

**Отчет Рабочей группы по экосистемному
мониторингу и управлению**
(Конкарно, Франция, 24 июня – 5 июля 2019 г.)

Содержание

	Стр.
Введение	193
Открытие совещания	193
Принятие повестки дня, назначение составителей отчета и предлагаемый график совещания	193
Центральная тема – управление промыслом криля	194
Уровни данных для оценки риска пространственного и временного распределения	201
Многонациональная крупномасштабная синоптическая съемка криля в 2019 г.	203
Оценка риска для промысла криля	204
Рекомендации для Научного комитета по разработке предпочтительного варианта управления крилевым промыслом в Районе 48.....	206
Промысел криля	207
Промысловая деятельность (обновленная информация и данные).....	207
Данные по промыслу криля	208
Испытания кабеля сетевого зонда	208
Сбор акустических данных прикрепленным к сети прибором	210
Непрерывная регистрация траловых уловов	210
Научное наблюдение	211
Оценки биомассы антарктического криля, полученные с помощью глайдеров	211
Размерный состав криля	212
Научное наблюдение	213
Справочник наблюдателя СМНН и требования к отбору проб	213
CPUE и пространственная динамика	214
Съемки, проводимые промысловыми судами	216
Взаимодействия в экосистеме криля	216
Биология, экология и динамика популяций криля	216
Параметры жизненного цикла и модели популяции криля	221
Биология, экология и динамика популяций хищников криля	221
Мониторинг экосистемы и наблюдение	226
Мониторинг в рамках СЕМР	226
Специальный фонд СЕМР	228
Другие данные мониторинга	229
Рассмотрение проектирования и выполнения исследований и мониторинга АНТКОМ	231
Пространственное управление	232
Новые предложения об Особо охраняемых районах Антарктики (ООРА).....	232
Исследования и мониторинг в МОР	233
OIMOP	236

Анализ данных в поддержку подходов АНТКОМ к пространственному управлению	236
Данные УМЭ и подходы к пространственному планированию.....	237
Изменение климата и связанные с этим исследования и мониторинг	239
Другие вопросы.....	241
Предстоящая работа.....	242
Рекомендации Научному комитету и его рабочим группам.....	242
Принятие отчета и закрытие совещания	243
Литература	244
Таблицы.....	246
Рисунки.....	258
Дополнение А: Список участников	261
Дополнение В: Повестка дня	267
Дополнение С: Список документов.....	269

**Отчет Рабочей группы по экосистемному
мониторингу и управлению**
(Конкарно, Франция, 24 июня – 5 июля 2019 г.)

Введение

Открытие совещания

1.1 Совещание WG-EMM 2019 г. проводилось на Морской станции Конкарно в г. Конкарно, Финистер (Франция) с 24 июня по 5 июля 2019 г. Созывающий совещания С. Карденас (Чили) приветствовал участников (Дополнение А). Совещание принимал Национальный музей естественной истории (MNHN); М. Элеом (Куратор по иглокожим, Национальный музей естественной истории, и Представитель Франции в Научном комитете) приветствовал всех участников на Морской станции и в Конкарно.

Принятие повестки дня, назначение составителей отчета и предлагаемый график совещания

1.2 С. Карденас рассказал о приоритетной работе совещания WG-EMM, подчеркнув, что в 2018 г. Научный комитет (SC-CAMLR-XXXVII, пп. 13.1–13.3) и Комиссия (CCAMLR-XXXVII, пп. 5.9 и 5.10) предоставили очень четкие инструкции. Он подчеркнул, что Научный комитет определил, что приоритетной рабочей задачей для WG-EMM на 2019 г. явится разработка рекомендаций по управлению ресурсами криля для содействия пересмотру Меры по сохранению (МС) 51-07. Кроме того, Комиссия попросила, чтобы Научный комитет в 2019 г. сделал приоритетной задачей разработку предпочтительного варианта управления крилем в Районе 48 и предоставил четкие рекомендации для рассмотрения на АНТКОМ-38.

1.3 WG-EMM рассмотрела предварительную повестку дня (Дополнение В) и документы, представленные на совещании для обсуждения (Дополнение С). Для рационализации работы совещания пункт(ы) повестки дня, в рамках которых должны рассматриваться некоторые документы, были изменены и повестка была принята.

1.4 Пункты настоящего отчета, в которых содержатся рекомендации для Научного комитета и других его рабочих групп, выделены серым цветом. Сводка этих пунктов приводится в пункте 10 повестки дня.

1.5 Отчет подготовили М. Белшьер (СК), О.А. Бергстад (Норвегия), Т. Брей (Германия), М. Элеом (Франция), С. Филдинг (СК), Э. Грилли (Секретариат), С. Грант и С. Хилл (СК), Дж. Хинке (США), С. Кавагути (Австралия), Д. Краузе (США), А. Лаутер и Дж. Маколей (Норвегия), К. Рид (Секретариат), Г. Робсон (СК), М. Сантос (Аргентина), Э. Сейбот (Бразилия), Д. Уэлсфорд (Австралия) и С. Чжао (Китай).

Центральная тема – управление промыслом криля

2.1 WG-EMM одобрила предварительный отчет Семинара по вопросу управления промыслом криля в подрайонах 48.1 и 48.2 (WG-EMM-2019/25 Rev. 1). Цель семинара заключалась в обсуждении вопроса о гармонизации стратегий управления (напр., оценка риска, управление с обратной связью (УОС), морские охраняемые районы (МОР)) для промысла криля. В семинаре принимали участие представители нескольких стран-членов, отрасли и неправительственных организаций (НПО). Основным результатом семинара стала коллективная концепция будущего промысла криля, которая была разработана на основе концепций четырех составляющих частей (морской экосистемы, вылова криля, научных знаний и взаимодействий между людьми). Семинар далее определил несколько "крупных изменений" и "действий", которые будут необходимы для достижения общего видения и составляющих его элементов. Полный отчет семинара будет представлен в Научный комитет в этом году.

2.2 WG-EMM утвердила концепции, приведенные в отчете семинара. WG-EMM далее рекомендовала, чтобы Научный комитет рассмотрел три основных рекомендации, вынесенных на семинаре, в т. ч.:

- (i) разработка оценки запаса криля является срочной приоритетной задачей для достижения цели Конвенции;
- (ii) разработка предлагаемых стратегий МОР в Области 1 (О1МОР) и УОС для промысла криля может вестись отдельно;
- (iii) необходимо поддерживать и расширять рабочее сотрудничество между странами-членами.

В частности, WG-EMM отметила проходившие на семинаре дискуссии о необходимости разработки стратегии по улучшению финансирования и распределения нагрузки при проведении исследований, необходимых для управления крилевым промыслом.

2.3 WG-EMM отметила документ WG-EMM-2019/11 с обновленным анализом, который был впервые представлен в документе WG-EMM-16/45. В документе показано, что правильно подобранные пространственно-временные масштабы, в которых происходит взаимодействие кормовых видов, их хищников и промыслов, могут помочь оценить воздействия промысла на зависимых хищников. Результаты показали, что локальные коэффициенты вылова ≥ 0.1 и будущее потепление климата привели к равной 0.77 вероятности того, что в будущем продуктивность пингвинов будет ниже своего многолетнего среднего. В документе сделан вывод, что ограничения на вылов, считающиеся предохранительными для кормовых видов, таких как криль, в основном потому, что ограничения представляют собой лишь небольшую часть постоянной биомассы этих видов, могут не быть предохранительными для их хищников и что воздействия крилевого промысла на продуктивность пингвинов очевидны.

2.4 WG-EMM согласилась, что дополнительный мониторинг поможет уменьшить неопределенности, о которых говорится в анализе, представленном в документе WG-EMM-2019/11. В частности, WG-EMM отметила, что высокие локальные коэффициенты вылова в зимний сезон связаны с уменьшившейся продуктивностью пингвинов, но взаимосвязь между биомассой криля и продуктивностью пингвинов менее

понятна. Продолжающийся сбор данных о локальной биомассе криля, в частности зимой, и распределении при кормлении недостаточно представленных демографических групп (напр., ювенильных и только что оперившихся пингвинов) будет содействовать расширению нашего понимания того, как промысел воздействует на хищников.

2.5 WG-EMM обсудила, каким образом исследование характеристик скоплений, являющихся целью для кормодобывающих хищников, и того, как промысел влияет на структуру или распределение скоплений криля, может способствовать расширению понимания того, как промысел влияет на зависимых хищников. Например, сосуществование нескольких видов зависящих от криля хищников говорит о разделении ниши, которое может быть связано со структурой и распределением скоплений криля. Было отмечено, что будет необходимо рассмотреть естественную пространственно-временную изменчивость распределения скоплений криля в нескольких масштабах, чтобы понять, как воздействие промысла на структуру скоплений криля будет влиять на хищников.

2.6 WG-EMM напомнила о существующей в последние годы тенденции к увеличению уровней вылова криля в некоторых "горячих точках" на промысле. WG-EMM отметила, что повышение концентрации вылова в пространстве и времени, особенно когда это ведет к высоким локальным коэффициентам вылова, может негативно сказаться на уровне предосторожности, который является целью МС 51-07. WG-EMM отметила, что следует оценить возможные последствия этой тенденции, и рекомендовала, чтобы страны-члены изучали механизмы, которые могут вызывать концентрацию промысловых судов в некоторых "горячих точках" промысла.

2.7 WG-EMM напомнила о результатах анализа показателей численности криля в главной горячей точке на промысле в проливе Брансфилд (WG-EMM-17/40, 17/41, 18/41), которые показывают, что и акустическая плотность криля, и уловы на единицу усилия (CPUE), либо остаются стабильными в течение промыслового сезона в некоторые годы, либо возрастают к закрытию сезона в другие годы. Она призвала подумать о проведении дополнительных исследований подобного типа по мере уточнения стратегии управления промыслом криля.

2.8 WG-EMM отметила документы WG-EMM-2019/28 и 2019/29. Эти документы вместе взятые настоятельно призывают к разработке оценки запаса криля, т. к. схемы ведения промысла, численная плотность криля, демографическая структура, распределение и доступность для хищников, а также неустойчивые показатели климата сейчас другие, чем когда существовавшее управление промыслом было введено. В документах говорится, что необходимость в предосторожности сейчас может быть больше, чем в то время, когда был установлен пороговый уровень, и предлагается, чтобы WG-EMM развивала методы оценки запаса с тем, чтобы предоставлять рекомендации, которых от нее требует ее сфера компетенции. В них подчеркивается, что с любой оценкой состояния запаса криля будет связана большая неопределенность, и поэтому необходима постоянная предосторожность. В документах утверждается, что МС 51-07 следует сохранять, пока разрабатываются такие методы.

2.9 WG-EMM отметила, что масштаб и частота проведения оценки риска и оценки запаса являются ключевыми факторами при продвижении стратегии управления промыслом криля. WG-EMM согласилась, что многомасштабные подходы в диапазоне от крупномасштабных синоптических съемок в Районе 48 (подрайоны 48.1–48.4) до подрайона могут дать информацию, необходимую для продвижения стратегии управления.

2.10 WG-EMM предупредила, что, хотя измерение биомассы криля в реальном времени может быть идеальным решением в помощь управлению промыслом, чтобы избежать непредвиденных увеличений в локальных коэффициентах вылова, возможно, проще будет добиться предохранительных подходов, в которых учитываются размеры изменчивости биомассы криля в прошлые годы. Такие предохранительные подходы могут обеспечить лучшую охрану хищникам и сделать более стабильной стратегию управления для крилевого промысла за счет сокращения частоты корректировок распределения уловов. WG-EMM отметила, что прошлые и текущие временные ряды биомассы криля, имеющейся в большинстве подрайонов, могут дать такие оценки, которые помогут поддерживать необходимый предохранительный уровень.

2.11 WG-EMM рассмотрела документ WG-EMM-2019/18, представленный норвежскими, китайскими и чилийскими коллегами в ответ на просьбу Научного комитета добиться скоординированности различных подходов к разработке практического метода УОС (SC-CAMLR-XXXVI, п. 3.23). В дополнение к методу УОС, который Норвегия, Чили и Китай представили в Научный комитет в 2017 г. (SC-CAMLR-XXXVI/BG/20), в данном документе приводится схема и дальнейшие шаги для включения аспектов всех имеющихся подходов, в т. ч. оценок риска, экспериментального промысла, методов принятия решений и метода УОС, предложенного в 2017 г. Поставленная в документе WG-EMM-2019/18 цель заключается в достижении всеобъемлющего решения в отношении ожидаемых в соответствии с МС 51-07 результатов, которое можно осуществить на практике в разумные сроки.

2.12 WG-EMM одобрила усилия по сведению воедино ранее рассматривавшихся элементов подходов к управлению промыслом криля (WG-EMM-15/10, 16/45–16/48 и 16/69). WG-EMM отметила, что простой подход к будущей стратегии управления промыслом криля будет способствовать его почти своевременному осуществлению. Предлагаемая стратегия содержит необходимые требования, в т. ч. об оценке запаса криля, данных по хищникам для содействия оценке риска и информации о динамике промысла. На основе этой стратегии было определено шесть конкретных действий, которые требуется выполнить для предоставления рекомендаций Научному комитету в соответствии с положениями МС 51-07 (табл. 1). WG-EMM согласилась, что в этих компонентах имеется достаточно данных, чтобы продвинуться в их решении в ближайшем будущем.

2.13 WG-EMM отметила, что разработка стратегии управления является постоянным процессом и что некоторые наборы данных остаются желанными целями для будущей работы. WG-EMM указала, что наборы данных для оценки риска могут включать сведения о перемещении криля и хищников, которые не представлены в существующей Программе АНТКОМ по мониторингу экосистемы (СЕМР), в частности, зависящих от криля китов, тюленей паковых льдов и демографических групп помимо взрослых пингвинов.

2.14 WG-EMM напомнила, что в п. 4 МС 51-07 говорится, что эта мера по сохранению истечет в конце промыслового сезона 2020/21 г., если не будет достигнуто соглашение о ее обновлении или замене.

2.15 WG-EMM обсудила возможность того, что предпочтительная стратегия управления для крилевого промысла может появиться с запозданием после 2021 г., и указала на необходимость стандартной процедуры управления промыслом криля,

которая не является менее предохранительной, чем существующее сочетание МС 51-01 и 51-07. WG-EMM согласилась, что наблюдаемая пространственная концентрация промысла и отсутствие в МС 51-07 положений о пространственном распределении может привести к нежелательному распределению промыслового усилия, и идея о стандартном методе управления получила общую поддержку. Было предложено, чтобы имеющиеся в МС 51-07 положения считались стандартной стратегией управления до тех пор, пока не будет утверждена и реализована предпочтительная стратегия управления (пп. 2.60–2.64), основанная на сфокусированном усилии. WG-EMM подчеркнула, что использование такого варианта стандартного подхода к управлению является желательным, однако приоритетной задачей по-прежнему является разработка предпочтительной стратегии управления.

2.16 WG-EMM также отметила, что несколько факторов за пределами АНТКОМ участвуют в пространственном распределении промыслового усилия. К таким факторам относятся экологические (напр., меняющаяся ледовая обстановка, погодные условия), экономические (напр., субсидии, стоимость эксплуатации судов, плата за лицензии, производительность, расходы на поиски подходящих участков промысла) и динамика флотилии (напр., добровольные закрытия прибрежных районов, сотрудничество судов, опытность капитана). WG-EMM отметила, что в сочетании с такими факторами МС 51-07, которая распределяет пороговый уровень между подрайонами, может непреднамеренно способствовать концентрации промыслового усилия, особенно в условиях "олимпийского" промысла. Такие факторы могут оказывать влияние на будущую промысловую деятельность, и WG-EMM согласилась, что это делает разработку стратегии управления для крилевого промысла еще более неотложной.

2.17 Сознвая, что установленные сроки стимулируют прогресс в разработке стратегии управления для крилевого промысла, и учитывая, что МС 51-07 истекает после промыслового сезона 2020/21 г., WG-EMM утвердила приоритизацию нескольких задач, чтобы ускорить разработку стратегии управления для крилевого промысла (табл. 1). Цель этой приоритизации заключается в том, чтобы к 2021 г. разработать научную основу для пересмотра МС 51-07, одновременно развивая стратегию вылова для крилевого промысла, включая ограничения на вылов и их пространственное распределение (рис. 1).

2.18 WG-EMM утвердила приоритизированный, состоящий из трех частей подход к ускорению разработки предпочтительной стратегии управления промыслом криля путем:

- (i) получения оценки запаса для определения предохранительных коэффициентов вылова (табл. 2 и 3);
- (ii) получения обновленных оценок биомассы, сначала в масштабах подрайона, но потенциально в нескольких масштабах (табл. 4–6);
- (iii) совершенствования системы оценки риска для содействия пространственному распределению вылова (табл. 7 и 8).

2.19 WG-EMM обсудила несколько аспектов этого плана работы, приняв во внимание просьбы Научного комитета о разработке оценки риска для пространственного распределения вылова, истечение действия МС 51-07 в 2021 г. и наличие ограниченного

времени для выполнения этой работы, а также степень необходимого участия других рабочих групп и подгрупп АНТКОМ в работе WG-EMM по выполнению указанных задач.

2.20 Учитывая, что разработка стратегии управления для крилевого промысла является приоритетной задачей АНТКОМ, WG-EMM решила, что разработка предпочтительной стратегии, о которой говорится в табл. 1–8 и на рис. 1, является неотложной задачей. WG-EMM рекомендовала, чтобы Научный комитет приоритизировал и утвердил эту работу с учетом того, что она может повлиять на графики работы других рабочих групп.

2.21 Для ускорения выполнения этого плана работы WG-EMM попросила, чтобы Научный комитет дал Подгруппе по акустической съемке и методам анализа (SG-ASAM) задание разработать комплексные методы для оценки биомассы криля и связанные с ними доверительные интервалы в масштабах подрайона на основе имеющихся съемочных данных в соответствии с планом работы.

2.22 Первым шагом в направлении указанной в п. 2.21 цели является сбор всех имеющихся оценок региональной биомассы. WG-EMM попросила страны-члены представить эти оценки с соответствующими метаданными (табл. 6) на совещание SG-ASAM-2019. Список контактных лиц, которые будут координировать работу по каждому подрайону, приводится в табл. 5.

2.23 WG-EMM решила, что параллельно с работой по определению биомассы криля в масштабах подрайонов следует заниматься оценкой риска с уделением особого внимания формированию уровней данных по распределению потребления криля находящимися на критических стадиях жизненного цикла пингвинами, южными морскими котиками (*Arctocephalus gazella*), китами и тюленями паковых льдов. Кроме того, следует уделить внимание летающим морским птицам и другим видам китовых и ластоногих, по мере поступления данных и при наличии времени. WG-EMM также решила, что аналогичный уровень данных для промысла следует разработать по данным об уловах С1 и Системы мониторинга судов (СМС).

2.24 WG-EMM отметила, что необходимо рассмотреть и утвердить стандартные методы для разработки уровней оценки риска. Такие стандартные методы облегчат включение новых данных и позволят эффективно обновлять будущие оценки риска.

2.25 WG-EMM рекомендовала, чтобы Научный комитет координировал центральную тему совещания WG-EMM-2020 с целью разработки стандартов и контроля качества данных, если данные будут использоваться для создания уровней оценки риска, указав, что такие методы, возможно, потребуют рассмотрения Рабочей группой по статистике, оценкам и моделированию (WG-SAM) (пп. 9.1–9.5).

2.26 WG-EMM решила, что для объединения оценки риска и обновленных оценок биомассы криля следует доработать обобщенную модель вылова (GY-модель) для обновления предохранительных ограничений на вылов. WG-EMM согласилась, что эта разработка требует, помимо прочего, новой параметризации роста, пополнения и естественной смертности, и утвердила план межсессионной работы (табл. 2 и 3).

2.27 WG-EMM обсудила несколько аспектов плана работы по разработке GY-модели и отметила обширные исследования в области моделирования, которые недавно проводились с целью изучения показателей и выбора моделей для пополнения и естественной смертности (напр., Kinzey et al., 2013, 2015, 2019; Thanassekos et al., 2014; Murphy and Reid, 2001).

2.28 Результаты ряда исследований показали, что:

- (i) уровень естественной смертности 0.8, используемый в GY-модели для оценки ограничения на вылов и основанный на результатах Синоптической съемки криля в Подрайоне 48 в 2000 г. (Съемка АНТКОМ-2000), по-видимому, находится в нижней части возможного диапазона естественной смертности. Исходя из результатов анализа, приведенных в работе Kinzey et al., 2013, значения M в диапазоне 0.8–2.0 следует проверить на предмет пригодности для будущих оценок. WG-EMM отметила, что показатель естественной смертности в масштабе подрайона и в более мелком масштабе будет смешанным с перемещением криля.
- (ii) текущий уровень изменчивости пополнения, отраженный в фактических коэффициентах вариации (CV) в базовой бета-модели в работе Kinzey et al., 2013, более низкий, чем наблюдавшиеся фактические CV в полевых исследованиях. WG-EMM решила, что следует использовать изменчивость пополнения, основанную на эмпирических данных, что позволит учитывать в процессе оценки последовательно автокорреляционный характер изменчивости пополнения.
- (iii) модели роста, используемые для повторной параметризации коэффициента роста в GY-модели, должны включать как коэффициент роста, так и сезонность роста, принимая во внимание интервал времени, который используется в оценке риска (т. е. зима и лето).

2.29 WG-EMM отметила большое количество временных рядов частоты длин из различных источников (сети, промыслы, рацион хищников) в подрайонах 48.1, 48.2 и 48.3, в которых относительная доля криля, напр., длиной менее 40 мм, считающаяся новым пополнением, может использоваться для получения индекса пополнения. Размерная селективность в разных источниках может быть разной, но если она постоянна в самом источнике, то индексы пополнения из этих источников можно использовать для определения изменчивости пополнения.

2.30 WG-EMM также отметила, что при прогоне GY-модели следует использовать различные варианты моделей распределения пополнения (пропорциональное или логнормальное распределение) или векторы пополнения и усреднять эти результаты путем взвешивания в соответствии с имеющейся информацией.

2.31 WG-EMM указала на характер межсессионной работы, которая будет включать широкий обмен данными с различными внешними группами, и попросила Секретариат помочь странам-членам с координированием составления ключевых наборов данных. Учитывая временные рамки плана работы, необходимо установить относительно жесткие предельные сроки представления данных, сознавая, что не представленные вовремя данные не могут использоваться в межсессионной работе, которая будет

проводиться до пересмотра МС 51-07 в 2021 г. Она также подчеркнула, что необходимо четко указать в каком формате должны представляться данные, чтобы обработка данных могла проводиться как можно более эффективно.

2.32 WG-EMM решила, что альтернативное применение существующих правил принятия решений следует учитывать при проведении GY-моделирования. Например, оценки запасов для промыслов ледяной рыбы в зоне АНТКОМ, в которых используются краткосрочные (напр., <5 лет) модельные прогнозы, и регулярные обновления оценки биомассы могут служить полезной схемой для предпочтительной стратегии управления промыслом криля.

2.33 Были определены страны-члены, которые будут координировать работу по всем трем компонентам этой предпочтительной стратегии. WG-EMM призвала к более обширному сотрудничеству и участию всех заинтересованных стран-членов в совершенствовании разработки предпочтительной стратегии.

2.34 WG-EMM отметила амбициозный характер этого плана работы. Неопределенность относительно подходящего масштабирования оценок биомассы, полученных по различным съемочным районам и методам, и патологии в GY-модели, связанные с параметризацией изменчивости пополнения (Kinzev et al., 2013), представляют собой серьезные препятствия, которые надо преодолеть, если эта предпочтительная стратегия управления крилевым промыслом должна быть готова к применению своевременно.

2.35 WG-EMM также отметила, что подразделение вылова по более мелким пространственным масштабам может сказаться на требованиях к отчетности по уловам для промысла криля. WG-EMM напомнила о практике прогнозирования закрытия промысла клыкача в Районе 88, где мощность промысловой флотилии очень быстро может привести к достижению ограничений на вылов. В настоящее время отчеты об уловах требуется представлять поэтапно, переходя от ежемесячных отчетов к пятидневным отчетам согласно требованиям МС 23-06.

2.36 WG-EMM решила, что практическое выполнение подразделения вылова криля по более мелким пространственным масштабам требует дополнительного рассмотрения требований к отчетности по уловам. В связи с этим WG-EMM попросила, чтобы Секретариат создал профили превышения распределения уловов по диапазону судовых мощностей (или вылова) и размерам флотилии, как это было сделано для промысла клыкача в Районе 88. Такие профили риска помогут понять, требуется ли в будущем пересмотреть требования к отчетности для промысла криля. WG-EMM рекомендовала, чтобы во избежание возможных превышений Научный комитет принял превентивные меры для увеличения частотности отчетов по уловам сверх той, которая указана в МС 23-06.

2.37 Отметив, что в прошлом WG-EMM не смогла в установленное время дать рекомендацию о предпочтительной стратегии управления в установленное время, WG-EMM указала на несколько факторов, которые могут улучшить ее способность представить стратегию управления промыслом криля. Во-первых, наличие в рабочей группе согласия относительно плана работы по разработке стратегии управления сейчас очевидно. Во-вторых, предпочтительная стратегия в основном основана на опыте и многие аспекты этого подхода хорошо параметризованы посредством работы по сбору

данных в прошлом и в настоящее время в нескольких масштабах. В-третьих, четко сформулирован комплексный подход к поощрению сотрудничества и распределению нагрузки (табл. 1–8).

2.38 WG-EMM рекомендовала, чтобы Научный комитет в течение следующих двух лет координировал и утверждал план работы рабочих групп, что будет содействовать работе, необходимой для продвижения стратегии управления, как это представлено в табл. 1–8.

Уровни данных для оценки риска пространственного и временного распределения

2.39 В документе WG-EMM-2019/23 приводятся уровни данных для использования в системе оценки риска для управления кривым промыслом в Подрайоне 48.1, т. е. уровни данных, описывающие распределение и потребление крива зависящими от крива хищниками. В документе описывается анализ наблюдений китов в море в ходе двух съемок, проводившихся в рамках PROANTAR (Бразильская антарктическая программа), которые осуществлялись с борта полярного судна *Almirante Maximiano* с целью оценки численности, распределения и потребления крива горбатыми китами (*Megaptera novaeangliae*). Представленные результаты модели говорят о том, что горбатые киты потребляют относительно большие объемы крива вдоль побережья западной части Антарктического п-ова (WAP) и Южных Шетландских о-вов. В документе WG-EMM-2019/24 описано использование данных слежения для получения соответствующих уровней данных для видов пингвинов в Подрайоне 48.1 и описывается проделанная на сегодняшний день работа по разработке соответствующих уровней данных для введения их в систему оценки риска.

