дополнительного обсуждения.

#### Сбор биологических и других неакустических данных, требуемых для акустической интерпретации и идентификации цели

2.35 SG-ASAM рассмотрела вопрос о том, надо ли собирать дополнительные пробы криля для определения характеристик частотного распределения длин криля в районе съемки во время съемки, или же достаточно данных, собранных в соответствии с требованиями МС 51-06. SG-ASAM отметила, что WG-EMM будет рассматривать пространственно-временную изменчивость собранных наблюдателями данных о частоте длин криля, и попросила включить в этот анализ рассмотрение несмещенной оценки частотного распределения длин популяций криля.

#### Экспериментальное исследование

2.36 При рассмотрении согласованной Научным комитетом сферы компетенции (SC-CAMLR-XXX, пп. 2.9 и 2.10), и в частности просьбы о подготовке подробного перечня инструкций или протоколов, не удалось предоставить директивный набор требований, подходящий для ряда судов, которые могут иметь довольно разные акустические приборы и характеристики судового шума.

2.37 Исходя из описания метода, принятого программой IMOS (п. 2.39), где используется неконтролируемый сбор акустических данных по ряду судов (включая суда снабжения, ярусоловы и траулеры), SG-ASAM обсудила создание экспериментальной программы для работы над вопросами, которые надо будет решить, если съемки проводятся промысловыми судами, использующими различное акустическое оборудование. К числу вопросов, которые следует рассмотреть, относился вопрос о том, могут ли эхолоты на таких судах записывать информацию и какое качество данных можно получить с помощью этих приборов. В зависимости от качества данных, предоставляемых этими приборами, можно будет определить то, надо ли проводить дальнейший сбор данных, съемки и последующую обработку.

2.38 Задачи этого эксперимента будут следующие:

- просить суда собирать цифровые данные с географической привязкой и привязкой ко времени вместе с соответствующими метаданными об аппаратуре, подходящими для оценки качества;
- если это возможно, собирать акустические данные вдоль существующих разрезов, показанных на рис. 1;
- фотографировать эхограммы эхолота, когда наблюдается скопление криля/цель;
- если это возможно, предоставить сводный файл данных  $S_v$  с географической привязкой;
- просить страны-члены передать в Секретариат примеры полученных с судов данных до следующего совещания SG-ASAM в целях дальнейшей разработки протоколов.

2.39 В зависимости от представления пробных наборов данных на будущих совещаниях SG-ASAM можно разработать программы отсеивания данных, которые могут применяться согласованным образом. Разработка таких программ может основываться на программах фильтрации и экспертных оценках качества данных, используемых в IMOS для оценки потоков акустических данных от нескольких судов.

2.40 Гидроакустическая аппаратура Simrad широко используется как для научно-исследовательских съемок, так и коммерческими рыбаками, в связи с чем разработаны протоколы для сбора и обработки этих цифровых данных (ICES, 2007).

2.41 SG-ASAM отметила, что если при сборе пробных наборов данных используются другие гидроакустические приборы, то издержки обработки данных могут быть выше (напр., время, затраченное на разработку подходящих протоколов).

## РЕКОМЕНДАЦИИ НАУЧНОМУ КОМИТЕТУ

3.1 Сводка рекомендаций SG-ASAM Научному комитету приводится ниже; также следует обращать внимание на текст отчета, связанный с этими пунктами:

- задачи исследований (п. 2.8);
- уровни съемочного усилия (пп. 2.17–2.19);
- экспериментальное исследование (пп. 2.37–2.39).

## ПРИНЯТИЕ ОТЧЕТА

4.1 Отчет совещания был принят.

## ЗАКРЫТИЕ СОВЕЩАНИЯ

5.1 Закрывая совещание, созывающие поблагодарили участников за их профессиональный вклад в разработку протоколов сбора и использования акустических данных, полученных на борту промысловых судов. Они также поблагодарили Р. Клозера (Австралия) за его участие в совещании в качестве приглашенного специалиста. Эта коллективная работа, а также щедрое гостеприимство IMR и созданные им отличные условия содействовали проведению подробных дискуссий и успеху совещания.

5.2 С. Чжао (Китай) от имени SG-ASAM поблагодарил Р. Корнелиуссена и Дж. Уоткинса за созыв этого совещания и руководство работой подгруппы.

