

**Отчет Рабочей группы по экосистемному  
мониторингу и управлению**  
(Болонья, Италия, 4–15 июля 2016 г.)



## Содержание

	Стр.
<b>Открытие совещания</b> .....	221
Принятие повестки дня и организация совещания.....	221
<b>Крилецентричная экосистема и вопросы, связанные с управлением крилевым промыслом</b> .....	222
Промысловая деятельность .....	222
Уведомления о промысле криля .....	223
Смертность отсеявшегося криля .....	224
Отчетный интервал для системы непрерывного лова .....	225
Использование кабелей сетевого зонда .....	226
CPUE и производительность промысла .....	227
Промысловый сезон .....	228
Отчет SG-ASAM .....	228
Научное наблюдение .....	229
Охват наблюдателями .....	229
Биология и экология криля и экосистемные взаимодействия .....	231
Криль .....	231
Мониторинг экосистемы и наблюдение .....	237
Экосистемные взаимодействия .....	239
CEMP и WG-EMM-STAPP .....	245
Данные CEMP .....	245
Потребление хищниками .....	250
Тенденции изменения и динамика хищников .....	252
Комплексная модель оценки криля.....	253
Акустические съемки.....	254
Управление с обратной связью .....	259
Этап 1 .....	259
Рассмотренные WG-EMM исходные материалы .....	259
Коэффициенты вылова в масштабе подрайона .....	260
Сосредоточение промыслового усилия.....	262
Физические и экологические условия в районах концентрации усилия крилевого промысла .....	263
Методы оценки рисков, связанных с изменением пространственного распределения промысла криля .....	266
Правила о переходе для судов крилевого промысла .....	270
Рекомендации Научному комитету .....	271
Этап 1–2, Подрайон 48.1 .....	273
Этап 1–2, Подрайон 48.2.....	276
Этап 1–2 Общие рекомендации.....	277
<b>Пространственное управление</b> .....	281
Морские охраняемые районы (МОР) .....	281
Области планирования МОР 3 и 4 – море Уэдделла .....	281
Область 1 планирования МОР .....	284

Область 1 планирования МОР (Западная часть Антарктического п-ова и южная часть моря Скотия) .....	284
Южные Оркнейские о-ва .....	285
Области планирования МОР 5 (Крозе – Дель-Кано) и 6 (плато Кергелен) ...	286
Зона исследования криля в море Росса .....	288
Уязвимые морские экосистемы .....	289
Другие вопросы по пространственному управлению .....	290
<b>Симпозиум по морю Росса .....</b>	<b>292</b>
<b>Рекомендации Научному комитету и его рабочим группам.....</b>	<b>294</b>
<b>Предстоящая работа.....</b>	<b>295</b>
Третий международный симпозиум по крилю .....	295
Совместный семинар АНТКОМ-МКК.....	295
Совместный семинар КООС–НК-АНТКОМ.....	297
ICED.....	298
Расширение связей со СКАР и другими программами .....	298
Обмен данными и информацией.....	300
Разработка приоритетных задач, связанных с изменением климата .....	300
Симпозиум Научного комитета и приоритизация будущей работы .....	302
<b>Другие вопросы.....</b>	<b>302</b>
Рассмотрение документов в рамках пункта "Прочие вопросы" .....	302
Предложение к Глобальному экологическому фонду .....	303
<i>CCAMLR Science</i> .....	303
Система научных стипендий АНТКОМ .....	303
Специальный фонд СЕМР .....	304
Фонд исследований животного мира Антарктики .....	304
Следующее совещание WG-EMM .....	304
<b>Принятие отчета и закрытие совещания .....</b>	<b>305</b>
<b>Литература .....</b>	<b>305</b>
<b>Таблицы .....</b>	<b>307</b>
<b>Рисунки .....</b>	<b>314</b>
<b>Дополнение А:</b> Список участников.....	<b>316</b>
<b>Дополнение В:</b> Повестка дня .....	<b>323</b>
<b>Дополнение С:</b> Список документов .....	<b>325</b>
<b>Дополнение D:</b> Рекомендации Э-группе WG-EMM по пересмотру Меры по сохранению 51-07, касающиеся первоначальных оценок рисков при пересмотре Меры по сохранению 51-07.....	<b>336</b>

<b>Дополнение Е:</b>	Информация о том, как в рамках Программы США AMLR были учтены рекомендации WG-ЕММ-15, касающиеся метода управления с обратной связью (УОС) для Подрайона 48.1 .....	338
<b>Дополнение F:</b>	Симпозиум по экосистеме моря Росса (Имеется только на английском языке) .....	351



**Отчет Рабочей группы по экосистемному  
мониторингу и управлению**  
(Болонья, Италия, 4–15 июля 2016 г.)

**Открытие совещания**

1.1 Совещание WG-EMM 2016 г. проводилось в Национальном совете научных исследований (CNR) в Болонье (Италия) с 4 по 15 июля. Созывающий С. Кавагути (Австралия) открыл совещание и приветствовал участников (Дополнение А), в т. ч. Х. Зузунага из Перу (присоединившееся государство; см. также SC CIRC 16/39). С. Кавагути поблагодарил CNR за проведение совещания в своих стенах. А. Фиоретти (Институт геонаук и земных ресурсов при CNR) тепло приветствовал WG-EMM.

1.2 С. Кавагути рассказал о текущей работе WG-EMM и напомнил о том, что в 2015 г. Научный комитет указал, что разработку управления с обратной связью (УОС) для промысла криля и оценку подходящих правил принятия решения можно продвинуть путем проведения в 2016 г. семинара, возможно, приуроченного к совещанию WG-EMM (SC-CAMLR-XXXIV, п. 3.44). С. Кавагути сообщил, что не удалось провести такой семинар во время WG-EMM-16. Работа WG-EMM по-прежнему нацелена на крилецентричную экосистему и вопросы, связанные с разработкой УОС.

**Принятие повестки дня и организация совещания**

1.3 Обсудив предварительную повестку дня, WG-EMM решила включить пункт "Общие вопросы, касающиеся пространственного управления" (Подпункт 3.3). Повестка дня была принята (Дополнение В), и были образованы подгруппы для рассмотрения конкретных аспектов повестки дня. Во время совещания проводился однодневный симпозиум по экосистеме моря Росса (Пункт 4).

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

1.5 Пункты настоящего отчета, в которых содержатся рекомендации для Научного комитета и его рабочих групп, выделены серым цветом; эти пункты перечислены в Пункте 5.

1.6 Отчет подготовили М. Белшьер (СК), Т. Брей (Германия), Р. Кавана (СК), А. Констебль (Австралия), Р. Карри (Новая Зеландия), К. Дарби (СК), К. Демьяненко (Украина), С. Филдинг (СК), Л. Гильотти (Италия), О. Годо (Норвегия), М. Гебель (США), С. Грант (СК), Э. Грилли (Секретариат), С. Хилл (СК), Дж. Хинке и Э. Клейн (США), Ф. Куби (Франция), Б. Крафт (Норвегия), С. Олмастриони (Италия), П. Пенхейл (США), Д. Рамм (Секретариат), Н. Ратклифф (СК), К. Рид (Секретариат), К. Рейсс (США), Робинсон (Секретариат), М. Сантос (Аргентина), М. Соффкер и Ф. Тратан (СК), М. Вакки (Италия) и Дж. Уоттерс (США).

## **Крилецентричная экосистема и вопросы, связанные с управлением крилевым промыслом**

### Промысловая деятельность

2.1 WG-EMM рассмотрела содержание проекта Отчета о промысле криля (WG-EMM-16/07), в котором приводится объединенная сводка информации о промысле криля; формат этого отчета аналогичен формату отчетов о промысле рыб ([www.ccamlr.org/node/75667](http://www.ccamlr.org/node/75667)). Рекомендации по этому отчету, сделанные на совещаниях WG-EMM-14 (SC-CAMLR-XXXIII, Приложение 6, пп. 2.2–2.7) и WG-EMM-15 (SC-CAMLR-XXXIV, Приложение 6, пп. 2.4–2.11), были включены вместе с информацией, представленной в предыдущих отчетах (введение, в котором говорится об истории промысла, реестр данных по уловам и данных Системы международного научного наблюдения (СМНН), включая данные о побочной смертности морских млекопитающих и морских птиц, а также подход АНТКОМ к управлению промыслом криля), картами уловов по десятилетним периодам с клетками в масштабе 1° широты на 2° долготы, и сравнением объема прилова в данных С1 и данных СМНН. Карты уловов по месяцам за сезоны 2014/15 г. и 2015/16 г. (до 8 июня 2016 г.) на сетке координат в разрешении ячеек 1° широты на 2° долготы были включены в качестве приложения, которое предоставляется только рабочим группам, и не будут включены в опубликованную версию отчета о промысле (SCAMLR-XXXIV, п. 5.3).

2.2 Рассмотрев информацию о промысловой деятельности, приведенную в Отчете о промысле криля в 2014/15 и 2015/16 гг., WG-EMM отметила, что:

- (i) в 2014/15 г. (с 1 декабря 2014 г. по 30 ноября 2015 г.) 12 судов вели промысел в подрайонах 48.1, 48.2 и 48.3 с общим зарегистрированным выловом криля 225 466 т, из чего 154 177 т (68%) было получено в Подрайоне 48.1; Подрайон 48.1 был закрыт 28 мая 2015 г.;
- (ii) в 2015/16 г. (до 8 июня 2016 г.) 11 судов вели промысел как минимум в одном из подрайонов 48.1, 48.2 и 48.3 с общим зарегистрированным вылова криля 189 609 т, из чего 154 460 т было получено в Подрайоне 48.1; Подрайон 48.1 был закрыт 28 мая 2016 г.;
- (iii) в 2014/15 и 2015/16 гг. промысел осуществлялся в Подрайоне 48.1 в декабре и январе, в частности, в южной части пролива Брансфилд (пролива Жерлаш). Пространственное распределение промысла в феврале и марте также было аналогичным в обоих сезонах с концентрацией усилия в центральной части пролива Брансфилд в апреле и мае до закрытия Подрайона 48.1.

2.3 WG-EMM отметила, что промысел в Подрайоне 48.1 традиционно осуществляется летом, но в последние несколько сезонов промысел проводился там в течение австралийского лета и зимы. WG-EMM также отметила, что промысел регулярно ведется в южной части Подрайона 48.1, где регулярных съемок криля не проводится.

2.4 WG-EMM высказала мнение, что одним из полезных способов описания работы промысла может служить пространственная оценка сосредоточения промысла, включая

показатель количества судов, работающих в том или ином районе, которую потенциально можно включить в будущие отчеты о промысле криля.

2.5 О. Годо предложил выяснить, как такие показатели используются при других промыслах и представить отчет в WG-EMM в следующем году.

2.6 WG-EMM обсудила происходившее в последние сезоны перемещение промысла в Подрайоне 48.1 из пролива Дрейка в пролив Брансфилд и вероятность того, что такое изменение скажется на размере криля, отбираемого промыслом. WG-EMM отметила, что эти изменения, вероятно, были вызваны рядом факторов, включая ограничения, связанные с управлением (т. е. закрытие промысла), численность криля, погодные условия и близость к рынку.

2.7 WG-EMM указала, что было бы полезно получить от представителей рыбной промышленности больше информации о том, что влияет на их поведение и принятие ими решений о ведении промысла в конкретном месте в определенный момент времени, которая будет содействовать исследованиям, направленным на определение того, существуют ли предсказуемые факторы, приводящие к развитию промысла в некоторых районах.

2.8 WG-EMM также решила, что следует включить сводку данных об уловах криля по промысловому сезону и SSMU (WG-EMM-16/07, табл. A2.1) в *Статистический бюллетень*.

#### Уведомления о промысле криля

2.9 WG-EMM рассмотрела уведомления о промысле криля в 2016/17 г., которые были получены до истечения срока представления (1 июня 2016 г.) и обобщены в Отчете о промысле криля, отметив, что дополнительная информация о судах и последующем отзыве уведомлений размещена на веб-сайте АНТКОМ ([www.ccamlr.org/en/fishery-notifications/notified](http://www.ccamlr.org/en/fishery-notifications/notified)). Шесть стран-членов представили уведомления в общей сложности о 18 судах для участия в крилевых промыслах в подрайонах 48.1 (17 судов), 48.2 (16 судов), 48.3 (15 судов) и 48.4 (10 судов) и на участках 58.4.1 (3 судна) и 58.4.2 (3 судна); уведомлений о поисковых промыслах криля в 2016/17 г. представлено не было. В ходе совещания Секретариат проинформировал о том, что Польша отозвала уведомления в отношении своих судов *Alina* и *Saga*.

2.10 WG-EMM также рассмотрела документ WG-EMM-16/72 Rev. 1, в котором обобщается заявленная на 2016/17 г. информация о крилепромысловых операциях и снастях. Представленные в этом документе данные были извлечены непосредственно с помощью новой онлайн системы представления уведомлений о промысле (SC-CAMLR-XXXIV, Приложение 6, пп. 2.22–2.27).

2.11 WG-EMM отметила, что ежедневная обрабатывающая способность заявленных судов колебалась от 120 до 700 т сырого веса в день (табл. 1) и что два судна под норвежским флагом и одно судно под китайским флагом уведомили о применении системы непрерывного лова (табл. 2).

2.12 WG-EMM запросила дополнительную информацию о намерениях трех судов под китайским флагом, заявленных для участков 58.4.1 и 58.4.2. Г. Чжу (Китай) сообщил, что решение об отправлении заявленных судов на эти участки в 2016/17 г. должен принимать оператор судна.

2.13 WG-EMM согласилась, что новая онлайн система представления уведомлений существенно упростила ее работу по рассмотрению уведомлений о промысле криля, и поблагодарила Секретариат за успешное внедрение этой системы. Секретариат поблагодарил страны-члены, представившие уведомления онлайн, за отзывы и помощь при разработке соответствующих проверок и ограничений данных, используемых в онлайн-системе.

2.14 WG-EMM решила, что информация, представленная в уведомлениях о промысле криля в 2016/17 г., отвечает требованиям Меры по сохранению (МС) 21-03.

#### Смертность отсеявшегося криля

2.15 В документе WG-EMM-16/04 сообщается о ходе работы по оценке смертности криля, который отсеивается через траловые сети. В документе WG-EMM-13/34 (см. также Krag et al., 2014) показано, что большинство размерных классов могут отсеиваться через ячейку траловых сетей часто применяемых размеров. В дополнение к этому был разработан и представлен в документе WG-EMM-14/14 метод оценки смертности отсеявшегося криля (см. также Krafft and Krag, 2015). В документе WG-EMM-16/04 сообщается, что продолжительность траления, гидрологические условия, максимальная глубина ведения промысла и размер улова существенно не влияют на смертность криля, отсеявшегося из трала, и не было дополнительной смертности, связанной с условиями в садке. Смертность криля, который в данном исследовании отсеивался через траловую сеть, составляет  $4.4 \pm 4.4$  %, что говорит о том, что криль довольно устойчив к вылову и отсеиванию через трал.

2.16 WG-EMM отметила, что представленные в документе WG-EMM-16/04 результаты в сочетании с работой по моделированию доли криля в рамках различных морфологических классов, отсеявшегося через ячейку трала размером 5–40 мм и с углом раскрытия ячеек от  $10^\circ$  до  $90^\circ$  (см. также WG-EMM-13/34 и Krag et al. 2014), позволяют рассчитать отсеивание из всего трала (включая боковые пластины и куток). Можно оценить общую смертность отсеявшегося криля на промысле, когда известны параметры применявшихся траловых сетей и размер/демография криля в конкретном географическом районе, а также выгруженный улов.

2.17 WG-EMM решила, что количественное определение смертности отсеявшегося криля является неотъемлемой частью оценки общего изъятия промыслом. WG-EMM решила, что будет полезно, если Секретариат по завершении этой работы объединит в один документ результаты, касающиеся смертности отсеявшегося криля.