2.40 WG-EMM отметила документ WG-EMM-2019/26, который является описанием Программы картирования популяций пингвинов и прогнозируемой динамики (MAPPPD). Лежащая в основе MAPPPD база данных включает все находящиеся в открытом доступе (опубликованные и неопубликованные) данные подсчета императорских (*Aptenodytes forsteri*), папуасских (*Pygoscelis papua*), антарктических (*P. antarcticus*) пингвинов и пингвинов Адели (*P. adeliae*) в Антарктике.

2.41 WG-EMM отметила документ WG-EMM-2019/30, в котором приводится отчет о ходе работы и представлены предварительные результаты по важным морским районам птиц и биоразнообразия (mIBAs) для пингвинов в областях планирования МОР АНТКОМ. В общей сложности было выявлено 64 безусловных участка mIBA. WG-EMM отметила, что дополнительные результаты будут представлены в готовящихся документах для АНТКОМ.

2.42 WG-EMM приняла к сведению документы WG-EMM-2019/23, 2019/24, 2019/26 и 2019/30, которые значительно улучшили имеющиеся уровни данных, требующихся для будущих оценок риска. Особенно полезной была новая информация о гладких китах; в связи с этим некоторые участники сообщили WG-EMM, что скоро поступит дополнительная информация. Было предложено продолжать общаться со специалистами из Научного комитета Международной китобойной комиссии (МКК-НК) и из национальных программ. Авторы приняли к сведению рекомендацию о разработке стандартизованных методов, а также подчеркнули, что следует изучить и использовать

все имеющиеся источники данных с целью рассмотрения вопроса о восстанавливаемых популяциях китов, учитывая их важную роль как потребителей криля, не только в Подрайоне 48.1, но и в масштабе Антарктики. WG-EMM также отметила, что несколько таксонов потребителей криля все еще рассматриваются на предмет включения в оценку риска, в т. ч., напр., тюлени паковых льдов, морские котики и летающие морские птицы.

2.43 WG-EMM отметила документ WG-EMM-2019/42, представляющий собой подробный отчет о 53-дневной многопрофильной экосистемной съемке в восточной части индоокеанского сектора Антарктики (Участок 58.4.1) с акцентом на антарктическом криле (*Euphausia superba*), которая проводилась судном *Kaiyo-maru* в 2018/19 г. Несколько видов анализа с использованием полученных данных и образцов находятся в процессе подготовки, и их результаты будут представлены в экспертные группы Научного комитета. Данные узкополосного эхолота (38, 70, 120 и 200 кГц) для оценки биомассы антарктического криля были зарегистрированы вдоль заранее определенных линий маршрута на протяжении 2 519 мор. миль. Данные широкополосного эхолота были зарегистрированы на 24 целевых станциях научно-исследовательского разноглубинного трала (RMT) с целью получения акустической оценки распределения длин и углов при плавании антарктического криля. WG-EMM отметила, что SG-ASAM будет обсуждать акустическую съемку криля и принятые широкополосные методы. Австралия сообщила WG-EMM о том, что она планирует провести съемку в том же районе, и также намеревается представить этот вопрос на рассмотрение SG-ASAM.

2.44 Первой целью исследования, о котором говорится в документе WG-EMM-2019/20, является получение карт количественного распределения всех шести онтогенетических стадий жизненного цикла криля (икра, науплии плюс метанауплии, калиптопы, фурцилии, молодь и взрослые рачки) в Районе 48 на основе компиляции всех полученных после 1970-х гг. данных. Был проведен анализ входных данных, охватывающих 41 год (1976–2016 гг.), из существующих баз данных KRILLBASE-численность и KRILLBASE-частота длин. Взрослые самцы и самки нерестового возраста были широко распространены, а распространение икринок, науплий и метанауплий показало, что нерест происходит более интенсивно над шельфом и склоном шельфа. Это контрастирует с распределением личинок калиптопов и фурцилий, которые сосредоточены дальше от берега, в основном в южной части моря Скотия. Однако молодь концентрировалась строго над шельфами вдоль дуги Скотия. С ранней до поздней части австралийского сезона распределение молоди перемещается из океана к шельфу, в направлении, противоположном движению взрослых особей. Такое разделение местообитания, возможно, снижает внутривидовую пищевую конкуренцию, которая предположительно имеет место, когда плотность исключительно велика в годы большого пополнения. Это также препятствует потенциальному поеданию взрослым крилем особей на более ранней стадии развития. WG-EMM высоко оценила широкомасштабный подход к этому исследованию. Данное исследование расширит понимание картин и процессов пополнения, где в настоящее время имеется большой пробел. Ведутся исследования временной изменчивости. Было отмечено, что все еще мало известно о том, что происходит в водах океана.

Многонациональная крупномасштабная синоптическая съемка криля в 2019 г.

2.45 В документах WG-EMM-2019/07, 2019/43, 2019/46, 2019/47, 2019/61, 2019/69 и 2019/78 обобщается вклад нескольких стран-членов в проведение международной синоптической съемки криля в Районе 48 в 2019 г. (далее называемой Съемка 2019 г. в Районе 48), как ранее описывалось Норвегией (SC-CAMLR-XXXVII/12).

2.46 WG-EMM особо отметила успешное проведение полевых работ в ходе Съемки 2019 г. в Районе 48, указав, что это было крупной операцией, проводившейся несколькими странами-членами (табл. 9; рис. 2), которая была реализована после очень короткого периода планирования. WG-EMM отметила работу Норвегии по координированию и значительный вклад Ассоциации ответственных крилепромышленных компаний (АОК).

2.47 WG-EMM отметила, что промысловые суда принимали активное участие в съемке, что все суда провели калибровку своих эхолотов с использованием метода стандартной сферы и что все суда собирали данные на нескольких частотах. Это представляет собой значительное увеличение возможности собирать информацию для оценки запаса криля и продемонстрировало эффективный уровень участия криледобывающей промышленности. WG-EMM напомнила, что работа криледобывающей промышленности по внедрению стандартизованных акустических методов является сравнительно новой (после WG-EMM-2011), но продвигается очень быстро.

2.48 В документе WG-EMM-2019/55 говорится о четырех методологических различиях между Съемкой АНТКОМ-2000 и Съемкой 2019 г. в Районе 48: (i) данный метод использовался для выявления крилевых целей в акустических данных, (ii) на разных судах использовались разные тралы, (iii) выполнение акустических разрезов в ночное время и (iv) синоптичность и направленность съемки. С. Касаткина (Россия) выразила мнение, что необходимо разработать подходящие методы для анализа съемки и представить оценки биомассы и сопутствующих неопределенностей, возникающих в результате указанных выше моментов.

2.49 WG-EMM рассмотрела эти и другие области методологических различий между съемками 2000 и 2019 гг. и, напомнив, что Съемка 2019 г. в Районе 48 была направлена на решение приоритетных научных задач, поставленных Научным комитетом (SC-CAMLR-XXXVII, п. 2.13), указала, что некоторые оценки и количественное определение этих различий может выполнить SG-ASAM, в т. ч. путем рассмотрения пунктов, перечисленных в табл. 10. WG-EMM призвала к участию в совещании SG-ASAM-2019, в частности, тех, у кого все еще остаются вопросы.

2.50 WG-EMM напомнила, что в предложении о Съемке 2019 г. в Районе 48 указывалось на использование основанных на скоплениях методов идентификации для извлечения из съемочных данных акустического отражения от криля (напр., отчет SG-ASAM-2018, пп. 3.4–3.8). Однако она указала, что, когда акустические данные собираются на трех частотах, что необходимо для применения принятого АНТКОМ метода разницы дБ (который использовался в анализе Съемки АНТКОМ-2000), это дает возможность сравнить различные методы идентификации в разных пространственных и временных масштабах.

2.51 WG-EMM отметила, что применение аналогичного метода кластерного анализа длин криля к Съёмке АНТКОМ-2000 (WG-EMM-2019/47) выявило три группы частотного распределения длин криля, причем одна группа содержала данные, полученные всего по двум тралениям. WG-EMM указала, что будет полезно получить рекомендацию WG-SAM относительно подходящего метода кластеризации данных и использования их в акустическом анализе. WG-EMM отметила, что к факторам, которые необходимо учитывать, следует отнести влияние селективности снастей на распределение измеренных длин криля между судами в 2019 г. и между съёмками 2019 и 2020 гг.

2.52 WG-EMM отметила, что информацию о длинах криля за сезон 2018/19 г. можно найти в различных дополнительных источниках, напр., в данных СЕМР и данных национальных научных съёмок (напр., перуанской съёмки 2019 г.), помимо крупномасштабной съёмки. Она отметила, что такие данные можно использовать для расширения информации о селективности сетевых съёмок и получения информации о частотном распределении длин в более крупной популяции криля. Секретариат предложил для этого координировать данные наблюдателей и СЕМР для представления их на SG-ASAM-2019.

2.53 Съёмка 2019 г. в Районе 48 занимала разрезы, выполнявшиеся и в дневное, и в ночное время, в отличие от Съёмки АНТКОМ 2000, когда разрезы выполнялись только днем. WG-EMM обнаружила, что различия в акустических оценках плотности криля днем и ночью могут возникнуть как из-за изменения угла наклона криля, так и из-за того, что криль мигрирует на глубину выше прикрепленного к корпусу судна трансдьюсера и 20-метровой слепой зоны. Странам-членам было предложено провести наблюдения ориентации криля и использовать буйковые станции с направленными вверх эхолотами и другие платформы для изучения этих эффектов, чтобы лучше понять, как это влияет на основанный на скоплениях метод идентификации и общее поведение.

2.54 WG-EMM отметила, что Съёмка 2019 г. в Районе 48 проводилась в течение трех месяцев, а не одного как в 2000 г. В связи с этим она обсудила вопрос о том, как перемещение криля и океанографическое течение могут влиять на то, является ли съёмка действительно синоптической. Кроме того, она отметила, что в 2000 г. последовательные съёмочные разрезы неизменно продвигались с востока на запад (перпендикулярно господствующему течению), а в 2019 г. – с запада на восток. WG-EMM указала, что модели океанографического течения и модели отслеживания частиц (напр., WG-EMM-2019/21) могут использоваться для изучения некоторого воздействия этого.

Оценка риска для промысла криля

2.55 В документе WG-EMM-2019/22 освещаются вопросы, которые потребуют рассмотрения, если АНТКОМ решит осуществлять управление крилем в более мелких чем сейчас пространственном и временном масштабах. В нем подчеркивается, что в океанографии этого региона, заключенного между проливом Брансфилд, Южными Шетландскими о-вами и оконечностью Антарктиды, преобладают три основных входящих течения – относительно холодное, поступающее из моря Уэдделла вокруг оконечности Антарктического п-ова, и два более теплых, поступающих из проливов Жерлаш и Бойд. Океанографические модели показывают, что относительное воздействие этих факторов поддерживает гипотезы о том, почему крупные скопления

криля встречаются в этом регионе, о распределении колоний пингвинов по видам и о том, каким образом в последние годы промыслу удастся постоянно достигать порогового ограничения для Подрайона 48.1, несмотря на то, что он ведется в относительно небольшом районе.

2.56 WG-EMM призвала продолжать разработку и анализ с использованием океанографических моделей региона пролива Брансфилд, т. к. это может продолжать обеспечивать глубокое понимание физических факторов, определяющих распределение криля, хищников криля и промысла криля. Она далее указала, что вклад этих трех основных притоков в пролив Брансфилд может изменяться под влиянием изменения климата и колебаниями Эль-Ниньо–Южной осцилляции (ENSO), и призвала разрабатывать модельные сценарии, включающие эти явления. Она далее отметила, что приливы и отливы, водовороты и бухты могут способствовать аккумуляции криля в этом регионе. Она отметила, что поскольку целью для промысла и хищников являются скопления криля на расстоянии до 30 км от берега, то расширенные акустические разрезы и использование глайдеров или плавучих буев вблизи берега будет важно для понимания этой части запаса криля.

2.57 В документе WG-EMM-2019/58 обобщаются результаты трех экспериментов, проводившихся для оценки интенсивности перемещения акустических крилевых целей относительно геострофической циркуляции в разных масштабах в Подрайоне 48.3 в 1990 г., в Подрайоне 48.2 вблизи о-ва Коронейшн в 1992 г. и вновь в Подрайоне 48.2 в 1996 г. С. Касаткина указала, что результаты этих полевых экспериментов в разное время показали, что перемещение биомассы криля в районах исследования является сложным и изменчивым и демонстрирует воздействие перемещения криля на эффективность промысла в районах работы флотилии. Она также отметила, что в прошлом суда, которые вели промысел в Районе 48, дрейфовали вместе с пятнами криля на большие расстояния. При обобщении данных, полученных в ходе полевых экспериментов, и оценке перемещения криля по результатам российских крупномасштабных съемок и Съемки АНТКОМ 2000 было отмечено, что интенсивность и структура перемещения криля характеризуются разной пространственной и временной изменчивостью в пределах Района 48. С. Касаткина подчеркнула, что понимание влияния перемещения криля в нескольких временных и пространственных масштабах играет важную роль при определении биомассы для оценки запаса и уровней данных для оценки риска.

2.58 WG-EMM согласилась, что перемещение криля является важным источником неопределенности в моделировании биомассы и распределения криля, и отметила, что приведенные в документе WG-EMM-2019/58 результаты показывают, что относительная степень воздействия перемещения криля возрастает в меньших масштабах, в частности, в масштабе десятков километров. Она отметила, что более точные оценки перемещения смогут улучшить понимание воздействия промысла в масштабе промысловых участков. Она также указала, что игнорирование перемещения в этих масштабах может привести к заниженной оценке биомассы. Однако она указала, что, поскольку методы оценки динамики запаса в масштабе промысловых участков пока находятся в ранней стадии разработки, использование консервативных оценок биомассы соответствует предохранительному подходу АНТКОМ. Она также указала, что при проведении синоптических съемок в масштабах подрайона и района разумно предположить, что воздействие перемещения криля относительно невелико по сравнению с другими источниками неопределенности, присущей акустическим оценкам биомассы (WG-EMM-

2019/22). Она согласилась, что новые технологии, такие как буйковые станции, глайдеры и плавучие буи, возможно, являются весьма перспективными для понимания динамики перемещения и скоплений криля. Она также отметила, что океанографические модели показывают, что на перенос и удержание криля, по видимому, влияет совокупность механизмов, включая приливы и отливы, водовороты, прибрежная батиметрия, геострофические течения и динамика криля, напр., суточная вертикальная миграция.

2.59 WG-EMM указала, что более совершенное управление крилевым промыслом, переход от существующей ситуации к более динамичной научной процедуре управления, включающей оценки запаса и оценки риска, расширит знания в различных пространственных и временных масштабах.

Рекомендации для Научного комитета по разработке предпочтительного варианта управления крилевым промыслом в Районе 48

2.60 WG-EMM напомнила о порученной ей Научным комитетом и Комиссией задаче сделать разработку предпочтительного варианта управления крилевым промыслом в Районе 48 приоритетом в 2019 г. и сообщить о пересмотре МС 51-07. WG-EMM напомнила, что 30 ноября 2021 г. МС 51-07 истечет, если не будет достигнуто согласие о ее обновлении или замене.

2.61 WG-EMM определила предпочтительный вариант управления крилевым промыслом в Районе 48 на основе данных, которые в настоящее время имеются или будут иметься до 2021 г. (табл. 1–6). Этот предпочтительный вариант будет использовать основанный на подрайонах подход, в сочетании с общим крупномасштабным подходом, для подрайонов 48.1–48.4 на основе моделей оценки запаса в масштабе подрайонов и оценок биомассы, получаемых по регулярным съемкам в подрайонах, с целью определения ограничений на вылов. Затем пространственное распределение и масштабирование ограничений на вылов будет основываться на системе оценки риска. Для этого потребуется:

- (i) выполнение GY-модели и правила принятия решений по крилю, которые подходят для оценки ограничений на вылов для районов и подрайонов;
- (ii) методы оценки биомассы или плотности в районе или подрайоне, основанные на имеющихся съемках;
- (iii) уровни данных и использование системы оценки риска для определения вариантов распределения в масштабах района, подрайона и промыслового участка;
- (iv) оценка стратегий управления (табл. 1).

2.62 WG-EMM утвердила план работы по разработке предпочтительной стратегии управления для промысла криля до 2021 г. (рис. 1 и пп. 2.20 и 2.38). Эта стратегия состоит из трех компонентов:

- (i) оценки запаса для определения предохранительных коэффициентов вылова (табл. 2);

(ii) обновленных оценок биомассы, сначала в масштабах подрайона, но потенциально в нескольких масштабах (табл. 4–6);

(iii) оценки риска для содействия пространственному распределению вылова (табл. 7 и 8).

2.63 WG-EMM попросила, чтобы Научный комитет оценил и утвердил предпочтительную стратегию и план работы.

2.64 WG-EMM особо отметила потенциальную необходимость продлить действие положений МС 51-07 за пределы принятого срока действия, если не будет достигнуто согласие относительно разработки и выполнения предпочтительной стратегии управления для промысла криля (пп. 2.14–2.20).

Промысел криля

Промысловая деятельность (обновленная информация и данные)

3.1 WG-EMM поблагодарила Секретариат за новую информацию о промысле криля в сезоне 2017/18 г. (с 1 декабря 2017 г. по 30 ноября 2018 г.) и в сезоне 2018/19 г. вплоть до 25 июня 2019 г. и отметила, что:

- (i) общий вылов криля, зарегистрированный в отчетах об уловах и усилиях, составил 312 743 т, что является самым большим выловом с начала 1990-х гг.; промысел в Подрайоне 48.2 впервые велся в период с июля по октябрь;
- (ii) к настоящему моменту уловы в 2018/19 г. более высокие чем к тому же времени в прошлом году и, в частности, в период с декабря по март увеличился уровень вылова в Подрайоне 48.2, составив в 2018/19 г. 160 532 т, тогда как в тот же период 2017/18 г. он равнялся 96 110 т;
- (iii) во время совещания WG-EMM Секретариат указал в прогнозе закрытия, что промысел в Подрайоне 48.1 закроется 15 июля 2019 г., когда будет достигнуто ограничение на вылов 155 000 т;
- (iv) как и в предыдущие два года в 2018/19 г. уловы криля на Участке 58.4.2 были небольшими (12 т).

3.2 WG-EMM отметила, что пять стран-членов уведомили о своем намерении вести промысел криля в 2019/20 г. и что 14 судов будет вести промысел, включая два новых специально построенных крилепромысловых судна. Такое увеличение количества судов отражает увеличение производительности с 4 620 до 5 750 т в день по сравнению с 2018/19 г.

3.3 WG-EMM напомнила, что Научный комитет отметил, что это увеличение уловов и сезонное распределение промысла подчеркивают своевременность продвижения вперед в разработке сценариев управления для крилевого промысла (SC-CAMLR-XXXVII, п. 3.2).

3.4 WG-EMM приветствовала обновленную информацию в Отчете о промысле криля за 2018 г. (www.ccamlr.org/node/103782).

3.5 WG-EMM отметила, что, хотя в настоящее время требуется представлять только ежемесячные отчеты по уловам и усилию в Подрайоне 48.2 до тех пор, пока вылов не достигнет 80% порогового ограничения, операторы судов уже в добровольном порядке представляют отчеты по пятидневным периодам. WG-EMM предположила, что для согласованности с текущей работой и простотой операций это можно отразить в МС 23-06 (см. также п. 2.36).

Данные по промыслу криля

3.6 Руководитель научного отдела кратко описал ведущуюся в Секретариате работу по улучшению качества, документирования и наличия данных, связанных с промыслом криля. До сих пор в этом году работа фокусировалась на документировании происходящих со временем изменений в требованиях к отчетам об уловах, а следовательно, и в наличии отдельных данных за каждый улов, а также данных об уловах, агрегированных по 10-дневным или ежемесячным периодам.

3.7 WG-EMM указала, что эта работа имеет важное значение потому, что данные С1 содержат смесь временных и пространственных масштабов в отчетах об уловах, которые играют важную роль при использовании в ретроспективном анализе. Например, большинство данных об уловах за конец 1980-х гг. получено в клетках размером 1° долготы на 0.5° широты и агрегировано по ежемесячным или 10-дневным периодам, тогда как с начала 2000-х гг. данные об уловах представлялись за каждый отдельный улов.

3.8 WG-EMM отметила, что при сравнении данных об уловах на промысле криля на координатной сетке с масштабом 1° долготы на 0.5° широты за 1988–1991 гг. и за 2015–2018 гг. (рис. 3), которые включали агрегированные данные и данные за каждый отдельный улов, отчетливо видна пространственная концентрация промысла в последние годы.

3.9 WG-EMM приветствовала новую информацию о проводимой в Секретариате работе по управлению данными и выразила надежду, что новая информация и данные будут представляться и впредь.

Испытания кабеля сетевого зонда

3.10 В документе WG-EMM-2019/16 описываются результаты испытаний с кабелем сетевого зонда, направленные на разработку мониторинга промысловых снастей на судне *Saga Sea* в реальном времени, которые впервые были представлены в документе WG-EMM-16/06. Для этого испытания было предусмотрено освобождение от содержащегося в МС 25-02 запрета на использование кабелей сетевого зонда. Поскольку испытания на судне *Saga Sea* не были успешными с существующей конструкцией оснастки трала, оно применило такую же оснастку, как на судне *Antarctic Sea*, а также использовало такой же метод работы с кабелем сетевого зонда.

3.11 WG-EMM отметила, что кабель сетевого зонда является неотъемлемой частью этого подхода к совершенствованию представления данных об уловах (см. пп. 3.16–3.21) и, располагаясь близко к траловому ваеру, может просто считаться частью ваера с точки зрения риска для морских птиц. Однако, учитывая все введенные в АНТКОМ меры по предотвращению связанной с промыслом побочной смертности морских птиц, использование кабелей сетевого зонда способом, который не соответствует ранее утвержденной наилучшей практике, не должно разрешаться.

3.12 WG-EMM отметила, что в 2016 г. освобождение от запрета на использование кабеля сетевого зонда было выдано на один год в связи с испытанием, описанным в документе WG-EMM-16/06 (SC-CAMLR-XXXV, пп. 4.10–4.13; SC-CAMLR-XXXVI, пп. 3.10 и 3.11), а затем продлено на 2017 г., но, судя по всему, оно больше не действовало, когда проводилось данное испытание (SC-CAMLR-XXXVII, пп. 3.14 и 3.15). Поскольку в документе WG-EMM-2019/16 указывается, что этот метод работы с кабелем сетевого зонда все еще использовался, WG-EMM попросила Научный комитет и Постоянный комитет по выполнению и соблюдению (SCIC) дать рекомендацию относительно статуса испытания. Она также попросила авторов документа представить в Научный комитет объяснение о последовательности событий, связанных с испытанием.

3.13 О. А. Бергстад сообщил WG-EMM, что переписка с автором документа WG-EMM-2019/16 и владельцем судна показала, что приведенная в документе информация о том, что испытания продолжались в сезоне 2018/19 г., была ошибочной. Испытания на судне *Saga Sea* проводились в 2016/17 и 2017/18 гг., как сообщается в документе WG-EMM-2019/16. Он отметил предложение о том, чтобы Научный комитет и SCIC дали оценку этим испытаниям в представленном виде, и пообещал представить дополнительную информацию, если потребуется. Он также сообщил WG-EMM, что:

- (i) Когда испытания завершились в 2017/18 г., приемлемого решения не было найдено. Поэтому судно решило изменить оснастку до начала сезона 2018/19 г. Теперь судно *Saga Sea* имеет такую же оснастку, как суда *Antarctic Sea* и *Antarctic Endeavour*.
- (ii) На этих судах используется кабельное соединение с сетевыми сенсорами. Этот кабель проходит вдоль одного тралового ваера и расположен по одной линии с этим ваером. О. А. Бергстад отметил, что нужно представить Научному комитету описание и рисунок этой оснастки для наглядности. Он подчеркнул, что эта оснастка сильно отличается от той, которая используется на классических траулерах с двумя ваерами, где этот кабель обычно свободно болтается между ваерами как третий кабель. Он представил полное описание использования кабелей в информационном документе, представленном во время совещания WG-EMM. Он собирается доработать его и представить в виде рабочего документа в Научный комитет.
- (iii) Альтернативой имеющейся системе, которая теперь согласована на трех судах, является бескабельная система с работающими от батареи сенсорами, прикрепленными к тралу. Это означает, что трал придется часто вытаскивать, чтобы зарядить батареи, и в настоящее время считается, что такая система гораздо хуже. Работающая от батареи система не позволит

применять акустический сенсор вылова и проводить долгосрочный мониторинг трала с целью изучения эффективности вылова, прилова и поведения криля.

Сбор акустических данных прикрепленным к сети прибором

3.14 В документе WG-EMM-2019/15 описывается испытание прикрепленных к сети акустических приборов для сбора данных о количестве криля, поступающем в сеть, на судах, использующих систему непрерывного лова. Авторы указали, что при разработке этой системы возникли некоторые трудности, и теперь планируется провести испытание системы во время норвежской съемки в Подрайоне 48.2 в 2020 г., а затем на снастях коммерческого промысла позднее в том же году.

3.15 WG-EMM приняла к сведению новую информацию о прикрепленных к снастям акустических приборах, указав, что объединение акустических данных с данными об уловах может дать важную информацию о плотности криля и структуре скоплений, а также улучшить представление данных, и выразила надежду на получение дополнительной новой информации по этому проекту.

Непрерывная регистрация траловых уловов

3.16 В документе WG-EMM-2019/06, который был представлен в ответ на отчет SC-CAMLR-XXXVII, пп. 3.7–3.13 и отчет WG-EMM-2018, пп. 2.44–2.54, приводится новая информация об описанных в документе WG-EMM-18/22 методах использования объема садка, регистрируемого каждые два часа, для оценки сырого веса криля. В документе WG-EMM-18/22 описывались эксперименты, в ходе которых соотношение между объемом садка и биомассой криля рассчитывалось для отдельных садков. Это позволяет определять вес уловов по двухчасовым интервалам путем мониторинга изменения уровня наполнения в период ведения промысла.

3.17 В документе WG-EMM-2019/06 описывается метод получения оценок на основе зарегистрированных уровней наполнения садка во время двухчасовых периодов. В нем подтверждается, что этот метод сейчас используется на всех норвежских судах, ведущих промысел криля. Каждый день сумма двухчасовых оценок за предыдущие 24 часа сравнивается с соответствующим 24-часовым выловом, зарегистрированным поточными весами, т. к. могут иметься небольшие расхождения между суммой двухчасовых оценок вылова и показателем поточных весов за 24 часа, т. е. самой точной зарегистрированной информацией о вылове за 24 часа. Если это происходит, то ответственный член команды пропорционально корректирует двухчасовые данные о вылове так, чтобы они в сумме равнялись полученному за 24 часа вылову, зарегистрированному поточными весами. Таким образом, откорректированные двухчасовые уловы рассматриваются как самые точные оценки вылова за два часа и регистрируются в формах C1.