## ЛИТЕРАТУРА

- Foote, K.G., H.P. Knudsen, G. Vestnes, D.N. MacLennan and E.J. Simmonds. 1987. Calibration of acoustic instruments for fish density estimation: a practical guide. *ICES Coop. Res. Rep.*, 144: 69 pp.
- Harbitz, A., E. Ona and M. Pennington. 2009. The use of an adaptive acoustic-survey design to estimate the abundance of highly skewed fish populations. *ICES J. Mar. Sci.*, 66: 1349–1354.
- 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.
- Løland, A. M. Aldrin, E. Ona, V. Hjellvik and J.C. Holst. 2007. Estimating and decomposing total uncertainty for survey-based abundance estimates of Norwegian spring-spawning herring. *ICES J. Mar. Sci.*, 64: 1302–1312.

Табл. 1: Задача исследований по оценке биомассы (сюда также включаются оценки количественных переменных, таких как  $S_v$  или NASC).

Задача	Калибрация	Частоты эхолота	Требуется регистрация цифровых данных	Оценка неопределенности измерений	Примечания
Количественная оценка биомассы: абсолютная оценка $S_v$ или NASC	Стандартная сфера <sup>1</sup>	$\geq 2$	Да	Наилучшая	Акустический протокол АНТКОМ использует частоты 38, 120 и 200 кГц для идентификации цели. SG-ASAM также рекомендовала 70 кГц. Акустический протокол АНТКОМ рекомендует проводить оценку биомассы, используя 120 кГц. Результаты будут сопоставимыми между судами и съемками. Требуется распределение частоты длин криля.
Количественная оценка биомассы: абсолютная оценка $S_v$ или NASC	Стандартная сфера <sup>1</sup>	1	Да	Хорошая (если проведена идентификация)	Идентификация цели должна полностью полагаться на неакустические методы, напр., идентификация на основе содержимого сетей. Результаты будут сопоставимыми между судами и съемками в зависимости от используемых частот. Требуется распределение частоты длин криля.
Сравнительная оценка биомассы	Другое, напр., привязка к дну или между судами	$\geq 1$	Да	Наихудшая	Результаты могут быть сравнимы с другими судами, если определен подходящий показатель неопределенности (см. п. 2.24). Идентификация цели даже с многочастотными системами также может быть не точной без абсолютной калибровки. Требуется распределение частоты длин криля.

<sup>1</sup> Метод стандартной сферы, Foote et al. (1987)

Табл. 2: Задачи исследований по пространственной организации криля

Задача	Метод калибровки	Частоты эхолота	Требуется регистрация цифровых данных	Оценка неопределенности измерений	Примечания
Внутренняя плотность скоплений, морфологические параметры и параметры распределения	Стандартная сфера <sup>1</sup>	$\geq 2$	Да	Наилучшая	Возможна количественная и качественная оценка параметров скопления. Требуется распределение частоты длин криля.
Внутренняя плотность скоплений, морфологические параметры и параметры распределения	Стандартная сфера <sup>1</sup>	1	Да	Хорошая (если проведена идентификация)	Количественная и качественная оценка параметров скопления возможна и требует более высокого уровня неакустического отбора проб, чем указанный выше.
Параметры скопления и распределения	Привязка к внешним изменениям: напр., сопоставление с дном или межсудовая калибровка	$\geq 1$	Да	Хуже	Оценки будут менее точными, чем указанные выше. Гидролокатор также является подходящим инструментом.
Параметры скопления и распределения	Привязка только к заводской настройке	$\geq 1$	Нет	Наихудшая	Оценки будут менее точными, чем указанные выше. Гидролокатор также является подходящим инструментом.