## Отчетный интервал для системы непрерывного лова

2.18 В документе WG-EMM-16/05 рассматривается представление данных по уловам и усилию за каждый отдельный улов (данные C1) для системы непрерывного лова и предлагается изменить существующий двухчасовой отчетный период для того, чтобы получить более надежные и актуальные статистические данные об уловах. Авторы обобщили вопросы, касающиеся выбора существующего двухчасового отчетного интервала для операций с применением системы непрерывного лова, который привел к явным аномалиям в зарегистрированных уловах. По мнению владельцев судов и капитанов, изменчивость в уловах является следствием того, что двухчасовой отчетный интервал не совпадает с графиком ежедневной производственного режима судна. Авторы высказали мнение, что шестичасовой отчетный период лучше соответствует графику переработки и, как следствие, повысит точность данных о зарегистрированном вылове.

2.19 WG-EMM обсудила данные, требующиеся для научного анализа пространственного распределения коэффициентов вылова при непрерывном тралении, и отметила, что данные по уловам требуется представлять для каждой сети за двухчасовой период. Раньше предполагалось, что улов, зарегистрированный за двухчасовой период, на самом деле был получен за этот период. Однако, судя по представленной крилевыми судами информации, это не так; в действительности зарегистрированный за двухчасовой период улов – это объем криля, перемещенного из садка в рыбный цех.

2.20 WG-EMM решила, что задача разработки технологий и методов, обеспечивающих, чтобы улов, зарегистрированный за определенный двухчасовой период, являлся уловом, фактически полученным за этот период, может быть наиболее эффективно выполнена путем обсуждения с владельцами и капитанами судов. WG-EMM предложила промышленным компаниям подумать о следующих вариантах:

- (i) использование установленного в трале датчика для определения количества криля, поступающего в устье трала за единицу времени;
- (ii) регистрация объема криля, поступающего в садок;
- (iii) регистрация времени, требующегося на наполнение садка, и окончательного количества содержавшегося в нем криля после опустошения садка;
- (iv) добавление к информации о судах, включаемой в уведомления, данных о производительности насоса, с тем чтобы можно было определить периоды наполнения (т. е. насос работает на полную мощность);
- (v) определение потенциальной задержки по времени между зарегистрированным временем ведения промысла и временем получения улова, которое позволит установить, как можно анализировать имеющиеся данные по непрерывным промышленным операциям.

2.21 WG-EMM решила, что варианты в пп. 2.20(i) и (ii) выше обеспечивают получение данных о пространственном распределении криля в близком к реальному

времени, а также позволяют регистрировать фактический улов за двухчасовой период. Вариант в п. 2.20(iii) приведет, скорее всего, к регистрации данных каждые шесть часов, что в настоящее время считается менее оптимальным, а также подразумевает задержку с регистрацией данных по уловам, аналогичную задержкам, наблюдаемым в случае действующего двухчасового отчетного периода, которые нужно откорректировать. WG-EMM рекомендовала, чтобы в период разработки пересмотренной процедуры регистрации данных об уловах продолжал применяться двухчасовой период регистрации данных для того, чтобы обеспечить непрерывность и проведение сравнительного анализа. Любой новый разработанный метод следует испытывать параллельно с двухчасовой процедурой регистрации данных и представлять результаты этого испытания в WG-EMM для оценки.

2.22 WG-EMM сочла, что любое судно, которое применяет систему непрерывного лова, должно рассмотреть поднятые здесь вопросы с целью введения точных методов регистрации данных об уловах.

#### Использование кабелей сетевого зонда

2.20 В документе WG-EMM-16/06 рассматриваются правила использования кабелей сетевого зонда на промыслах АНТКОМ в настоящее время и предлагается внести изменение, позволяющее крилевым судам собирать больше качественных данных, получаемых в результате мониторинга и исследований. Запрет на использование кабелей сетевых зондов был введен в 1994 г. для того, чтобы свести к минимуму риск столкновений морских птиц с кабелем и связанной с этим побочной смертности морских птиц при траловых промыслах. В связи с этим суда, на которых используются кабели сетевых зондов, должны передавать данные о траловой сети посредством подводной беспроводной связи, которая имеет ограниченный диапазон частот и требует использования подводного приемника. Авторы предложили внести в МС 25-03 поправку, разрешающую использование кабелей сетевых зондов при условии применения специального устройства, направляющего кабель в воду в радиусе 2 м от кормы судна, таким образом сводя к минимуму риск столкновений морских птиц с кабелем.

2.24 WG-EMM указала на преимущества использования кабелей передачи данных для мониторинга работы сети и уловов, а также для сбора исследовательских и экологических данных, представляющих интерес для работы WG-EMM.

2.25 WG-EMM попросила О. Годо связаться с Секретариатом с целью распространения данного предложения в циркуляре Научного комитета для рассмотрения соответствующими специалистами в области сокращения прилова морских птиц на траловых промыслах с целью разработки рекомендаций, которые будут представлены на совещании WG-FSA-16. WG-EMM отметила, что при формулировании рекомендаций также следует рассмотреть задачи научных наблюдателей, касающиеся сокращения прилова морских птиц.

## CPUE и производительность промысла

2.26 В документе WG-EMM-16/10 рассматриваются данные по уловам и усилию на промысле криля в подрайонах 48.1–48.3 за период 2000/01–2015/16 гг. с тем, чтобы определить, можно ли использовать данные по уловам и усилию (CPUE) для получения индекса производительности в масштабе промысла. Среднее значение CPUE по конкретным судам (улов (кг) в минуту промысла) рассчитывалось с использованием всех данных по каждому судну, а ежегодный индекс рассчитывался как разница между этим общим средним значением и средним значением за каждый год, в который судно вело промысел. Общий показатель производительности промысла (FPI) был получен путем сложения индексов по конкретным судам за каждый сезон. Ежегодный FPI для каждого из трех подрайонов не выявил синхронной взаимосвязи между ними, а выявил другую взаимосвязь с общим выловом в одном и том же подрайоне. Результаты сравнения ежегодного FPI с биомассой криля (по данным исследовательских съемок) и комплексные стандартизованные индексы (КСИ) по данным Программы АНТКОМ по мониторингу экосистемы (СЕМР) указывают (по крайней мере качественно) на некоторое соответствие между производительностью промысла и численностью криля.

2.27 WG-EMM поблагодарила авторов за этот анализ и призвала продолжать работу по решению проблем, связанных с качеством данных (в т. ч. точностью представленных данных по уловам), по альтернативным методам (в т. ч. обобщенным линейным моделям (GL-модели)) оценки FPI, воздействию морского льда и пространственным и временным масштабам сравнения FPI с другими показателями численности криля.

2.28 WG-EMM приняла к сведению документ WG-EMM-16/40, в котором сообщается о комплексном анализе промысла криля в подрайонах 48.1–48.3 за период 2005/06–2014/15 гг. Авторы выявили существенную пространственно-временную тенденцию в CPUE, на которую повлиял характер распределения криля, а также метод лова. В целом, промысел с применением обычных тралов характеризовался более высоким CPUE и более высокой межгодовой изменчивостью в каждой SSMU по сравнению с данными, полученными в результате применения системы непрерывного лова. Авторы установили существенную изменчивость индексов CPUE между промысловыми судами, использующими обычные тралы на одних и тех же промысловых участках. Одной из причин этой изменчивости CPUE является то, что суда использовали снасти различной конструкции и производили различные продукты из криля. Вторая ситуация наглядно проявляется в проливе Брансфилд.

2.29 С. Касаткина (Россия) предложила изучить вопрос о том, как переработка криля на судне воздействует на динамику CPUE, с тем чтобы понять динамику и стратегии ведения промысла криля. Она указала, что соответствующую информацию следует включить в базу данных АНТКОМ.

2.30 WG-EMM указала, что данные CPUE представляют собой важный элемент промысловых данных, и призвала продолжать исследовать воздействие промысловых стратегий на динамику CPUE. WG-EMM отметила, что анализ данных по уловам и акустическим данным, собранным во время промысловых операций, может обеспечить разработку стандартизованных CPUE для промысла криля.

## Промысловый сезон

2.31 WG-EMM обсудила документ WG-EMM-16/16, в котором рассматривается вопрос о том, должен ли устанавливаемый АНТКОМ сезон промысла криля начинаться во время года, выбранное на основе экологических событий, а не в дату, удобную для управления. Авторы документа WG-EMM-16/16 использовали данные о периоде размножения хищников и данные по уловам для изучения вопроса о том, имеются ли в году периоды, когда можно уменьшить возможность конкуренции между наземными хищниками криля и промыслом.

2.32 С. Касаткина отметила, что в документе WG-EMM-16/16 говорится только о признаках временного перекрытия между промыслом криля и размножающимися хищниками. Однако она указала, что рассматривая вопрос о дате начала сезона промысла криля, WG-EMM должна располагать информацией о пространственном и функциональном перекрытии между промыслом и хищниками и учитывать ледовую обстановку, которая является важным фактором при выделении квот промысловым судам. Она отметила, что изменение даты начала промыслового сезона скажется на эффективности промысла и безопасности навигации для промысловых судов.

2.33 WG-EMM сообщила, что дату начала промысла и период, когда промысел может на деле вестись в каждый год, следует установить с учетом общих потребностей наземных хищников в летний период размножения и в другое время года, включая потребности хищников, которые зимуют в районах, где ведется промысел. WG-EMM согласилась, что такие потребности могут различаться в зависимости от подрайона, что может потребовать различных методов управления.

2.34 WG-EMM обсудила пространственно-временное перекрытие между хищниками криля и промыслом, а также возможность того, что промысел нарушит структуру стай криля (т. е. функциональное перекрытие), и решила далее рассмотреть этот вопрос при разработке УОС.

## Отчет SG-ASAM

2.35 WG-EMM приняла к сведению отчет совещания SG-ASAM 2016 г. (Приложение 4). SG-ASAM разрабатывает методы использования акустических данных с промысловых судов для получения качественной и количественно измеримой информации о распределении и относительной численности криля; на совещании 2016 г. основное внимание уделялось анализу, направленному на получение выверенных акустических данных, пригодных для дополнительного анализа, и анализу, направленному на создание конкретных продуктов с использованием этих выверенных акустических данных. WG-EMM поблагодарила К. Рейсс за созыв данного совещания.

2.36 Проводившееся в WG-EMM обсуждение отчета SG-ASAM (Приложение 4) фокусировалось на разработке методов оценки неопределенности в акустических оценках биомассы криля, в т.ч. на разработке показателей качества акустических данных и процедурах оценки доли низкокачественных и отсутствующих данных и соотношения сигнал/шум.

2.37 WG-EMM призвала SG-ASAM разработать единый метод для применения к акустическим данным, собираемым всеми промысловыми судами (п. 2.271), и продолжать работать над статистическими методами, которые адекватно представляют неопределенность в решениях, касающихся обработки данных.

2.38 WG-EMM отметила, что в анализе, при котором используется трехчастотный метод идентификации криля, обычно интегрируются данные по глубинам до 250 м, т. к. акустические данные, полученные на частотах свыше 120 кГц, не обладали надлежащим соотношением сигнал/шум на глубинах свыше 250 м. Более широкое использование частоты 70 кГц для сбора акустических данных в будущем может позволить включить глубины, превышающие 250 м.

2.39 WG-EMM утвердила рекомендацию SG-ASAM рассмотреть способы поощрения для расширения участия в сборе акустических данных на промысле криля, например, путем выделения дополнительного вылова тем судам, которые в добровольном порядке проводят съемки или повторные разрезы.

2.40 WG-EMM отметила, что в соответствии с просьбой SG-ASAM Секретариат в свою регулярную корреспонденцию со странами-членами и судами, участвующими в промысле криля, включает информацию для промысловых судов о том, как следует собирать акустические данные вдоль заданных разрезов.

## Научное наблюдение

### Охват наблюдателями

2.41 В результате проводившихся на совещаниях WG-EMM-15 и SC-CAMLR-XXXIV дискуссий об охвате наблюдателями и соответствующих показателях были подготовлены два документа. В документе WG-EMM-16/63 внимание обращается на то, что неопределенности в состоянии запасов антарктического криля в настоящее время не позволяют разработать всестороннее УОС и что эти неопределенности лучше всего рассматривать путем проведения более качественных и более частых наблюдений на промысле. Авторы предлагают ввести 100% обязательный охват наблюдателями для того, чтобы следить за быстрыми изменениями в антарктической экосистеме в контексте изменения климата.

2.42 Документ WG-EMM-16/11 был подготовлен Секретариатом в ответ на просьбу WG-EMM-15 (SC-CAMLR-XXXIV, Приложение 6, п. 2.34) и SC-CAMLR-XXXIV (п. 7.5) разработать показатель, описывающий фактические уровни охвата наблюдателями на промысле криля. Рассчитанный в упомянутом документе показатель представляет собой количество дней выполнения наблюдений в течение рейса, которое соответствует практике промысла рыбы, где 100% охват означает, что в ходе всех промысловых операций на данном судне находится наблюдатель СМНН. Авторы сначала изучили уровень наблюдения (кол-во дней) на промысле криля в последние пять лет и пришли к выводу, что за это время наблюдалось 90% дней промысла (WG-EMM-16/11, табл. 1). Кроме того, на 92% судов крилевой флотилии имелся 100% охват наблюдателями. Предыдущая работа продемонстрировала, что наблюдатели на крилевых судах перевыполняют требования к сбору данных в рамках МСНН; в связи с

этим авторы заключили, что на крилевых судах сбор данных является методичным и систематичным.

2.43 WG-EMM отметила, что в обеих работах приводится одинаковое определение охвата наблюдателями, сформулированное независимо друг от друга.

2.44 Некоторые участники высказали мнение, что в настоящее время нет необходимости менять уровень охвата наблюдателями, требующийся в МС 51-06, потому что (i) текущий 50% охват, требующийся в МС 51-06, достаточен для понимания пространственной и временной изменчивости длины криля, и любое увеличение охвата наблюдателями должно основываться на научном анализе; (ii) данные наблюдателей в настоящее время не используются в управлении промыслом криля; и (iii) качество данных наблюдателей о личинках криля различаются между судами, и предложили, чтобы усилия были направлены на повышение качества данных наблюдателей, а не на уровень охвата. Кроме того, вопросом об охвате наблюдателями занимается Научный комитет, а не WG-EMM.

2.45 Другие участники указали, что сохранение живых ресурсов – это общая ответственность АНТКОМ; в связи с этим необходимо собирать все данные, т.к. научная информация обеспечивает более эффективное управление и развитие промысла криля. Кроме того, хотя данные научных наблюдателей не используются для установления ограничений на вылов, они используются при управлении промыслом, напр., путем разработки мер по сокращению прилова тюленей, который представляет собой проблему, впервые выявленную с помощью данных наблюдателей.

2.46 WG-EMM напомнила, что вопрос об уровне охвата наблюдателями уже несколько раз обсуждался раньше (WG-EMM-14/58, Приложение 1; SC-CAMLR-XXXIV, Приложение 6, п. 2.41; SC-CAMLR-XXXIV, пп. 7.4–7.22; CCAMLR-XXXIV, пп. 3.70–3.73 и 6.2–6.4), и вновь подтвердила свое предыдущее мнение, что с научной точки зрения желателен 100% охват наблюдателями на крилевых судах.

2.47 WG-EMM отметила, что для достижения желаемого с научной точки зрения 100% охвата наблюдателями (SC-CAMLR-XXXIV, п. 7.4) важно понять обстоятельства, мешающие остальным судам достичь этой цели.

2.48 WG-EMM проинформировала Научный комитет о том, что изучение охвата наблюдателями за последние пять лет (определяется как количество дней нахождения наблюдателя на крилепромысловом судне, выраженное как доля дней промысла) показало, что наблюдалось 90% дней промысла и 100% охват наблюдателями был достигнут на 92% судов.

2.49 WG-EMM обсудила просьбу WG-SAM-16 (Приложение 5, пп. 2.13 и 2.14) рассмотреть показатели размеров и распределения криля в рамках требований наблюдателя, приведенных в документе WG-SAM-16/39.