3.18 WG-EMM напомнила о проводившемся ранее обсуждении вопроса о регистрации уловов для судов, использующих систему непрерывного лова (отчет WG-EMM-2018, пп. 2.44–2.54). В целом данные об уловах за 24-часовые периоды были точными и несмещенными. В результате предыдущих дискуссий (в 2018 г. на основе документа

WG-EMM-18/22) был сделан вывод о том, что данные о прошлых уловах по двухчасовым периодам, скорее всего, также были несмещенными, но их точность была ниже ожидаемой. WG-EMM указала, что прошлые данные об уловах по двухчасовым периодам невозможно сделать более точными. В соответствии с этим WG-EMM повторила свою прошлогоднюю просьбу о том, чтобы Секретариат предоставил информацию странам-членам, которые попросили о доступе к данным С1, полученным с судов, использующих метод непрерывного траления (отчет WG-EMM-2018, п. 2.49).

3.19 Описания существующих методов оценки сырого веса криля приводятся в МС 21-03, Приложение 21-03/В. Описанный в документе WG-EMM-2019/06 метод представляет собой сочетание двух методов. WG-EMM попросила те страны-члены, которые используют этот метод, представить его описание, чтобы можно было внести соответствующие изменения в МС 21-03, Приложение 21-03/В. WG-EMM также попросила Научный комитет подумать об этом изменении к данной мере по сохранению.

3.20 WG-EMM рекомендовала, чтобы пока нет полной документации и анализа метода, описанного в документе WG-EMM-2019/18, Норвегия представила оценки уловов по двухчасовым периодам, полученные в результате мониторинга уровней наполнения садков, и данные об уловах по 24-часовым периодам, зарегистрированные поточными весами, чтобы можно было оценить масштаб любой поправки к данным об уловах за двухчасовые периоды. WG-EMM согласилась, что это также может содействовать лучшему пониманию данных об уловах, в т. ч. и полученных с других судов, использующих только метод объема садка.

3.21 WG-EMM напомнила, что пространственная концентрация крилевого промысла указывает на необходимость представления точных отчетов об уловах и что проблемы, связанные с представлением отчетов об уловах, полученных системой непрерывного лова, имеют долгую историю (напр., отчет WG-EMM-2009, п. 3.43). Было выражено разочарование тем, что невозможно восстановить данные об уловах, полученных системой непрерывного лова в прошлом, и что такое положение вещей является неудовлетворительным, т. к. не позволяет АНТКОМ понять воздействие этого промысла. Однако было также отмечено, что этот вопрос обсуждался в 2018 г. (отчет WG-EMM-2018, пп. 2.46–2.48) и что WG-EMM тогда решила, ссылаясь на результаты анализа в документе WG-EMM-18/22, что возможно провести ретроспективный анализ, но на анализе в самом мелком пространственном и временном масштабе, скорее всего, скажется низкая точность и отсутствие последовательности в методах представления данных об уловах между судами, которые в прошлом использовали систему непрерывного лова.

Научное наблюдение

Оценки биомассы антарктического криля, полученные с помощью глайдеров

3.22 В документе WG-EMM-2019/13 исследуется возможность использования глайдеров вместо проводимых судами съемок биомассы криля в нескольких временных и пространственных масштабах в проливе Брансфилд и на западном шельфе о-ва Ливингстон в Антарктике в период между серединой декабря 2018 г. и серединой марта 2019 г. Авторы документа пришли к выводу, что съемки, осуществляемые с

помощью оборудованных акустическими приборами глайдеров, могут позволить получить оценки плотности и распределения криля, что даст достаточно информации для управления, и позволят продолжать мониторинг временных рядов, который в прошлом проводился судами.

3.23 WG-EMM приветствовала применение этой новой технологии и отметила, что следует уделить внимание акустическим частотам и стандартизации данных для оценки биомассы криля. WG-EMM предложила провести сравнение между полученными глайдерами оценками биомассы и результатами, полученными Съёмкой 2019 г. в Районе 48. WG-EMM отметила необходимость проводимых дополнительными глайдерами наблюдений в более мелких прибрежных районах, которые являются важным местообитанием хищников (пп. 2.27 и 2.28).

3.24 В документе WG-EMM-2019/17 описываются первые испытания с плавучим буюм – приводимым в движение ветром аппаратом с работающими от солнечной батареи сенсорами, в т. ч. с эхолотом, используемым для картирования распределения криля. Эксплуатационные и функциональные испытания проводились с конца января до середины февраля 2019 г., демонстрируя его способность выполнять съёмочные разрезы, наблюдать за изменчивостью в различных местах и проводить съёмку областей наличия добычи для хищников. Присутствие айсберга помешало плавучему буюму провести съёмку района, перекрывающегося с параллельными участками слежения за хищниками; это будет сделано во время будущих съёмок. WG-EMM приветствовала использование автоматических поверхностных приборов для проведения подробных съёмок районов, которые иначе являются недоступными по техническим причинам, и указала, что применение этой технологии поможет усовершенствовать управление промыслом и повысить эффективность поиска промысловых участков.

3.25 WG-EMM отметила, что прогресс в использовании автоматических поверхностных и подводных средств передвижения означает, что мы живем в период стремительных изменений и необходимо более широко поощрять эту работу. WG-EMM далее отметила, что координация между странами-членами улучшит и оптимизирует использование этих средств и последующий анализ данных.

Размерный состав криля

3.26 В документе WG-EMM-2019/56 обсуждается важная роль надежных оценок пространственно-временного распределения размерного состава криля в Подрайоне 48.1, требующихся для комплексных моделей оценки запаса, разработки рекомендаций по управлению, УОС и пересмотра МС 51-07. Авторы указали, что перемещение криля из моря Беллингаузена и моря Уэдделла по Подрайону 48.1 может создать пространственно-временную изменчивость размерных составов криля. Авторы также отметили, что селективность снастей и, возможно, процедура отбора проб, используемая наблюдателями Системы АНТКОМ по международному научному наблюдению (СМНН), может влиять на оценку длин криля из коммерческих уловов. Авторы указали, что они проведут анализ размерного состава в различных временных масштабах, чтобы усовершенствовать процедуру отбора проб, используемую наблюдателями СМНН.

3.27 WG-EMM подчеркнула, что пересмотр метода отбора проб, который применяется для получения биометрических данных криля, можно провести с учетом целевого назначения данных, собранных в рамках СМНН. Затем потребуется провести анализ с целью разработки наиболее подходящего метода отбора проб, т. е. оценки средней длины или частотного распределения длин в улове.

3.28 WG-EMM отметила, что проводившиеся ранее анализы использовались в различных целях и что метод отбора проб следует рассматривать в контексте имеющихся исследовательских и управленческих приоритетов. WG-EMM также отметила, что увеличение количества биометрических образцов может быть полезно, в частности, когда выполняются акустические разрезы.

Научное наблюдение

Справочник наблюдателя СМНН и требования к отбору проб

3.29 WG-EMM утвердила справочники и журналы СМНН, представленные в документе WG-EMM-2019/75, и поблагодарила Секретариат за то, что они составлены для конкретных промыслов.

3.30 WG-EMM подчеркнула важное значение данных о длине криля, собираемых научными наблюдателями, т. к. они являются одним из наиболее важных источников данных для понимания динамики криля и проведения оценки запаса с целью разработки рекомендации по управлению промыслом криля.

3.31 WG-EMM напомнила, что требование к отбору проб, приведенное в инструкциях к журналу наблюдателя, заключается в измерении 200 особей криля из одного случайным образом выбираемого улова каждые три или пять дней, в зависимости от периода сезона. Это требование о 200 особях на улов основано на размере выборки, который требуется для оценки общего частотного распределения длин, а не просто средней длины (отчет WG-EMM-2008, п. 4.48).

3.32 Анализ количества измеренных рачков в каждой выборке в период 2015–2019 гг. показал, что это количество составляло от 50 до 400, причем некоторые суда регулярно измеряли 100 рачков в улове, а другие суда измеряли 200 рачков. Однако было отмечено, что начиная с 2018 г. все суда измеряют 200 особей криля на выборку.

3.33 Во время совещания было дано объяснение, что эти различия вызваны разными толкованиями инструкции СМНН.

3.34 WG-EMM отметила, что на семинаре СМНН в 2017 г. (SC-CAMLR-XXXVI/08) одной из задач было разработать стандартный набор инструкций по измерению криля, чтобы обеспечить единый подход к измерению у всех наблюдателей СМНН. Семинар включал пересмотр инструкций к отбору проб и, судя по всему, это помогло добиться нужной согласованности.

3.35 WG-EMM также согласилась, что существующие инструкции, возможно, не дают достаточно подробной информации о выборке криля из трала для того, чтобы выборка не имела систематической ошибки, т. к. может иметься тенденция к отбору более

крупных особей для измерения. Учитывая важную роль отбора проб по всему диапазону размеров, WG-EMM высказала мнение, что этого можно легче добиться, если попросить наблюдателей делать подвыборки и измерять всех рачков в этой подвыборке. Цель этого подхода должна заключаться в том, чтобы обеспечить достаточный размер выборки и исключить потенциальную систематическую ошибку при отборе отдельных рачков для измерения.

3.36 WG-EMM сообщила, что для изменения требования к отбору проб в справочнике и инструкциях СМНН с измерения 200 особей криля в улове на измерение всех рачков в случайной выборке криля из улова следует попросить те страны-члены, которые размещают наблюдателей на промысле криля, определить методы отбора проб, которые позволят выполнить эту задачу.

3.37 WG-EMM решила, что, учитывая необходимость понять динамику популяции криля в районе промысла, такая частота отбора проб, когда делается одна выборка из улова каждые три дня, упростит инструкции для наблюдателей. WG-EMM отметила, что это может сказаться на других задачах, которые должны выполняться наблюдателями (напр., отбор проб из прилова рыбы).

3.38 WG-EMM приветствовала прогресс в разработке управления промыслом криля в этом году, и отметила, что пополнение считается одним из приоритетных параметров для оценки запаса. Учитывая, что охват промысла криля наблюдателями в промысловом сезоне 2020 г. достигнет 100%, WG-EMM подчеркнула своевременность проведения тематического семинара о приоритетах для сбора данных, обмена информацией и общих задач наблюдателей на крилевом промысле. WG-EMM приветствовала предложение Китая провести у себя такой семинар в 2020 г. и попросила Г. Чжу (Китай) подготовить для этого семинара проекты сферы компетенции и бюджета для рассмотрения Научным комитетом.

3.39 WG-EMM указала на необходимость предоставления наблюдателям СМНН отзывов, поступивших в результате анализа, проводившегося с использованием полученных от наблюдателей данных, чтобы обеспечить более широкую перспективу и понимание крилевого промысла, и поблагодарила наблюдателей СМНН за напряженную работу, а также выразила признательность за ту важную информацию, которую они предоставляют для исследований и управления промыслом криля.

CPUE и пространственная динамика

3.40 В документе WG-EMM-2019/09 приводится описание операций чилийского крилепромыслового судна *Antarctic Endeavour* за первый год его работы (2017/18 г.), включая промысловые участки, CPUE и частотное распределение длин криля.

3.41 WG-EMM приняла к сведению информацию из документа WG-EMM-2019/09 и отметила, что увеличение CPUE в течение года и изменчивость в коэффициентах пересчета сырого веса в муку, вероятно, отражают развитие обрабатывающих мощностей судна в течение первого сезона его работы. WG-EMM призвала другие страны-члены, участвующие в промысле криля, представлять аналогичные отчеты, т. к. они помогают лучше понять данные, полученные с отдельных судов.

3.42 WG-EMM отметила документ WG-EMM-2019/41, в котором представлен анализ крилевого промысла в северо-западных зонах Антарктического п-ова (NWAR) в рамках предложения по О1МОР (с добавлением одной основной промысловой горячей точки в имеющейся обычной промысловой зоне). Для описания того, как промысловая флотилия работала в различных зонах, использовался набор индикаторов, включая общий вылов и показатели CPUE. CPUE был в целом стабильным и демонстрировал низкую межгодовую и пространственную изменчивость в различных зонах О1МОР, в частности, в основной промысловой горячей точке, однако в 2017 г. тенденция к снижению CPUE наблюдалась в зоне пролива Жерлаш, тогда как в остальные годы он был стабильным.

3.43 WG-EMM отметила, что этот анализ может быть полезен при проектировании контрольных районов, о которых говорится в предложении по О1МОР, и должен регулярно обновляться с целью изучения того, отражают ли наблюдавшиеся тенденции естественную изменчивость популяции криля или изменения, которые произошли в результате увеличившейся пространственной концентрации промысловой деятельности.

3.44 WG-EMM согласилась, что анализ отчетливо продемонстрировал изменение в работе промысла в Подрайоне 48.1 и, в частности, концентрацию промысла в проливе Брансфилд, и в возросшем с 2006 г. уровне вылова в проливе Жерлаш. Что касается увеличившихся уловов в проливе Жерлаш и ежедневно сокращавшегося CPUE в течение 2017 г., то WG-EMM указала, что здесь нужна осторожность, т. к. этот район важен для хищников.

3.45 WG-EMM отметила, что вопрос о введении добровольных буферных зон в 2019 г., который рассматривается в документе WG-EMM-2019/41, может привести к тому, что на промысле криля в этом районе промысловое усилие будет и далее концентрироваться в пространстве и времени.

3.46 WG-EMM отметила, что в документе WG-EMM-2019/41 имеется относительно небольшая изменчивость во многих показателях CPUE, и сделала вывод, что пространственная концентрация крупных скоплений криля и промысла в горячей промысловой точке может привести к гиперстабильности CPUE.

3.47 WG-EMM напомнила о проводившихся ранее дискуссиях (отчет WG-EMM-2017, пп. 3.96–3.100) о возможности использовать акустические данные, полученные с крилепромысловых судов, вместе с CPUE, чтобы лучше понять взаимосвязь между CPUE и численностью криля. Кроме того, в период с марта по май в Подрайоне 48.1 наблюдалось увеличение плотности скоплений криля и модальной длины криля (отчет WG-EMM-2017, пп. 3.15 и 3.18).

3.48 WG-EMM призвала продолжать анализ параллельных акустических данных и данных об уловах по всем судам и типам снастей, чтобы продвинуться вперед в интерпретации данных CPUE.

3.49 Г. Чжу сообщил WG-EMM, что наблюдатели на китайском крилепромысловом судне проводят эксперименты с мгновенными темпами роста с целью изучения темпов роста в период ведения промысла, и что результаты этих экспериментов помогут прояснить причины изменений в наблюдаемой модальной длине и дать дополнительный источник информации, с помощью которого можно изучать динамику CPUE.

Съемки, проводимые промысловыми судами

3.50 В документе WG-EMM-2019/32 приводится информация о норвежском исследовании по использованию стационарных эхолотов, установленных на буйковых станциях, для оценки воздействия вертикальной миграции криля на полученные судном результаты съемки. Данные, полученные во время съемки 2019 г. в районе Южных Оркнейских о-вов с использованием широкополосного эхолота Nortek, указали на существенную временную и географическую изменчивость в суточной вертикальной миграции (СВМ) при 13% обратного рассеяния от макро-зоопланктона, находящегося на глубине менее ~20 м в дневное время, и 24% было обнаружено на глубине свыше ~20 м в ночное время. WG-EMM отметила, что такие направленные вверх приборы полезны для акустического обследования в близких к поверхности водах, где трудно использовать приборы, установленные на исследовательских и промысловых судах.

3.51 WG-EMM отметила расширение исследований по оценке суточной миграции криля с использованием стационарных эхолотов и указала на их пользу при интерпретации результатов проводимых судами съемок. WG-EMM рекомендовала, чтобы SG-ASAM рассмотрела вопрос об использовании и анализе данных, полученных со стационарных буйковых станций, которые дают информацию о СВМ криля. Она отметила, что аналогичные приборы используются в Подрайоне 48.1, в т. ч. в проливе Брансфилд. Сбор данных, полученных стационарными эхолотами в районах с высокой плотностью хищников, может дать информацию о том, как присутствие хищников влияет на распределение и поведение криля.

Взаимодействия в экосистеме криля

Биология, экология и динамика популяций криля

4.1 В документе WG-EMM-2019/03 описывается план Австралии по проведению крилевой съемки на Участке 58.4.2 к востоку от 55° в.д. с 23 января по 25 марта 2021 г. для оценки биомассы криля. Основными целями съемки являются обновление оценки биомассы криля на Участке 58.4.2 к востоку от 55° в.д. и составление реалистичного и устойчивого долгосрочного плана мониторинга, а также оценка пространственного управления крилевым промыслом. Кроме того, целью проекта является изучение распределения и структуры скоплений криля и их связи с деятельностью хищников, а также доли глубоководного криля в общей биомассе криля и его динамики.

4.2 WG-EMM одобрила разработку этой съемки Австралией. Она указала на необходимость поддерживать связь с SG-ASAM, в т. ч. в межсессионный период через э-группы, чтобы обеспечить согласованность методов со стандартными протоколами АНТКОМ, а также выбора частот эхолотов для наблюдения глубоководного криля. Она также указала, что результаты и опыт, полученные в ходе недавней японской съемки на Участке 58.4.1, дадут ценную информацию для этой съемки.

4.3 В документе WG-EMM-2019/79 описывается съемка, которую Индия планирует проводить с декабря 2019 г. по февраль 2020 г. в регионе залива Прюдс. Конкретными целями съемки является изучение распределения и биомассы криля в западной части Индоокеанского сектора Южного океана и определение связи личиночного/взрослого

криля с господствующей океанографией и окружающей средой с целью изучения движущих сил, которые контролируют экосистему криля. Конечной целью съемки является оценка воздействий меняющегося климата или долгосрочной изменчивости в будущем. WG-EMM одобрила эту запланированную съемку и выразила надежду увидеть отчет о ней в предстоящие годы.

4.4 В документе WG-EMM-2019/12 Rev.1 сообщается о втором ежегодном совещании Инициативной группы SKAP по крилю (SKAG), которое проходило 15 и 16 июня 2019 г. в Конкарно (Франция) с участием 24 ученых из 10 стран.

4.5 Во время совещания эта группа:

- (i) формализовала свою структуру;
- (ii) обозначила "пополнение" и "пластичность криля в условиях изменения климата" как два важных пробела в знаниях при проведении исследований криля, которые дают критически важную научную информацию для управления промыслом криля;
- (iii) наметила список работ, которые надо провести в течение оставшихся 18 месяцев (до окончания текущего этапа SKAG);
- (iv) обеспечила и мотивировала активное участие молодых ученых посредством определения ролей для них, а также планов по установлению связей с помощью существующих платформ для начинающих ученых.

4.6 WG-EMM подчеркнула важную роль SKAG в качестве проводника между АНТКОМ и широким сообществом исследователей криля для содействия получению критически важной научной информации, в частности, о пополнении и смертности, в соответствии с планом WG-EMM по совершенствованию управления крилевым промыслом (пп. 2.26–2.29).

4.7 Т. Итии (Япония) обратил внимание WG-EMM на важную для SKAG возможность проверить теорию о внутривидовой пищевой конкуренции как основной движущей силы динамики популяции криля (Ryabov et al., 2017), модель которой показывает, что увеличение числа хищников сначала ведет к снижению, а затем стабилизирует высокое колебание биомассы криля в течение пяти-шестилетнего цикла. Он указал, что с учетом высокой численности хищников и растущего давления промысла на криль в проливе Брансфилд такие модели следует изучать в первую очередь. С. Кавагути, Заместитель председателя SKAG, пояснил, что проверка такой гипотезы с использованием модели Рябова и др. (Ryabov et al., 2017) является возможной приоритетной задачей исследования для SKAG.

4.8 В документе WG-EMM-2019/70 описывается существующий проект, в котором используются метаболомические и транскриптомические методы, чтобы лучше понять механизмы, управляющие географическим распределением и метаболической реакцией видов криля, вызванными экологическим стрессом (т.е. температурой). Информация, которая будет получена в результате этого проекта, углубляет понимание механизмов адаптации эвфаузиид к холодной среде. Конечной целью этого проекта является

обеспечение прогнозов реакции организмов, подвергающихся воздействию глобального потепления и все более интенсивного промысла, особенно антарктического криля.

4.9 WG-EMM поблагодарила за презентацию этого проекта, отметив его важное значение для оценки того, как изменение климата может изменить структуру экосистем Южного океана, и выразила надежду в будущем увидеть новую информацию о выполнении этого проекта.

4.10 В документе WG-EMM-2019/76 рассматриваются данные о длине криля, собранные в рамках МСНН и СЕМР, с упором на частотном распределении длин в проливе Брансфилд и их возможное использование в поддержку управления промыслом криля. Были очевидны различия в средних длинах и частоте длин, однако, судя по всему, оба поставщика данных следили за аналогичными процессами. В документе подчеркивается необходимость использовать многолетние данные, собранные разными поставщиками, чтобы получить адекватное представление о тенденциях изменения в структуре популяции и динамике криля для использования в управлении промыслом.

4.11 WG-EMM поблагодарила Секретариат и подчеркнула важное значение таких исследований, особенно учитывая недавнюю приостановку нескольких временных рядов, основанных на рационе хищников. Она предложила опубликовать все составные ряды частоты длин из различных источников проб в Отчете о промысле криля. WG-EMM также указала, что важно принимать во внимание размер проб, когда генерируются составные частотные распределения длин.

4.12 WG-EMM отметила недавний документ (Fuentes et al., 2016), показывающий, что взвешенные частицы, освобожденные в результате таяния ледников, будучи проглоченными крилем, могут привести к выбрасыванию на берег и массовой гибели криля, и отметила необходимость собирать данные о частотном распределении длин по выброшенному на берег крилю для мониторинга воздействия таяния ледников на популяцию криля в будущем. "Крилевая погадка" (т. е. непереваренный криль, отрыгиваемый вернувшимися в колонию пингвинами, которые добывали корм в море) также может быть полезным источником информации о частотном распределении длин и альтернативой промыванию желудка (отчет WG-EMM-2018, пп. 4.14–4.16).

4.13 В документах WG-EMM-2019/P03 и 2019/P04 представлены результаты изучения стабильных изотопов у взрослого криля в период австралийской осени и зимы. В обоих исследованиях значения $\delta^{15}\text{N}$ были тесно связаны с размером криля, свидетельствуя о возрастающей плотоядности у более крупных животных, особенно зимой. Плотоядность в районе Южных Шетландских о-вов также была выше чем в проливе Брансфилд, что могло быть связано с кормлением ближе к берегу. В районе Южной Георгии различия в размерах в $\delta^{13}\text{C}$ в июне говорят о более низком успехе кормодобывания у более крупных животных в это время. Изменчивость в $\delta^{13}\text{C}$ имела место только между апрелем и маем в подрайонах 48.1 и 48.2, что говорит о росте первичной продукции осенью.

4.14 WG-EMM поблагодарила за эту дополнительную информацию об изменчивости трофического статуса криля, что соответствует более ранним исследованиям, показывающим переключение с фильтруемого кормления на хищническое поведение и соответствующее переключение рациона с диатомов на зоопланктон по мере роста, включая зимний каннибализм в районе Южной Георгии, что может быть одной из важных стратегий перезимовки в бедной кормом среде (Nishino and Kawamura, 1994).

Каннибализм также регулярно наблюдается у криля в неволе. Далее было отмечено, что анализ отдельных частей тела может дать дополнительную информацию о недавних по сравнению с долгосрочными режимами питания, и значения $\delta^{13}\text{C}$ могут быть полезными для указания широтного перемещения.

4.15 В документе WG-EMM-2019/20 представлены изображения стадий жизни (икры, личинок, молоди и взрослых рачков) антарктического криля в Районе 48. Распространение икринок, науплий и метанауплий показало, что нерест происходит более интенсивно над шельфом и склоном шельфа. Личинки калиптопов и фурцилий были сосредоточены дальше от берега, в основном в южной части моря Скотия, а молодь встречалась над шельфами вдоль дуги Скотия. Различия между началом и концом сезона говорит о разделении местообитания, где молодь перемещается по направлению к шельфу, а взрослый криль – от шельфа.

4.16 В документе WG-EMM-2019/21 представлены результаты исследования, в котором сравниваются модели переноса криля в Подрайон 48.2 со связанным со льдом поведением и без него, в дополнение к простому переносу криля океанскими течениями. Модели, включающие связанное со льдом поведение, позволяли перемещаться из большей части Антарктического п-ова и сокращали время удержания на Южном Оркнейском плато вследствие связанного со льдом быстрого перемещения в направлении от шельфа.

4.17 WG-EMM приняла к сведению эти два документа и обсудила относительную долю перемещения и дифференциальной выживаемости в наблюдавшихся распределениях, отметив, что оба фактора могут играть роль. Контраст между результатами моделей со связанным со льдом поведением и без него выявил различия, которые поведение может внести в распределение криля, и, вероятно, модели, в которых криль представлен как исключительно пассивный дрейфующий вид, являются непригодными для объяснения наблюдавшихся закономерностей. Успех криля в среде, где источники пищи распределены беспорядочно, говорит о том, что поведенческое взаимодействие с источниками пищи также оказывает большое влияние на распределение. Дополнительная работа по вопросам поведения и физиологии криля будет полезным подспорьем для определения лежащих в основе механизмов и улучшения пригодности и интерпретации моделей.

4.18 В документе WG-EMM-2019/P01 представлена модель потенциального перемещения частиц органического углерода, производимого антарктическим крилем в краевой ледовой зоне. В результате объединения криля в стаи может происходить экспорт углерода на глубину благодаря быстрому использованию крилем цветения планктона и выделению большого объема быстро идущих ко дну фекалий. Результаты модели говорят о сезонном перемещении экспортируемого углерода в объеме 0.039 Гт по всей краевой ледовой зоне Южного океана, что соответствует 17–61% полученных спутником оценок экспорта для этой зоны. Следовательно, криль может быть важным поглотителем углерода в Южном океане.

4.19 WG-EMM приняла к сведению документ WG-EMM-2019/P01, в котором говорится о важной роли криля в глобальном углеродном цикле. Она рекомендовала, чтобы Научный комитет принял к сведению этот факт и обеспечил признание этой роли криля в глобальных и региональных биохимических моделях.

4.20 В документе WG-EMM-2019/P02 представлено свидетельство связанного с климатом изменения в популяции антарктического криля на юго-западе Атлантики, основанное на анализе плотности (количество на м²) и данных по частоте длин из полученных сетями научных уловов в 1920-е и 1930-е гг., а также в период 1976–2016 гг. Результаты показали направленное к полюсу сужение распределения, связанное с резкими изменениями в плотности к северу от 60° ю.ш., которое становилось менее резким дальше к югу. Они также показали увеличение средней длины, затрагивающее большинство широт, и взаимосвязь между пополнением и Южной кольцевой модой (SAM). Все вместе результаты говорят о том, что вызванные климатом изменения в пополнении преобразовали структуру популяции в пространственном и демографическом отношении после 1976 г.