<sup>1</sup> Метод стандартной сферы, Foote et al. (1987)

Табл. 3: Основные требующиеся дополнительные данные

Тип	Элемент	Настройка	Примечания
Информация о рейсе	Координаты начала и окончания; название судна	Не применимо	
Инструменты	Эхолот/гидролокатор		Изготовитель, модель, серийный номер
	Частота для каждого инструмента		Гидролокатор однолучевой или с расщепленным лучом
Характеристики гидроакустического преобразователя	Глубина гидроакустического преобразователя		
	Схема расположения преобразователя		Местоположение преобразователей на корпусе судна/опускном киле
	Версии программного обеспечения		Версия программы управления эхолотом
Настройки	Угол луча		Желательно 7° для эхолотов Предпочтительно одинаковые для всех частот
	Настройки мощности	Площадь активного преобразователя 25 кВт м <sup>-2</sup> или меньше	См. Korneliussen et al., 2008. Попытка избежать кавитации и нелинейной потери энергии. Применимо приблизительно к 60% мощности преобразователя
	Предпочтительно иметь одинаковую продолжительность импульса для всех частот	1 мсек	
	Настройки глубины	500 м	Максимальная глубина до которой данные регистрируются и выводятся на дисплей; необходима ссылка
	Настройки для устранения любых шумов		Периодическая запись глубинных данных с целью характеристики шумов (АНТКОМ рекомендует не удалять шумы при сборе данных)
	Интервал записи (периодичность звукового импульса)	1–2 сек	Отчет SG-ASAM 2010 г. (SC-CAMLR-XXIX, Приложение 5)
	Синхронизация		Рекомендуется соответствующая синхронизация инструментов для уменьшения акустических помех
	Схема и параметры калибровки		Напр., усиление и любое изменение, применяемое к эхолоту или гидролокатору
	Настройки коэффициента поглощения и скорости звука		Характеристики океанской воды для оценки коэффициента поглощения и скорости звука можно найти в Атласе морей региона CSIRO (CARS), см. <a href="http://www.marine.csiro.au/~dunn/cars2009/">www.marine.csiro.au/~dunn/cars2009/</a>
	Формат данных		Электронные акустические данные должны представляться вместе с документацией форматов. Представляемых данных (включая соответствующие метаданные) и документации данных должно быть достаточно для того, чтобы можно было генерировать зависящие от глубины калиброванные данные $S_v$ с географической привязкой
Координаты GPS		В идеальном варианте для каждого звукового импульса акустического инструмента и с привязкой к настройкам инструмента	
Настройки инструментов		Исходные настройки инструментов и учет всех изменений настроек и времени, когда они были изменены	
Синхронизация времени		Время на всех инструментах должно быть синхронизировано и соотнесено с UTC	