2.50 В документе WG-SAM-16/39 рассматривается эффективность размеров получаемых наблюдателями образцов длин криля путем изучения оптимальных объемов выборки. Все находящиеся на крилевых судах наблюдатели МСНН собирают данные о длине криля, которые играют основную роль в оценке запаса, однако до сих пор вопрос о фактическом размере выборки, необходимом для получения достаточной

информации, не рассматривался. В данной работе моделировалось воздействие сокращения размера выборки для измерения длин криля в одном улове на оценку эффективного размера выборки для всех длин на SSMU/месяц; проводились случайные подвыборки без замены. Одновременно с этим было проверено воздействие распространения выборочного усилия по большему числу тралений в одном и том же временно-пространственном масштабе. Авторы пришли к выводу, что можно сократить размер выборки на траление до 50 измерений, не уменьшая эффективный размер выборки, однако увеличение количества тралений увеличило эффективный размер выборки; исходя из этого они рекомендовали сократить размер выборки данных о длине до 50 измерений и увеличить выборочное усилие в отношении количества тралений.

2.51 WG-EMM обсудила воздействие сокращения размера выборки при одновременном распространении выборочного усилия, отметив, что это эффективно увеличит оптимальный размер выборки без увеличения количества рачков, подлежащих переработке. Она высказала мнение, что, помимо рассмотрения среднего значения для каждого траления, может потребоваться провести оценку оптимального размера выборки, обращая внимание на все частотные распределения длин.

2.52 WG-EMM поинтересовалась, задаются ли другие вопросы относительно собираемых наблюдателями данных, и решила, что в первую очередь следует рассматривать выборки или размеры выборок, а схему выборки. Для того чтобы извлечь максимальную пользу от собранных данных, можно стратифицировать проведение выборок, включив различные места, время и размеры выборок.

2.53 WG-EMM рекомендовала изучить вопрос о том, отвечает ли существующая схема выборки поднятым вопросам в целом, и рассмотреть размеры выборки после утверждения схемы выборки.

2.54 WG-EMM отметила большое количество данных, представляемых работающими на крилевых судах наблюдателями, и поблагодарила всех наблюдателей за отличную работу в море и высокий уровень охвата, что содействует работе АНТКОМ по управлению промыслом криля.

2.55 WG-EMM отметила, что необходимо неуклонно продолжать собирать данные для использования в УОС и управления промыслом криля и что при разработке процедур УОС следует учитывать решимость стран и способность наблюдателей собирать данные по крилю.

## Биология и экология криля и экосистемные взаимодействия

### Криль

2.56 В документе WG-EMM-16/39 рассматривается межгодовая изменчивость переноса криля в море Скотия с использованием имеющихся данных, полученных в результате мезомасштабных съемок, проведенных в течение трех сезонов (январь–март 1984 г., октябрь–декабрь 1984 г., январь–март 1988 г.). Циркуляция воды была рассчитана с использованием геострофической аппроксимации, полученной по гидрографическим данным, а данные российских траловых съемок использовались для

оценки численности криля. Перенос криля считается пассивным дрейфом вместе с течением воды, а общее перемещение криля было рассчитано при допущении о постоянном наличии криля вдоль разрезов между соседними местами постановки датчика проводимости-температуры-глубины (CTD), где рассчитывалось перемещение. Авторы проанализировали изменчивость водных масс и биомассы криля, перенесенного через различные меридиональные разрезы в ходе каждой съемки. Авторы отметили, что можно легко наблюдать существенную сезонную и межгодовую изменчивость в циркуляции воды по SSMU.

2.57 С. Касаткина указала, что криль, поступающий в море Скотия через район Антарктического п-ова, может переноситься по-разному вдоль дуги Скотия– в зависимости от скорости и направления течения. Она также отметила, что оценки водных масс и биомассы криля, перемещающихся по всему морю Скотия, могут характеризоваться высокой пространственно-временной изменчивостью вдоль и между разрезами. С. Касаткина указала, что, по расчетам, перенос биомассы криля из пролива Брансфилд и пролива Дрейка может составить 3.19 млн т за промысловый сезон, а приток общей биомассы криля в море Скотия может составить до 10.6 млн т и 16.2 млн т за промысловый сезон. Эти оценки перемещения криля превышают пороговый уровень и предохранительное ограничение на вылов в Районе 48. С. Касаткина подчеркнула, что присутствие или отсутствие криля в подрайоне/SSMU в большой степени отражают динамику перемещения криля и не определяются состоянием локального запаса или воздействием промысла криля. Разработка УОС для промысла криля в Районе 48 требует изучения перемещения криля в различных пространственно-временных масштабах.

2.58 WG-EMM поблагодарила С. Касаткину за ее вклад, отметив, что данный доклад основан на предыдущей работе (Sushin and Shulgovsky, 1999).

2.59 С. Касаткина отметила, что данные мезомасштабных съемок АтлантНИРО за три сезона (январь–март 1984 г., октябрь–декабрь 1984 г., январь–март 1988 г.) впервые использовались для оценки перемещения криля и сравнения этих показателей с теми, которые были получены авторами документа WG-EMM-16/39 по результатам Синоптической съемки криля в Районе 48 в 2000 г.

2.60 WG-EMM отметила, что предположения относительно оценки общего перемещения криля с использованием этого метода зависят от предположения о неизменяющемся во времени течении и постоянных источниках скоплений криля в один момент времени. WG-EMM отметила, что оценка изменчивости перемещения может оказаться полезной.

2.61 WG-EMM отметила, что существуют различные методы расчета течений, которые можно использовать для оценки перемещения криля (WG-EMM-16/45 и 16/15). К. Рейсс представил общий обзор этих методов, включающий определение течений с помощью поверхностных дрейфующих буев или использование гидрографических данных для получения статических полей поверхностных течений, а также разработку мелкомасштабных четырехмерных цифровых моделей циркуляции, которые могут лучше отразить временную изменчивость и общее перемещение криля. WG-FSA отметила, что:

- (i) можно использовать модели циркуляции для изучения чувствительности оценок перемещения путем проведения моделирования для определения мест установления разрезов и частоты отбора проб на них;
- (ii) результаты цифрового моделирования можно использовать для изучения скоплений и концентраций криля при условиях пассивной и активной вертикальной миграции или целенаправленных движений с целью добычи пищи и что эти результаты моделирования могут помочь понять локальное истощение или восстановление криля в различных районах, а также взаимосвязи между районами;
- (iii) наличие скоплений криля в "горячих точках" или в районах слабого течения может привести к гиперстабильным уловам криля в этих районах; такие факторы могут осложнить использование CPUE в качестве показателя численности.

2.62 WG-EMM напомнила о предыдущей работе (SC-CAMLR-XIII, Приложение 5), направленной на понимание перемещения криля через экосистему, учитывая важное значение данной переменной для разработки УОС и выделения квот на вылов по районам. WG-EMM рекомендовала Научному комитету изучать пути содействия разработке методов количественного определения перемещения, а также углубления знаний о роли как поведения криля, так и океанографических процессов, обуславливающих скопление и перенос криля в районы, расположенные вниз по течению. Для этого может потребоваться участие специалистов из WG-EMM, SG-ASAM и океанографов.

2.63 В документе WG-EMM-16/51 представлен анализ численности видов криля в личиночных стадиях в конвергенции Скотия–Уэдделла в течение австралийского лета 2011 г. Авторы сравнили оценки численности с предыдущими работами, опубликованными в начале 1980-х и начале 1990-х годов, и показали, что численность личинок антарктического криля (*Euphausia superba*) ниже, чем в последние 25–35 лет. Авторы также показывают, что с тех пор, возможно, в данном районе произошло существенное опреснение воды, из чего можно заключить, что изменение условий окружающей среды совпало с более низкой численностью личинок криля.

2.64 WG-EMM указала на важное значение такого рода исследований с учетом изменений, происходящих в районе Антарктического п-ова в результате изменения климата. WG-EMM также отметила, что явные изменения у личинок криля были связаны с изменениями океанографических характеристик толщи воды, однако, учитывая изменчивость, связанную с динамикой и продуктивностью популяции криля, на основе имеющихся данных было трудно обнаружить систематические изменения.

2.65 В документе WG-EMM-16/53 приводятся результаты проведенного на основе наилучшего и наихудшего сценариев изменения климата моделирования возможных будущих последствий изменения температуры для веса отдельных рачков и биомассы популяции криля с использованием показателя потенциального общего прироста (GGP). В данной работе рассматриваются потенциальные изменения в популяциях хищников с использованием экосистемной модели (FOOSA или КХПМ) для генерирования популяций хищников и GGP. Авторы оценили последствия изменения климата для веса отдельных рачков и затем сравнили воздействие (i) только изменения климата, (ii) только промысла с предохранительным ограничением на вылов (при этом

пространственное распределение вылова соответствует историческим значениям), и (iii) совместно GGP и промысла с базовой моделью без промысла и с постоянным GGP. Результаты данного анализа показывают, что изменяющаяся температура океана, скорее всего, приведет к снижению веса отдельных рачков, сокращению биомассы популяции криля с сопутствующими последствиями для зависящих от криля хищников. По результатам модели средний вес криля уменьшился на 22%. Авторы сравнили эти прямые воздействия вызванных климатом изменений температуры на биомассу криля и продуктивность хищников с моделями, включающими промысел, результаты которых показывают, что и биомасса, и численность пингвинов сокращаются, когда имеют место и изменение климата, и промысел. Авторы утверждают, что эти данные говорят о том, что в рамках стратегии управления промыслом криля необходимо учитывать прогнозы о долгосрочном изменении климата.

2.66 WG-EMM отметила, что криль может проявлять эволюционные или адаптивные реакции в ответ на меняющиеся условия окружающей среды, нераспознанные в настоящее время, и что эти изменения могут стать причиной отсутствия реакции криля на изменения климата. Однако эта модель оценила только одно воздействие изменения климата и одно направление воздействия, тогда как изменение климата, вероятно, будет оказывать воздействие и на другие условия окружающей среды, помимо температуры, и иметь более сложные последствия для криля и зависящих от криля хищников, чем об этом говорится в данном документе.

2.67 WG-EMM задала ряд вопросов относительно динамики модели при различных условиях. Динамика долгосрочного имитационного моделирования может измениться, если изменения стабилизируются посреди процесса моделирования. Такое Исследование может показать, имеются ли существенные задержки в реакции популяций на воздействие изменения климата или будет ли система устойчивой к умеренным воздействиям. Кроме того, несмотря на то, что существующий более длительный временной масштаб модели необходим для включения результатов моделей изменения климата, он в настоящее время дает меньше информации для принятия решений по управлению.

2.68 WG-EMM отметила, что основанные на этом подходе стратегии управления должны быть устойчивыми к такого рода непредвиденным реакциям и защищать от наихудших воздействий. WG-EMM указала, что проведение дополнительной работы по разработке стратегий оценки потенциальных воздействий может содействовать ослаблению различий между модельными прогнозами, и предложила ряд решений по управлению, которые можно разработать с помощью данной модели.

2.69 В документе WG-EMM-16/P02 сообщается о ходе дальнейшей разработки метода непосредственного определения возраста антарктического криля, основанного на считывании предполагаемых зон роста в разрезах глазных стебельков. Авторам удалось обнаружить до шести полосок роста у криля. Они обнаружили ряд интересных взаимосвязей, основанных на размере, поле и половозрелости. В частности, авторы показали, что у самок обычно более узкие зоны роста (от третьей зоны и дальше) по сравнению с самцами. Данные показали, что подвзрослые самцы криля (МПА1, МПА2 и МПА3) имели  $2.2 \pm 0.8$  (в среднем  $\pm$  SD) зоны, а взрослые самцы –  $3.8 \pm 0.8$  зоны. Молодые самки криля (FПВ) имели  $1.7 \pm 0.5$  зоны, а взрослые самки (FППА-Е) –  $3.7 \pm 1.0$  зоны. Авторы указали на положительные взаимосвязи между количеством зон и стадией зрелости, а также между количеством зон и длиной тела.

2.70 WG-EMM приветствовала прогресс в разработке метода непосредственного определения возраста криля. WG-EMM напомнила о документе WG-EMM-15/45, в котором также говорится о проверке возрастов криля, отметив, что проверка методологии имеет критическое значение и призывая продолжать разрабатывать этот метод, включая калибровку его различными лабораториями. Она решила, что дальнейшая разработка данного метода определения возраста криля будет способствовать разработке оценок, основанных на возрасте, и сравнительных исследований биологии и экологии криля.

2.71 В документе WG-EMM-16/P04 сообщается об анализе, в ходе которого рассматривались сезонные изменения в длине самцов и самок криля в море Скотия (Южная Георгия и Антарктический п-ов). Используя сочетание зависящих от и не зависящих от промысла данных о длине криля, авторы продемонстрировали, что размер самок криля в море Скотия уменьшался примерно на 3 мм зимой, когда наблюдались модальные размерные классы в течение ряда сезонов и учитывались изменения соотношения полов. Авторы провели исследование других объясняющих факторов, таких как дифференциальная смертность, иммиграция и эмиграция, и заявили, что эти факторы не могут объяснить наблюдавшиеся закономерности. Авторы подобрали откорректированную по сезонам функцию роста Берталанфи для самцов и самок и продемонстрировали тенденцию к уменьшению всех размерных классов самок зимой, но только торможение роста у самцов. Это уменьшение, скорее всего, отражает морфометрические изменения в результате сужения яичников и не обязательно вызвано тяжелой зимней обстановкой. Авторы утверждают, что наблюдавшиеся зависящие от пола изменения следует включить в модели жизненного цикла и динамики популяции данного вида, особенно в те, которые применяются для управления промыслом.

2.72 WG-EMM отметила, что данный документ подчеркивает полезность промысловых данных для заполнения пробелов в понимании биологии криля.

2.73 В документе WG-EMM-16/76 приводятся результаты двух акустических съемок, проведенных Перу австралийским летом 2013 и 2014 гг. WG-EMM поблагодарила Перу за представление своих данных, а Перу сообщила о своем желании продолжать сотрудничать со странами-членами. WG-EMM также отметила, что такое сотрудничество может помочь достичь более широких целей АНТКОМ.

2.74 С докладами на совещании WG-EMM выступали двое молодых ученых. Ф. Шаафсма из ЕС (наставник: Я. ван Франекер) является получателем научной стипендии АНТКОМ. А. Сытов из России (наставник: С. Касаткина) был кандидатом на стипендию в 2014 г. но не смог принять участие в системе по техническим причинам.

2.75 Ф. Шаафсма представила новую информацию о своих исследованиях, касающихся изучения картины распределения криля и зоопланктона в толще воды и подо льдом во время ряда рейсов в Антарктику (WG-EMM-16/P16). Используя данные, собранные поверхностным и подледным тралом (SUIT), она рассказала, как криль (личинки и взрослые рачки) распределяется в районах пакового льда. Ф. Шаафсма подчеркнула своевременность этого исследования, учитывая важное значение морского льда для жизненного цикла криля и потенциального воздействия изменения климата на динамику морского льда.

2.76 WG-EMM поблагодарила Ф. Шаафсма за эту работу и попросила ее представить свои выводы в WG-EMM в будущем. WG-EMM заинтересовалась информацией о промысловых снастях, касающейся размера сетей в этих снастях, деталях постановки и видах животных (китов, пингвинов и рыбы), наблюдавшихся установленной в сетевой системе камерой. М. Вакки спросил, наблюдался ли в каком-либо из обследованных районов с помощью камеры пластинчатый лед, который является важным местообитанием серебрянки. Других участников интересовала информация о распределении криля и зоопланктона в районах морского льда и за их пределами, а также о гипотезах, касающихся скоплений криля в открытых водах и в местообитаниях в районах пакового льда.

2.77 А. Сытов представил результаты своего исследования (WG-EMM-16/41) в области анализа ретроспективных данных по уловам и акустических данных, полученных на российском промысле криля, проводившемся в атлантическом секторе (подрайоны 48.1, 48.2 и 48.3) Южного океана в период 1988–2002 гг. В частности, его исследование фокусировалось на вопросах пространственного распределения криля на предмет структуры скоплений и пятен. Кроме того, это исследование фокусировалось на некоторых аспектах изменений в стадиях половозрелости и интенсивности питания на протяжении промысловых сезонов. В данном исследовании основное внимание уделялось следующим вопросам: Какие характеристики пространственного распределения криля (помимо плотности биомассы) имеют важное значение для промысла? Каким образом изменчивость этих характеристик влияет на показатели промысловых судов в течение промыслового сезона?