4.21 В документе WG-EMM-2019/28 рассматриваются сведения об изменении показателей плотности и доступности для хищников. Хотя многие из этих показателей демонстрируют отрицательное изменение, не имеется прямого свидетельства изменения биомассы. В документе представлен анализ мощности ежегодных показателей биомассы, полученных по акустическим съемкам в подрайонах 48.1 и 48.3. Анализ продемонстрировал, что поскольку эти ряды данных относительно коротки и имеют высокую межгодовую изменчивость, они обладают низкой мощностью для определения того, имеет ли место систематическое изменение, в связи с чем допущение о том, что начиная с 1980-х гг. запас криля был стабильным, может оказаться неправильным.

4.22 WG-EMM приветствовала эти исследования, в которых определяются показатели состояния запаса криля, и указала, что не имеется многолетней информации о крупномасштабной биомассе. Кроме того, большинство наборов экологических и биологических данных имеет высокие уровни межгодовой изменчивости, а это означает, что может потребоваться много десятилетий, прежде чем сигналы об изменении появятся из шума. Высокий уровень изменчивости в показателях состояния запаса криля подчеркивает необходимость регулярного мониторинга биомассы криля, чтобы получить информацию для управления крилевым промыслом. WG-EMM также отметила разрыв временного ряда полученных по сетным уловам научных данных по частоте длин, приходящийся на 2004 г.

4.23 Т. Итии напомнил WG-EMM, что ежегодные показатели биомассы, полученные по акустическим съемкам в съемочной клетке размером 10 640 км² в Подрайоне 48.3, не демонстрируют никаких признаков изменения биомассы криля в период 1997–2013 гг. (Fielding et al., 2014).

4.24 WG-EMM указала, что акустические съемки дают больше информации, чем одна оценка биомассы или плотности в год. В частности, они дают информацию о распределении криля в районе съемки. Такие характеристики этого распределения, как наличие скоплений с высокой плотностью, могут сильнее влиять на экологические взаимодействия, чем средняя плотность.

4.25 WG-EMM отметила, что наблюдавшиеся изменения и изменчивость в популяциях криля могут быть результатом нескольких воздействий, в т. ч. со стороны промысла, что требует дополнительного изучения.

Параметры жизненного цикла и модели популяции криля

4.26 В документе WG-EMM-2019/45 описываются перспективы и проблемы метода определения возраста криля с использованием глазных стебельков, который может способствовать выполнению задач АНТКОМ, и отмечаются некоторые критически важные вопросы, требующие разрешения, прежде чем сообщество исследователей криля сможет эффективно использовать этот метод.

4.27 WG-EMM подчеркнула, что этот метод необходимо срочно стандартизировать, т. к. информация о возрасте криля является основой для определения точной кривой роста, и рассчитать индекс пополнения, а также параметры для GY-модели для оценки устойчивого вылова (γ).

4.28 Авторы документа WG-EMM-2019/45 пояснили, что использование криля, возраст которого известен, необходимо для калибровки метода, который планируют представить Австралийский антарктический отдел и/или Государственный аквариум порта Нагоя.

4.29 WG-EMM приветствовала эту инициативу и отметила, что важно применять этот метод к полевым образцам, и рекомендовала, чтобы Научный комитет определил ресурсы, которые можно использовать для проведения семинара, чтобы собрать вместе лаборатории разных стран-членов для проведения межлабораторных калибровок, подобно семинарам по определению возраста клыкача, которые проводились в 1990-х гг., и попросила авторов составить проект сферы компетенции и бюджет для этого семинара, чтобы представить их на рассмотрение Научным комитетом.

Биология, экология и динамика популяций хищников криля

4.30 В документе WG-EMM-2019/33 приводится отчет о существовании сезонных миграций рыбы в крилевую "горячую точку", основанный на анализе акустических данных с буйковой станции, находящейся к северу от Южных Оркнейских о-вов. Авторы указали на то, что дневные акустические оценки криля могут быть искаженными из-за присутствия кормящейся планктоном рыбы, которая демонстрирует аналогичные уровни обратного рассеяния. Наличие более глубокого отражающего слоя в ночное время, указывающего на вертикально мигрирующую рыбу, может служить показателем возможной систематической ошибки в дневных оценках криля.

4.31 WG-EMM согласилась, что документ WG-EMM-2019/33 может заинтересовать Рабочую группу по оценке рыбных запасов (WG-FSA) в контексте запасов рыбы, восстанавливающихся после перелова, и попросила представить его на следующее совещание WG-FSA для рассмотрения.

4.32 В документе WG-EMM-2019/34 демонстрируется использование данных установленного на буйковой станции эхолота для обнаружения нырательной активности дышащих воздухом хищников непосредственно к северу от Южных Оркнейских о-вов. Используя функцию автоматического распознавания снимков, авторы обработали набор акустических данных за один год, чтобы выявить четкие закономерности в нырательном поведении в краткосрочном (суточном) и долгосрочном (сезонном) масштабе. Однако в

этих масштабах авторам не удалось выявить взаимосвязь между пелагическим обратным рассеянием и нырятельной деятельностью вблизи буйковой станции.

4.33 WG-EMM согласилась, что этот метод будет полезен для расширения знаний о том, как хищники взаимодействуют со скоплениями криля, и для получения дополнительного контекста для аналогичных акустических данных, собранных промысловыми судами. WG-EMM также согласилась с тем, что экологические воздействия, напр., наличие морского льда над буйковой станцией в зимнее время, следует учитывать при интерпретации полученных при помощи акустики характеристик ныряния хищников.

4.34 В документе WG-EMM-2019/49 определяется пространственно-временное перекрытие между промыслом криля, находящимися под мониторингом размножающимися пингуинами и не находящимися под мониторингом неразмножающимися самцами южных морских котиков. Данные слежения, охватывающие всю австралийскую осень и зиму, показывают, что самцы морских котиков перемещаются в пролив Брансфилд до начала промысла и занимают участки кормодобывания, используемые антарктическими пингуинами на последних стадиях размножения и во время оперения птенцов. Авторы рекомендовали, чтобы потенциальные конкурентные взаимодействия между многочисленными самцами южных морских котиков и находящимися под мониторингом видами пингуинов следует учитывать при интерпретации показателей мониторинга пингуинов, особенно связанных с оперением.

4.35 WG-EMM согласилась, что самцы южных морских котиков следует считать важными хищниками криля в этом районе, хотя сложности с определением их численности делают получение пространственно разрешенных оценок потребления проблематичными. Кроме того, было отмечено, что будет трудно выявить воздействие промысла на эту популяцию, учитывая полигинную систему спаривания у южных морских котиков.

4.36 В документе WG-EMM-2019/67 представлено распределение и районы смешивания двух запасов горбатых китов (западно- и восточно-австралийские запасы или запасы "D" и "E1") в индо-тихоокеанском регионе Антарктики (Участок 58.4, подрайоны 88.1, 88.2, к югу от 60° ю.ш.). Используя генетические маркеры и генетические образцы из низких (зима) и высоких (лето) широт, авторы показали, что географические границы районов управления МКК во многом соответствуют границам биологических запасов, хотя имеется свидетельство смешивания запасов в восточных частях Района III (Подрайон 58.4) и Района V (Подрайон 88.1). Эти данные также говорят о том, что оба запаса не присутствуют в Районе VI (Подрайон 88.2) в летнее время. Планируется проведение дополнительных исследований с использованием более мелкого географического масштаба в Антарктике. В связи с этим авторы рекомендовали с осторожностью приписывать оценки численности в Районе VE (160° в.д.–170° з.д.) (Подрайон 88.2) исключительно восточно-австралийскому запасу горбатых китов.

4.37 WG-EMM одобрила эту работу и указала, что с учетом ее результатов привязка оценок численности китов на участках кормодобывания к оценкам участков размножения будет важна для обеспечения соответствующих обновлений оценок риска в будущем. WG-EMM далее отметила, что различия в численности и распределении криля на участках кормодобывания, возможно, говорят о различной продуктивности этих двух запасов.

4.38 WG-EMM обсудила документ WG-EMM-2019/10 и дополнительный анализ, представленный в виде презентации в рамках пункта 4.3 Повестки дня. В документе районы кормодобывания пингвинов рода *Pygoscelid* сопоставляются в пространстве и времени с ежегодными уловами на промысле за 37 лет и значениями показателей SAM в системе моделирования для того, чтобы оценить соответствующие темпы изменения популяций пингвинов. В документе говорится о значительном сокращении популяции антарктических пингвинов в годы получения высоких уловов. В документе делается вывод о возможном дополнительном отрицательном стрессе для пингвинов, связанном с растущей концентрацией крилевого промысла, и особо отмечаются приоритетные природоохранные районы, такие как предлагаемый OIMOP.

4.39 WG-EMM поблагодарила авторов и согласилась, что изучение дополнительных параметров модели, в частности, региональная концентрация морского льда или особые для каждой колонии условия, может повысить эффективность анализа, представленного в документе WG-EMM-2019/10. WG-EMM указала как на опасность чрезмерного упрощения модели (напр., Melbourne-Thomas et al., 2013), так и на необходимость ограничения количества параметров для модели популяции.

4.40 WG-EMM отметила, что при определении воздействия промысла на хищников необходимо проводить различие между корреляцией и причинной обусловленностью. WG-EMM также согласилась с тем, что можно создать промысловые и непромысловые контрольные районы или комплексные модели для того, чтобы более непосредственно измерять воздействия промысла. WG-EMM напомнила о предыдущих дискуссиях по вопросу о том, могут ли крилепромысловые суда нарушать стайное поведение (п. 2.5). Однако WG-EMM напомнила, что представленные ранее акустические данные с промысловых судов свидетельствуют об ограниченном воздействии на плотность и толщину скоплений. Авторы WG-EMM-2019/10 предложили включить любые полученные акустические данные в свое моделирование.

4.41 WG-EMM отметила, что два отдельных метода моделирования, использующих разные допущения (документы WG-EMM-2019/10 и 2019/11), пришли к одинаковому заключению относительно вероятных воздействий концентрированного промысла криля на популяции пингвинов, и подчеркнула необходимость предохранительных подходов к управлению. WG-EMM согласилась, что в документах WG-EMM-2019/10 и 2019/11 показано, что крилевый промысел на существующем уровне и существующей концентрацией в проливах Брансфилд и Жерлаш, скорее всего, оказал отрицательное воздействие на локальные популяции хищников в годы с неблагоприятными экологическими условиями. WG-EMM далее отметила, что точный пространственный и временной масштаб этого воздействия неизвестен и требуется дополнительная работа.

4.42 WG-EMM подчеркнула необходимость совместной работы стран-членов, чтобы оценить наилучшие имеющиеся данные и лучше понять взаимодействие промысла и хищников. WG-EMM привлекла внимание к ценности эмпирических моделей для интерпретации наилучших научных знаний в предохранительном подходе.

4.43 WG-EMM обсудила вместе семь опубликованных работ, изложенных в документе WG-EMM-2019/72, поскольку все они имеют отношение к сравнению уровней опасности для здоровья пингвинов рода *Pygoscelid* вдоль WAP. В документе показан значительный рост различных индикаторов стресса, воздействующего на здоровье, по мере увеличения широты, в т. ч. индикаторов гуморальной и иммунной систем, паразитов, уровней

стресса и микропримесей. Авторы предположили, что такая информация о пространственном распределении процессов, представляющих угрозу для пингвинов, может быть полезна для планирования ОIМОР.

4.44 WG-EMM подчеркнула важное значение таких индикаторов экологического стресса, служащих информацией для оценок риска в отношении пингвинов и других хищников криля. WG-EMM решила, что результаты, приведенные в документе WG-EMM-2019/72, можно включить в планирование ОIМОР. Кроме того, WG-EMM подчеркнула, что демонстрируемые меняющиеся воздействия вдоль широтных градиентов, подобные этим, указывают на необходимость распределять вылов криля в пространстве и времени.

4.45 В документе WG-EMM-2019/35 Rev. 1 обобщаются результаты наблюдений китов, полученные в подрайонах 48.1 и 48.2 на борту украинского судна *Море Содружества* с декабря 2018 по январь 2019 г. Виды и поведение были зарегистрированы по 66 наблюдениям гладких китов, общее количество которых составило 207 малых полосатиков и 59 горбатых китов. Их поведение было похожем, хотя малые полосатики чаще наблюдались при кормежке, а поведение горбатых китов было более разнообразным, включая кормление детенышей и выпрыгивание из воды.

4.46 WG-EMM отметила, что даже при ограниченном пространственно-временном охвате этой съемки были собраны данные о численности и фотоидентификации, которые содействуют описанию пространственно-временного распределения китов и возможности повторного наблюдения.

4.47 WG-EMM обсудила документ WG-EMM-2019/68, в котором описывается японский план проведения исследований для изучения численности/тенденций изменения численности и структуры запаса/перемещения крупных китов в индо-тихоокеанском секторе Южного океана (JASS-A) (подрайоны 48.6, 58.4, 88.1, 88.2, к югу от 60° ю.ш.). Это исследование было спланировано так, чтобы следовать тем же курсом, что и предыдущие исследования, включая JARPA/JARPA-II и NEWREP-A, и отбирать только пробы, не приводящие к летальному исходу. JASS-A планируется осуществлять в течение следующих восьми лет с включением вторичных целей, связанных с океанографическими съемками и съемками морских отбросов, использованием генетических данных для оценок численности и изучением возможности применения нелетальных методов при исследовании китов. Первая съемка будет проводиться в западной части Района управления III МКК (0–35° в.д.) (Подрайон 48.6) в 2019/20 г. Внешние ученые приглашаются к участию в полевых и аналитических работах в рамках JASS-A на основе установленных протоколов сотрудничества.

4.48 WG-EMM приветствовала решение Японии о том, что данные предлагаемого в документе WG-EMM-2019/68 мониторинга морских отбросов будут представлены в Секретариат.

4.49 WG-EMM подчеркнула ценность данных наблюдения за китами, собранных в ходе нескольких исследовательских съемок в 2019 г. (документы WG-EMM-2019/07, 2019/08, 2019/22, 2019/23, 2019/24, 2019/27, 2019/35 Rev. 1, 2019/38, 2019/46, 2019/67, 2019/68, 2019/80). WG-EMM отметила увеличение количества представленных в

WG-EMM в этом году документов с оценкой численности и распределения китов и указала, что это свидетельствует о растущем осознании в WG-EMM их роли в экосистеме как потребителей криля.

4.50 Для того чтобы оценить наличие данных для изучения китов, WG-EMM предложила странам-членам представлять метаданные, в которых описываются данные, которые могут использоваться для решения текущих и будущих вопросов при согласовании с менеджерами данных и с их разрешения, в случае необходимости. WG-EMM установила свои первоначальные приоритеты в отношении:

- (i) консолидации имеющихся данных для уровня оценки риска по Району 48, и в более широком смысле – для оценки воздействия крилевого промысла на китов;
- (ii) согласования стандартных методов, которые будут использоваться во время будущих наблюдений за китами, с целью содействия объединению наборов данных для будущих научных исследований (напр., рассмотрение протоколов МКК для мониторинга линейных разрезов);
- (iii) расширения пространственного охвата данных по китам, имеющихся у WG-EMM, в частности, по районам за пределами Района 48;
- (iv) обсуждения сбора данных о поведении китов.

4.51 WG-EMM отметила, что она может рассмотреть программу "Важные районы морских млекопитающих" (IMMA) (WG-EMM-2019/80) в поддержку управления морскими живыми ресурсами, т. к. в ее рамках разрабатывается научный подход в области, представляющей интерес для АНТКОМ. Кроме того, WG-EMM решила, что механизм объединения существующей оценки риска или пространственного планирования с новыми уровнями данных IMMA, возможно, будет рассматриваться Научным комитетом. И наконец, WG-EMM призвала страны-члены, у которых имеются данные фотоидентификации, использовать существующие научные платформы, которыми в настоящее время пользуются занимающиеся Антарктикой ученые, напр., Happy Whale (<https://happywhale.com>).

4.52 Для содействия эффективности работы WG-EMM и связанному с изучением китов сотрудничеству с другими организациями WG-EMM попросила Научный комитет дать рекомендации и разрешение приступить к работе, начав со следующих возможных шагов: (i) связаться с существующими организациями, уже имеющими наборы данных и ведущими работу, которая может естественным образом привести к сотрудничеству или предоставлению аналитической информации, напр., Партнерство по изучению Южного океана Международной китобойной комиссии (МКК-SORP) или НК-МКК, и (ii) обратиться к соответствующим органам Научного комитета по антарктическим исследованиям (СКАР), которые, возможно, смогут предоставить и данные, и научные рекомендации непосредственно WG-EMM, напр., Экспертная группа СКАР по птицам и морским млекопитающим (EG-BAMM).

Мониторинг экосистемы и наблюдение

Мониторинг в рамках СЕМР

5.1 В документе WG-EMM-2019/04 обобщаются данные СЕМР, представленные за сезон мониторинга 2018/19 г., а также новые результаты пространственного анализа по Району 48, полученные с использованием комплексных стандартизованных индексов (КСИ). Было отмечено, что в течение межсессионного периода были обновлены э-формы и база данных СЕМР в соответствии с рекомендациями совещания WG-EMM-18 с тем, чтобы способствовать представлению данных о длине криля, собранных из образцов пищи хищников, а также стандартизованные данные о размере размножающейся популяции, собранные не в оптимальное время (отчет WG-EMM-2018, пп. 4.4–4.6).

5.2 Секретариат проинформировал WG-EMM о том, что Австралия зарегистрировала восемь новых участков СЕМР на Земле Мак-Робертсона, Земле Уилкса и Земле Принцессы Елизаветы, и представила данные по репродуктивному успеху, собранные на этих участках до WG-EMM-2019 с использованием камер. WG-EMM поблагодарила Австралию за ее работу по расширению программы мониторинга и увеличению пространственного охвата данных, представляемых в базу данных СЕМР.

5.3 WG-EMM рекомендовала включить соответствующие КСИ в ежегодный Отчет о промысле криля для Района 48. Она также рекомендовала, чтобы в дополнение к многомерному анализу в будущем анализ учитывал отдельные параметры по участкам, с тем, чтобы изучать появляющиеся временные тенденции.

5.4 WG-EMM указала на несоответствия в методах сбора данных на ряде участков, где технические аспекты сбора данных имеют более сложный характер, напр., о-в Лори, и обсудила важность того, чтобы данные продолжали собираться на давно существующих участках СЕМР с сериями ретроспективных данных. WG-EMM отметила, что о-в Лори является важным участком СЕМР в плане измерения продуктивности хищников по отношению к наличию криля и что включение данного участка в сеть камер может способствовать более планомерному сбору данных.

5.5 WG-EMM отметила наличие положительной взаимосвязи между значениями плотности криля во временном ряде для Южных Оркнейских о-вов, указанном в документе WG-EMM-2019/69, и значениями КСИ, полученными в результате мониторинга в рамках СЕМР как на о-ве Сигни, так и на о-ве Лори (WG-EMM-2019/04).

5.6 В документе WG-EMM-2019/36 Rev. 1 приводится анализ реакций пингвинов Адели на беспилотные летательные аппараты (БПЛА) на мысе Халлетт в регионе моря Росса, который является ответом на выраженные странами-членами опасения того, что используемые для мониторинга БПЛА могут иметь отрицательные побочные эффекты и причинять беспокойство колонии. БПЛА (квадрокоптеры и гексакоптеры) совершали вертикальные и горизонтальные полеты на четырех конкретных высотах; реакции пингвинов были зарегистрированы и классифицированы. Исходя из бихевиористских реакций на приближение БПЛА и издаваемые ими звуки, было предложено установить минимальные высоты полетов на уровне 50 м и 100 м соответственно для квадрокоптеров и гексакоптеров.

5.7 WG-ЕММ поблагодарила Дж. Кима (Корея) и других за их работу по повышению понимания влияния БПЛА на поведение пингвинов и приветствовала обсуждение новых методов, которые могут свести к минимуму воздействие мониторинга и в то же самое время привести к сбору большего количества данных.

5.8 WG-ЕММ рассмотрела вопрос о возможном включении собираемых с помощью БПЛА данных в стандартный метод СЕМР и выразила мнение, что было бы легче разработать стандартный метод исходя из информации о размерах и звуковых характеристиках конкретного аппарата, чем указывать на тот или иной продукт.

5.9 WG-ЕММ указала на важность проведения работы, содействующей разработке политики в отношении новых технологий, которые могут использоваться при мониторинге хищников, и призвала проводить дальнейшую работу по разработке стандартных методов, позволяющих представлять собранные дронами данные. WG-ЕММ также приняла к сведению, что на проводившемся недавно Консультативном совещании по Договору об Антарктике (КСДА) были приняты Руководства по экологическим аспектам использования дистанционно пилотируемых авиационных систем (ДПАС)¹ в Антарктике (Резолюция 4 КСДА, 2018).

5.10 В документе WG-ЕММ-2019/44 сообщается о последнем этапе проекта в рамках Специального фонда СЕМР под названием "Разработка программы обработки изображений для анализа данных мониторинга с использованием сети камер", который был начат в 2015/16 г. при поддержке Фонда СЕМР. Программное обеспечение, которое было обновлено после его первого представления в 2015 г. (отчет WG-ЕММ-2015, пп. 2.181 и 6.8) с добавлением новых функций, связанных с обработкой изображений и данных, регистрацией данных, которые, вместе с новым кодом R, написанного для переформатирования обобщенных таблиц результатов, отвечающих конкретным требованиям АНТКОМ, позволит плавно перейти от обработки изображений к оценке параметров СЕМР в соответствии с недавно принятыми изменениями к методам оценки и э-формам для данных СЕМР. Программное обеспечение для мониторинга и анализа полученных с камер данных по динамике популяций морских птиц и пингвинов (SPPYCAMS) было сделано доступным для использования сообществом АНТКОМ (<https://data.aad.gov.au/aadc/sppycams>).

5.11 WG-ЕММ поблагодарила К. Саутвелла (Австралия) и других, принявших участие в разработке SPPYCAMS, за их совместные усилия по завершению этого проекта, отметив, что обновленное программное обеспечение будет содействовать своевременной передаче данных СЕМР в Секретариат.

5.12 WG-ЕММ отметила, что средства из Специального фонда СЕМР были выделены на несколько проектов, приведших к совершенствованиям в работе по мониторингу, и что этот фонд представляет собой эффективный механизм для расширения работы по мониторингу и содействия сотрудничеству с СЕМР. WG-ЕММ призвала к представлению предложений в Специальный фонд СЕМР, отметив, что он дает возможность увеличить количество участков СЕМР и позволить другим странам-членам начать свои собственные программы мониторинга.

5.13 В документах WG-EMM-2019/59 и 2019/60 сообщается о мониторинге папуасских пингвинов на о-ве Галиндез, в т. ч. об эксперименте с валидацией полученных с камеры данных СЕМР, а также о данных по поведению и динамике популяций, собранных в течение сезона 2018/19 г.

5.14 WG-EMM рассмотрела важное значение проведения работы по уточнению валидационных оценок, возникающих в связи с изменчивостью между данными, полученными с камер, и данными, полученными в результате визуальных наблюдений. WG-EMM отметила, что изменчивость, о котором говорится в документе WG-EMM-2019/59, соответствует ранее опубликованным результатам (Hinke et al., 2018), но что продолжающаяся работа по валидации имеет критическое значение для понимания точности результатов, полученных с участков с камерами, где нельзя проводить работу по валидации.

5.15 WG-EMM поблагодарила Г. Милиневского (Украина) за его доклад и работу по расширению сбора данных на украинских участках мониторинга. WG-EMM отметила, что о-в Галиндез является самым южным участком СЕМР на Антарктическом п-ове, и подчеркнула важность продолжения мониторинга на этом участке. WG-EMM отметила, что биологические данные, включая исследования динамики популяций пингвинов, собираемые круглый год в районе станции Вернадского и вводимые в доступную базу данных, будут полезными для мониторинга состояния и изменений экосистемы.

Специальный фонд СЕМР

5.16 Председатель Специального фонда СЕМР М. Сантос рассказал об изменениях к процедурам управления Специальным фондом СЕМР и проинформировал WG-EMM о том, что тур приема заявлений на получение финансирования будет объявлен в июле в SC CIRC, причем прием заявлений прекратится в августе.

5.17 WG-EMM одобрила изменения к процедурам управления Специальным фондом СЕМР, которые включают приоритетное значение сохранить существующие программы мониторинга в рамках процедуры оценки предложений о проектах.

5.18 WG-EMM подчеркнула успехи сети камер для мониторинга в рамках СЕМР, финансируемой Специальным фондом СЕМР, которая позволила нескольким странам-членам либо продолжать, либо начать мониторинг на участках СЕМР, и отметила, что продолжающееся расширение и содержание сети позволят увеличить потенциал СЕМР и расширить участие в ней.

5.19 WG-EMM указала, что разработка механизма финансирования конкретно для поддержания сети камер мониторинга (напр., с целью частичного покрытия расходов на починку, замену батарей) за счет Специального фонда СЕМР обеспечит содержание и расширение этих важных программ мониторинга и содействует повышенному участию заинтересованных стран-членов. WG-EMM рекомендовала, чтобы Научный комитет поддержал такой механизм, отметив, что простая форма заявки в Секретариат может служить подходящим методом, который будет включен в административные процедуры работы со Специальным фондом СЕМР.

Другие данные мониторинга

5.20 В документе WG-EMM-2019/37 описываются методы привлечения граждан-ученых в поисках тюленей Уэдделла (*Leptonychotes weddellii*) и тюленей-крабоедов (*Lobodon carcinophagus*) с помощью спутниковых изображений, и сообщается, что коэффициент ложноположительных результатов был высоким (67%), а коэффициент ложноотрицательным результатов был низким (1.7%). Данный метод предлагается с целью расширения сбора проб в потенциальных местообитаниях и сокращения времени, затрачиваемого на поиск тюленей. По всей видимости, тюлени Уэдделла занимают > 1% имеющегося местообитания.

5.21 WG-EMM отметила, что новые технологии могут дать громадные наборы данных. Разработка методов машинного обучения и привлечение граждан-ученых могут помочь увеличить исследовательский потенциал за счет более быстрой обработки появляющихся наборов данных, а также повысить осведомленность о работе АНТКОМ.

5.22 В документе WG-EMM-2019/38 содержится предварительный отчет об исследовательской деятельности, проведенной судном *Tangaroa* в период с 8 января по 16 февраля 2019 г. Ученые провели комплексную исследовательскую съемку по сбору экологических и биологических данных, в основном с морского дна, в восточной части континентального склона.

5.23 WG-EMM указала, что такая исследовательская работа по наблюдениям имеет большую ценность для достижения целей АНТКОМ, в частности, в плане получения информации для оценки МОР в регионе моря Росса (РМР).

5.24 В документе WG-EMM-2019/50 описано использование наживленной удаленной подводной видеосъемки (BRUV) для изучения клыкача в районах, где невозможно применять методы изъятия. Предварительный отчет об этом проекте был представлен на совещании WG-FSA-2018 (WG-FSA-18/62). BRUV запускались с припая в районе пролива Мак-Мердо и залива Терра Нова как инструмент для оценки численности и распределения длин клыкача. Кроме клыкача, работа по наблюдениям включает сбор данных по различным факторам окружающей среды, таким как глубина, субстрат и распространение бентоса. Различные показатели используются в качестве косвенных индикаторов численности клыкача.