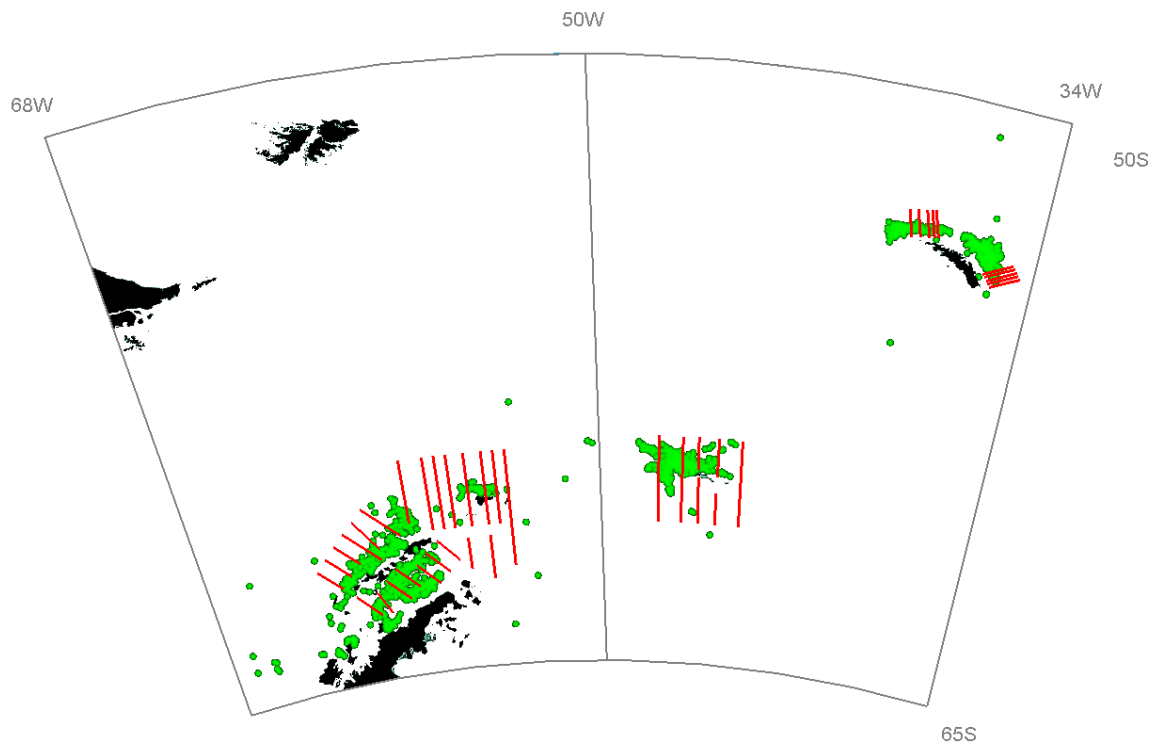


Рис. 1: Местоположение кривого промысла в подрайонах 48.1, 48.2 и 48.3 в период между 2009 и 2011 гг. (затушеванные зеленым цветом районы) и повторные акустические разрезы (красные линии), где проводилась съемка Норвегией, СК и США.

## СПИСОК УЧАСТНИКОВ

Подгруппа по акустическим съёмкам и методам анализа  
(Берген, Норвегия, 17–20 апреля 2012 г.)

- ABE, Koki (Dr) National Research Institute of Fisheries Engineering  
Fisheries Research Agency  
D620-7 Hasaki  
Kamisu-city Ibaraki 314-0408  
Japan  
[abec@fra.affrc.go.jp](mailto:abec@fra.affrc.go.jp)
- CALISE, Lucio (Dr) Institute of Marine Research  
Observation Methodology  
Nordnesgaten 50  
PB Box 1870 Nordnes  
5817 Bergen  
Norway  
[lucio.calise@imr.no](mailto:lucio.calise@imr.no)
- COSSIO, Anthony (Mr) Antarctic Ecosystem Research Division  
Southwest Fisheries Science Center  
National Marine Fisheries Service  
3333 North Torrey Pines Court  
La Jolla, CA 92037  
USA  
[anthony.cossio@noaa.gov](mailto:anthony.cossio@noaa.gov)
- COX, Martin (Dr) Australian Antarctic Division  
Department of Sustainability, Environment,  
Water, Population and Communities  
203 Channel Highway  
Kingston Tasmania 7050  
Australia  
[martin.cox@aad.gov.au](mailto:martin.cox@aad.gov.au)
- FIELDING, Sophie (Dr) British Antarctic Survey  
High Cross  
Madingley Road  
Cambridge CB3 0ET  
United Kingdom  
[sof@bas.ac.uk](mailto:sof@bas.ac.uk)



GODØ, Olav Rune (Dr)  
Institute of Marine Research  
Observation Methodology  
Nordnesgaten 50  
PO Box 1870 Nordnes  
5817 Bergen  
Norway  
[olavrune@imr.no](mailto:olavrune@imr.no)

KLOSER, Rudy (Dr)  
(Приглашенный специалист)  
CSIRO  
PO Box 1538  
Hobart Tasmania 7001  
Australia  
[rudy.kloser@csiro.au](mailto:rudy.kloser@csiro.au)

KORNELIUSSEN, Rolf (Dr)  
(Созывающий)  
Institute of Marine Research  
Observation Methodology  
Nordnesgaten 50  
PO Box 1870 Nordnes  
5817 Bergen  
Norway  
[rolf.korneliussen@imr.no](mailto:rolf.korneliussen@imr.no)

KNUTSEN, Tor (Dr)  
Institute of Marine Research  
Plankton Group  
Nordnesgaten 50  
PO Box 1870 Nordnes  
5817 Bergen  
Norway  
[tor.knutzen@imr.no](mailto:tor.knutzen@imr.no)

KRAFFT, Bjørn (Dr)  
Institute of Marine Research  
Plankton Group  
Nordnesgaten 50  
PB Box 1870 Nordnes  
5817 Bergen  
Norway  
[bjorn.krafft@imr.no](mailto:bjorn.krafft@imr.no)

MACAULAY, Gavin (Dr)  
Institute of Marine Research  
Observation Methodology  
Nordnesgaten 50  
PO Box 1870 Nordnes  
5817 Bergen  
Norway  
[gavin.macaulay@imr.no](mailto:gavin.macaulay@imr.no)