2.78 А. Сытов указал, что изменчивость промысловых показателей коммерческих судов (улов/час, улов/траление, ежедневный улов, эффективность траления) в течение промыслового сезона в большой степени отражает изменяющееся пространственное распределение скоплений (т. е. параметры распределения скоплений в двухмерном и трехмерном пространстве), а не определяется размером скоплений. Кроме того, улов за час траления в основном чувствителен к изменяющемуся пространственному распределению криля. Ежедневный улов ограничен производительностью имеющегося на судне технического оборудования и может быть получен за счет применения другого промыслового усилия. А. Сытов отметил, что не было выявлено воздействия изменчивости биологического состояния криля (размерный состав, стадии половозрелости, интенсивность питания) на распределение криля. Он указал, что важно исследовать характеристики пространственного распределения криля на промысловых участках путем проведения акустических наблюдений с борта коммерческих судов.

2.79 С. Касаткина, наставник А. Сытова, подчеркнула, что проводимые им (SC-CAMLR-XXXIII, п. 13.12) исследования имеют большое значение для разработки УОС, получения методов обработки акустических данных для анализа эффективности промысла криля, и изучения функционального перекрытия между промыслом криля и зависимыми хищниками.

2.80 WG-EMM приветствовала это исследование особенно потому, что использование акустических данных для изучения структуры распределения криля в начале временного ряда можно сравнить со структурой пространственного распределения криля в ходе работы существующего промысла. WG-EMM указала на расстояние от берега, на котором промысел проводился в прошлом (в глубине пелагических SSMU в каждом подрайоне). WG-EMM указала, что результаты предыдущего анализа как

японских, так и советских промысловых данных, показали, что поиск в масштабах флотилии, который проводили суда советской флотилии, позволял вести промысел дальше от берега по сравнению с японским промыслом, на котором усилия прилагались отдельными судами, и что новейшие технические разработки могут изменить усилия, требующиеся для поиска в этих районах при современном промысле.

2.81 WG-EMM отметила, что анализ ретроспективных акустических промысловых данных является таким же важным, как и анализ современных промысловых данных, т. к. они могут использоваться для сравнения различных биологических характеристик криля в различных пространственно-временных масштабах.

#### Мониторинг экосистемы и наблюдение

2.82 В документе WG-EMM-16/29 представлено распределение плотностей фитопланктона и зоопланктона, связанное с данными поточного регистратора планктона (CPR) об окружающей среде, собранными на повторных разрезах в море Скотия в период с 2005 по 2015 гг. В анализе использовалась спутниковая информация о высоте поверхности моря (SSH) для определения фронтов и водоворотов, на которые были наложены распределения планктона, что показывает четкие физико-биологические взаимосвязи, которые могут использоваться для прогнозирования потенциальных воздействий глобального изменения климата на биологическую продуктивность.

2.83 В документе WG-EMM-16/70 приводится обновленная информация о Системе наблюдения Южного океана (СООС), созданной СКАР и СКОР и имеющей непосредственное отношение к АНТКОМ. Толчком к ее созданию стала нехватка данных и трудности со сбором информации, обусловленные высокой стоимостью и логистическими проблемами, что требует сотрудничества и координации. Система имеет четыре цели: (i) содействие сбору междисциплинарных данных, (ii) оптимизация усилий по наблюдению, (iii) получение долгосрочных временных рядов и (iv) предоставление услуг, дающих пользователям доступ к данным. Цель оценки состояния Южного океана является перспективной, так же как и цель установления циркумполярного ориентира в 2022 г. СООС имеет технологическую направленность и приглашает АНТКОМ присоединиться к ней, т. к. инфраструктура АНТКОМ представляет собой ресурс для СООС, напр., в связи с возможностью использования промысловых судов в качестве платформ для сбора данных.

2.84 WG-EMM решила, что необходимо сотрудничать с СООС и что данный вопрос следует поднять во время обсуждения сотрудничества АНТКОМ с другими организациями (пп. 6.22–6.26).

2.85 В документе WG-EMM-16/75 приводятся результаты исследований численности *Salpa thompsoni* за период с 1975 по 2001 гг. в дополнение к информации, представленной в документе WG-EMM-15/P08. В данном исследовании рассмотрены следующие научные вопросы: (i) какие факторы окружающей среды обуславливают присутствие или отсутствие сальп? и (ii) какие из этих факторов влияют на их численность?

2.86 Присутствие–отсутствие сальп было скоррелировано с присутствием или отсутствием морского льда; температура, глубина и численность обратно пропорцио-

нальны концентрации морского льда; самая высокая концентрация наблюдалась в водах с температурой около 1°C. Авторы предложили продолжать исследовать этот вопрос в отношении изменения климата.

2.87 WG-EMM напомнила, что вопрос сальп раньше обсуждался в АНТКОМ более широко, но в последние годы ему уделяется меньше внимания. Т. Итии (Япония) отметил, что 20 лет назад сальпы оказывали воздействие на промысел, т.к. скопления криля иногда содержали большое количество сальп. По сообщениям с существующих промыслов, эта ситуация изменилась, и WG-EMM высказала мнение, что это может объясняться тем, что флотилия теперь работает ближе к берегу.

2.88 WG-EMM предложила использовать имеющиеся данные и информацию о сальпах для создания моделей, позволяющих АНТКОМ понять потенциальное воздействие изменения климата на взаимосвязь между крилем и сальпами. Такие данные были получены в результате регулярных съемок, и странам-членам было предложено проанализировать эту информацию и представить ее в WG-EMM и СООС.

2.89 WG-EMM отметила, что была опубликована информация об акустической идентификации и силе цели сальп (Wiebe et al., 2010), которая позволяет использовать акустику, чтобы отличить сальп от криля, а также оценить их биомассу.

2.90 WG-EMM рекомендовала изменить форму СМНН для представления данных о прилове рыбы, включив поле для регистрации наблюдателями присутствия или отсутствия сальп в 25-килограммовой пробе, собранной для анализа прилова рыбы.

2.91 В документе WG-EMM-16/P03 приводится новая информация о проведенной Норвегией ежегодной стандартной акустической траловой съемке (WG-EMM-15/54). В нем говорится о методах проведения съемки и оценках численности криля за этот год. Сообщается о демографии антарктического криля и наличии других типов зоопланктона в траловых уловах. Данные о наблюдениях китовых, ластоногих и морских птиц были собраны вдоль разрезов съемки. На борту также проводились дополнительные эксперименты, в рамках которых собирались данные для проверки метода определения возраста криля, а также для моделирования того, как рачки проникают сквозь траловую сеть.

2.92 Б. Краффт проинформировал WG-EMM о том, что в этом сезоне концентрация пакового льда низка и что распределение зоопланктона отличается от предыдущих лет. Сальпы встречались практически во всей зоне съемки, что не соответствует ситуации в предыдущие сезоны, когда они были более многочисленны в северной части. Кроме того, больше рыбы наблюдалось в уловах криля, на что обратил особое внимание Ф. Тратан, который сообщил о большем количестве рыбы в рационе пингвинов на Южных Оркнейских о-вах.

2.93 В документе WG-EMM-16/P11 сообщается о разработке приоритетных переменных (основные экосистемные океанические переменные – eEOV) для изучения динамики и изменений в экосистемах Южного океана. В данной работе приводится схема приоритизации сбора eEOV в рамках программы мониторинга СООС. Эти переменные относятся к вопросам, касающимся состояния и тенденций изменения экосистемы, выделения и сценариев для морских экосистем. Авторы подчеркнули, что для обеспечения эффективного сбора данных сначала нужно прийти к согласию

относительно eEOV. В данной работе поднимается несколько вопросов, имеющих прямое отношение к АНТКОМ.

2.94 WG-EMM согласилась с необходимостью взаимодействовать с СООС, в частности в том, что касается разработки eEOV. Было рекомендовано, чтобы Научный комитет обсудил данный вопрос.

#### Экосистемные взаимодействия

2.95 В документе WG-EMM-16/14 сообщается о втором семинаре по ретроспективному анализу антарктических данных по отслеживанию (RAATD), организованном Экспертной группой по птицам и морским млекопитающим (СКАР-ЭГПММ) и проводившемся в 2016 г. в Дельменхорсте (Германия). На первом семинаре, проводившемся в 2015 г. в Брюсселе (Бельгия), была создана база данных по слежению за антарктическими животными, которая сейчас содержит 3 447 маршрутов 15 видов (10 видов морских птиц и пять видов морских млекопитающих). Эти данные были получены от 37 владельцев данных из 23 организаций и 11 стран. Семинар рассмотрел ход работ по:

- (i) разработке моделей использования местообитаний для каждого вида;
- (ii) использованию этих моделей для глобальных прогнозов важных местообитаний конкретных видов, основанных на месторасположении колоний;
- (iii) определению районов экологического значения (РЭЗ).

2.96 Были описаны конкретные цели семинара в двух областях: управление данными и моделирование данных. Цели включают определение и поиск недостающих наборов данных и разработку конкретных указаний по контролю качества наборов данных. Цели группы по моделированию данных включают модель состояния–пространственного перемещения каждого вида, извлечение наборов экологических данных и разработку статистических моделей использования местообитаний для каждого вида. В отчете также приводится обширный список возможных переменных окружающей среды, которые будут использоваться при разработке предиктивных моделей использования местообитаний для каждого вида.

2.97 По всем поставленным задачам был достигнут значительный прогресс, и на период после совещания была намечена работа по разработке моделей использования местообитаний для всех отслеживаемых видов и по определению РЭЗ.

2.98 WG-EMM решила, что, принимая во внимание масштаб распределения хищников и невозможность проводить мониторинг всех колоний, моделирование местообитаний является важным методом определения экологически важных местообитаний и выявления мест, где может иметь место перекрытие с промыслом.

2.99 WG-EMM отметила, что работа СКАР по слежению за хищниками и моделям использования местообитаний сыграет важную роль в разработке моделей потребления хищниками и может иметь последствия для управления промыслом криля в более мелких масштабах.

2.100 WG-EMM далее признала важность RAATD СКАР-ЭГПММ для ряда проводимых АНТКОМ исследований, включая работу по разработке различных методов УОС для промысла криля и работу над процессами пространственного планирования, требующимися для определения возможных морских охраняемых районов (МОР) АНТКОМ.

2.101 В документе WG-EMM-16/20 сообщается о первой попытке использовать разработанную 35 лет назад организацией BirdLife International методологию определения районов, важных для птиц и биоразнообразия (ИВА), в данном случае для пингвинов в подрайонах 48.1 и 48.2. Авторы использовали все имеющиеся данные слежения по четырем видам пингвинов и выделили возможные ИВА, исходя из международно признанных критериев BirdLife International: (i) вид относится к категории "глобально угрожаемый", (ii) известно или считается, что на данном участке регулярно обитает >1% глобальной популяции этого вида; и (iii) на данном участке регулярно обитает >20 000 водоплавающих птиц или >10 000 пар морских птиц. В результаты анализа были определены возможные ИВА в подрайонах 48.1 и 48.2 (залив Хоуп; о-в Пауэлл; п-ов Гурлей, о-в Сигни; Норт-Пойнт, о-в Сигни; и залив Адмиралтейства, о-в Кинг-Джордж). Авторы наметили будущую межсессионную работу по разработке более полной сети антарктических ИВА.

2.102 WG-EMM отметила возможность того, что критерии BirdLife International не включают некоторые важные более мелкие наборы данных. WG-EMM попросила авторов WG-EMM-16/20 работать в тесном контакте с другими проводимыми АНТКОМ инициативами по моделированию местообитаний и представить в WG-SAM документ с целью оценки методов, а также отчитаться о ходе работ на совещании WG-EMM-17.

2.103 WG-EMM отметила, что многие методы анализа данных слежения за животными с целью определения важных для хищников местообитаний могут оказаться полезными в сравнительном подходе к определению важных для хищников местообитаний.

2.104 В документе WG-EMM-16/15 сообщается о проделанной работе по гидродинамическому моделированию с высоким разрешением на основе системы моделирования, разработанной модельным комплексом NEMO (Платформа европейского моделирования океана), для континентальных шельфов подрайонов 48.2 и 48.3 и прилегающих районов. Предыдущие модели океана сыграли решающую роль в описании и изучении крупномасштабного переноса воды и биоты. Однако, гораздо меньше известно о перемещении и переносе в более мелких масштабах (<10 км), имеющих значение для понимания распределения и перемещения криля, рыбы, хищников и промысла. Рабочий масштаб этих моделей: ~3 км.

2.105 Приводятся результаты моделирования за один год, однако авторы намереваются дать результаты модели за ретроспективный период 20 лет. Модель Южной Георгии уже прошла успешную проверку с использованием обширного набора данных STD и спутниковых данных о температуре поверхности моря (ТПМ), собранных в 1995 г. Модель Южных Оркнейских о-вов в настоящее время проходит проверку с использованием полевых данных, собранных в период 1997–1998 гг. Ф. Тратан указал, что динамика морского льда будет включена в будущие разработки модели.

2.106 WG-EMM согласилась, что такие модели улучшат наши общие представления о гидродинамическом воздействии в масштабе взаимодействий хищник–жертва и послужат основой для изучения локальных мер контроля за наличием добычи и распределением хищников. По их завершении такие модели предоставят возможность ретроспективного прогноза для большого количества предыдущих исследований как добычи, так и хищников, включая Съемку АНТКОМ-2000 и недавние международный рейс в Южные Оркнейские о-ва в 2016 г. (WG-EMM-16/19). Такого рода анализ будет способствовать разработке будущих мер по управлению и сохранению в рамках АНТКОМ.

2.107 В документе WG-EMM-16/19 сообщается о недавней многонациональной инициативе под руководством СК и Норвегии с участием представителей программы США AMLR, Вашингтонского университета и Коимбрского университета. Съемка проводилась в январе–феврале 2016 г. вокруг Южных Оркнейских о-вов в важном для промысла криля районе. Она осуществлялась параллельно с пятидневной съемкой в важном промысловом районе к северо-западу от Южных Оркнейских о-вов, проводившейся Норвегией, и включала интенсивный отбор проб сетями и CTD. К акустической съемке были приобщены данные, собранные на двух новых стационарных буйковых станциях и третьей станции, выполненной судном *Saga Sea*. Одновременно собирались данные о распределении хищников в море.

2.108 WG-EMM указала на важность этой многонациональной инициативы, т. к. собранные данные будут иметь большое значение для понимания распределения криля и мезопелагической рыбы по отношению к океанографии и хищникам.

2.109 Приведенный в документе WG-EMM-16/P06 анализ нескольких показателей климата и плотности криля выявил существенную корреляцию с ежегодной рождаемостью детенышей южных китов (*Eubalaena australis*) на юге Бразилии за период 17 лет. Эти результаты заслуживают внимания в свете того, что большинство индексов СЕМР обязательно собираются с использованием данных о наземных хищниках; данное исследование свидетельствует о существенной корреляции между численностью криля у Южной Георгии и репродуктивным успехом восстанавливающегося вида китовых.

2.110 WG-EMM приветствовала эту работу, отметив, что южные киты, как известно, являются важными потребителями криля, встречающегося летом у Южной Георгии. WG-EMM указала, что, хотя данные о плотности криля были получены в результате локальной съемки, вполне возможно, что они отражают изменения в изменчивости численности криля в районе кормодобывания популяции южных китов, размножающихся в водах Бразилии.

2.111 WG-EMM призвала продолжать работу с данными, полученными в результате долгосрочного мониторинга репродуктивного успеха гладких китов и изменчивости численности криля в районах летнего кормления.