5.25 WG-EMM приняла этот метод к сведению и предложила, чтобы предстоящая работа включала определение бентических таксонов и сообществ, протоколы идентификации меченой рыбы и слежения за углом приближения рыбы по отношению к шлейфу запаха для определения воздействия распада наживки на расчеты численности.

5.26 В документе WG-EMM-2019/51 Rev. 1 приводится исходная информация о циклировании ртути (Hg). В нем также обобщается географическое сравнение уровней Hg в морской воде, снеге/талой воде и биоте. Результаты показывают, что уровни Hg в лишайниках и мху в 3–5 раз выше в заливе Терра Нова по сравнению с Южными Шетландскими о-вами. В документе также говорится о возрастающих уровнях Hg в криле и тканях хищников криля, которые были положительно скоррелированы с трофической позицией. Глобальные изменения могут привести к изменениям в циклировании Hg. Этому эффекту можно дать количественное определение за счет

мониторинга концентрации Hg в окружающей среде, которую можно считать индикатором здоровья окружающей среды. Кроме того, в документе рекомендуется добавить антарктического криля в качестве нового вида СЕМР.

5.27 WG-EMM согласилась с важностью слежения за Hg в окружающей среде, но отметила, что будущая работа может включить рассмотрение воздействия вулканической деятельности и создание базисных уровней Hg путем отбора проб древних биологических архивов, таких как кораллы.

5.28 В документах WG-EMM-2019/53 и 2019/54 описываются четыре программы штрихкодирования, проводившиеся в Южном океане. Две из них проводились во французской исключительной экономической зоне (ИЭЗ) у Кергелена: исследование по контролю качества идентификации с участием промышленного наблюдателя и крупномасштабный проект по штрихкодированию беспозвоночных, собранных в ходе рейса POKER 4, который даст молекулярную справочную базу данных для данного района. Третий проект предусматривал расширение штрихкодирования, включив в себя митогеномы рыб, а четвертый включал использование стандартизованных автономных структур мониторинга в рамках исследования колоний микрофауны с использованием мета-штрихкодирования на Земле Адели. Новые методы секвенирования приводят к сокращению расходов и открывают новые исследовательские возможности для проведения мультиплексного штрихкодирования, секвенирования митогеномов и мета-штрихкодирования. Эти проекты дадут контрольные последовательности для использования в будущих проектах, напр., в исследованиях ДНК в окружающей среде или определении рациона. WG-EMM высоко оценила впечатляющий объем проделанной работы и поблагодарила авторов за их большую работу.

5.29 В документах WG-EMM-2019/62 и 2019/64 говорится об исследованиях, проводившихся на борту судна *Море Содружества* в 2019 г. в ходе съемки Района 48, когда судно непрерывно регистрировало различные физические и биологические параметры, в т. ч. фитопланктон и мезозоопланктон на станции №1735 съемки. Кроме того, мониторинг постоянных загрязнителей около станции Вернадского проводился с использованием пассивных пробоотборников. База данных, полученных в ходе съемки, окажется полезной для понимания воздействия изменения климата в данном районе. Кроме того, планируется проводить исследование бактериальных метагеномов.

5.30 WG-EMM одобрительно отозвалась о совместном и многостороннем характере исследований, проведенных в этом году Украиной (WG-EMM-2019/61), и отметила, что они привели к более активному участию Украины в антарктических исследованиях и более осязаемому вкладу в работу WG-EMM.

5.31 В документе WG-EMM-2019/65 сообщается об учете численности щенков южных морских котиков на о-вах Сан-Тельмо, проведенном в декабре 2018 г. с использованием дрона вертикального взлета и посадки (СВВП) средней дальности. Откорректированные результаты учета указали на резкое увеличение популяции морских котиков на о-вах Сан-Тельмо (на 90% с 1997 г.). В документе делается вывод, что следует повторно провести оценку популяции южных морских котиков.

5.32 WG-EMM отметила, что СВВП представляют собой минимально инвазивный, недорогой и точный (коэффициент ошибок <2%) инструмент для изучения антарктических хищников, в т. ч. тюленей паковых льдов. WG-EMM обсудила вопрос о

том, как хищничество морских леопардов отрицательно сказывается на популяциях южных морских котиков в данном районе, но маловероятно, что оно является причиной сокращения популяций пингвинов в регионе.

Рассмотрение проектирования и выполнения исследований и мониторинга АНТКОМ

5.33 В документе WG-EMM-2019/57 описываются компоненты, которые следует рассмотреть с целью дальнейшего совершенствования управления промыслом криля АНТКОМ, в т. ч.:

- (i) может ли промысел при его существующем уровне действительно оказывать воздействие на ресурсы криля и состояние популяций зависимых хищников и, если да, то в каких пространственно–временных масштабах и при каких условиях?
- (ii) разработка научно обоснованных показателей состояния зависимых хищников. Через сколько лет можно выявить реакции таких показателей на воздействие промысла?
- (iii) исследования экосистемы и конкурирующих отношений между зависимыми видами хищников вместо предлагаемого подхода, основанного только на рассмотрении видов пингвинов;
- (iv) разработка научно обоснованных критериев и диагностики для оценки возможных воздействий промысла на экосистему с учетом смешанного воздействия промысла, изменчивости окружающей среды (или изменения климата) и конкурирующих отношений между видами хищников;
- (v) разработка целевых точек для состояния популяций зависимых хищников и правил принятия решений для управления промыслом криля с учетом этих целевых точек.

5.34 С. Касаткина далее отметила, что для изучения этих компонентов следует объединить данные СЕМР, акустические и промысловые данные, и что изменения в популяциях хищников и наличии криля у Южной Георгии и в проливе Брансфилд представляют собой "естественные эксперименты", которые можно использовать в целях понимания воздействия промысла криля на экосистему и, следовательно, вероятных реакций на промысел. Она также указала, что предлагаемые возможные данные дают возможность разработать временные ряды данных для дальнейшего комплексного анализа с тем, чтобы понять, имеется ли только пространственное перекрытие между хищниками и промыслом или это – функциональное перекрытие.

5.35 WG-EMM отметила, что результаты обсуждения центральной темы (пункт №2 Повестки дня) аналогичны выводам авторов документа WG-EMM-2019/57 по ключевым компонентам, которые требуется рассмотреть с тем, чтобы выработать новые рекомендации по управлению промыслом криля в 2021 г. WG-EMM отметила, что в некоторых представленных на данном совещании документах конкретно рассматриваются многие из этих компонентов (пп. 2.3, 2.4, 3.42, 3.45 и 4.41). Она предложила странам-членам продолжать проводить такой анализ в целях углубления

понимания ключевых процессов, которые могут сказаться на запасе криля и зависимых хищниках, включая промысел и изменчивость окружающей среды. Она далее отметила, что относительная важность различных процессов скорее всего будет в значительной степени зависеть от пространственно-временных масштабов, и что многолетние наборы данных имеют критическое значение для интерпретации результатов.

Пространственное управление

Новые предложения об Особо охраняемых районах Антарктики (ООРА)

6.1 WG-EMM рассмотрела проекты планов управления Особо охраняемыми районами Антарктики (ООРА) около о-вов Розенталь, о-ва Анверс, архипелаг Палмер, предлагаемые США (WG-EMM-2019/01), и около о-ва Инэкспрессибл и бухты Сивью, море Росса, предлагаемые Китаем, Италией и Кореей (WG-EMM-2019/40).

6.2 Напоминая о своих предыдущих дискуссиях о проектах предложений об ООРА (напр., отчет WG-EMM-2012, п. 3.7), WG-EMM отметила, что предварительное одобрение Комиссии необходимо в отношении принятия ООРА: (i) где осуществляется или есть потенциальная возможность для осуществления промысла морских живых ресурсов, на которых может сказаться выделение районов; или (ii) в отношении которых в проектах планов управления содержатся положения, которые могут стать препятствием или ограничением для деятельности, связанной с АНТКОМ (КСДА Решение 9, 2005 г.). WG-EMM решила ограничить свои рекомендации рассмотрением этих вопросов, но при этом отметила, что по необходимости можно будет обратиться к Научному комитету за дополнительным разъяснением вопроса о процессе сотрудничества с КСДА в области разработки ООРА.

6.3 WG-EMM отметила, что предлагаемый ООРА у о-вов Розенталь расположен в пределах существующего Особо управляемого района Антарктики (ОУРА) в юго-западной части о-ва Анверс, который включает район долгосрочных экологических исследований (LTER) Палмер. Район был выделен в основном из-за его больших и разнообразных колоний размножающихся птиц, представляющих исключительный экологический и научный интерес, его почти нетронутого состояния как редко посещаемого района, а также его потенциальной роли контрольного района для проведения сравнений с местами, на которые оказала воздействие человеческая деятельность. Морской компонент предлагаемого ООРА простирается до 1 км в направлении моря от внешнего побережья о-вов Розенталь, и достигает до максимальной глубины < 100 м.

6.4 С. Чжао предложил, чтобы авторы подумали о представлении дополнительной информации о связи между морской и наземными средами и о характеристиках морского компонента, чтобы содействовать рассмотрению вопроса о включении морского компонента в предложение.

6.5 WG-EMM указала на важное значение о-вов Розенталь как контрольного района исключительного научного интереса, на которое было оказано минимальное воздействие.

6.6 WG-EMM согласилась, что в настоящее время в районе о-вов Розенталь промысел не ведется и что данный район не представляет интерес в плане промысловой деятельности, в связи с чем она рекомендовала, чтобы Научный комитет утвердил проект плана управления новым ООРА в данном районе.

6.7 Рассматривая предлагаемый ООРА у о-ва Инэкспрессибл, WG-EMM отметила, что этот район характеризуется необычной экосистемой, в которой встречается одна из самых старых, насколько известно, колоний пингвинов Адели и важный участок размножения южнополярных поморников, причем он зачислен в список Важных районов для птиц (ИВА). Данный район прилагается к полынье в заливе Терра Нова и является контрольным участком, позволяющим проводить сравнения с близлежащими участками в целях проведения исследований воздействия динамики морского льда на экосистему. Морской компонент предлагаемого ООРА простирается менее чем на 1 км от берега и его глубина не превышает 50 м.

6.8 WG-EMM указала на важное значение уникальной экосистемы на о-ве Инэкспрессибл для непрерывных сравнительных научных исследований.

6.9 WG-EMM согласилась, что в настоящее время в районе о-ва Инэкспрессибл промысел не ведется и что данный район не представляет интерес в плане промысловой деятельности, в связи с чем она рекомендовала, чтобы Научный комитет утвердил проект плана управления новым ООРА в данном районе.

6.10 Л. Крюгер (Чили) сообщил, что Чили намеревается представить пересмотренный план управления ООРА № 146, Саут Бэй, о-в Думер, архипелаг Палмер, на рассмотрение на совещание WG-EMM-2020 вместе с новой информацией, полученной в результате научных исследований в этом районе.

Исследования и мониторинг в МОР

6.11 В документе WG-EMM-2019/77 описаны сделанные Секретариатом изменения к предлагаемой структуре данных и внедрению базы данных для Списка проектов для планов исследований и мониторинга (ППИМ) МОР. Это составляет часть Хранилища информации о МОР АНТКОМ (CMIR), которое позволит странам-членам взаимодействовать с ППИМ, в т. ч. с списками проектов. Изменения к структуре базы данных были сделаны исходя из рекомендаций Семинара по пространственному управлению (WS-SM-2018) и после проведения анализа общих элементов существующих ППИМ. Секретариат проинформировал WG-EMM, что он продолжит разрабатывать элементы CMIR и будет сообщать странам-членам последнюю информацию о ходе работы в течение межсессионного периода.

6.12 WG-EMM поблагодарила Секретариат за его работу по разработке этого важного ресурса, который поможет повысить прозрачность и доступность данных, в частности по мере получения дополнительной информации в результате деятельности, связанной с ППИМ. Авторы МОР в море Уэдделла (MORMU), O1MOR и МОР на южном шельфе района Южных Оркнейских о-вов (SOISS) сообщили, что в течение межсессионного периода они будут работать с Секретариатом с тем, чтобы представить ссылки на соответствующие уровни данных и заполнить базу данных для Списка проектов.

6.13 В документе WG-EMM-2019/08 сообщается об исследованиях использования по местообитаниям косаток типа С (*Orcinus orca*) в море Росса, в результате которых были обнаружены в основном не перекрывающиеся, обособленные районы ограниченного поиска (ARS) вдоль побережья, что говорит о возможном наличии участков кормодобывания. WG-EMM поблагодарила авторов, отметив, что такого типа данных по кормодобыванию хищников, в частности, косаток, трудно получить, и она считала, что это – важный вклад в ППИМ для МОРРМР. WG-EMM далее отметила, что данный проект является хорошим примером работы, которая будет проводиться при разработке SMIR.

6.14 WG-EMM рассмотрела документ WG-EMM-2019/31, в котором описан пересмотренный проект ППИМ для МОР SOISS. В этом проекте плана учитывается последняя работа и общие рекомендации Научного комитета, касающиеся разработки ППИМ, и излагаются темы исследований и мониторинга, охватывающие вопросы, имеющие отношение к конкретным целям МОР. В проекте плана также содержится Список проектов с информацией о завершенной или проводящейся исследовательской деятельности, и информация о соответствующих наборах данных, в т. ч. (i) исходные данные, используемые при выделении МОР, и (ii) дополнительные данные, появившиеся после принятия МОР. Дополнительная информация, включая обновленный отчет о МОР, будет представлена в Научный комитет в рамках пересмотра МОР, намеченного на 2019 г.

6.15 WG-EMM приветствовала эту новость, напоминая, что в документе WS-SM-2018 содержатся полезные рекомендации по представлению ППИМ. Она высказала мнение, что к списку соответствующих данных в Приложении 1 к ППИМ можно будет добавить дополнительную информацию об исследовательском промысле в Подрайоне 48.2, распределении уловов криля и о китовых. Рассматривая роль данного МОР в качестве контрольного района, WG-EMM также отметила, что было бы полезно иметь дополнительную информацию о требованиях для сравнения с другими районами в Области 1. Однако она указала, что это не единственная цель МОР SOISS, и что признаки изменений могут не наблюдаться в течение непродолжительных периодов времени.

6.16 С. Касаткина высказала мнение, что предлагаемых двух индикаторных видов недостаточно для мониторинга и оценки эффективности МОР в плане разнообразия морской экосистемы и биоразнообразия. Она добавила, что потребуются дополнительные индикаторные виды и что характеристики этих индикаторов будут относиться ко времени создания МОР.

6.17 WG-EMM рассмотрела документ WG-EMM-2019/14 под названием "Отчет Семинара о вопросах данных и моделирования, имеющих отношение к планированию возможного МОР к востоку от нулевого меридиана в море Уэдделла (Мод)". Задачи семинара заключались в следующем: (i) обсуждение имеющихся данных, пробелов в данных и будущих приоритетов в плане сбора данных, в т. ч. способы открытого обмена существующими и новыми данными, и (ii) принятие решения о списке возможных реалистичных вариантов моделирования в поддержку научно обоснованного будущего предложения о МОР, соответствующего имеющимся данным и научным знаниям. Участники семинара рассмотрели и обсудили современное понимание экосистемной взаимосвязи и экорегиональной репрезентативности в районе Мод и за ним, а также возможные аналитические инструменты для рассмотрения экорегионов и потенциальной взаимосвязи.

6.18 WG-EMM приветствовала новые достижения в области разработки МОР в регионе Мод, включающем важные биорегионы, больше нигде не встречающиеся в зоне действия Конвенции. Она обсудила использование различных вариантов моделирования при разработке МОР, отметив, что соответствующие варианты могут выбираться исходя из характеристик различных регионов.

6.19 С. Касаткина отметила, что в будущем дополнительная информация о доминирующих видах рыбы и криля будет полезной для планирования МОР в регионе Мод и позволит выделить районы для охраны и возможной промысловой деятельности в рамках этого МОР.

6.20 В документе WG-EMM-2019/71 сообщается об исследовании тенденций взаимосвязей вдоль антарктического циркумполярного течения (АЦТ) в субантарктическом регионе. Цель этого обзора заключалась в описании динамических механизмов, образующих структуру первичной продукции и трофических "горячих точек" в региональном масштабе, а также трансграничных картин распространения воды между архипелагами и за ними. Такие методы, как инструменты Лагранжа, и наблюдения, полученные в результате дистанционного зондирования высокого разрешения, дают новые подходы к определению путей физической взаимосвязи, образующих структуру пелагической экосистемы, и могут использоваться в текущей деятельности по пелагическому пространственному планированию для восточной части субантарктического региона.

6.21 WG-EMM указала, что разработка этих методов установления связи физических океанических процессов с экологической динамикой на различных трофических уровнях будет содействовать определению важных на более мелких масштабах районов и пониманию взаимосвязей между регионами.

6.22 А. Лаутер сообщил, что с 26 по 30 августа 2019 г. в Кейптауне будет проводиться семинар научных экспертов, которые будут рассматривать пелагическую взаимосвязь по всему субантарктическому региону.

6.23 В документе WG-EMM-2019/80 описана недавняя работа, проведенная Совместной оперативной группой МСОП SSC/WCPA по охраняемым районам для морских млекопитающих (Оперативная группа ММРА) для определения ИММА. Эти районы определяются как "обособленные части важного для видов морских млекопитающих местообитания, которые могут быть выделены и которыми можно управлять в целях сохранения". Проводившийся в 2018 г. СКАР семинар экспертов определил возможные ИММА, основанные на таких критериях, как уязвимость, распределение и численность, ключевые районы для жизненного цикла, уникальный характер и разнообразие. Следующий этап процесса предусматривает выбор из возможных ИММА в зависимости от результатов коллегиального рассмотрения группой экспертов.

6.24 WG-EMM отметила развитие этой работы, в частности в контексте ее другой работы в области китовых (пп. 2.39, 4.37, 4.45–4.52), и с нетерпением ждет представление научного протокола для ИММА на совещание Научного комитета в 2019 г. WG-EMM отметила, что ИММА разработаны так, чтобы давать тем, кто вырабатывает политику, информацию об общих процессах, касающихся управления и сохранения.

О1МОР

6.25 М. Сантос проинформировал WG-EMM о том, что в течение межсессионного периода авторы О1МОР работали со странами-членами с тем, чтобы продвинуть разработку предложения по О1МОР в соответствии с комплексным подходом к управлению промыслом криля. Эта работа включала неофициальную встречу с норвежскими коллегами (отчет передан Экспертной группе по О1МОР), участие в дискуссиях об управлении промыслом криля в ходе настоящего совещания WG-EMM и в Семинаре по управлению промыслом криля в подрайонах 48.1 и 48.2 (WG-EMM-2019/25 Rev. 1). Во всех этих процессах наблюдались сходные моменты, и авторы предложения ведут работу по объединению их в единую концепцию. В целях доведения работы до пересмотренной версии предложения странам-членам, у которых есть нерешенные вопросы, предлагается прокомментировать предложение.

Анализ данных в поддержку подходов АНТКОМ к пространственному управлению

6.26 В документе WG-EMM-2019/05 описаны уровни данных для МОРМУ, представленные в хранилище данных PANGAEA. Следующие DOI являются ссылками на соответствующие наборы данных:

- (i) Летающие морские птицы и пингвины: <https://doi.org/10.1594/PANGAEA.899520>
- (ii) Демерсальные и пелагические рыбы: <https://doi.org/10.1594/PANGAEA.899591>
- (iii) Подход к пелагическому районированию: <https://doi.org/10.1594/PANGAEA.899595>
- (iv) Тюлени: <https://doi.org/10.1594/PANGAEA.899619>
- (v) Зообентос: <https://doi.org/10.1594/PANGAEA.899645>
- (vi) Зоопланктон: <https://doi.org/10.1594/PANGAEA.899667>.

6.27 WG-EMM высказала мнение, что было бы уместным использовать соответствующие DOI для установления связи между такими данными, полученными в результате работы в МОР, через CMIR (см. WG-EMM-2019/77).

6.28 WG-EMM рассмотрела два документа, касающиеся разработки морского района для предоставления охраны в районе Аргентинских о-вов. В документе WG-EMM-2019/19 сообщается об акустических и подводных исследованиях на морском дне у Аргентинских о-вов, что является продолжением наблюдений, выполняющихся в сети морских участков начиная с 2012 г. В документе WG-EMM-2019/63 описывается ход работы по разработке мелкомасштабных МОР в архипелаге Аргентинских о-вов. Г. Милиневский подтвердил, что Украина намеревается предложить установление долгосрочных экологических участков мониторинга в районе Аргентинских о-вов, в т. ч. соответствующие участки СЕМР, в качестве нового ООРА согласно положениям Протокола об охране окружающей среды к Договору об Антарктике.

6.29 WG-EMM призвала к продолжению сбора данных и дальнейшей разработке предложения по созданию ООРА в архипелаге Аргентинских о-вов, который был особо выделен как район, играющий важную роль в процессе планирования О1МОР.

6.30 В документе WG-EMM-2019/48 сообщается о недавнем проводившемся Норвегией рейсе в море Короля Хокона VII. Район исследований соответствовал части океана к югу от 65°ю.ш. к востоку от 0° и 13.5°в.д. с уделением особого внимания хребту Астрид; во время рейса выполнялась работа в области наблюдений за птицами и морскими млекопитающими, сообществ рыб, бентического картирования, зоопланктона, первичной продукции, океанографии, океанической углеродной химии и окисления океана. WG-EMM признала важность многопрофильных рейсов в регионы, по которым имеется мало данных, и выразил надежду на получение дополнительных результатов в следующем году.

6.31 М. Белшьер отметил, что СК провело физический океанографический рейс (ANDREX II) в район к востоку от нулевого меридиана почти в это же время, который может дать дополнительную представляющую интерес информацию по этому региону.

6.32 В документе WG-EMM-2019/39 рассматриваются изменения условий окружающей среды Южного океана, наблюдавшиеся спутниками и ассимилирующие данные модели за период 1981–2019 гг. Эти данные выявили гетерогенные картины изменений окружающей среды по всему Южному океану за последние четыре десятилетия, включающих потепление поверхности океана к северу от южной границы АЦТ и незначительное похолодание к югу, постепенную потерю морского льда в море Амундсена и увеличение объема морского льда в морях Уэдделла, Беллинсгаузена и Росса.

6.33 WG-EMM признала, что такого типа анализ играет важную роль в выработке стратегий управления, устойчивых к неопределенностям, возникающим в условиях изменяющегося климата. Она указала, что есть возможность того, что за последние десятилетия в некоторых районах (напр., подрайоны 48.1 и 48.2) потепление не имело место, но существует вероятность того, что изменчивость и непредсказуемость условий окружающей среды увеличатся во всех регионах. Кроме того, в меньших масштабах труднее понимать сигналы и воздействие изменений, как было отмечено на недавнем Семинаре по Интегрированию динамики экосистемы и климата в Южном океане (ICED) – прогнозы для криля (WG-EMM-18/09, WG-EMM-2019/02 и п. 7.7).

6.34 В документе WG-EMM-2019/20, касающемся разграничения местообитаний антарктического криля, в т. ч. горячих точек для нереста и нагульных ареалов, и в документе WG-EMM-2019/30, касающемся создания mIBA для пингвинов в Антарктике, были представлены в рамках этого пункта повестки дня и обсуждались соответственно в пп. 2.44, 4.15, и 2.41 и 2.42.

Данные УМЭ и подходы к пространственному планированию

6.35 В документе WG-EMM-2019/52 описывается метод оценки вероятности того, что индикаторные виды в уязвимых морских экосистемах (УМЭ) достигнут приведенного в МС 22-07 порогового уровня с учетом количества крючков, количества образцов и среднего веса образцов с использованием морских перьев, собранных в исследовательских клетках 5844b_2 в рамках тематического исследования.

6.36 Рассмотрев это тематическое исследование, WG-EMM отметила, что даже хотя этот регион характеризуется наивысшим приловом этого таксона из когда-либо

зарегистрированных в зоне действия Конвенции, пороговый уровень МС 22-07 не был достигнут и никаких районов риска для УМЭ выделено не было. В данном конкретном случае сокращение порогового уровня в четыре раза приведет к тому, что районы с наибольшей численностью будут определены как районы высокого риска. В связи с этим WG-EMM согласилась, что следует оценить возможность дальнейшего изучения таксонов и/или порогового уровня по конкретной морфологии. Было отмечено, что ускорению этой работы способствовали бы протоколы сбора данных по весу конкретных таксонов, и что, поскольку суда собирают данные по прилову УМЭ, любой протокол сбора данных должен быть практичным и простым в выполнении на борту судов, команда которых прошла минимальный уровень технического обучения. Например, взятые из ведра образцы можно выложить на клетчатом коврик и сфотографировать с тем, чтобы квалифицированный таксономист мог выполнить измерения и определения, или же для этого можно использовать алгоритмы анализа изображений, которые находятся в стадии разработки.

6.37 В документе WG-EMM-2019/73 Rev. 1 описана пригодность местообитания вида индикатора УМЭ *Ptilocrinus amezianae* над плато Кергелен на участках 58.5.1 и 58.5.2. Используемый метод – растущее дерево регрессии (РДР) – помог обнаружить районы, пригодные для *P. amezianae*, некоторым из которых уже предоставлена охрана, и другие, напр., районы к северо-западу от плато Кергелен на Участке 58.5.1, и хребет Уильямса, простирающийся в восточном направлении за Участок 58.5.2 до района Соглашения о рыболовстве в южной части Индийского океана (SIOFA), которые являются непригодными. WG-EMM отметила, что Австралия планирует исследовательский рейс по изучению геоморфологии хребта Уильямса, включающий видеоразрезы вдоль батиметрических градиентов, и ожидает информацию о том, встречается ли *P. amezianae* в данном районе согласно прогнозам.

6.38 WG-EMM решила, что моделирование местообитаний таксонов УМЭ помогает поставить данные по наблюдениям прилова в более общий контекст. Она отметила, что такие таксоны УМЭ, как *Ptilocrinus*, которые довольно легко опознать на судах, являются хорошим примером видов, данные по которым можно собрать для построения более крупномасштабных моделей распределения видов, с тем, чтобы определить районы особого интереса. Несмотря на это, необходимо убедиться в том, что имеется минимальный объем данных по встречаемости в соответствующем масштабе, чтобы обеспечить эффективную экстраполяцию и интерполяцию. WG-EMM отметила, что для любого метода моделирования использование подмножества данных в целях "обучения" модели, а также сравнение прогнозов в районах, для которых имеются данные, являются важным шагом в оценке модели. WG-EMM обсудила актуальность прогнозирования пригодности местообитания в местах, где образцы не собираются, и согласилась, что отбор проб вне района работы модели является идеальным способом проверки таких прогнозов в полевых условиях.