ONA, Egil (Prof)

Institute of Marine Research  
Observation Methodology  
Nordnesgaten 50  
PO Box 1870 Nordnes  
5817 Bergen  
Norway  
[egil.ona@imr.no](mailto:egil.ona@imr.no)

PEÑA, Héctor (Dr)

Institute of Marine Research  
Observation Methodology  
Nordnesgaten 50  
PO Box 1870 Nordnes  
5817 Bergen  
Norway  
[hector.pena@imr.no](mailto:hector.pena@imr.no)

SKARET, Georg (Dr)

Institute of Marine Research  
Pelagic Group  
Nordnesgaten 50  
PB Box 1870 Nordnes  
5817 Bergen  
Norway  
[georg.skaret@imr.no](mailto:georg.skaret@imr.no)

WATKINS, Jon (Dr)  
(Созывающий)

British Antarctic Survey  
High Cross  
Madingley Road  
Cambridge CB3 0ET  
United Kingdom  
[jlwa@bas.ac.uk](mailto:jlwa@bas.ac.uk)

ZHAO, Xianyong (Dr)

Yellow Sea Fisheries Research Institute  
Chinese Academy of Fishery Sciences  
106 Nanjing Road  
Qingdao 266071  
China  
[zhaoxy@ysfri.ac.cn](mailto:zhaoxy@ysfri.ac.cn)

Секретариат:

РАММ, Дэвид (Руководитель отдела  
обработки данных)  
РИД, Кит (Руководитель научного  
отдела)

CCAMLR  
PO Box 213  
North Hobart 7002  
Tasmania  
Australia  
[ccamlr@ccamlr.org](mailto:ccamlr@ccamlr.org)

## ПОВЕСТКА ДНЯ

Подгруппа по акустической съемке и методам анализа  
(Берген, Норвегия, 17–20 апреля 2012 г.)

1. Введение
  - 1.1 Открытие совещания
  - 1.2 Сфера компетенции совещания и принятие повестки дня
2. Научное использование акустических данных, собранных на промысловых судах
  - 2.1 Возможные цели использования акустических данных с промысловых судов
  - 2.2 Схема съемки
    - 2.2.1 Практические схемы съемки для акустики промысловых судов
  - 2.3 Сбор акустических данных
    - 2.3.1 Требования к аппаратуре
    - 2.3.2 Требующиеся дополнительные данные
    - 2.3.3 Требования к судам
    - 2.3.4 Протоколы сбора данных
      - 2.3.4.1 Минимальные требования и протоколы для сбора данных по крилю
      - 2.3.4.2 Требования к сбору данных по пелагическим видам, не являющимся крилем
  - 2.4 Сбор биологических и других неакустических данных, требуемых для акустической интерпретации и идентификации цели
  - 2.5 Обработка акустических данных
    - 2.5.1 Калибрация
    - 2.5.2 Идентификация цели
    - 2.5.3 Оценка биомассы и связанная с ней неопределенность
    - 2.5.4 Управление данными и форматы
  - 2.6 Рекомендуемые цели использования акустических данных с промысловых судов
3. Последние работы по акустике, имеющие отношение к АНТКОМ
  - 3.1 Моделирование силы цели
  - 3.2 Разработка оборудования
4. Рекомендации Научному комитету
5. Принятие отчета
6. Закрытие совещания.

## СПИСОК ДОКУМЕНТОВ

Подгруппа по акустической съемке и методам анализа  
(Берген, Норвегия, 17–20 апреля 2012 г.)

SG-ASAM-12/01	Проект повестки дня Подгруппы по акустической съемке и методам анализа (SG-ASAM)
SG-ASAM-12/02	Список участников
SG-ASAM-12/03	Список документов
SG-ASAM-12/04	Semi-empirical acoustic estimates of krill biomass derived from simulated commercial fishery data based on single-frequency acoustics A.M. Cossio, G.W. Watters, C.S. Reiss, J. Hinke and D. Kinzey (USA)
SG-ASAM-12/05	Estimating Antarctic krill density from multi-beam observations using distance sampling methods M.J. Cox (Australia)
SG-ASAM-12/06 Rev. 1	Information provided by Members on acoustic equipment on krill fishing vessels Secretariat