2.112 В документе WG-EMM-16/P15 сообщается о распределении в море антарктических буреветников (*Thalassoica antarctica*) и выборе ими добычи, а также о коммерческих промыслах. Предыдущие рабочие группы и Подгруппа по оценке состояния и тенденций изменения популяций хищников (WG-EMM-STAPP) часто указывали на необходимость получения большего количества информации о летающих

морских птиц. В данной работе приводится новая информация о степени перекрытия промысла криля и антарктических буревестников в размножающейся и неразмножающейся фазах. Это исследование проводилось на протяжении трех лет подряд, начиная с 2011 г., с использованием GPS-логгеров, которые зафиксировали 133 маршрута 124 особей в фазе размножения. С помощью еще 51 логгера были получены данные по неразмножающейся фазе. Авторы сделали вывод, что степень перекрытия с промыслом существенно колебалась как в течение года, так и между годами, и была выше в неразмножающейся фазе. Они провели сравнение частоты длин криля в районе антарктических буревестников и обнаружили, что она такая же, как на промысле. Результаты показали, что может иметь место конкуренция (пусть и ограниченная) между антарктическими буревестниками и промыслом криля, которая она может увеличиваться с повышением интенсивности промысла.

2.113 В документе WG-EMM-16/28 сообщается о современном состоянии морской экосистемы у Южной Георгии на основе многолетних наборов данных о показателях продуктивности хищников вместе с собранными одновременно данными о плотности криля. В документе делается вывод, что: (i) некоторые показатели продуктивности хищников в крупном масштабе в целом скоррелированы по двум участкам, находящимся на расстоянии ~65 км друг от друга; (ii) однако в более мелком масштабе некоторые переменные отражают локальные экологические условия; (iii) задокументированные ранее взаимосвязи хищник–жертва не наблюдались, и это может отражать тот факт, что в анализе использовался другой поднабор данных, охватывающий другие годы, в течение которых наблюдалось меньше лет с крайне низкой плотностью криля; (iv) изменчивость криля была очевидна в различных пространственных и временных масштабах, а при низкой численности пространственная изменчивость и мозаичность могут играть важную роль как детерминанты продуктивности хищников. Авторы указали, что одной только плотности криля может быть недостаточно, чтобы объяснить изменчивость в продуктивности хищников.

2.114 WG-EMM отметила, что недавняя работа по разработке мезомасштабных моделей (WG-EMM-16/15 и 16/45) для описания переноса и перемещения добычи в масштабах, важных для кормодобывания хищников, может помочь получить более точные показатели, объясняющие изменчивость успешности хищников.

2.115 С. Касаткина отметила, что предлагаемый анализ пространственной изменчивости и мозаичности распределения криля даст важную информацию для понимания взаимосвязей между хищниками и крилем, а также конкуренции между промыслом и зависящими от криля хищниками. Она также указала, что знание пороговых уровней критической плотности криля для хищников также даст информацию по управлению для понимания репродуктивного успеха различных хищников по отношению к ежегодным оценкам изменчивости в биомассе криля.

2.116 В документе WG-EMM-16/26 рассматриваются временные изменения в историческом распределении и плотности (по наблюдениям) гладких китов в подрайонах 48.1 и 48.2 в ответ на просьбу WG-EMM-15 провести анализ предыдущих съемок китовых, чтобы получить контекст для проводившихся в море наблюдений китовых (SC-CAMLR-XXXIV, Приложение 6, табл. 3). Данные о наблюдениях китов были получены в ходе серии рейсов по наблюдениям в Антарктике, организованных Научным комитетом Международной китобойной комиссии (НК МКК) в рамках трех циркумполярных съемок (СРІ, ІІ и ІІІ), проводившихся в подрайонах 48.1 и 48.2 между

1982 г. и 2000 г. Индексы плотности в обоих подрайонах отражают колебания в плотности обнаружений синих китов (*Balaenoptera musculus*), финвалов (*B. physalus*), горбатых китов (*Megaptera novaeangliae*) и антарктических малых полосатиков (*B. bonaerensis*); есть некоторые признаки увеличения случаев обнаружения финвалов и горбатых китов и сокращения случаев обнаружения антарктических малых полосатиков с течением времени в одном или обоих районах. По мнению авторов, из-за различий в схеме съемки СРІ, более подходящим будет сравнение плотности по результатам СРІІ и СРІІІ. Авторы пришли к выводу, что оценки численности запасов гладких китов и концентрация китов в промысловых и других районах кормодобывания хищников имеют большое значение для управления килем в рамках УОС.

2.117 WG-EMM указала на то, что СРІ, СРІІ и СРІІІ имеют различные схемы разрезов. Она привлекла внимание к предыдущим дискуссиям о схеме съемки для одновременно проводящихся съемок по наблюдениям китовых (SC-CAMLR-XXXIV, Приложение 6, пп. 2.239–2.241; Приложение 5, пп. 2.7–2.10). WG-EMM отметила, что обнаружение тенденций изменения в популяциях китов в подрайонах 48.1 или 48.2 на основе трех периодов данных, собранных в соответствии с различными схемами съемки в регионе, который, как известно, характеризуется высокой межгодовой изменчивостью, может оказаться проблематичным. Кроме того, она указала на важность последовательного времени проведения съемок для снижения риска смешения внутригодовой и межгодовой изменчивости. В отношении данного вопроса было разъяснено, что съемки в рамках Международного десятилетия по изучению китовых/Изучения экологии китов в Южном океане (IDCR/SOWER) проводились приблизительно в одно и то же время каждый год. WG-EMM отметила, что специальные съемки китовых, о которых сообщается в документе WG-EMM-15/26, не проводились начиная с 2000 г. WG-EMM призвала продолжать съемки по наблюдению китовых в подрайонах 48.1 и 48.2 и призвала изучать другие источники данных по наблюдениям китовых, имеющиеся для этих подрайонов.

2.118 WG-EMM решила, что важно учитывать потребление криля гладкими китами при разработке эффективного режима УОС. Она обратила особое внимание на возрастающее число горбатых китов и финвалов в проливе Брансфилд, являющегося районом, находящимся в котором китовых может быть важно учитывать в УОС. Она отметила, что поэтапный подход к УОС означает, что в будущем можно будет включать воздействие на китовых, но при этом потребуются учитывать задержки во времени, связанные с характеристиками жизненного цикла китовых. Она отметила, что китовые могут послужить полезными объектами мониторинга экосистемы в целом.

2.119 WG-EMM согласилась, что полезно регулярно получать от МКК новую информацию о состоянии популяций китов и указала на заинтересованность МКК в данных АНТКОМ. Она отметила, что в следующем году Объединенный семинар АНТКОМ-МКК может дать возможность обмениваться данными, относящимися к экосистеме криля (пп. 6.3–6.7).

2.120 В документе WG-EMM-16/64 рассматривается информация, которая может указывать на произошедшие в экосистеме Восточной Антарктики изменения в контексте двух гипотез: гипотезы "избытка криля" в середине прошлого века и гипотезы о восстановлении численности гладких китов начиная с 1980-х годов. По мнению авторов, повышенное наличие криля в середине прошлого века могло создать более благоприятные условия питания для некоторых хищников криля, напр., антарктических

малых полосатиков, что могло привести к тенденции снижения возраста достижения половозрелости этого вида приблизительно в период 1940–1970 гг. Низким показателем возраста достижения половозрелости может объясняться увеличение коэффициента пополнения и общего размера популяции за аналогичный период. Авторы отметили, что имеющиеся с 1980-х годов доказательства свидетельствуют о резком увеличении численности некоторых видов в Восточной Антарктике, таких как горбатые киты и финвалы. В противовес этому авторы описали тенденцию к стабильности возраста достижения половозрелости и пополнения у антарктических малых полосатиков после 1970-х годов. Они отметили, что это соответствует рассчитанной по результатам съемок общей численности антарктических малых полосатиков, которая более или менее стабильна начиная с 1980-х годов. Авторы предполагают, что наличие криля для антарктических малых полосатиков могло сократиться в последние годы, возможно в результате конкуренции с восстанавливающимися видами китов. Авторы указали на одновременное восстановление гладких китов и тенденцию к увеличению численности пингвинов Адели (*Pygoscelis adeliae*) в Восточной Антарктике. Хотя, по-видимому, это идет вразрез с условиями ограниченности ресурсов, авторы поддержали представленный в работе Southwell et al. (2015) вывод о том, что это, возможно, объясняется такими экологическими факторами, как сокращение протяженности морского льда. Авторы указали, что причиной для написания данного документа стала необходимость (i) начать обсуждение возможных различий в типах экосистемных изменений, наблюдавшихся в восточной и западной частях Антарктики; (ii) подчеркнуть важное значение долгосрочного мониторинга морских хищников криля, таких как гладкие киты.

2.121 Отметив, что некоторые аспекты данного документа все еще рассматриваются в НК МКК, WG-EMM сконцентрировала свои комментарии на аспектах, касающихся взаимодействий с экосистемой криля. Она указала, что Объединенный семинар АНТКОМ-МКК даст возможность обсудить вопросы, представляющие взаимный интерес. Она отметила, что на семинаре основное внимание уделялось Антарктическому п-ову и что разработанные там методы могут быть применимы к другим районам, напр., к Восточной Антарктике.

2.122 WG-EMM приняла к сведению информацию о пространственном перекрытии распределения горбатых китов и антарктических малых полосатиков у кромки морского льда в Восточной Антарктике и решила, что данные о биомассе криля в данном районе пригодятся для рассмотрения гипотез авторов или альтернативных гипотез об экосистемных взаимодействиях в Восточной Антарктике. Рассматривая альтернативные гипотезы, WG-EMM отметила значительное увеличение численности пингвинов Адели в этом регионе и в прилегающем регионе моря Росса, имевшее место на протяжении последних двух десятилетий, несмотря на изменчивость и рост протяженности морского льда и восстановление популяций китов. Она призвала изучить гипотезы, альтернативные ограниченности ресурсов в Восточной Антарктике, включая сдвиги в распределении антарктических малых полосатиков по отношению к морскому льду и полыньям, как об этом говорится в документе, циклы положительной обратной связи, относящиеся к восстанавливающимся популяциям китов (Lavery et al., 2014), которые могут объяснить одновременное увеличение численности китов и пингвинов, а также воздействие изменения климата.

2.123 В документе WG-EMM-16/P01 приводится пример использования методов дистанционного зондирования на основе пассивной океанической акустики волноводов для изучения кормодобывающего поведения ассоциации более чем восьми видов

китовых, добывающих пищу в косяках сельди в акваториях нерестилищ этого вида в заливе Мэн в северной части Атлантического океана (Wang et al., 2016). Наблюдались следующие виды китовых с вокальными способностями: блювал, финвал, горбатый, сейвал (*B. borealis*), малый полосатик, кашалот (*Physeter macrocephalus*), гринды (виды *Globicephala*), и косатки (*Orcinus orca*), а также другие дельфиновые. Ночью все эти виды сходятся в местах нереста рыбы, где содержатся огромные, плотные косяки сельди, а днем рассеивают эти скопления сельди. Громкость звуков, издаваемых гладкими китами, зависит от изменений плотности косяков рыб, а также от голосов друг друга в течение суточного цикла, однако у отдельных видов наблюдались некоторые пространственные предпочтения. Результаты выявили динамику совместного добывания корма несколькими видами вблизи обширной области наличия добычи, которая представляет собой огромную экологическую горячую точку.

2.124 WG-EMM отметила, что это исследование выявило пространственный и временной комплекс взаимодействий хищник–жертва вместе с потенциальным разделением ниш в среднем масштабе (30–100 км), что согласуется с результатами мелкомасштабных исследований гладких китов в водах Антарктики (Santora et al., 2010; Friedlaender et al., 2014). Она указала на потенциальное использование методов дистанционного зондирования на основе пассивной океанической акустики волноводов для изучения кормодобывающего поведения гладких китов и экосистемы криля. Она отметила, что для криля придется увеличить активную акустическую частоту до 12 кГц, что уменьшит диапазон обнаружения, однако на судах, идущих на скорости до 8 узлов, можно использовать пассивные акустические установки. Она отметила потребность в батиметрических данных и потенциальное воздействие использования низкочастотной активной акустики на окружающую среду. Однако она указала, что данная система использует только те же самые уровни энергии, что и сами киты, и имеется несколько подисточников для сведения воздействия к минимуму.

2.125 WG-EMM отметила ценность пассивной акустики для локализации китовых в Южном океане, указав на инициативу SORP – "Сеть гидрофонов в Южном океане" (van Orpeeland et al., 2013). Она отметила, что такое оборудование может использоваться промысловыми судами по ситуации, если есть возможность выполнить требования по постобработке. Она отметила, что руководящая группа может рассмотреть возможные участки и системы для проведения испытаний (напр., гладкие киты и криль в проливе Брансфилд, или хищничество кашалотов на промысле клыкача) с целью возможного обсуждения их в следующем году на Объединенном семинаре АНТКОМ-МКК.

## СЕМР и WG-EMM-STAPP

### Данные СЕМР

2.126 По состоянию на 1 июня 2016 г. девять стран-членов, работающих на 15 участках в районах 48, 58 и 88, представили данные по 12 параметрам СЕМР для шести видов зависящих от криля хищников в сезоне размножения 2015/16 г. После этого Украина представила дополнительные данные, которые были введены в базу данных СЕМР.

2.127 В ответ на просьбу WG-EMM Секретариат выполнил анализ данных из базы данных СЕМР в поддержку использования данных СЕМР при разработке УОС. В приведенном в документе WG-EMM-16/08 анализе отмечается ряд потенциальных проблем с представлением данных. Была создана подгруппа для обсуждения этих проблем, и WG-EMM решила, что в межсессионный период страны-члены продолжат дискуссии об э-группе, предназначенной для решения нерешенных вопросов. Предстоит решить следующие вопросы:

- (i) Параметр А3: продолжается работа по определению подходящих единиц агрегирования для единиц размножения с целью представления данных А3. А пока подгруппа рекомендовала, чтобы поставщики данных СЕМР представили обновленные карты районов проведения учета гнезд, которые четко показывают пространственный масштаб данных А3;
- (ii) Параметр А6: Методу оценки репродуктивного успеха присуща неопределенность. То есть, следует ли для оценки успешности колонии использовать общее совокупное количество гнезд и данные учета птенцов по всей колонии, или среднее значение репродуктивного успеха на нескольких участках в пределах колонии;
- (iii) Параметр А7: Было отмечено, что часто не представляются все дополнительные данные для оценки среднего веса при оперении, особенно в плане оценок процентной доли популяции, оперявшейся с течением времени. Кроме того, различные интерпретации стандартных методов, частично вызываемые различиями в размерах колоний и степени синхронности в какой-либо колонии, приводят к различным методам сбора данных. В то время как некоторые страны-члены представляют данные, собираемые каждый пятый день, другие представляют интегрированные по пятидневным интервалам данные, собираемые ежедневно;
- (iv) Параметр А8: Судя по данным о рационе, изменения в методах, применяемых в полевых условиях, могут отрицательно сказаться на возможности оценить массу рациона. Отмечается постепенное сокращение сбора данных о рационе по всей сети участков СЕМР. Подгруппа отметила утрату потенциально ценных данных о составе и массе рациона, но при этом указала, что изотопный и генетический анализ может оказаться эффективным способом восстановления данных о составе рациона. Кроме того, было высказано мнение о том, что частотное распределение длин крыла в рационе хищников может стать важным компонентом СЕМР, поскольку аналогичные данные все чаще используются в моделях оценки и дополняют данные промысловых наблюдателей и исследовательских съемок.
- (v) Параметр А9: Наблюдаются явные несоответствия в надлежащем форматировании данных А9; был представлен пример правильного форматирования. WG-EMM рекомендовала в межсессионный период проводить работу по усовершенствованию методов использования камер в рамках параметра А9;

- (vi) Параметр C1: Данные о продолжительности походов за пищей у самок морского котика представлены только по первым шести походам в море. WG-EMM отметила, что этот метод основан на исторических соображениях о занятии полевых лагерей исследователями. Возможно, имеются дополнительные данные, однако не было выдвинуто конкретных причин изменить данный метод СЕМР;
- (vii) Параметр C2: Оценки веса детенышей морских котиков привели к различиям в относительных тенденциях изменения темпов роста у самцов и самок от участка к участку. WG-EMM отметила, что такие различия в темпах роста щенков могут быть связаны с широтными различиями в энергетическом обмене.