6.39 WG-EMM также отметила, что Научный комитет указала на центральную тему УМЭ, которая будет рассматриваться на WG-FSA-2019. WG-EMM рассмотрела возможность обсуждения вопроса УМЭ в ходе WG-FSA-2019 парцельно с оценками рыбных запасов и предложила это сделать в течение второй недели совещания WG-FSA.

6.40 WG-EMM попросила, чтобы следующие вопросы рассматривались в рамках центральной темы УМЭ:

- (i) процедуры разработки пороговых уровней по конкретным таксонам для применения правил о переходе и объявления районов риска;
- (ii) пересмотр и обновление оценок зоны воздействия поискового промысла;
- (iii) тематические исследования наилучшей практики моделирования бентического биоразнообразия, в т. ч. видов, ассоциаций и функциональных групп;
- (iv) разработка протоколов оценки районов риска для УМЭ после их объявления таковыми, напр., фотосъемки для определения характера и масштаба индикаторов УМЭ.

Изменение климата и связанные с этим исследования и мониторинг

7.1 WG-EMM вновь рассмотрела документ WG-EMM-2019/22 в виде доклада, обращающего особое внимание на комплексную гидрографическую циркуляцию в районе Антарктического п-ова и различные закономерности воздействия на темпы таяния ледников и косвенные последствия этого на уровни продуктивности в северном и южном регионах. WG-EMM поблагодарила авторов исходных документов (Cook et al., 2016; Moffat and Meredith, 2018), отметив, что циркуляция влияет на распределение криля и может сказаться на яичных и личиночных стадиях развития криля, и согласилась, что рассмотрение физической гидрографии играет важную роль в разработке стратегии управления промыслом криля. Учитывая сложный характер океанографии и экосистемы района исследований, предлагается проводить там большее количество исследований.

7.2 В документе WG-EMM-2019/66 сообщается об анализе съемочных данных, полученных в Южном океане с помощью поточного регистратора планктона (CPR) за период 1971–2018 гг. Модели РДР использовались для изучения взаимосвязей между численностью ключевых групп зоопланктона и их частотой встречаемости, и условиями окружающей среды. Результаты анализа указывают на то, что изменения пригодности окружающей среды для местообитания веслоногих ракообразных могут привести к увеличению численности на 0.59%–0.83% в год по всему Южному океану, но это будет изменяться от региона к региону. По сравнению с этим, по прогнозам, пригодность для крылоногих уменьшается в море Росса. За период проведения исследований численность сообществ субантарктического зоопланктона либо оставалась стабильной, либо сократилась, в то время как численность сообществ, встречающихся в районах полярного фронта и морского льда соответственно, возросла или сократилась. Авторы представили свои результаты в контексте оценки природоохранного значения МОРРМР с точки зрения выполнения его конкретных целей.

7.3 WG-EMM указала на ценность сбора многолетних наборов данных по большим районам, особенно в том, что касается уделения особого внимания к неоднородной реакции зоопланктона на изменение климата. WG-EMM отметила, что существуют дополнительные методы, которые можно применить для моделирования данных CPR на уровне ассоциации (напр., Hill et al., 2017), что, вероятно, прольет дополнительный свет на вопрос о том, как зоопланктон распространяется и реагирует на изменчивость окружающей среды в Южном океане.

7.4 В документе WG-EMM-2019/74 сообщается о риске исчезновения пингвинов Адели, антарктических и папуасских пингвинов при современных и будущих экологических сценариях с целью определения колоний, находящихся под наиболее серьезной угрозой. Была проведена оценка риска вымирания 12 колоний, находящихся в экологически контрастирующих районах, таких как Антарктический п-ов, море Росса и Восточная Антарктика. Конкуренция между видами как эндогенный процесс был определен как наиболее важный фактор сценариев вымирания для всех колоний, а реакции на изменение климата в большей степени отличались между собой и были связаны с локальными условиями. Авторы показали, что наиболее уязвимы колонии пингвинов Адели расположены на Южных Шетландских о-вах на Антарктическом п-ове и на станции Сёва в Восточной Антарктике, и что прогнозы демографии субантарктических папуасских пингвинов на о-ве Марион, похоже, зависят от индекса SAM.

7.5 WG-EMM отметила, что хотя прогнозировалось сокращение численности некоторых колоний пингвинов, наблюдалось, как численность других возрастает, в частности, районы, представляющие риск для пингвинов Адели на станции Сёва, контрастируют с наблюдавшимся увеличением размера популяций за последние три десятилетия. WG-EMM высказала мнение, что миграция в новые районы и демографические тенденции к сокращению в других, возможно, являются параллельными процессами. WG-EMM далее согласилась, что такого рода исследования подчеркивают для Научного комитета значение изменения климата для работы группы. WG-EMM также отметила, что, учитывая различные реакции популяций пингвинов Адели в восточной и западной частях Антарктического п-ова, и остальных крупных колоний, все еще наблюдающихся в районах вблизи северной оконечности полуострова, важно подумать о предоставлении дополнительной охраны этому району.

7.6 WG-EMM рассмотрела документ WG-EMM-2019/P02 (п. 4.20) в контексте воздействия изменения климата на всю структуру экосистемы Антарктики, в т. ч. на запасы криля, и отметила, что в данном документе дается графическая сводка потенциальных последствий. По мнению WG-EMM, презентация научных данных из этого документа была полезной и хорошо обобщенной. WG-EMM указала на продолжающиеся дискуссии о тенденциях в оценках плотности криля, основанных на траловых выборках (напр., Cox et al., 2019; Hill et al., 2019). WG-EMM рекомендовала сосредоточить усилия на сведении воедино всю имеющуюся информацию и представлении сбалансированных сводных отчетов. WG-EMM также согласилась, что связанные с изменением климата риски для криля и поддерживающей его экосистемы подчеркивают необходимость в предохранительном управлении промыслом криля.

7.7 В документе WG-EMM-2019/02 внимание обращается на недавние исследования и прочую деятельность в рамках ICED в области экосистемных изменений в Южном океане с упором на вопросы, представляющие интерес для АНТКОМ, а также совместную деятельность ICED–АНТКОМ, и предлагается пути упрочения связей между ICED и АНТКОМ. WG-EMM призвала АНТКОМ принимать участие в соответствующей деятельности ICED с тем, чтобы совместно определить, приоритизировать и рассмотреть ключевые научные вопросы, касающиеся управления экосистемами Южного океана в контексте наблюдаемых и ожидаемых изменений.

7.8 WG-EMM приветствовала обновленную информацию о деятельности ICED и выразила интерес в получении результатов, опубликованных после совместного семинара ICED–АНТКОМ 2018 г. WG-EMM решила, что имело бы смысл сообщить

ICED результаты совещания WG-EMM-2019, касающиеся разработки стратегии управления промыслом криля, особо подчеркнув области, в которых ICED может сделать свой вклад, напр., (i) разработка уровней данных для оценки риска в контексте изменения климата, (ii) графики и масштабы для включения информации об изменении климата в оценку запасов криля. В данном контексте WG-EMM также приветствовала продолжающееся сотрудничество между ICED и SKAG, что обеспечивает сведение к минимуму возможность дублирования работы обеих групп.

7.9 М. Сантос подчеркнул, что авторы O1MOP учитывали изменение климата при разработке модели MOP и включили воздействие изменения климата как ключевой вопрос исследований. Авторы хотели бы продолжать работать с ICED над разработкой приоритетных исследований в рамках ППИМ для O1MOP.

Другие вопросы

8.1 WG-EMM упомянула обсуждение на WG-SAM-2019 результатов исследований крабов (отчет WG-SAM-2019, пп. 6.101–6.111), отметив, что в ходе операций 45 ловушек было потеряно и еще 30 были повреждены. WG-EMM обсудила возможное воздействие этих ловушек в качестве оставленных, потерянных или каким-либо другим образом выброшенных орудий лова (ALDFG), их возможное воздействие на бентос и морское дно, а также возможность будущего фантомного промысла.

8.2 WG-EMM отметила, что раньше при проведении промысла клыкача с использованием ловушек требовалось применение биodeградируемых сетевых панелей для минимизации воздействия на окружающую среду в случае потери ловушек, и попросила Россию уточнить, из чего сделаны ее ловушки.

8.3 С. Касаткина отметила, что отчет о выполнении российской программы исследований был представлен в WG-SAM, и подчеркнула, что каждая ловушка имеет специальные биodeградируемые хлопковые сетевые панели (WG-FSA-18/32 Rev. 1, рис. 3).

8.4 WG-EMM также указала на имевшие место на НК-АНТКОМ-XXXVII (SC-CAMLR-XXXVII, п. 4.3) дискуссии, приведшие к принятию рекомендации о том, чтобы при реализации предложения об исследовании крабов использовались бентические камеры с целью документирования и изучения воздействия ловушек на бентические местообитания. WG-EMM подчеркнула важность согласованного подхода к проведению исследований и настоятельно рекомендовала использовать камеры для оценки воздействия на экосистему.

8.5 С. Касаткина разъяснила, что бентические камеры не были получены ко времени проведения исследовательского рейса, но Россия попытается выполнять все вынесенные на WG-FSA-2018 рекомендации (отчет WG-FSA-2018, пп. 4.210–4.217) и НК-АНТКОМ-XXXVII (SC-CAMLR-XXXVII, п. 4.3) в следующем сезоне, в т. ч. любые новые рекомендации, принятые на WG-FSA-2019. Она далее отметила, что эти исследования представляли собой экспериментальную программу изучения биологии и пространственного распределения крабов, и что видов прилов было очень мало, общий

вес прилова антарктического клыкача (*Dissostichus mawsoni*) составил 434 кг из ограничения на вылов в размере 5 т и общий вес удержанного улова целевых видов крабов 569 кг из ограничения на вылов в размере 500 т.

Предстоящая работа

9.1 WG-EMM решила, что очевидным приоритетным аспектом ее будущей работы явится выполнение плана работы по управлению промыслом криля, как это описано в п. 2.62 и по графику, указанному на рис. 1.

9.2 WG-EMM согласилась, что рассмотрение центральной темы, касающейся стратегии управления промыслом криля, позволило ей значительно продвинуться в работе, и она рекомендовала, чтобы совещание 2020 г. имело аналогичный график.

9.3 WG-EMM отметила, что такая структура и график совещания обеспечивают гибкость в плане участия экспертов, и попросила Секретариат дать участникам возможность указать при регистрации, собираются ли они присутствовать на всех сессиях совещания или части из них, так как это будет в большей степени содействовать координаторам и принимающей стороне обеспечить помещения и поддержку для совещания.

9.4 WG-EMM отметила, что было представлено несколько предложений о проведении дополнительных семинаров/центральных тем в течение следующих 12–18 месяцев, и попросила Научный комитет найти механизм, который, по мере возможности, позволит включить описанные выше задачи в существующий график работы межсессионных совещаний Научного комитета.

9.5 WG-EMM также указала на необходимость в устойчивых каналах финансирования работы, требующейся для разработки и реализации стратегии управления промыслом криля. Скорее всего это будет включать использование Фонда СЕМР и Фонда общего научного потенциала, но не ограничиваться этим.

9.6 WG-EMM призвала тех, кто заинтересован в представлении предложений о дополнительных семинарах/центральных темах, прислать в Научный комитет сферы компетенции этих совещаний с тем, чтобы он мог координировать требующуюся работу.

Рекомендации Научному комитету и его рабочим группам

10.1 Пункты, содержащие рекомендации WG-EMM для Научного комитета (и его рабочих групп), обобщены ниже; эти пункты следует рассмотреть наряду с текстом отчета, на котором основаны рекомендации:

- (i) результаты Семинара по управлению промыслом криля в подрайонах 48.1 и 48.2 (п. 2.2);
- (ii) приоритизация работы, требующейся для разработки стратегии управления промыслом криля (пп. 2.20 и 2.38);

- (iii) просьба к SG-ASAM дать приоритет задаче оценки биомассы криля и связанных с этим доверительных интервалов в масштабе подрайона (п. 2.21);
- (iv) центральная тема для WG-EMM-2020, касающаяся стандартов данных, которые будут использоваться в оценке уровней риска (п. 2.25);
- (v) оперативные соображения и частота представления данных об уловах на промысле криля (пп. 2.36 и 3.5);
- (vi) сводная информация о рекомендациях для Научного комитета по разработке предпочтительного варианта управления промыслом криля в Районе 48 (пп. 2.60–2.64);
- (vii) использование кабелей сетевого зонда (п. 3.12);
- (viii) непрерывная регистрация траловых уловов (п. 3.19);
- (ix) предлагаемый семинар о приоритетах для сбора данных, обмена информацией и общих задач наблюдателей на крилевом промысле (п. 3.38);
- (x) предлагаемый семинар о стандартизации методов определения возраста криля (п. 4.29);
- (xi) сотрудничество с внешними организациями по китовым (п. 4.52);
- (xii) использование Специального фонда СЕМР для обслуживания сети камер для мониторинга (п. 5.19);
- (xiii) рассмотрение предложений об ООРА (пп. 6.6 и 6.9);
- (xiv) Центральная тема УМЭ на совещании WG-FSA-2019 (пп. 6.39 и 6.40);
- (xv) механизм, позволяющий выполнять дополнительные задачи в ходе межсессионных семинаров и обсуждения центральных вопросов (п. 9.4).

Принятие отчета и закрытие совещания

11.1 Закрывая совещание, С. Карденас поблагодарил всех участников за их положительное участие в совещании и составителей отчета за их большую работу при подготовке отчета, включая тщательное рассмотрение некоторых деликатных вопросов. Он также поблагодарил Секретариат за его поддержку до и во время совещания. С. Карденас поблагодарил местных организаторов из MNHN, в частности, Дж. Блеттери, который оказывал отличную поддержку, обеспечивавшую эффективное проведение совещания.

11.2 С. Карденас также поблагодарил Комиссию за то, что в 2018 г. она решила финансировать участие созывающих рабочих групп, и он рад, что оказался первым созывающим, получившим такое финансирование.

11.3 От имени WG-EMM, С. Чжао поздравил С. Карденаса с тем, что это первое совещание под его руководством было очень плодотворным и предоставило четкие рекомендации по управлению промыслом криля. Он также поблагодарил С. Карденаса за содействие широкому участию в дискуссиях на пленарных сессиях и в подгруппах, что привело к укреплению духа сотрудничества.

Литература

- Atkinson, A., R.S. Shreeve, A.G. Hirst, P. Rothery, G.A. Tarling, D.W. Pond, R.E. Korb, E.J. Murphy and J.L. Watkins. 2006. Natural growth rates of Antarctic krill (*Euphausia superba*): II. Predictive models based on food, temperature, body length, sex, and maturity stage. *Limnol. Oceanogr.*, 51: 973–987.
- Constable, A.J. and S. Kawaguchi. 2017. Modelling growth and reproduction of Antarctic krill, *Euphausia superba*, based on temperature, food and resource allocation amongst life history functions. *ICES J. Mar. Sci.*, 75: 738–750, doi: doi.org/10.1093/icesjms/fsx190.
- Cox, M.J., S. Candy, W.K. De la Mare, S. Nicol, S. Kawaguchi and N. Gales. 2019. Clarifying trends in the density of Antarctic krill *Euphausia superba* Dana, 1850 in the South Atlantic. A response to Hill et al. *J. Crustac. Biol.*, 39: 323–327, doi: 10.1093/jcobiol/ruz010.
- Cook, A.J., P.R. Holland, M.P. Meredith, T. Murray, A. Luckman and D.G. Vaughan. 2016. Ocean forcing of glacier retreat in the western Antarctic Peninsula. *Science*, 353 (6296): 283–286.
- Fuentes, V., G. Alurralde, B. Meyer, G.E. Aguirre, A. Canepa, A.-C. Wölfl, H.C. Hass, G.N. Williams and I.R. Schloss. 2016. Glacial melting: an overlooked threat to Antarctic krill. *Scientific Reports*, 6: 27234.
- Fielding, S., J.L. Watkins, P.N. Trathan, P. Enderlein, C.M. Waluda, G. Stowasser, G.A. Tarling and E.J. Murphy. 2014. Interannual variability in Antarctic krill (*Euphausia superba*) density at South Georgia, Southern Ocean: 1997–2013. *ICES J. Mar. Sci.*, 71 (9): 2578–2588.
- Greene, C.H., T.K. Stanton, P.H. Wiebe and S. McClatchie. 1991. Acoustic estimates of Antarctic krill. *Nature*, 349: p. 110.
- Hill, N.A., S.D. Foster, G. Duhamel, D. Welsford, P. Koubbi and C.R. Johnson. 2017. Model-based mapping of assemblages for ecology and conservation management: A case study of demersal fish on the Kerguelen Plateau. *Diversity Distrib.*, 23: 1216–1230, doi: 10.1111/ddi.12613.
- Hill, S.L., A. Atkinson, E.A. Pakhomov and V. Siegel. 2019. Evidence for a decline in the population density of Antarctic krill *Euphausia superba* still stands. A comment on Cox et al. *J. Crust. Biol.*, 39 (3): 316–322.

- Hinke, J.T., A. Barbosa, L.M. Emmerson, T. Hart, M.A. Juárez, M. Korczak-Abshire, G. Milinevsky, M. Santos, P.N. Trathan, G.M. Watters and C. Southwell. 2018. Estimating nest-level phenology and reproductive success of colonial seabirds using time-lapse cameras. *Methods Ecol. Evol.*, 9 (8): 1853–1863, doi: 10.1111/2041-210X.13015.
- Kinzey, D., G. Watters and C.S. Reiss. 2013. Effects of recruitment variability and natural mortality on generalised yield model projections and the CCAMLR decision rules for Antarctic krill. *CCAMLR Science*, 20: 81–96.
- Kinzey, D., G.M. Watters and C.S. Reiss. 2015. Selectivity and two biomass measures in an age-based assessment of Antarctic krill (*Euphausia superba*). *Fish. Res.*, 168: 72–84.
- Kinzey, D., G.M. Watters and C.S. Reiss. 2019. Estimating recruitment variability and productivity in Antarctic krill. *Fish. Res.*, 217: 98–107.
- Melbourne-Thomas J., A. Constable, S. Wotherspoon and B. Raymond. 2013 Testing paradigms of ecosystem change under climate warming in Antarctica. *PLoS ONE*, 8 (2): e55093, doi: 10.1371/journal.pone.0055093.
- Moffat, C. and M. Meredith. 2018. Shelf–ocean exchange and hydrography west of the Antarctic Peninsula: a review. *Phil. Trans. R. Soc. Lond. A.*, 376: 20170164.
- Murphy, E.J. and K. Reid. 2001. Modelling Southern Ocean krill population dynamics: biological processes generating fluctuations in the South Georgia ecosystem. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 217: 175–189.
- Nishino, Y. and A. Kawamura. 1994. Winter gut contents of Antarctic krill (*Euphausia superba* Dana) collected in the South Georgia area. *Proc. NIPR Symp. Polar Biol.*, 7: 82–90.
- Ryabov, A.B., A.M. de Roos, B. Meyer, S. Kawaguchi and B. Blasius. 2017. Competition-induced starvation drives large-scale population cycles in Antarctic krill. *Nature Ecology & Evolution*, 1: 0177, doi: 10.1038/s41559-017-0177.
- Thanassekos, S., M. Cox and K. Reid. 2014. Investigating the effect of recruitment variability on length-based recruitment indices for Antarctic krill using an individual-based population dynamics model. *PLoS ONE*, 9 (12): e114378.

Табл. 1: План действий по разработке рекомендаций, позволяющих пересмотреть Мету по сохранению (МС) 51-07. Данная и последующие таблицы разработаны для описания процедуры, в соответствии с которой Научный комитет может предоставлять рекомендации по МС 51-07 согласно отчету SC-CAMLR-XXXVII, п. 13.2. Самые приоритетные направления работы входят в компетенцию WG-EMM, однако другие элементы также являются важными и работа над ними может проводиться параллельно. Страны-члены/группы – это предполагаемые координаторы работы, однако все страны-члены могут вносить вклад в продвижение работы. Подробные планы работы над самыми важными элементами приводятся в табл. 2–8. СЕМР – Программа АНТКОМ по мониторингу экосистемы; AMLR – Программа США по морским живым ресурсам Антарктики; NEMO – глобальная модель "Nucleus for European Modelling of the Ocean"; ROMS – Система моделирования региональных океанов; SKAG – Инициативная группа SKAP по крилю; ОСУ – оценка стратегий управления.

Деятельность	Приоритетность	График	Пространственный масштаб	Временной масштаб	Ввод данных	Координирующие страны-члены/группы	Орган Научного комитета, проводящий обзор
Обновленный временной ряд оценок биомассы криля	Самая высокая	WG-EMM -2021	Район, Подрайон и промысловый участок	Межгодовой	Синоптические съемки, разрезы коммерческими судами и AMLR, задания с использованием парусных буев и глайдеров	Норвегия, США, Китай (48.1, 48.2, 48.4) СК (48.3)	SG-ASAM, WG-EMM, WG-SAM
Оценка перемещения криля	Средняя		Промысловый участок	Ежемесячно	Синоптическая съемка, буйковые станции, разрезы коммерческих судов и AMLR, задания с помощью парусных буев и глайдеров, результаты NEMO и ROMS	Норвегия, США, СК, Россия	SG-ASAM, WG-EMM, WG-SAM
Предварительная оценка риска, в т. ч. уровни данных по хищникам, крилю и прилову	Самая высокая	WG-EMM -2021	Район, Подрайон и промысловый участок	Сезонный	Слежение за хищниками, наблюдения в море, мнения экспертов (рыба и кальмар)	СК (уровни данных по хищникам, Норвегия, SKAG (стадии жизни криля)	WG-EMM-2020

(продолж.)

Табл. 1 (продолж.)

Деятельность	Приоритетность	График	Пространственный масштаб	Временной масштаб	Ввод данных	Координирующие страны-члены/группы	Орган Научного комитета, проводящий обзор
Обзор СЕМР с целью обеспечения адекватного охвата облавливаемых и необлавливаемых районов, разработка показателей для быстрой оценки реакций хищников	Средняя		Район, подрайон	Сезонный	Данные по наблюдениям СЕМР, данные камер и слежения	все	WG-EMM,
Разработка стратегии промысла криля, в т. ч. ограничения на вылов и пространственное распределение вылова	Самая высокая	WG-EMM -2021	Район, подрайон	Межгодовой	Оценка биомассы, оценка запаса, оценка риска, экосистемные модели, динамика флотилии, ОСУ	все	WG-EMM, WG-SAM, WG-FSA
Рекомендации о выработке научной основы для пересмотра МС 51-07	Самая высокая	SC-CAMLR-38	Район, подрайон	Межгодовой	Оценка биомассы, оценка запаса, оценка риска, экосистемные модели, динамика флотилии, ОСУ	все	НК-АНТКОМ

Табл. 2: План работы по репараметризации GY-модели. LTER – Долгосрочные экологические исследования (Программа США) ; AMLR – Программа США по морским живым ресурсам Антарктики; БАС – Британская антарктическая служба; MODIS – Изображающий спектрорадиометр среднего разрешения; ТПМ – температура поверхности моря; РОС – частицы органического углерода; VB – Берталанфи; AUS – Австралия; СК – Соединенное Королевство; США – Соединенные Штаты Америки

Параметр GY-модели	Пространственный масштаб	Информация (напр., соответствующие документы)	Серия данных	Метод параметризации	Ответственные страны-члены/группы
Пополнение	48.1	Kinzey et al., 2013, 2015, 2019, Thanassekos et al., 2014	LTER, AMLR, объединенная германско-американская съемка, районы хищников, промысловые данные рейса Германии Норвегия 2009, съемка AMLR 2008 г., рацион пингвинов (БАС), данные наблюдателей с промысла Серия съемок БАС в западной основной клетке, пингвины, морские котики, рацион рыбы, наблюдатель на промысле Временного ряда не имеется, только небольшое кол-во траловых данных, полученных в ходе синоптических съемок 2000, 2008, и 2019 гг.	Напр., ежемесячно собирать рачков <40 мм в качестве особей пополнения. Проверить диапазон размеров особей в возрасте 1 с использованием моделей роста (зависит от подрайона). Будет основан на серии данных по пополнению в подрайонах 48.1, 48.2 и 48.3.	Секретариат и внешний вклад данных
	48.2				
	48.3				
	48.4				
Рост	48.1	Atkinson et al., 2006, Constable and Kawaguchi, 2017	Использование данных LTER о длине крыля в качестве базового случая для проверки эффективности модели сезонного роста. Хлорофилл по MODIS или Aquarius (уровень 4). ТПМ: оптимально интерполированный набор данных (напр., < 20 км)	Моделирование роста с применением имеющейся модели роста, учитывающей факторы окружающей среды (e.g. Atkinson et al., 2006, Constable and Kawaguchi, 2017) путем использования сезонных данных о температуре и хлорофилле (возможно РОС) в масштабе подрайона, взвешенное на распределение крыля, а также определение параметров сезонного VB для описания соответствующих закономерностей. Оценка М Сезонная изменчивость (Масштабирование сезона – в зависимости от результатов работы группы по оценке риска)	Секретариат, СК, AUS
	48.2				
	48.3				
	48.4				
Смертность	48.1	Kinzey et al., 2013, 2015, 2019; Murphy and Reid, 2001			Секретариат, США
	48.2				
	48.3				
	48.4				

Табл. 3: Действия по объединению результатов оценки риска и оценки биомассы для анализа и пересмотра стратегии промысла криля в Районе 48. GY-модель – Обобщенная модель вылова; AUS – Австралия; CHL – Чили; CHN – Китай; KOR – Республика Корея; NOR – Норвегия; СК – Соединенное Королевство; США – Соединенные Штаты Америки; UKR – Украина; АОК – Ассоциация ответственных крилепромысловых компаний.

Деятельность	Входные данные	Приоритетность	Координирующие страны-члены/группы
Повторная компиляция GY-модели с открытым исходным кодом	Текущие функции GY-модели	Высокая	AUS, Секретариат
Сведение воедино наилучших оценок роста, пополнения и естественной смертности, а также изменчивости в масштабе подрайона	Исследования оценок параметров напр., Atkinson et al., 2006, Constable and Kawaguchi, 2017, Kinzey et al., 2013, 2015, 2019, временные ряды AMLR, данные по уловам и длине по результатам исследовательских и коммерческих уловов, продуктивности и взаимосвязям "источник-сток" между подрайонами	Высокая	США, NOR, СК, AUS
Оценка альтернативных сценариев применения правил принятия решений, напр., краткосрочные прогнозы с регулярными обновлениями оценок биомассы	GY-модель или другая модель оценки с обновленными параметрами	Высокая	США, СК
Новая оценка(и) гаммы (γ , коэффициент вылова биомассы) для криля в подрайонах 48.1–48.4	GY-модель или другая модель оценки с обновленными параметрами	Высокая	США, NOR, СК, AUS
Оценка ограничений на вылов по районам и подрайонам	Оценки биомассы по подрайонам и районам, оценки гаммы по подрайонам и районам	Высокая	СК, США, NOR
Оценка риска, связанного со сценариями распределения уловов	Оценка распределение уловов по районам и подрайонам, оценка риска с уровнями данных по ключевым хищникам	Высокая	СК, AUS
Опрос об ожиданиях рыбодобывающей промышленности относительно объема и изменений уловов	Обсуждение с заинтересованными сторонами рыбодобывающей промышленности	Средняя	АОК, NOR, CHN, CHL, UKR, KOR
Оценка действующих механизмов представления данных о промысле и закрытия при сценариях промысла в будущем	Варианты ограничений на вылов и размер флотилии	Средняя	Секретариат

Табл. 4: Приоритетные элементы и график работы по оценке биомассы криля с целью использования ее в оценке запаса.