2.128 В целом было отмечено, что, несмотря на потенциально небольшие различия в применении стандартных методов СЕМР от участка к участку, критически важной является последовательность применения метода в пределах того или иного участка. Такая последовательность гарантирует, что стандартизация данных, напр., в виде стандартных нормальных отклонений или КСИ для какого-либо участка, позволит провести непосредственные сравнения между участками.

2.129 В дополнение к описанию каталога СЕМР Секретариат сообщил о пространственных масштабах корреляции КСИ для существующих участков СЕМР. В целом корреляция между КСИ летних параметров СЕМР была положительной на всех рассматриваемых участках в подрайонах 48.1, 48.2 и 48.3. На участках в подрайонах 48.1 и 48.3 обнаружены согласованные значения межгодовой изменчивости, а динамика межгодовой изменчивости на участках в проливе Брансфилд (Подрайон 48.1) указывает на повышенный уровень соответствия в период после 2008 г.

2.130 Секретариат также представил результаты сравнения летних КСИ по результатам трех самых продолжительных программ мониторинга в Подрайоне 48.1 (залив Адмиралтейства), 48.2 (о-в Сигни) и 48.3 (о-в Берд); WG-EMM отметила, что то, что средние КСИ по этим участкам за три года подряд, демонстрируют устойчивое соответствие, что говорит о согласованности реакций хищников в масштабе региона.

2.131 WG-EMM решила, что, хотя имеются свидетельства о том, что КСИ по участкам характеризуются согласованными реакциями, также имеются сведения о специфических сигналах на отдельных участках, что подчеркивает важность понимания локальных воздействий на некоторые параметры. Определение этого локального воздействия при более широкой региональной согласованности является важным для понимания пространственных масштабов, отражаемых в данных мониторинга СЕМР.

2.132 WG-EMM отметила, что о важном значении локальных воздействий на данные мониторинга свидетельствуют результаты анализа высокой смертности пингвинов (см. документ WG-EMM-16/59). Австральским летом 2011/12 г. необычное количество летнего морского льда могло ограничить возможности кормодобывания папуасскими пингвинами (*P. rapua*) на южной границе их ареала обитания. Оставление гнезд взрослыми птицами привело к высокой смертности птенцов, которая по оценкам составила >84%. Г. Милиневский (Украина) отметил, что исследовательские погружения (через проруби), проводившиеся в то время поблизости от колонии,

зафиксировали присутствие криля, что наводит на мысль о том, что неудачное размножение было связано с заблокированным доступом к участкам кормодобывания.

2.133 WG-EMM получила информацию о гибели птенцов папуасских пингвинов, вероятно, только в южно-западной части пролива Брансфилд и западной части Антарктического п-ова в 2015/16 г. О первых наблюдениях сообщили члены Международной ассоциации антарктических турагентств (МААТ) и затем эти наблюдения были подтверждены исследователями, работающими на исследовательской станции Палмер в рамках Программы долгосрочных экологических исследований (LTER). Вскрытие птенцов показало, что они умерли от голода, а не в результате заболеваний.

2.134 WG-EMM указала на важность рассмотрения вопросов здоровья для установления причин гибели, а также для определения продуктивности морских птиц и морских млекопитающих. WG-EMM напомнила о существовании Рабочей группы СКАР по мониторингу здоровья птиц и морских млекопитающих, являющейся частью СКАР-ЭГПММ, которая может давать советы и рекомендации по этим вопросам.

2.135 WG-EMM отметила, что в *Стандартных методах СЕМР*, Часть 4, Раздел 6, содержится протокол сбора образцов для проведения патологического анализа, если подозревается, что случаи смерти вызваны болезнью.

2.136 По мнению WG-EMM, полезный вкладом в СЕМР являются дополнительные данные, которые описывают исследовательскую деятельность стран-членов и документируют общие условия, встречающиеся во время мониторинга. Такие метаданные будут содействовать интерпретации представляемых данных. WG-EMM призвала страны-члены представлять такие метаданные при представлении данных СЕМР и попросила Секретариат включать запрос на эту информацию в свой ежегодный запрос на данные СЕМР.

2.137 В дополнение к регулярному представлению данных WG-EMM одобрила представление новых данных СЕМР Республикой Корея. Начиная с 2006/07 г. Корея проводит программу мониторинга численности и репродуктивного успеха папуасских и антарктических пингвинов (*P. antarctica*) в Особо охраняемом районе Антарктики (ООРА) № 171 на п-ове Бартон о-ва Кинг-Джордж. Корея также сообщила о своих планах проводить мониторинг пингвинов Адели на мысе Халлетт в море Росса начиная с 2016/17 г. Дж.-Х. Ким (Республика Корея) поблагодарил Секретариат за содействие при заполнении формы представления данных СЕМР и отметил, что это во многом упростило процедуру.

2.138 WG-EMM приветствовала решимость Кореи начать программу долгосрочного мониторинга в море Росса, включая сбор данных по пингвинам Адели на мысе Халлетт, которые будут представляться в СЕМР. WG-EMM отметила, что такие данные могут использоваться в поддержку процедуры создания МОР, рассматриваемого для этого района.

2.139 WG-EMM приветствовала предлагаемое Кореей представление данных СЕМР и отметила, что проводятся дискуссии с участием Франции, Испании и США, которые также могут привести к представлению новых данных СЕМР в рамках существующих долгосрочных программ мониторинга.

2.140 WG-EMM рассмотрела три документа, содержащие результаты основанного на данных СЕМР анализа, которые способствуют разработке процедуры УОС на основе существующей программы мониторинга в Подрайоне 48.1. В документе WG-EMM-16/45 (заставка 6) сообщается, что продолжительность походов за пищей у южных морских котиков (*Arctocephalus gazella*) и индивидуальная дисперсия продолжительности походов коррелируются с размером криля и оценками биомассы на западном шельфе Южных Шетландских о-вов. Анализ продемонстрировал чувствительность параметра СЕМР "продолжительность походов за пищей" (C1) к изменчивости популяций криля.

2.141 В документе WG-EMM-16/45 (заставка 7) сообщается о мета-анализе, направленном на количественное определение продуктивности хищников с использованием нескольких индексов СЕМР, а также на соотнесение этого индекса продуктивности с биомассой криля и локальными коэффициентами вылова. Судя по результатам анализа, сигнала в существующих индексах СЕМР достаточно для выявления пониженной продуктивности хищников при низкой биомассе криля или тогда, когда локальные коэффициенты вылова и локальная биомасса имеют аналогичные масштабы.

2.142 Основой документа WG-EMM-16/47 (заставка 1) является мета-анализ, демонстрирующий метод оценки продуктивности хищников по бинарной классификации типа "красный свет/зеленый свет" и то, как использование такой оценки может привести к корректировке распределения уловов в УОС.

2.143 WG-EMM решила, что в совокупности эти анализы акцентируют внимание на ценности существующих данных СЕМР для понимания продуктивности хищников и разработки стратегий УОС.

2.144 WG-EMM отметила, что представленный в документе WG-EMM-16/45 анализ (заставка 7) дает правдоподобные доказательства воздействия промысла на продуктивность зависящих от криля хищников в Подрайоне 48.1. Хотя ранее представлялось, что межгодовая изменчивость данных по крилю и хищникам слишком велика для выполнения такой оценки, анализ показал, что допущения об отсутствии воздействия, возможно, необоснованны. Учитывая такое правдоподобное воздействие, было рекомендовано сохранить МС 51-07 в ее нынешнем виде в качестве предохранительной стратегии управления, пока далее разрабатываются альтернативные варианты распределения квот на вылов и предлагаемые стратегии УОС.

2.145 WG-EMM отметила, что крайне важным вопросом остается длина временного ряда и методы, требующиеся для разграничения последствий промысла и последствий климата в данных мониторинга. В частности, WG-EMM обратила внимание на важное значение определения пространственного масштаба, в котором интегрируются данные мониторинга. Понимание пространственного масштаба такой изменчивости и основных ее причин будет полезным для разработки обоснованных рекомендаций для Комиссии.

2.146 По мнению WG-EMM, установление контрольных районов может помочь выявить главные причины изменчивости в данных мониторинга. В идеале использованию контрольных районов будет способствовать согласованность между несколькими участками и несколькими масштабами. WG-EMM отметила временную согласованность КСИ в данных СЕМР по Району 48, о которой говорится в документе

WG-EMM-16/09, и высказала мнение, что такая согласованность может позволить определить контрольные районы для мониторинга.

2.147 WG-EMM обсудила три документа, касающиеся установления в Подрайоне 48.1 сети камер для мониторинга хищников. В документах WG-EMM-16/55 и 16/58 описывается выполнение и ход работы осуществляемого в рамках Фонда СЕМР проекта по созданию широкой сети камер в Подрайоне 48.1. В общей сложности было установлено 53 камеры на участках на о-в Кинг-Джордж, о-ве Ливингстон, о-ве Десепсьон и вдоль Антарктического п-ова из бухты Сиерва и оттуда в южном направлении к Аргентинским о-вам. В число видов, охватываемых наблюдениями, входят три вида пингуина рода *Pygoscelid* (Адели, папуасский и антарктический).

2.148 WG-EMM отметила, что несколько стран-членов успешно сотрудничали в создании этой сети и активизировали свои усилия по сбору данных в поддержку работы в рамках СЕМР и УОС. WG-EMM отметила, что изначально планировалось установить сеть камер для получения данных о репродуктивном успехе и фенологии размножения, однако методы применения камер дают возможность проведения мониторинга многих других параметров. В частности, покадровая съемка может использоваться для изучения выживания птенцов, хищничества, воздействия штормов или продолжительности походов за пищей и т. д. Кроме того, установка автоматизированных метеостанций параллельно с камерами может давать дополнительные потоки данных для интерпретации данных, полученных по фотографиям.

2.149 В документе WG-EMM-16/46 (заставка 3) представлен метод оценки параметров размножения на основе фотонаблюдений за присутствием взрослых особей в наблюдаемых гнездах. Данный метод был проверен для антарктических пингуинов в соответствии с рекомендацией WG-EMM (SC-CAMLR-XXXIV, Приложение 5, п. 2.185). Результаты указывают на соответствие между наземными наблюдениями и фотонаблюдениями, а также на возможность получения данных СЕМР с помощью камер. В связи с этим в базу данных СЕМР уже представлены данные о репродуктивном успехе и хронологии размножения, полученные с использованием камер замедленной съемки. Ожидается, что в рамках проекта установки камер для программы СЕМР данные со всех камер будут иметься после полевого сезона 2016/17 г.

#### Потребление хищниками

2.150 В документе WG-EMM-16/37 приводится оценка потребления добычи золотоволосыми пингуинами (*Eudyptes chrysolophus*) в Подрайоне 48.3 исходя из массы криля и рыбы. Разработанная в документе WG-EMM-16/P10 модель биоэнергетики пингуинов Адели применялась к исследуемым колониям на о-ве Берд и экстраполировалась на всю оцененную популяцию в районе Южной Георгии. Полученные оценки потребления криля на одну особь были сопоставимы с оценками в других опубликованных исследованиях. По мнению авторов, разработанная в документе WG-EMM-16/P10 структура модели потребления хищниками может послужить общей основой для понимания потребления добычи пингуинами по участкам СЕМР и видам. Авторы указали, что результаты, представляющие собой предварительные оценки, будут постоянно пересматриваться.

2.151 В документе WG-EMM-16/65 приводится основанная на энергетике оценка потребления криля пингвинами Адели на участках 58.4.1 и 58.4.2. Авторы оценили размеры современных популяций по более старым съемочным данным и прогнозным оценкам региональных темпов изменения. Оценки существующих популяций на всех участках составили приблизительно 5.8 млн, включая оценки еще не размножавшихся пингвинов и пингвинов, размножающихся с перерывами. Оцененная размножающаяся популяция в 2.9 млн особей потребляла приблизительно 195 000 т криля за один сезон размножения. Признавая трудности оценки потребления неразмножающимися особями, авторы в заключение подчеркнули, что данное исследование дает первую оценку потребления криля пингвинами Адели в масштабах, представляющих интерес для АНТКОМ.

2.152 WG-EMM отметила, что в данной работе хорошо иллюстрируются методы оценки размеров популяций неразмножающихся и размножающихся пингвинов, а также соответствующих уровней потребления криля этими демографическими единицами.

2.153 В документе WG-EMM-16/66 представлены коэффициенты потребления криля тюленями-крабоедами (*Lobodon carcinophagus*) в 1999/2000 г. на участках 58.4.1 и 58.4.2. Оценки популяции основаны на результатах съемки антарктических тюленей пакового льда (АПИС), проведенной в сезоне 1999/2000 г.; авторы использовали оценки потребления на одну особь, приведенные в работах Форкады и др. (Forcada et al., 2009 and 2012). Во время исследования, по оценкам, тюлени-крабоеды потребляли около 3.8 млн т криля, т. е. приблизительно 20% оценочного запаса в этом регионе.

2.154 WG-EMM отметила, что зимние съемки криля в проливе Брансфилд дали оценки запасов в диапазоне от 4 до 5 млн т и что, учитывая, что в это время в данном регионе среди видов тюленей в наблюдениях преобладали тюлени-крабоеды, большое значение будут иметь оценки потребления этим видом в различных пространственных масштабах.

2.155 В документе WG-EMM-16/67 приводится краткий обзор проводимой в настоящее время работы по оценке пространственно-временных усилий по кормодобыванию, осуществляемых летающими морскими птицами на участках 58.4.1 и 58.4.2. Основное внимание уделяется четырем видам: южному глупышу (*Fulmarus glacialisoides*), антарктическому буревестнику, капскому голубку (*Daption capense*) и снежному буревестнику (*Pagodroma nivea*). В данном документе описываются планы по созданию базы данных, содержащей данные о демографии популяций, взятые из исторических и опубликованных источников, а также по проведению в будущем крупномасштабной съемки снежных буревестников. Будет дорабатываться приведенная в документе WG-EMM-16/P10 модель биоэнергетики для того, чтобы ее можно было применять к летающим морским птицам. Авторы обрисовали методологию телеметрического слежения за этими четырьмя видами в сезонах 2014/15 г. и зимой. Судя по предварительным результатам, капские голубки добывают корм на расстоянии до 970 км от своих участков размножения.

2.156 WG-EMM подчеркнула общее отсутствие данных о летающих морских птицах для обсуждения и отметила, что данная работа является хорошим почином в плане представления таких данных в рабочую группу.

2.157 В документе WG-EMM-16/68 обобщаются документы WG-EMM-16/37, 16/65, 16/66 и 16/67. Авторы особо отметили, что в настоящее время WG-EMM-STAPP не занимается оценками потребления криля китами, кальмарами и рыбой. Кроме того, авторы подчеркнули, что в настоящее время оценка потребления ограничивается периодом размножения каждого таксона.

2.158 WG-EMM одобрила большую работу, проведенную WG-EMM-STAPP, учитывая, сколько усилий требуется для сбора и анализа данных. WG-EMM далее указала на необходимость увязать эту работу с группами, фокусирующимися на данных слежения за хищниками криля, напр., SKAP RAATD и финансируемым Фондом СЕМР проектом по моделированию местообитаний пингвинов, с тем, чтобы более точно определить районы высокого воздействия хищников или интенсивности кормодобывания.

2.159 В документе WG-EMM-16/P10 описывается происхождение модели биоэнергетики пингвинов Адели, упомянутой в документах WG-EMM-16/37, 16/65, 16/67 и 16/68. Данный документ имеет преимущественно методологический характер; модель параметризована по данным долгосрочного мониторинга колоний пингвинов Адели на о-ве Бешервез в Восточной Антарктике. Результаты моделирования показывают четко выраженные пики в периодах потребления криля в течение цикла размножения пингвинов, особенно во время высидывания и в периоды перед линькой.

#### Тенденции изменения и динамика хищников

2.160 В документе WG-EMM-16/P07 описаны тенденции изменения популяций и репродуктивный успех пингвинов Адели и папуасских пингвинов на о-ве Петерманн, который часто посещается туристами. WG-EMM признала, что данное исследование дает аналитическую и экспериментальную структуру для разграничения определяющих факторов репродуктивного успеха, которые могут встречаться на других участках, от факторов, вызывающих изменения в масштабе региона. Также обсуждался вывод о снижении репродуктивного успеха вследствие осадков, причем WG-EMM указала, что изменение климата может привести к более высокой изменчивости в репродуктивном успехе.

2.161 В документе WG-EMM-16/P08 описывается онлайн инструмент для получения доступа к данным подсчетов пингвинов, который называется "Программа картирования популяций пингвинов и прогнозируемой динамики" (MAPPPD). Он состоит из базы данных, содержащей данные подсчетов пингвинов, данные о присутствии–отсутствии 16 видов антарктических морских птиц и модель, которая прогнозирует распределение местообитаний по региону, исходя из переменных предыдущего присутствия и местообитаний. Для пингвинов Адели отсутствующие значения рассчитываются условно с использованием иерархической байесовской модели, которую также можно использовать для генерирования прогнозируемых подсчетов (с неопределенностью). Планируется разработать эти модели для применения к другим видам пингвинов.

2.162 WG-EMM отметила, что этот ценный инструмент является результатом большой работы авторов и более широкого сообщества исследователей пингвинов. WG-EMM отметила, что онлайн приложение имеет интуитивный характер, и выразила надежду на продолжение его разработки и усовершенствования. В заключение, WG-EMM указала,

что необработанные данные можно извлечь из базы данных, что позволит ученым подбирать модели популяции конкретно для своих нужд.

2.163 WG-FSA также отметила, что было бы полезно создать механизмы получения доступа к результатам этих анализов и любым наборам данных, которые окажутся полезными для АНТКОМ (п. 6.14). Лучше всего это делать через ссылки на системы управления данными в Секретариате. WG-EMM рекомендовала установить такие ссылки на наборы данных с использованием записей метаданных, которые будут включать замечания рабочих групп по поводу этих наборов данных с тем, чтобы страны-члены понимали, как лучше использовать их в работе АНТКОМ, включая любые отзывы и валидационный анализ.

2.164 WG-EMM рекомендовала, чтобы в случае, если модель будет использоваться для выработки рекомендаций по управлению, представленные в документе WG-EMM-16/P08 модель и анализ пересматривались в WG-SAM.

2.165 В документе WG-EMM-16/P09 описаны тенденции изменения популяций и рацион брансфилдских бакланов (*Phalacrocorax bransfieldensis*) на двух участках на Южных Шетландских о-вах за период с 1988 по 2010 гг. и на двух участках вдоль берега Данко австралийским летом 1997/98 г. Авторы пришли к выводу, что вызванное промыслом сокращение численности мраморной нототении (*Notothenia rossii*) и зеленой нототении (*Gobionotothen gibberifrons*) стало причиной сокращения численности бакланов в колониях на Южных Шетландских о-вах.

2.166 WG-EMM приветствовала этот анализ рыбоядных видов, отметив, что WG-EMM традиционно рассматривает в основном зависящих от криля хищников.

2.167 В документе WG-EMM-16/P13 описывается воздействие снежных бурь на различные этапы выживания птенцов в гнездах и продуктивность антарктических буревестников на Земле Королевы Мод. WG-EMM признала ценность этой работы по изучению воздействия бурь на мало изученный вид. WG-EMM отметила, что анализу данных СЕМР может содействовать включение воздействий погоды (п. 2.136) в качестве объяснительных переменных, поскольку они могут скрывать последствия изменений в наличии пищи. А. Лаутер (Норвегия) отметил, что проект мониторинга теперь завершен и не планируется продолжать исследование.

2.168 В документе WG-EMM-16/P14 приводится оценка воздействия крупномасштабных климатических переменных на демографию антарктических буревестников на Земле Королевы Мод за период 1992–2012 гг. WG-EMM отметила, что это – интересный документ, в котором приводится ценная и надежная информация о демографии питающегося крилем вида буревестника в связи с климатическими процессами.

#### Комплексная модель оценки криля

2.169 В документе WG-SAM-16/36 Rev. 1 описываются последние разработки в области комплексной оценки запасов криля в Подрайоне 48.1. Модель была подобрана к временному ряду съемочных индексов биомассы и данных по размерному составу, полученных в результате исследовательских съемок, а также к данным по уловам и размерному составу на промысле криля. Смоделированная популяция, параметры

которой были рассчитаны с использованием этих данных, была спрогнозирована на 20 лет вперед при различных заданных уровнях вылова.

2.170 WG-SAM-16 (Приложение 5, пп. 2.1–2.6) отметила, что при выполнении этой модели в настоящее время оценивается слишком много параметров. Оценки параметров смешаны и, скорее всего, нестабильны, особенно по мере добавления новых данных. Было рекомендовано провести ретроспективный анализ и аппроксимации к смоделированным данным для того, чтобы изучить свойства оцениваемых параметров. Построение графиков маргинального правдоподобия параметров, которые, скорее всего, являются смешанными, поможет определить, какие параметры можно оценить по имеющимся данным, а также уточнить эффективность модели. WG-EMM далее указала, что стабильность модели можно повысить, если рассматривать промысловые уловы как известное, а не оценочное количество.

2.171 Модель рассмотрели два независимых рецензента, выводы которых по большому счету соответствуют предыдущим выводам рабочих групп и обобщаются в документе WG-SAM-16/37. В связи с этим WG-SAM указала на необходимость провести дополнительную работу для того, чтобы систематически документировать, как все прошлые рекомендации WG-SAM, WG-FSA, WG-EMM и независимого обзора рассматривались и либо использовались для пересмотра модели, либо отвергались. В настоящее время не следует использовать эту модель для выработки рекомендации по управлению относительно установления ограничений на вылов криля.

#### Акустические съемки

2.172 В документе WG-EMM-16/23 говорится об использовании статистического метода случайного леса для классификации эхосигналов щуковидной белокровки (*Champscephalus gunnari*) и антарктического криля по акустическим данным, собранным на частотах 38 и 120 кГц во время съемок рыбы и криля. Установлено, что для часто применяемых частот акустические сигналы криля и встречающихся рядом с ним рыб без плавательного пузыря могут быть схожими. С помощью анализа случайного леса были классифицированы криль, ледяная рыба и смешанные скопления с точностью примерно 95%. Помимо разницы между акустическими данными, полученными на двух частотах ( $S_{v120-38kHz}$ ), важными классификаторами считались  $\min S_v$ , средняя глубина скоплений, среднее расстояние от морского дна и географическое расположение.

2.173 WG-EMM отметила, что в настоящее время АНТКОМ использует трехчастотный (38/120/200 кГц) метод идентификации криля, описанный в отчете SG-ASAM-16 (Приложение 4). WG-EMM отметила, что использование дополнительной информации, напр., описанной в WG-EMM-16/23, может позволить применяющим только две частоты (38/120 кГц) судам лучше отличать криль от других отражателей. WG-EMM также указала, что такие подходы могут дать оценки относительной биомассы, однако данный метод нуждается в дальнейшей проверке прежде, чем он может быть использован его для оценки абсолютной численности.

2.174 WG-EMM согласилась с важностью определения метода более точной идентификации и оценки криля по акустическим данным, подчеркнув, что в связи с

технологическими достижениями в плане как оборудования, так и методов анализа с помощью программного обеспечения, теперь имеется несколько инструментов для более точной идентификации антарктического криля.

2.175 WG-EMM рекомендовала передать этот документ в SG-ASAM, чтобы SG-ASAM обсудила возможные способы повышения точности идентификации антарктического криля по акустическим данным в свете существующих и будущих технологий, имеющихся на крилевых судах.

2.176 WG-EMM отметила, что в существующем методе оценки запасов щуковидной белокровки у Южной Георгии используется съемка донной рыбы (Приложение 5, п. 4.66). Она также указала, что методы идентификации ледяной рыбы по акустическим данным имеют большое значение для изучения не исследуемого в настоящее время компонента молоди рыб, обитающего в пелагических водах, а также для изучения известных, но не наблюдаемых взаимодействий хищник–добыча между ледяной рыбой и крилем (SC-CAMLR-XX, Приложение 5, Дополнение D).

2.177 С. Касаткина указала, что классификация эхосигналов криля и ледяной рыбы может способствовать акустической оценке пелагического компонента биомассы ледяной рыбы, доступного для промысла во время донной траловой съемки. Объединение акустических данных и данных траловых съемок должно привести к более точным оценкам биомассы запаса *C. gunnari*. Она напомнила, что проведенная в 2002 г. российская траловая акустическая съемка выявила, что донная траловая съемка может дать существенно заниженную оценку биомассы *C. gunnari* (WG-FSA-02/44, WG-FSA-SAM-04/10).

2.178 В документе WG-EMM-16/36 представлен обзор семинара "Акустическая обработка и методы", проводившегося Южноокеанской акустической сетью (SONA), на котором присутствовало шесть международных партнеров (Австралия, Франция, Новая Зеландия, Норвегия, СК и США). SONA указала на ряд национальных программ, целью которых является правильное хранение наборов биоакустических данных и содействие доступу к ним с использованием стандартизованных международно признанных стандартов метаданных. Целью семинара SONA было оценить, насколько сопоставимы эти наборы данных и их обработка; было установлено, что такого рода наборы региональных данных могут представлять собой основу для глобального охвата. Сравнение данных Австралии, Новой Зеландии и СК показало, что, когда обработка осуществлялась в рамках одной и той же программы и с использованием аналогичных шаблонов, полученные акустические данные были сопоставимы (в плане как интенсивности, так и изменчивости), но все-таки имели место небольшие различия в зависимости от решений пользователей.

2.179 По мнению WG-EMM, SONA обеспечила эффективный механизм для скоординированного анализа, связанный с использованием акустических данных, полученных с нескольких промысловых судов; она также сделала первые шаги в направлении правильной разработки акустических данных и протоколов обработки. WG-EMM поблагодарила С. Филдинг и участников SONA за то, что они начали этот процесс и поделились информацией с АНТКОМ.

2.180 WG-EMM отметила, что следует укреплять эффективность работы группы и выявлять новые возможности сбора данных, в частности, при определении быстрой

обработки и улучшенной схемы наблюдений, с целью улучшения типов данных для обратной связи. WG-EMM узнала о новом проекте в рамках программы ЕС Горизонт 2020 под названием " Мезопелагические хищники и добыча в Южном океане" (MESOPP, [www.MESOPP.eu](http://www.MESOPP.eu)), который будет осуществляться совместно Австралией, Францией, Норвегией и СК и имеет целью объединение акустических данных и моделей. MESOPP будет призывать к более широкому участию; важным поставщиком данных для этого проекта будет SONA.

2.181 WG-EMM отметила, что сеть SONA ориентирована на внешние связи и открыта для проведения дискуссий с новыми партнерами.

2.182 В документе WG-EMM-16/38 обобщаются методы сбора и обработки акустических данных, использовавшиеся для расчета оценки  $B_0$  2010 г., и указывается, какие были сделаны изменения по сравнению с предыдущими оценками. В частности, в табл. 1 упомянутого документа описывается первоначальный введенный в 2000 г. метод и поправки, сделанные для получения оценки 2010 г. Подчеркивается, что основные изменения были внесены в те аспекты модели силы цели, которые использовались для преобразования акустического обратного рассеяния в биомассу криля и для идентификации цели.

2.183 Отметив, что в прошлом году метод, использовавшийся для оценки биомассы криля, стал причиной путаницы (SC-CAMLR-XXXIV, Приложение 6), WG-EMM похвалила усилия С. Филдинг и ее коллег, которые собрали документацию для решения этой проблемы. WG-EMM указала, что данный документ должен позволить всем странам-членам последовательным образом анализировать акустические данные на предмет оценок плотности криля с тем, чтобы получить величины, сравнимые по текущим и будущим съемкам.

2.184 WG-EMM попросила страны-члены АНТКОМ рассмотреть этот документ и подтвердить, что он адекватно отражает использовавшийся в 2010 г. метод, а также выявить или уточнить какие-либо двусмысленности. WG-EMM рекомендовала пересмотреть этот документ на следующем совещании SG-ASAM, включить его исправленный вариант в отчет совещания и разместить на веб-сайте АНТКОМ.

2.185 WG-EMM отметила, что в документе WG-EMM-16/38 приводится важная информация, которая улучшит акустические съемки, направленные на оценку плотности и биомассы криля, и что этот документ окажется полезным при получении оценок плотности криля по результатам акустических наблюдений с борта коммерческих судов.

2.186 WG-EMM отметила, что в методы оценки плотности криля по акустическим данным будут продолжаться вноситься изменения, и рекомендовала, чтобы для их учета этого после утверждения на совещании SG-ASAM "живой" документ, содержащий самый последний вариант метода, был размещен в Секретариате.

2.187 В документе WG-EMM-16/60 представлена оценка биомассы криля, проведенная в апреле 2016 г. в районе Южных Шетландских о-вов корейским промысловым судном *Kwangja-Ho*. Акустические данные были собраны на двух частотах (38 и 120 кГц) вдоль разрезов с использованием эхолота EK60, а сетевые пробы были собраны разноглубинным тралом (размер ячеи в кутке внутренней сети – 15 мм). Рачки антарктического

криля были идентифицированы с помощью двухчастотной идентификации ( $S_{v120-38kHz}$ ), рассчитанной по распределению различий дБ и пересчитанной в биомассу криля с использованием эмпирической лог-линейной функции.

2.188 WG-EMM отметила, что включение функциональных диаграмм метода оценки криля (WG-EMM-16/60, рис. 2) помогло выдвинуть на первый план методы оценки криля и потенциальные области изменчивости в обработке. Она призвала другие страны-члены включать такие диаграммы при представлении результатов своего анализа.

2.189 WG-EMM отметила, что эти результаты являются предварительными и указала, что приведенный в документе WG-EMM-16/60 метод оценки криля и применявшийся в АНТКОМ в 2010 г. метод различаются, и следует выяснить, в чем заключаются эти различия. Х. Ли (Республика Корея) сообщил о намерении Кореи представить результаты съемки на основе протокола АНТКОМ 2010 для обсуждения на следующем совещании SG-ASAM.

2.190 WG-EMM приветствовала представление информации, полученной в ходе съемки криля, проведенной коммерческим судном в поддержку управления, и подчеркнула, что обсуждение на совещании WG-EMM акустических данных, собранных на промысле рядом промысловых стран, является немаловажным делом.

2.191 WG-EMM рекомендовала, чтобы на своем следующем совещании SG-ASAM обсудила вопросы о географическом распределении сетных проб в пределах съемочного района, о том, какой тип сетных проб (целевые или косвенные) и сколько сетных проб требуется для получения соответствующего частотного распределения длин криля для параметризации оценок плотности криля по результатам акустических съемок.

2.192 WG-EMM отметила согласованность между частотным распределением длин криля, полученным по результатам работы разноглубинных тралов (см. WG-EMM-16/60), и данными по рациону хищников, собранными в рамках AMLR в 2015/16 г., и подчеркнула пользу от получения дополнительных данных из региона Южных Шетландских о-вов в сезоне, альтернативном сезону проведения США AMLR.

2.193 В документе WG-EMM-16/61 говорится об использовании данных по морскому дну для калибровки промыслового эхолота ES70, а также рассматривается просьба SG-ASAM об исследовании альтернативных методов калибровки промысловых эхолотов. Судно *Kwangja-Ho* собирало акустические данные ES70 и откалиброванные данные EK60 вдоль двух разрезов. Данные по морскому дну, полученные на глубинах менее 300 м, использовались для корректировки данных ES70. После этой корректировки эхолот ES70 стал идентифицировать большее количество целей как криль с применением двухчастотного метода идентификации.

2.194 WG-EMM решила, что представленное в документе WG-EMM-16/61 сравнение данных EK60 и ES70, полученных одним судном на общем разрезе представляет собой образцовый метод оценки ошибок, связанных с использованием акустических отражений от морского дна для калибровки системы. Она рекомендовала, чтобы SG-ASAM обсудила этот документ на своем следующем совещании.