Деятельность	2019	2020	2021	2022+
Обновленный временной ряд оценок биомассы криля				
Плотность криля по результатам крупномасштабной съемки (напр., в Районе 48)	Валидация данных и оценка биомассы (SG-ASAM) с учетом рекомендаций WG-EMM-2019	Уточнение оценок биомассы, по мере необходимости, с учетом рекомендаций НК-АНТКОМ-38.		Определение рекомендуемой частоты проведения широкомасштабной съемки Рассмотрение вопроса о том, как сделать эти съемки более устойчивыми.
Плотность криля по результатам съемки (напр., в подрайонах 48.1, 48.2, 48.3)	Сведение воедино существующих данных и сравнение методов (WG-EMM-2019, SG-ASAM-2019)	Новые данные (SG-ASAM).	Новые данные (SG-ASAM).	Новые данные (SG-ASAM)
Плотность криля в масштабе разреза по данным промысловых судов (данные с одного или более намеченного АНТКОМ разреза, собранные за один промысловый сезон)	Первые оценки плотности (SG-ASAM-2019)	Новые данные (SG-ASAM). Разработка метода для включения в оценку запаса в подрайонах	Новые данные (SG-ASAM). Анализ с целью оценки запаса в подрайонах	Новые данные (SG-ASAM). Использование в оценке запаса в подрайонах
Данные в масштабе промыслового района		Новые данные (SG-ASAM) Разработка метода и анализ с целью оценки биомассы SG-ASAM-2020 или специальный семинар по методу оценки биомассы по подрайонам	Новые данные (SG-ASAM) Оценка метода	Новые данные (SG-ASAM) Рекомендация метода
Когерентные оценки биомассы (в основном в зависимости от временных рядов данных о биомассе по результатам крупномасштабных съемок и съемок в масштабе подрайона)			Проведение WG-SAM/ WG-EMM анализа метода оценки биомассы и первой оценки биомассы по подрайонам	

Табл. 5: Список акустических данных, имеющихся для оценки биомассы криля в Районе 48, который будет представлен на SG-ASAM-2019.

Съемка 2019 в Районе 48		
Страна-член	Судно	Контакты
Норвегия	<i>Kronprins HaakonCabo de Hornos*</i>	Дж. Маколей, gavin.macaulay@hi.no Дж. Маколей, gavin.macaulay@hi.no
СК	<i>RRS Discovery</i>	С. Филдинг, sof@bas.ac.uk
Китай	<i>Fu Rong Hai</i>	С. Ван, wangxl@ysfri.ac.cn
Украина	<i>Море Содружества</i>	В. Подгорный, pvv04111970@i.ua
Корея	<i>Kwang Ja Ho</i>	С.-Г. Чой, sgchoi@korea.kr
Съемка криля по подрайонам		
Подрайон	Страна-член	Контакты
48.1	США	Дж. Уоттерс, george.watters@noaa.gov
	Перу	Дж. Уоттерс, george.watters@noaa.gov
	Германия	Дж. Уоттерс, george.watters@noaa.gov
	Китай	С. Ван, wangxl@ysfri.ac.cn
	Корея	С.-Г. Чой, sgchoi@korea.kr
48.2	Норвегия	Дж. Маколей, gavin.macaulay@hi.no
	США	Дж. Уоттерс, george.watters@noaa.gov
48.3	Россия	С. Касаткина, ks@atlantniro.ru
	СК	С. Филдинг, sof@bas.ac.uk
	Россия	С. Касаткина, ks@atlantniro.ru

* Суда под флагом Чили провели съемку от имени Ассоциации ответственных крилепромышленных компаний (АОК).

Табл. 6: Данные, требующиеся для временного ряда данных по биомассе криля.

Переменная	Единица/формат	Описание
Год	ГГГГ	Год проведения съемки. Если съемка проводилась в разбитом году (напр., в декабре–январе), используйте год начала
Месяц	MON	Месяц проведения съемки. Если съемка проводилась в течение нескольких месяцев (напр., в декабре–январе), используйте месяц начала
Судно	Свободный текст	Название судна или уникальные позывные
Участник	Свободный текст	Проводившая съемку страна и/или лицо, которое провело анализ данных
Подрайон	48.1, 48.2, 48.3, 48.4	Подрайон АНТКОМ, в котором проводилась съемка
Название съемки	Свободный текст	Название съемки, в ходе которой была получена оценка, напр., Съемка АНТКОМ-2000
Оценка плотности	г м ⁻²	Оценка плотности криля в г м ⁻² для съемки/зоны
CV оценки плотности	%	Расчетная величина CV оценки плотности криля
Метод оценки CV	Свободный текст	Описание метода получения съемочной оценки CV
Площадь съемки	км ²	Площадь съемки в км ²
Модель эхолота	Свободный текст	Производитель и модель эхолота для сбора данных
Частота для получения оценки биомассы	кГц	Частота для сбора данных по акустическому обратному рассеянию, пересчитанных в плотность криля
Другие имеющиеся частоты	кГц	Другие частоты акустического обратного рассеяния, данные по которому были собраны с использованием одного и того же эхолота
Метод определения целей	Список	Метод выявления целей-рачков в акустических данных, не позволяет идентифицировать, ручная идентификация, дБ-разница (различные комбинации) и основанная на скоплениях идентификация
Окно дБ-разницы	Список	Указать окно дБ-разницы, если применимо
Модель TS	Список	Указать модель TS для пересчета NASC в плотность криля. Учитывает Greene et al., 1991, упрощенная SDWBA с параметризацией с использованием ориентации (11, 4) или полную SDWBA с параметризацией с использованием ориентации (-20, 28) (SG-ASAM-2010). Могут добавляться новые пересчитанные параметры.
Интеграция диапазона глубин	м	Диапазон глубин (м) интеграции данных
Время отбора проб	Список	Идентифицирует данные, собранные только днем, только ночью или днем и ночью
Название зоны	Свободный текст	Название зоны
Описание схемы	Свободный текст	Схема съемки, напр., параллельные или случайные разрезы; методы обработки данных, и т. д.
Литература	Свободный текст	Если данные были опубликованы, приведите всю информацию о ссылках на статью или книгу

Табл. 7: Приоритетные уровни данных (потенциальные поставщики данных показаны в скобках) и график работы по оценке риска в Районе 48. ARG – Аргентина; AUS – Австралия; BRA – Бразилия; CHL – Чили; CHN – Китай; ESP – Испания; FRA – Франция; GER – Германия; JPN – Япония; KOR – Республика Корея; NOR – Норвегия; POL – Польша; UKR – Украина; СК – Соединенное Королевство; США – Соединенные Штаты Америки; URY – Уругвай; МКК-SORP – Международная китобойная комиссия – Исследовательская программа по Южному океану; MEOP – Программа "Marine Mammals Exploring the Oceans Pole to Pole"; RATTD – Ретроспективный анализ антарктических данных по отслеживанию; SG-ASAM – Подгруппа по акустической съемке и методам анализа; SKAG – Инициативная группа СКАР по крилю.

Деятельность	2019	2020	Комментарии	Приоритетность
Уровни данных для оценки риска	Модели завершены	Модели еще не завершены		
Антарктические пингвины				
Высживание (СК, NOR, CHL, США)	48.1, 48.2	48.1	Данные слежения	
Выводок (СК, США, KOR, JPN, CHL, NOR, ESP)	48.1, 48.2	48.1, 48.4	Данные слежения	
Ясли (СК, США, JPN, CHL, NOR)	48.1, 48.2	48.1, 48.4	Данные слежения	
Оперение (США, POL, ARG)		48.1	Данные слежения	Высокая
Зима (СК, США, ARG, POL)		48.1, 48.2	Данные слежения	Высокая
Пингвины Адели				
Высживание (СК, США, JPN, NOR, ESP)		48.1, 48.2	Данные слежения	
Выводок (СК, США, JPN, ESP, URY, NOR)	48.1, 48.2		Данные слежения	
Ясли (СК, США, JPN, ARG, NOR)	48.1, 48.2		Данные слежения	
Неразмножающиеся особи (NOR, ARG, POL)		48.1		
Оперение (США, ARG)		48.1	Данные слежения	Высокая
Зима (США, СК, ARG)		48.1, 48.2	Данные слежения	Высокая
Папуасские пингвины				
Высживание (NOR, CHL, UKR)	48.1		Данные слежения	
Выводок (СК, США, KOR, JPN, NOR, UKR)	48.1, 48.2	48.3	Данные слежения	
Ясли (СК, США, JPN, NOR, UKR)	48.1, 48.2	48.3	Данные слежения	
Оперение (США, ARG, UKR)		48.1	Данные слежения	Высокая
Зима (США, СК, ARG, POL)		48.1, 48.3	Данные слежения	Высокая
Золотоволосые пингвины				
Высживание (СК, JPN)	48.3	48.3	Данные слежения	
Выводок (СК, JPN)	48.3	48.3	Данные слежения	
Ясли (СК, JPN)	48.3	48.3	Данные слежения	
Оперение (СК)				
Зима (СК)	48.2, 48.3		Данные слежения	Высокая
Тюлени паковых льдов (СК, США, ARG, AUS)		48.1, 48.5	Данные слежения, полученные в море данные	
Морские слоны (СК, США, ARG, GER, AUS, FRA, MEOP, RAATD)		48.1, 48.2, 48.3	Данные слежения	

(продолж.)

Табл. 7 (продолж.)

Деятельность	2019	2020	Комментарии	Приоритетность
Южные морские котики; Самки (СК, США, NOR, ESP)		48.1, 48.2, 48.3	Данные слежения, полученные в море данные	
Самцы (СК, США, NOR)		48.1, 48.2, 48.3	Данные слежения, полученные в море данные	Высокая
Горбатые киты* (BRA, США, NOR, СК, ARG, GER, AUS, МКК-SORP)	48.1	48.1, 48.2, 48.3, 48.4	В море, отслеживание, ретроспективный вылов	Высокая
Финвалы* (МКК-SORP, GER, AUS, ARG)		48.1, 48.2, 48.3, 48.4	В море, отслеживание, ретроспективный вылов	Высокая
Синий кит* (МКК)		48.1, 48.2, 48.3, 48.4	Ретроспективный вылов	
Малый полосатик* (США, ARG)		48.1	Данные слежения, полученные в море данные	
Летающие морские птицы (США, NOR, СК)		48.1, 48.2, 48.3, 48.4	Данные слежения, полученные в море данные	
Динамика промысловой флотилии (Секретариат, NOR, СК, CHN, AUS, АОК, CHL)		48.1, 48.2, 48.3, 48.4	СМС, данные по уловам, капитан-промысловик, экологические данные	Высокая
Рыба (США, ARG, GER, UKR, СК, Съёмка 2019 в Районе 48)		48.1, 48.2, 48.3	Съёмочные данные, данные по уловам, данные наблюдателей	Высокая
Прилов видов <i>Euphausia</i> (Секретариат, Съёмка 2019 в Районе 48)		48.1, 48.2, 48.3	Съёмочные данные, данные по уловам	
Прилов личинок и молоди рыб (Секретариат, Съёмка 2019 в Районе 48)		48.1, 48.2, 48.3	Съёмочные данные, данные по уловам	
Запас <i>E. superba</i> (SG-ASAM)				Высокая
Нерестилища <i>E. superba</i> (SKAG)		48.1, 48.2, 48.3, 48.4	Съёмочные данные, данные наблюдателей, KRILLBASE	Высокая
Ясельные районы <i>E. superba</i> (SKAG)		48.1, 48.2, 48.3, 48.4	Съёмочные данные, данные наблюдателей, KRILLBASE	

* Возможно получение данных о присутствии/отсутствии китовых с использованием пассивных акустических приборов.

Табл. 8: Инструменты и механизмы, требующиеся для продвижения работы по оценке риска в случае подразделения вылова криля на промысле в Районе 48. СК – Соединенное Королевство; ТВА – будет сообщено; SKAG – Инициативная группа SKAP по крилю.

Деятельность	Главные инструменты	Механизмы
Оценка риска (СК)	Сравнение применения кода R для оценки риска	Представить на WG-EMM-2020
Динамика промысла	Модели поведения	Центральная тема на WG-EMM-2020 с целью рассмотрения моделей для каждого уровня данных
Пингвины, тюлени паковых льдов, морские котики	Сравнение кода R для выполнения моделей на каждом уровне данных; разработка стандартных методов, в т. ч. вопросы масштаба и связанных с этим ограничений; контроль качества данных	Центральная тема на WG-EMM-2020 с целью рассмотрения моделей для каждого уровня данных
Уровни данных для китовых	Рассмотрение соответствующих уровней для китовых; разработка стандартных методов, в т. ч. вопросы масштаба и связанных с этим ограничений; контроль качества данных	Центральная тема на WG-EMM-2020 с целью рассмотрения моделей для каждого уровня данных
Уровни данных для рыб	Определение соответствующих видов	WG-FSA-2019; оказание поддержки проведения несколькими странами-членами анализа имеющихся данных; опубликованные рецензированные статьи
Уровни данных для нереста криля и яслей	уточняется	SKAG

Табл. 9: Сводная информация об усилении судов в ходе съемки 2019 г.

Судно	<i>Cabo de Hornos</i>	<i>RRS Discovery</i>	<i>Fu Rong Hai</i>	<i>Kronprins Haakon</i>	<i>Kwang Ja Ho</i>	<i>Море Сдружества</i>
Флаг	Чили	Соединенное Королевство	Китай	Норвегия	Корея	Украина
Тип	Кормовой траулер	Исследования	Кормовой траулер	Исследования	Кормовой траулер	Кормовой траулер
Имеющиеся частоты эхолотов (кГц)	38, 120	70, 120, 200	38, 70, 120	18, 38, 70, 120, 200, 333	38, 120	120, 200
Начало съемки	16.01.2019 г.	26.01.2019 г.	05.02.2019 г.	18.01.2019 г.	08.03.2019 г.	13.12.2018 г.
Окончание съемки	02.03.2019 г.	07.02.2019 г.	10.02.2019 г.	15.02.2019 г.	15.03.2019 г.	18.12.2018 г.
Общее расстояние разреза (мор. мили)	3 928	1 130	875	2 969	940	692
Тип трала	Макропланктонный трал	RMT8+1	Траловый промысел криля	Макропланктонный трал	Траловый промысел криля	Траловый промысел криля
Кол-во траловых станций	68	14	10	59	n/a	8
Кол-во станций для измерения проводимости-температуры-глубины	68	20	57	48	48	8

Табл. 10: Сводка работы для рассмотрения методологических различий между съемкой АНТКОМ-2000 и съемкой 2019 в Районе 48.

Подробная информация	Деятельность
дБ-разница в 2000 г., обнаружение на основе скоплений в 2019 г.	На совещании SG-ASAM-2019: сравнение дБ-разницы и основанного на скоплениях подхода с использованием полученных с судов данных за 2019 г. с соответствующими частотами
Разницы селективности между коммерческими тралами, исследовательскими тралами и RMT8+1. При наличии – использование других источников частоты длин криля для соответствующего съемочного района и периода	Представленные на SG-ASAM-2019 результаты анализа данных по уловам криля за 2019 г.
Дневные акустические разрезы в 2000 г., дневные и ночные разрезы в 2019 г.	Использование данных стационарных эхолотов для оценки различий в обратном рассеянии рачков близко к поверхности днем и ночью
Одно судно провело съемку примерно за месяц до работы других судов	Рассмотрение имеющихся моделей для оценки воздействия продленного съемочного периода
Соотнесение данных по распределению длин рачков с данными по обратному рассеянию	Образование скоплений в 2000 г. Анализ чувствительности в плане воздействия изменения длины криля на оценки биомассы

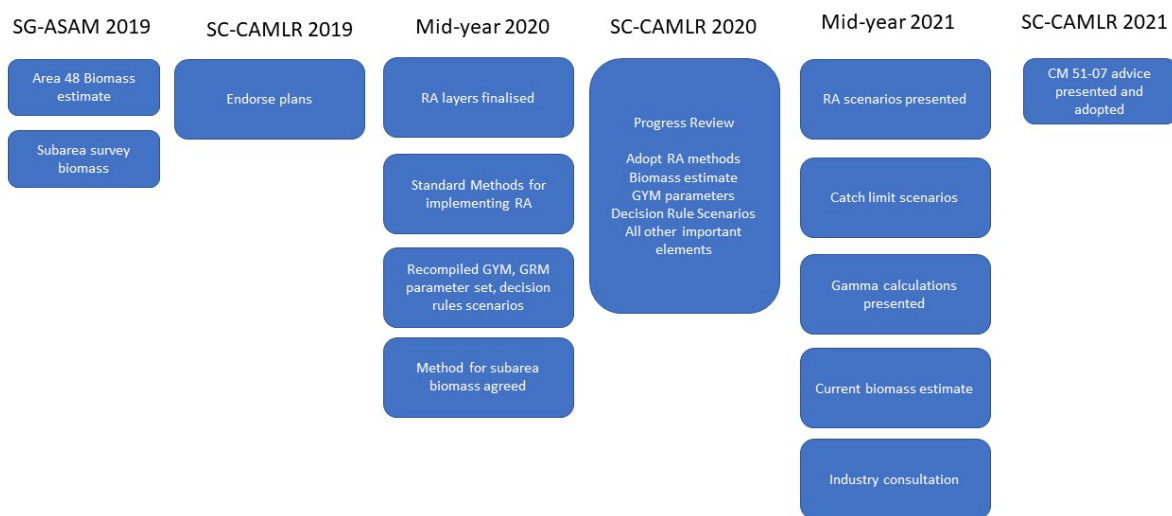


Рис. 1: Сроки выполнения работ по приоритетным элементам, указанным в табл. 1.

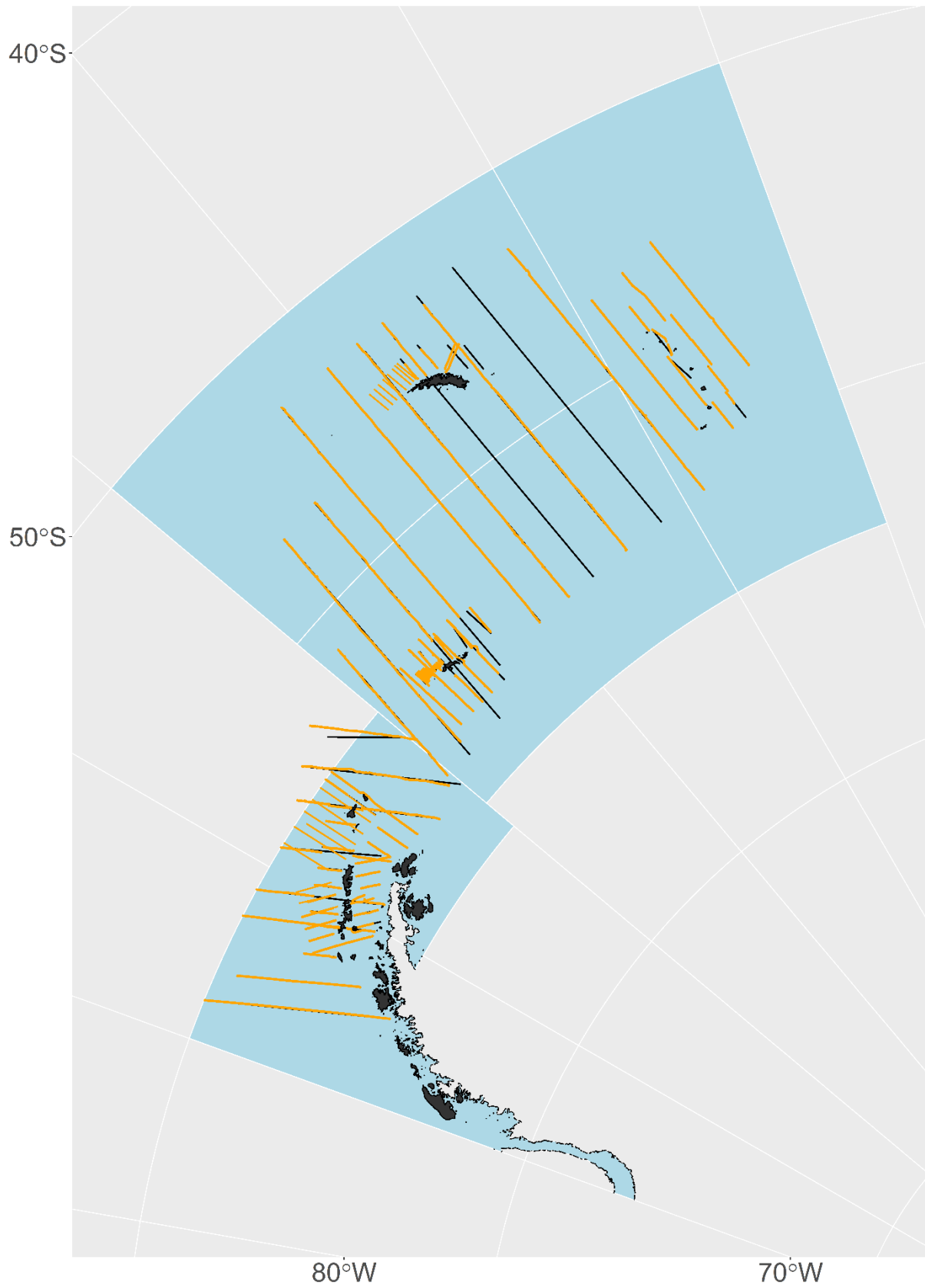


Рис. 2: Занятые (оранжевый цвет) и незанятые (черный) разрезы для съемки 2019 г.

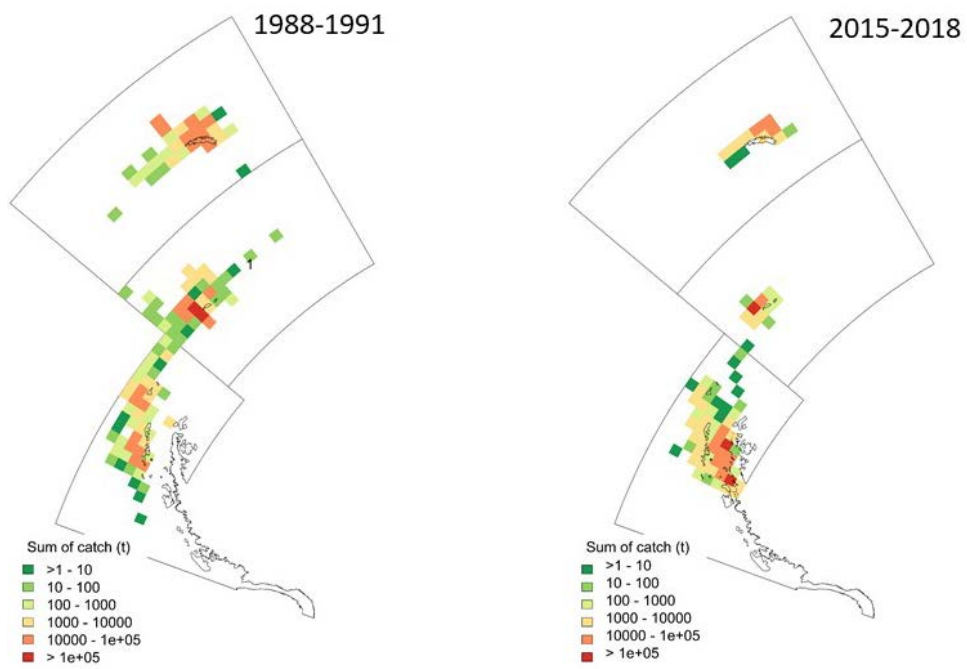


Рис. 3: Распределение уловов криля в подрайонах 48.1, 48.2 и 48.3 в периоды 1988–1991 гг. и 2015–2018 гг.

Список участников

Рабочая группа по экосистемному мониторингу и управлению
(Конкарно, Франция, 24 июня – 5 июля 2019 г.)

Созывающий	Dr César Cárdenas Instituto Antártico Chileno (INACH) Chile cardenas@inach.cl
Аргентина	Dr María Mercedes Santos Instituto Antártico Argentino mws@mrecic.gov.ar
Австралия	Dr So Kawaguchi Australian Antarctic Division, Department of the Environment and Energy so.kawaguchi@aad.gov.au
	Dr Dirk Welsford Australian Antarctic Division, Department of the Environment and Energy dirk.welsford@aad.gov.au
Бразилия	Dr Elisa Seyboth Universidade Federal do Rio Grande elisaseyboth@gmail.com
Chile	Professor Patricio M. Arana Pontificia Universidad Catolica de Valparaíso patricio.arana@pucv.cl
	Dr Lucas Krüger Instituto Antártico Chileno (INACH) lkruger@inach.cl
	Mr Francisco Santa Cruz Instituto Antártico Chileno (INACH) fsantacruz@inach.cl
Китайская Народная Республика	Mr Gangzhou Fan Yellow Sea Fisheries Research Institute fangz@ysfri.ac.cn

Dr Jianfeng Tong
Shanghai Ocean University
jftong@shou.edu.cn

Dr Xinliang Wang
Yellow Sea Fisheries Research Institute, Chinese
Academy of Fishery Science
wangxl@ysfri.ac.cn

Dr Xianyong Zhao
Yellow Sea Fisheries Research Institute, Chinese
Academy of Fishery Science
zhaoxy@ysfri.ac.cn

Dr Guoping Zhu
Shanghai Ocean University
gpzhu@shou.edu.cn

Европейский Союз

Dr Fokje Schaafsma
Wageningen Marine Research
The Netherlands
fokje.schaafsma@wur.nl

Франция

Mr Jonathan Blettery
Muséum national d'Histoire naturelle
jonathan.bletery@mnhn.fr

Ms Charlotte Chazeau
Muséum national d'Histoire naturelle
charlotte.chazeau@mnhn.fr

Dr Cédric Cotté
Muséum national d'Histoire naturelle
cedric.cotte@mnhn.fr

Dr Agnès Dettai
Muséum national d'Histoire naturelle
agnes.dettai@mnhn.fr

Dr Marc Eléaume
Muséum national d'Histoire naturelle
marc.eleaume@mnhn.fr

Mr Guilhem Grizaud
SciencesPo
guilhem.grizaud@sciencespo.fr

Mr Alexis Martin
Muséum national d'Histoire naturelle
alexis.martin@mnhn.fr

Ms Sara Sergi
LOCEAN-IPSL
sara.sergi.fr@gmail.com

Dr Jean-Yves Toullec
Sorbonne Université
jean-yves.toullec@sb-roscoff.fr

Германия

Professor Thomas Brey
Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research
thomas.brey@awi.de

Ms Patricia Brtnik
German Oceanographic Museum
patricia.brtnik@meeresmuseum.de

Dr Jilda Caccavo
Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research
ergo@jildacaccavo.com

Professor Bettina Meyer
Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research
bettina.meyer@awi.de

Dr Katharina Teschke
Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research
katharina.teschke@awi.de

Индия

Dr Smitha Bal Raj
Centre for Marine Living Resources & Ecology
(CMLRE)
smitha@cmlre.gov.in

Италия

Dr Davide Di Blasi
National Research Council, Institute of Marine Sciences
dibdavide@gmail.com

Dr Marino Vacchi
IAS – CNR
marino.vacchi@ias.cnr.it

Япония

Dr Taro Ichii
National Research Institute of Far Seas Fisheries
ichii@affrc.go.jp

Dr Hiroto Murase
Tokyo University of Marine Science and Technology
hmuras0@kaiyodai.ac.jp

Dr Luis Alberto Pastene Perez
Institute of Cetacean Research
pastene@cetacean.jp

Республика Корея

Mr Kunwoong Ji
Jeong Il Corporation
kunwoong.ji@gmail.com

Dr Eunhee Kim
Citizens' Institute for Environmental Studies
ekim@kfem.or.kr

Dr Jeong-Hoon Kim
Korea Polar Research Institute(KOPRI)
jhkim94@kopri.re.kr

Mr Kanghwi Park
Jeong Il Corporation
leopark@insungnet.co.kr

Норвегия

Dr Odd Aksel Bergstad
Institute of Marine Research
odd.aksel.bergstad@imr.no

Dr Bjørn Krafft
Institute of Marine Research
bjorn.krafft@imr.no

Dr Andrew Lowther
Norwegian Polar Institute
andrew.lowther@npolar.no

Dr Gavin Macaulay
Institute of Marine Research
gavin.macaulay@hi.no

Российская Федерация

Dr Svetlana Kasatkina
AtlantNIRO
ks@atlantniro.ru

Mr Oleg Krasnoborodko
FGUE AtlantNIRO
olegky@mail.ru

Mr Aleksandr Sytov
FSUE VNIRO
cam-69@yandex.ru

Испания

Dr Andrés Barbosa
Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC
barbosa@mncn.csic.es

Украина

Dr Kostiantyn Demianenko
Institute of Fisheries and Marine Ecology (IFME) of the
State Agency of Fisheries of Ukraine
s_erinaco@ukr.net

Dr Gennadii Milinevskyi
National Taras Shevchenko University of Kyiv
genmilinevsky@gmail.com

Dr Leonid Pshenichnov
Institute of Fisheries and Marine Ecology (IFME) of the
State Agency of Fisheries of Ukraine
lspbikentnet@gmail.com

Ms Hanna Shyshman
IKF LLC
af.shishman@gmail.com

Ms Karina Vyshniakova
National Antarctic Scientific Center of Ukraine (NANC)
karinavishnyakova@gmail.com

Соединенное Королевство

Dr Mark Belchier
British Antarctic Survey
markb@bas.ac.uk

Dr Sophie Fielding
British Antarctic Survey
sof@bas.ac.uk

Dr Susie Grant
British Antarctic Survey
suan@bas.ac.uk

Dr Simeon Hill
British Antarctic Survey
sih@bas.ac.uk

Ms Georgia Robson
Centre for Environment, Fisheries and Aquaculture
Science (Cefas)
georgia.robson@cefas.co.uk

Dr Phil Trathan
British Antarctic Survey
pnt@bas.ac.uk

**Соединенные Штаты
Америки**

Dr Jefferson Hinke
National Marine Fisheries Service, Southwest Fisheries
Science Center
jefferson.hinke@noaa.gov

Dr Douglas Krause
National Marine Fisheries Service, Southwest Fisheries
Science Center
douglas.krause@noaa.gov

К. Рейсс
National Marine Fisheries Service, Southwest Fisheries
Science Center
christian.reiss@noaa.gov

Dr George Watters
National Marine Fisheries Service, Southwest Fisheries
Science Center
george.watters@noaa.gov

Секретариат

Dr David Agnew
Executive Secretary
david.agnew@ccamlr.org

Mr Daphnis De Pooter
Science Data Officer
daphnis.depooter@ccamlr.org

Ms Doro Forck
Communications Manager
doro.forck@ccamlr.org

Ms Emily Grilly
Scientific Support Officer
emily.grilly@ccamlr.org

Dr Keith Reid
Science Manager
keith.reid@ccamlr.org

Повестка дня

Рабочая группа по экосистемному мониторингу и управлению
(Конкарно, Франция, 24 июня – 5 июля 2019 г.)

1. Введение
 - 1.1 Открытие совещания
 - 1.2 Принятие повестки дня, назначение составителей отчета и предлагаемый график совещания.
2. Центральная тема – управление промыслом криля
 - 2.1 Уровни данных для оценки риска пространственного и временного распределения
 - 2.1.1 Многонациональная крупномасштабная синоптическая съемка криля в 2019 г.
 - 2.2 Оценка риска для промысла криля
 - 2.3 Разработка предпочтительного варианта управления промыслом криля в Районе 48
 - 2.4 Рекомендации для Научного комитета по вопросу об управлении крилевым промыслом в районе 48
3. Промысел криля
 - 3.1 Промысловая деятельность (обновленная информация и данные)
 - 3.2 Научные наблюдения
 - 3.3 CPUE и пространственная динамика
 - 3.4 Съемки, проводимые промысловыми судами
4. Взаимодействия в экосистеме криля
 - 4.1 Биология, экология и динамика популяций криля
 - 4.2 Параметры жизненного цикла и модели популяции криля
 - 4.3 Биология, экология и динамика популяций хищников криля
5. Мониторинг экосистемы и наблюдение
 - 5.1 Мониторинг в рамках СЕМР
 - 5.2 Другие данные мониторинга
 - 5.3 Рассмотрение проектирования и выполнения исследований и мониторинга АНТКОМ
6. Пространственное управление
 - 6.1 Анализ данных в поддержку методов пространственного управления АНТКОМ

- 6.2 Включение существующих мер в методы пространственного управления
- 6.3 Данные УМЭ и методы пространственного планирования
- 7. Изменение климата и связанные с этим исследования и мониторинг
- 8. Другие вопросы
- 9. Предстоящая работа
- 10. Рекомендации Научному комитету и его рабочим группам
- 11. Принятие отчета и закрытие совещания.

Список документов

Рабочая группа по экосистемному мониторингу и управлению
(Конкарно, Франция, 24 июня – 5 июля 2019 г.)

WG-EMM-2019/01	A Proposal for a new Antarctic Specially Protected Area (ASPA) P. Penhale
WG-EMM-2019/02	Integrating Climate and Ecosystem Dynamics in the Southern Ocean (ICED) programme: a report on recent joint activities and links between ICED and CCAMLR R.D. Cavanagh, N.M. Johnston and E.J. Murphy
WG-EMM-2019/03	Proposal for a krill biomass survey for krill monitoring and management in CCAMLR Division 58.4.2-East S. Kawaguchi, M. Cox, N. Kelly, L. Emmerson and D. Welsford
WG-EMM-2019/04	CEMP 2018/19 data and updated spatial analysis of Area 48 Secretariat
WG-EMM-2019/05	Weddell Sea MPA data layers have been deposited with the data publisher PANGAEA K. Teschke, H. Pehlke and T. Brey
WG-EMM-2019/06	Reporting procedures for the continuous fishing method F. Grebstad
WG-EMM-2019/07	Report from a krill- focused survey with RV <i>Kronprins Haakon</i> and land-based predator work in Antarctica during 2018/19 B. Krafft, K. Bakkeplass, T. Berge, M. Biuw, J. Erices, E. Jones, T. Knutsen, R. Kubiilius, M. Kvalsund, U. Lindstrøm, G.J. Macaulay, A. Renner, A. Rey, H. Sjøiland, R. Wienerroither, H. Ahonen, J. Goto, N. Hoem, M. Huerta, J. Höfer, O. Iden, W. Jouanneau, L. Kruger, H. Liholt, A. Lowther, A. Makhado, M. Mestre, A. Narvestad, C. Oosthuisen, J. Rodrigues and R. Øyerhamn
WG-EMM-2019/08	Habitat use of type – C killer whales (<i>Orcinus orca</i>) in the Ross Sea, Antarctica G. Lauriano, E. Pirotta, T. Joyce, R. L. Pitman and S. Panigada
WG-EMM-2019/09	Analysis of the Chilean operation in the Antarctic krill fishery, years 2017/18 P.M. Arana and R. Rolleri

WG-EMM-2019/10	Pygoscelid penguins vulnerabilities to spatio-temporal changes of the krill fisheries in the Antarctic Peninsula L. Krüger, F. Santacruz, L. Rebolledo and C. Cárdenas
WG-EMM-2019/11	Long-term observations from Antarctica demonstrate that mismatched scales of fisheries management and predator–prey interaction lead to erroneous conclusions about precaution G.M. Watters, J.T. Hinke and C.S. Reiss
WG-EMM-2019/12 Rev. 1	Update of the activities of the SCAR krill action group (SKAG) since last year’s WG-EMM B. Meyer and C. Reiss
WG-EMM-2019/13	Glider-based estimates of Antarctic krill in Bransfield Strait, and the West shelf off Livingston Island, Antarctica C. Reiss, A. Cossio, G. Cutter, J. Walsh and G. Watters
WG-EMM-2019/14	Report of the Workshop on data and modelling issues relevant to the planning of a potential Marine Protected Area (MPA) east of the zero meridian in the Weddell Sea (MAUD) Delegation of Norway
WG-EMM-2019/15	Development of an acoustic sensor to estimate catch directly from the trawl during continuous krill harvesting O.R. Godø, B. Krafft and F. Grebstad
WG-EMM-2019/16	Trials with net monitoring cable during the 2017/18 and 2018/19 seasons onboard FV <i>Saga Sea</i> O.R. Godø
WG-EMM-2019/17	Supporting industry sustainability and CCAMLR monitoring with Sailbuoy operations R. Øyerhamn, O.R. Godø and A. Lowther
WG-EMM-2019/18	Empirically-driven feedback management incorporating multi-scale risk assessment and an experimental framework to facilitate adaptive improvement A.D. Lowther, B. Krafft, O.R. Godø, C. Cardenas, X. Zhao and O.A. Bergstad
WG-EMM-2019/19	Acoustic and underwater survey of the Argentine Islands (West Antarctic) water area for development of network of testing sites in the summer season of 2019 A. Utevsy, D. Smyrov, E. Sinna, M. Shrestha and S. Utevsy

WG-EMM-2019/20	Habitat partitioning in Antarctic krill: spawning hotspots and nursery areas F. Perry, A. Atkinson, S.F. Sailley, G.A. Tarling, S.L. Hill, C.H. Lucas and D.J. Mayor
WG-EMM-2019/21	The importance of sea ice association of Antarctic krill for transport and retention in the South Orkneys region: a modelling study S.E. Thorpe, E.F. Young, E.J. Murphy and A.H.H. Renner
WG-EMM-2019/22	Considerations about managing the krill fishery at small spatial and temporal scales P.N. Trathan, V. Warwick-Evans and E. Young
WG-EMM-2019/23	Developing layers for a Risk Assessment for Subarea 48.1 using data from at-sea sightings V. Warwick-Evans, L. Dalla Rosa, E. Secchi, E. Seyboth, N. Kelly and P.N. Trathan
WG-EMM-2019/24	Developing a Risk Assessment for Subarea 48.1 using tracking data V. Warwick-Evans, A. Friedlaender, J.T. Hinke, N. Kokubun, J.H. Kim and P.N. Trathan
WG-EMM-2019/25 Rev. 1	Report from the Workshop on Krill-fishery Management for Subareas 48.1 and 48.2 G. Watters and P. Trathan
WG-EMM-2019/26	The Mapping Application for Penguin Populations and Projected Dynamics (MAPPPD) database: a tool for helping stakeholders monitor penguin population trends in Antarctica G.R.W. Humphries, P. Trathan, R. Naveen, C. Che-Castaldo and H.J. Lynch
WG-EMM-2019/27	Density and abundance estimates of baleen whales recorded during the 2019 DY098 cruise in the Scotia Sea around South Georgia and the South Sandwich Islands M. Baines, M. Reichelt, C. Lacey, S. Pinder, S. Fielding, N. Kelly, E. Murphy, P. Trathan and J.A. Jackson
WG-EMM-2019/28	Advances are urgently needed in providing regular estimates of krill stock status based on the available data S. Hill, J. Hinke, N. Ratcliffe, P. Trathan and G. Watters
WG-EMM-2019/29	Evidence of change to the environment, ecosystem and fishery within Area 48 indicates the need for continued precaution S. Hill and A. Atkinson

- WG-EMM-2019/30 Towards the development of Marine Important Bird and Biodiversity Areas (mIBAs) for penguins in Antarctica – an update on progress
J. Handley, M.-M. Rouyer, L. Pearmain, V. Warwick-Evans, P. Trathan and M.P. Dias
- WG-EMM-2019/31 Draft Research and Monitoring Plan for the South Orkney Islands Southern Shelf Marine Protected Area (MPA Planning Domain 1, Subarea 48.2)
S.M. Grant and P.N. Trathan
- WG-EMM-2019/32 Using stationary acoustic platforms to assess precision and accuracy of acoustical krill surveys
T. Klevjer, G. Skaret and B.A. Krafft
- WG-EMM-2019/33 Annual migrations of pelagic fish stocks into a krill hotspot
T. Klevjer
- WG-EMM-2019/34 Detection of predator dive patterns from stationary echosounder data
T. Klevjer and G. Skaret
- WG-EMM-2019/35 Rev. 1 Preliminary results on the observations of cetaceans in the CCAMLR Statistical Subareas 48.1 and 48.2
K. Vishnyakova and L. Pshenichnov
- WG-EMM-2019/36 Rev. 1 Adélie penguins' response to unmanned aerial vehicle at Cape Hallett in the Ross Sea region, Antarctica
J.-H. Kim, Y.-S. Kim, J.-W. Jung, W.Y. Lee, H.-C. Kim, J.H. Kim, H. Chung and H.C. Shin
- WG-EMM-2019/37 Engaging 'the crowd' in citizen science and remote sensing to learn about habitat affinity of two Southern Ocean seals
M.A. LaRue, D.G. Ainley, J. Pennycook, K. Stamatiou, M. Dozier, J. Saints, L. Sales, N. Nur, S. Stammerjohn and L. Barrington
- WG-EMM-2019/38 Ross Sea Environment and Ecosystem Voyage 2019
R.L. O'Driscoll, D. Bowden and M.H. Pinkerton
- WG-EMM-2019/39 Change in environmental conditions of the Southern Ocean observed by satellites and data-assimilating models between 1981 and 2019
M. Pinkerton
- WG-EMM-2019/40 A Proposal for a new Antarctic Specially Protected Area (ASPA) at Inexpressible Island and Seaview Bay, Ross Sea Delegations of China, Italy and the Republic of Korea

- WG-EMM-2019/41 Exploring trends of the krill fishery indicators among the NWAP D1MPA zones in the Subarea 48.1
F. Santa Cruz, L. Krüger, L. Rebolledo and C. Cárdenas
- WG-EMM-2019/42 Cruise report of multidisciplinary ecosystem survey in the eastern Indian sector of the Antarctic (CCAMLR Division 58.4.1) with a focus on Antarctic krill during 2018/19 season by the Japanese survey vessel, *Kaiyo-maru*
H. Murase, K. Abe, R. Matsukura, H. Sasaki, R. Driscoll, S. Driscoll, F. Schaafsma, M. van Regteren, Q. Yang, H. Ohshima, K. Ohshima, R. Sugioka, J. Tong, N. Yamamoto, H. Doiguchi, E. Briggs, K. Doi, D. Hirano, K. Katsumata, M. Kiuchi, Y. Ko, D. Nomura, M. Orui, H. Sato, S. Toyoda, K. Yamazaki, T. Ishihara, K. Hamabe, S. Kumagai, T. Miyashita, N. Yamada, Y. Koyama and H. Sasaki
- WG-EMM-2019/43 Implementation and preliminary results from the synoptic krill survey in Area 48, 2019 conducted by the Chinese krill fishing vessel *Fu Rong Hai*
X. Wang, X. Zhao, B. Zou, G. Fan, X. Yu, J. Zhu, J. Zhang and Y. Ying
- WG-EMM-2019/44 Final report of the CEMP Special Fund project to develop an image processing software tool (SPPYCAMS) for analysis of camera network monitoring data
C. Southwell, A. Sikka, J. Cusick, H. Achurch, A. Lashko, K. Newbery, M. Salton, J. Kool, J. Hinke, G. Watters, M. Santos, G. Milinevsky, M. Korczak-Abshire, N. Ratcliffe, P. Trathan, A. Barbosa and L. Emmerson
- WG-EMM-2019/45 Revisiting krill ageing method using eyestalk cuticles
S. Kawaguchi, T. Barnes, N. Waller, B. Farmer, D. Hayes, R. Kilada, C. Reiss, G. Zhu, B. Krafft, A.-L. Agnalt, T. Ichii and T. Matsuda
- WG-EMM-2019/46 Summary of monitoring and research effort and preliminary results from the 2019 Scotia Sea krill monitoring survey with FV *Cabo de Hornos*
G. Skaret, M. Martinussen, G. McCallum, R. Pedersen, J. Rønning, A.L. Donoso, O.A. Bergstad and B.A. Krafft
- WG-EMM-2019/47 Preliminary results from the International Synoptic Krill Survey in Area 48, 2019
G. Macaulay, G. Skaret, T. Knutsen, O.A. Bergstad, B. Krafft, S. Fielding, S.G. Choi, S. Chung, K. Demianenko, V. Podhornyi, K. Vishnyakova, L. Pshenichnov, A. Chuklin, A. Shishman and M.J. Cox

- WG-EMM-2019/48 Norwegian Cruise to Kong Håkons VII Hav 28 February – 10 April 2019
H. Steen
- WG-EMM-2019/49 Adult male Antarctic fur seals: tourists, trouble makers or marine ecosystem sentinels?
A. Lowther, C. Lydersen and K. Kovacs
- WG-EMM-2019/50 On the use of baited remote underwater video to study Antarctic toothfish distribution under the sea-ice: from data collection to processing
D. Di Blasi, S. Canese, E. Carlig, L. Ghigliotti, S.J. Parker and M. Vacchi
- WG-EMM-2019/51 Rev. 1 Mercury in the coastal Antarctic ecosystem: Initial findings
E. Kim, Z. Baumann, J.-H. Kim and J.-W. Jung
- WG-EMM-2019/52 VME detection thresholds: preliminary results of a study on the case of the sea pens (Pennatulacea) of the CCAMLR sector 58.4.4b
A. Martin and M. Eléaume
- WG-EMM-2019/53 The Bendiker project: barcoding of the benthos by-catch from the fisheries survey of the French EEZ of Kerguelen
A. Dettai, N. Ameziane, J. Blettery, G. Duhamel, M. Eléaume, M. Hauteceœur, M. Norest, E. Sanson and A. Martin
- WG-EMM-2019/54 Barcoding and beyond: applications and developments for biodiversity evaluation in the Southern Ocean
A. Dettai, G. Duhamel, C. Gallut, M. Eléaume and A. Martin
- WG-EMM-2019/55 Methodical aspects of a large-scale international krill survey in 2019: comments and proposals
S. Kasatkina
- WG-EMM-2019/56 On spatial-temporal variability of krill length composition in Subarea 48.1. Comments and proposals
S. Kasatkina and A. Sytov
- WG-EMM-2019/57 Approach to the study of the ecosystem effect in the krill fishery
S. Kasatkina
- WG-EMM-2019/58 Indicators of krill flux at various spatial-temporal based on the data of multi-year research carried out in the Scotia Sea. Comments on krill fishery management
S. Kasatkina and V. Shnar

- WG-EMM-2019/59 CEMP cameras data validation experiment at the Galindez Island gentoo penguin (*Pygoscelis papua*) colonies
P. Khoetsky, A. Dzhulai, V. Smagol, G. Milinevsky, I. Dykyy, A. Simon, M. Telipska, E. Dykyi, I. Parnikoza and L. Pshenichnov
- WG-EMM-2019/60 Galindez Island gentoo penguin (*Pygoscelis papua*) colonies at GAI CEMP site population behaviour/dynamics in the 2018/19 season
P. Khoetsky, A. Dzhulai, G. Milinevsky, I. Dykyy, E. Dykyi, I. Parnikoza and L. Pshenichnov
- WG-EMM-2019/61 Informational report on cruise of Ukrainian krill fishing vessel *More Sodruzhestva* within international synoptic survey in the Statistical Area 48
V. Podhornyi, K. Vishnyakova, L. Pshenichnov, K. Demianenko, A. Chuklin and A. Shishman
- WG-EMM-2019/62 Ukrainian complex marine expeditions in the Southern Ocean
E. Dykyi, V. Komorin and A. Fedchuk
- WG-EMM-2019/63 Progress on development of small-scale marine protected areas in the Argentine Islands Archipelago
A. Fedchuk and G. Milinevsky
- WG-EMM-2019/64 Zooplankton studies during international krill synoptic survey in CCAMLR Subarea 48.1 in 2019 onboard Ukrainian fishing vessel *More Sodruzhestva*
L. Samchyshyna, E. Dykyi and G. Milinevsky
- WG-EMM-2019/65 A drone-based Antarctic fur seal (*Arctocephalus gazella*) census of the St. Telmo Islands, South Shetland Archipelago
D.J. Krause and M.E. Goebel
- WG-EMM-2019/66 Long-term change in zooplankton communities of the Southern Ocean between 1997 and 2018: implications for fisheries and ecosystems
M.H. Pinkerton, M. Decima, J. Kitchener, K. Takahashi, K. Robinson, R. Stewart and G.W. Hosie
- WG-EMM-2019/67 Distribution and possible areas of spatial mixing of two stocks of humpback whales, a krill predator, in the Indo-Pacific region of the Antarctic revealed by genetic analyses
L.A. Pastene, M. Goto, M. Taguchi and K. Matsuoka

WG-EMM-2019/68	Outline of a research program to investigate the abundance, abundance trends and stock structure of large whales in the Indo-Pacific region of the Antarctic, including a survey plan for the 2019/20 austral summer season Delegation of Japan
WG-EMM-2019/69	Results from the 2019 annual acoustic krill monitoring off the South Orkney Islands G. Skaret, B.A. Krafft, G. Macaulay, T. Knutsen and O.A. Bergstad
WG-EMM-2019/70	Krill physiology and impact of temperature variations: a comparative approach J.-Y. Toullec and C.-Y. Lee
WG-EMM-2019/71	Unfolding connectivity patterns along the Antarctic Circumpolar Current in the sub-Antarctic region S. Sergi, G. Grizaud, C. Cotté and F. d'Ovidio
WG-EMM-2019/72	Population variability of biological parameters of penguins along the Antarctic Peninsula A. Barbosa
WG-EMM-2019/73 Rev. 1	Habitat suitability for the VME <i>Ptilocrinus amezianeae</i> over the Kerguelen Plateau M. Eléaume, A. Martin, L.G. Hemery, C. Chazeau, J. Blettery and N. Améziane
WG-EMM-2019/74	Extinction risk of Antarctic and sub-Antarctic colonies of Pygoscelid penguins under climate change context M. Huerta and S.A. Estay
WG-EMM-2019/75	New CCAMLR SISO Observer Manuals and updated longline logbook Secretariat
WG-EMM-2019/76	Using krill length data from fishery-dependent and fishery-independent data sources to measure changes in the Antarctic krill population structure in the Bransfield Strait Secretariat
WG-EMM-2019/77	Update to the proposed data structure and implementation of the Marine Protected Area (MPA) Research and Monitoring Plan (RMP) Project List database Secretariat

- WG-EMM-2019/78 Preliminary report on the South Sandwich Island research cruise by RRS *Discovery* (DY098) in January–February 2019
S. Fielding, C. Manno, G. Stowasser, B. Apeland, D. Ashurst, A. Ariza, M. Baines, L. Cornwell, A.B. Hulbert, K.R. Jones-Williams, C. Lacey, E.G. Langan, E.D. McRae, F.A. Perry, S. Pinder, E.J. Rowlands, F. Saccomandi, C. Silverstri, M.E.S. Sørensen, A. Slomska, J. Jackson, E.J. Murphy, M. Reichelt, S. Thorpe, P. Trathan and G. Tarling
- WG-EMM-2019/79 Krill associated ecosystem studies in the western Indian Ocean sector of the Southern Ocean during austral summer
B.R. Smitha, H. Manjebayakath, C.R. Asha Devi, N. Saravanane and M. Sudhakar
- WG-EMM-2019/80 Important marine mammal areas (IMMAs) – scientific protocol
S. Gallon, P. Marras-Aït Razouk and Y. Ropert-Coudert
- Другие документы
- WG-EMM-2019/P01 Krill faecal pellets drive hidden pulses of particulate organic carbon in the marginal ice zone
A. Belcher, S.A. Henson, C. Manno, S.L. Hill, A. Atkinson, S.E. Thorpe, P. Fretwell, L. Ireland and G.A. Tarling
Nature Communications, 10 (2019): 889, doi: 10.1038/s41467-019-08847-1
- WG-EMM-2019/P02 Krill (*Euphausia superba*) distribution contracts southward during rapid regional warming
A. Atkinson, S.L. Hill, E.A. Pakhomov, V. Siegel, C.S. Reiss, V.J. Loeb, D.K. Steinberg, K. Schmidt, G.A. Tarling, L. Gerrish and S.F. Saille
Nature Climate Change, 9 (2019):142–147, doi: 10.1038/s41558-018-0370-z
- WG-EMM-2019/P03 Stable isotope analysis reveals trophic variation in adult Antarctic krill (*Euphausia superba*) around the Antarctic Peninsula from austral fall to early winter
H.T. Zhang, G.P. Zhu, Q. Song, S.Q. Wang, Y. Yang and Q.Y. Yang
Acta Oceanol. Sin., 37 (6) (2018): 90–95, doi: 10.1007/s13131-018-1176-6
- WG-EMM-2019/P04 How trophic dynamics of adult Antarctic krill *Euphausia superba* responses to the condition of no ice in the water during the winter: a case study at South Georgia?
G.P. Zhu, H.T. Zhang, B. Deng and Q.Y. Yang
Fish. Res., 215 (2019): 1–8, doi: 10.1016/j.fishres.2019.02.011