2.195 В документе WG-EMM-16/P12 описывается геостатистический метод оценки распределения, плотности и относительной численности криля с использованием акустических данных, собранных во время коммерческих промысловых операций. Данный метод был выбран для того, чтобы компенсировать отсутствие схемы выборки и вероятной корреляции во времени и пространстве, а также для того, чтобы генерировать оценки вероятности наличия, условной плотности и относительной численности ежемесячно, еженедельно и ежедневно. Ежемесячные и еженедельные оценки были надежными, а более низкие и изменчивые оценки были получены из наборов ежедневных данных. Авторы не смогли оценить потенциальную систематическую ошибку по причине преимущественного отбора проб из скоплений криля высокой плотности и ограниченной площади охвата, но указали, что этот метод можно улучшить путем введения минимальной доли обязательного соответствующего схеме охвата промысловых участков и обеспечения возможности объединять акустические данные, полученные от всех судов, работающих в одном районе.

2.196 В документе WG-EMM-16/74 указывается, что в то время как predeterminedная схема съемки обеспечивает получение информации о численности запасов, геостатистический анализ промысловых акустических данных может дать информацию о закономерностях в экосистеме, имеющих большое значение для УОС. В документе WG-EMM-16/74 предлагается объединить эти подходы и приводится индекс возможности прокорма (FOI), который включает относительную численность криля, концентрацию криля (мозаичность) и перемещение криля, что может выражаться в виде множественной линейной регрессии. Предполагается, что FOI имеет положительную связь с относительной численностью, перемещением и концентрацией криля.

2.197 WG-EMM отметила, что геостатистический метод (WG-EMM-16/P12) может позволить рассчитать оценку относительной численности криля для районов, в которых ведется промысел, но не съемки, и в сочетании с намеченной съемкой абсолютной биомассы криля эти оценки относительной численности криля можно поставить в более широкий контекст, имеющий отношение к УОС. В отношении дальнейшей разработки метода она отметила, что:

- (i) по мере развития промысла с помощью этого метода также можно будет обнаруживать временные или пространственные изменения в характеристиках мозаичности и относительной численности криля. WG-EMM одобрила эту попытку упростить комплексный характер промысловых операций, сведя его к обоснованным показателям.
- (ii) в некоторых случаях, как представляется, промысловое судно вело промысел в местах низкой численности и обнаружило, что следует проявлять осторожность при интерпретации значений плотности криля у границ геопространственного анализа. О. Годо напомнил группе о том, что суда фокусируются на скоплениях криля и что это поведение будет сказываться на значениях относительной численности криля, полученных по их данным.
- (iii) данный подход в сочетании с CPUE может содействовать интерпретации данных, а также показать, что адаптивная схема съемки, напр., в регионах с градиентами плотности криля, еще более ограничит применение относительного индекса.

- (iv) анализ чувствительности может быть полезен для определения оптимальной стратегии коммерческого судна при нанесении на карту характеристик скоплений с применением данного метода.

2.198 В документе WG-SAM-16/38 приводится информация о схеме съемки и результаты съемки криля судном, предназначенным для выполнения наблюдений китовых (CSVK), проведенной Японией в Восточной Антарктике (115°–130° в. д.) австралийским летом 2015/16 г. Акустические данные собирались вдоль зигзагообразного стратифицированного маршрута, предназначенного для получения систематических данных о численности наблюдавшихся китов. Небольшая вертикально выбираемая сеть (диаметр устья 1 м) использовалась для сбора качественной информации о видах, обнаруживаемых на эхограммах. Авторы намереваются оценить относительную численность криля по результатам ежегодных съемок CSVK (проводятся в течение 12 лет) и провести дополнительные съемки со схемой, соответствующей съемочным протоколам АНТКОМ, направленные на получение показателя абсолютной численности криля на более низкой частоте.

2.199 WG-EMM отметила, что документ WG-SAM-16/38 обсуждался на совещании WG-SAM (Приложение 5, пп. 2.7–2.10) и что схема съемки в отношении оценки численности китов остается вопросом для НК МКК. Что касается криля, она также отметила, что зигзагообразная схема съемки не соответствует случайной стратифицированной съемке для оценки абсолютной плотности криля, но признала, что основной целью съемки CSVK было получение оценок численности китовых вдоль стандартного зигзагообразного маршрута МКК, а второстепенной целью было определение относительной численности криля.

2.200 WG-EMM решила, что статистические свойства акустических данных по крилю, собранных в соответствии со схемой съемки, имеющей другую цель (напр., стандартный зигзагообразный маршрут МКК), следует рассмотреть до начала их использования с тем, чтобы оценить их пригодность для применения к другим исследованиям. WG-FSA также указала, что важным вопросом, который следует решать во время проведения анализа акустических данных по крилю в соответствии с зигзагообразной схемой съемки, является автокорреляция.

## Управление с обратной связью

### Этап 1

#### Рассмотренные WG-EMM исходные материалы

2.201 WG-EMM напомнила о том, что она должна пересмотреть и дать рекомендации по МС 51-07, срок которой истечет в конце промыслового сезона 2015/16 г. Страны-члены представили несколько документов, имеющих отношение к пересмотру МС 51-07. Они обобщаются здесь в порядке, который упростит пересмотр МС 51-07:

- (i) в пп. 2.202–2.214 обобщается работа WG-EMM по оценке того, являются ли коэффициенты вылова криля предохранительными в масштабе подрайона;

- (ii) в пп. 2.215–2.221 обобщаются дискуссии о недавнем пространственном сосредоточении крилепромыслового усилия;
- (iii) в пп. 2.222–2.227 обобщается работа по описанию физических и экологических условий в районах сосредоточения крилепромыслового усилия;
- (iv) в пп. 2.228–2.244 обобщается изучение методов, которые можно использовать для оценки рисков, связанных с будущим изменением пространственного распределения усилия и уловов на крилевом промысле.

#### Коэффициенты вылова в масштабе подрайона

2.202 С. Хилл представил результаты, приведенные в документе WG-EMM-16/21, в котором даются оценки потенциальных ежегодных коэффициентов вылова криля (рассчитывается как соотношение вылов/биомасса). В расчетах используются консервативные оценки биомассы в подрайоне, рассчитанные как оценки ежегодной биомассы по результатам акустических съемок в локальных районах, пересчитанные на соответствующую оценку биомассы подрайона, полученной в результате Съемки АНТКОМ-2000. За основу предохранительной оценки взяты коэффициенты вылова 9.3% и 12.4%. Первый коэффициент был получен путем применения GY-модели и правил принятия решений для криля с использованием оценки общей биомассы, полученной в результате Съемки АНТКОМ-2000 (SC-CAMLR-XXIX, Приложение 6). Второй коэффициент вылова ожидается, если разделить предохранительное ограничение на вылов криля (5.61 млн т) на 75% оценки общей биомассы, полученной в результате Съемки АНТКОМ-2000 (60.3 млн т). По оценкам, вылов всего порогового уровня в одном подрайоне приводит к тому, что в 47% времени коэффициенты вылова в подрайоне превышают диапазон предохранительных контрольных уровней. Определенные в МС 51-07 ограничения на вылов для подрайона уменьшают эту вероятность до 0.09. Более точные сравнения биомассы криля в масштабах локальных съемок и подрайонов еще более повысят точность оценок коэффициентов вылова.

2.203 WG-EMM решила на этом совещании пересмотреть и повторно выполнить описанные в документе WG-EMM-16/21 расчеты с целью пересмотра МС 51-07. Она отметила, что содержащиеся в документе WG-EMM-16/21 расчеты могут использоваться для проведения предварительного анализа риска, который показывает, как часто и в какой степени указанные в МС 51-07 подрайонные ограничения на вылов могут привести к тому, что контрольные коэффициенты вылова (напр., 9.3% и 12.4%) будут превышены за счет естественных колебаний в биомассе криля, зарегистрированной в ходе акустических съемок в локальных районах. Также можно легко расширить расчеты для того, чтобы рассмотреть альтернативные предложения по подрайонным ограничениям на вылов, например, тем, которые могут предлагаться при пересмотре МС 51-07.

2.204 Результаты повторного выполнения приведенных в WG-EMM-16/21 расчетов проиллюстрированы на рис. 1 и 2. Судя по этим результатам, если на промысле будут продолжаться достигаться установленные в МС 51-07 ограничения на вылов и пороговое ограничение в МС 51-01 останется фиксированным, то согласованный АНТКОМ предохранительный коэффициент вылова в размере 9.3% может превышать в

Подрайоне 48.1 в один год из каждых пяти (рис. 1). Предохранительный коэффициент вылова 9.3% может реже превышаться в подрайонах 48.2 и 48.3. На рис. 2 показано, как коэффициент вылова в Подрайоне 48.1 может превысить предохранительный коэффициент 9.3%.

2.205 Проиллюстрированные на рис. 1 и 2 результаты также показывают, что как частота превышения предохранительного коэффициента, так и средний вылов, превышающий расчетную биомассу, увеличатся, если пропорциональная доля порогового ограничения, выделенная для Подрайоне 48.1, будет увеличена при любом будущем пересмотре МС 51-07.

2.206 С. Касаткина отметила, что оценки коэффициентов вылова криля в подрайонах 48.1, 48.2, и 48.3 были рассчитаны неправильно. Уловы и полученные на основе акустических данных оценки биомассы криля были получены в различных временных масштабах. В каждом подрайоне съемки проводятся только в течение короткого периода, а не всего промыслового сезона, но биомасса криля в съемочном районе существенно изменяется за счет перемещения на протяжении промыслового сезона.

2.207 С. Касаткина указала, что рассмотрение вопроса "является ли текущий режим управления промыслом антарктического криля предохранительным" требует понимания потребления криля всеми хищниками и степени перекрытия между хищниками и промыслом. Она отметила, что в районе Южной Георгии, например, оценка среднего потребления криля хищниками составляет 900 000 т в месяц (11.2 млн т в год) (Boyd, 2002). Такой уровень потребления чрезвычайно велик по сравнению с максимальным ежемесячным выловом криля.

2.208 Участники согласились с тем, что важно понять общее потребление криля хищниками, но при этом было отмечено, что контрольные коэффициенты вылова 9.3% и 12.4%, которые рассматриваются в документе WG-EMM-16/21 и которые использовались для перерасчета результатов, показанных на рис. 1 и 2, уже учитывают потребности хищников.

2.209 Авторы WG-EMM-16/21 также подчеркнули, что допущения, сделанные при оценке потенциальных ежегодных подрайонных коэффициентов вылова криля, являются предохранительными. По мере возможности в анализе использовались имеющиеся данные, и его можно усовершенствовать по мере поступления новой информации.

2.210 Г. Милиневский вкратце описал документ WG-EMM-16/56, являющийся предложением о пересмотре МС 51-07. В частности, Украина предлагает, чтобы доля порогового ограничения для Подрайона 48.1 была увеличена с 25% до 45% и чтобы в каждом промысловом сезоне с 1 ноября по 1 марта запрещался промысел криля в радиусе 3 мор. миль от побережья. Первое изменение направлено на то, чтобы позволить промыслу криля развиваться, а второе – чтобы защищать наземных хищников в течение сезона размножения. Г. Милиневский сообщил, что увеличение доли ограничения на вылов в Подрайоне 48.1 вместе с запретом на промысел криля в береговой буферной зоне следует рассматривать как компромисс.

2.211 WG-EMM отметила, что в поддержку приведенного в WG-EMM-16/56 предложения научных доказательств представлено не было, в т. ч. в отношении того, будет

ли увеличение вылова в Подрайоне 48.1 оказывать воздействие на хищников, и что решения вопроса о компромиссах, таких, как предлагаемый в упомянутом документе, принимает Комиссия.

2.212 Многие участники указали, что с увеличением порогового ограничения на вылов в Подрайоне 48.1 увеличится риск того, что предохранительный коэффициент вылова в этом подрайоне будет превышен (рис. 2).

2.213 Другие участники отметили, что можно увеличить долю порогового ограничения на вылов в Подрайоне 48.1, поскольку в последние годы общий вылов криля не превышал 50% порогового ограничения. Эти участники также указали, что промысел в предыдущие годы не оказывал воздействия на запас криля и что очевидных негативных последствий для хищников криля или других компонентов морской экосистемы Антарктики нет.

2.214 WG-EMM не пыталась оценить потенциальные последствия запрета на промысел криля в радиусе 3-х мор. миль от побережья, но некоторые участники указали, что такая буферная зона может отрицательно сказываться на эффективности промысла. WG-EMM передала данное предложение в Комиссию, отметив, что оно уже было представлено на рассмотрение Научным комитетом.

#### Сосредоточение промыслового усилия

2.215 Ф. Тратан вкратце описал документ WG-EMM-16/17, в котором рассматриваются уловы криля и промысловое усилие за период 1999/2000 – 2014/15 гг. В данном документе говорится, что начиная с 2013 г. в Подрайоне 48.1 в сезоне размножения пингвинов увеличились как уровни вылова, так и связанное с ними количество тралений. В документе WG-EMM-16/17 также рассматривается динамика промысла в Подрайоне 48.1 в 2014/15 г.; показано, что концентрированный промысел проводился в двух местах: в проливе Брансфилд и в бухте Хьюз на берегу Данко. Период концентрированного промысла на втором участке длился 153 дня – с 27 декабря по 28 мая. В этот период работали четыре судна, которые в совокупности получили 42 000 т криля в районе диаметром менее 30 км; это соответствует примерно 27% ограничения на вылов, установленного в МС 51-07. Сосредоточенный промысел состоял из трех периодов лова; коэффициенты вылова уменьшались в конце первых двух периодов, но увеличивались в конце третьего периода, когда Подрайон 48.1 был закрыт в связи с достижением порогового ограничения на вылов для подрайона.

2.216 WG-EMM отметила, что общий вылов, полученный в бухте Хьюз в 2014/15 г., составил 27% ограничения на вылов в Подрайоне 48.1, и неизвестно, оказало ли это какое-либо экологическое воздействие на зависящих от криля хищников, т. к. еще предстоит полностью изучить данные, собранные на самом близлежащем участке СЕМР, расположенном на расстоянии 13 км в бухте Сьерва.

2.217 WG-EMM рассмотрела документ WG-EMM-16/52, в котором приводится оригинальный метод анализа для определения промысловых участков, согласно которому выполняется статистический анализ промысловых горячих точек в сочетании с временным анализом для оценки постоянства этих горячих точек. Судя по

результатам, промысел постоянно концентрируется в этих горячих точках в различные годы, особенно в те годы, когда достигается ограничение на вылов. Эти события в основном происходят в центре пролива Брансфилд и северной части пролива Жерлаш и длятся 3–5 месяцев. В годы, когда ограничения на вылов были достигнуты, выявленные горячие точки как правило были небольшими (с радиусом около 25 км) и характеризовались высокой плотностью уловов ( $>10$  т/км<sup>2</sup>). Анализ показал, что суда крилевой флотилии из года в год заходят на такие промысловые участки, где они получают крупные уловы, из чего можно заключить, что плотность уловов в горячих точках может указывать на биомассу криля в данном районе.

2.218 WG-EMM согласилась с тем, что результаты в WG-EMM-16/17 и 16/52 показывают, что промысел криля не имеет случайного распределения по отношению к пространственному распределению самого криля. Пространственное распределение недавней промысловой деятельности также имеет иной характер по сравнению с прошлым, причем интенсифицировался промысел в проливе Брансфилд и Жерлаш, но ничто не говорит о том, что изменилось распределение криля. Было высказано мнение, что промысловая деятельность стала более концентрированной частично в связи с появлением усовершенствованных технологий, позволяющих более эффективно осуществлять поиск и связь между судами. Современные промысловые суда теперь могут найти криль быстрее и на больших расстояниях, а также с большей долей вероятности определить, что другие суда успешно ведут промысел.

2.219 До сих пор не совсем понятно, почему суда выбирают то или другое место для работы, когда в других местах раньше проводился устойчивый промысел. Непонятно, например, почему промысел больше не сосредотачивается вокруг о-ва Элефант, который исторически являлся важным промысловым участком с аналогичными коэффициентами вылова и где до сих пор имеется большая биомасса криля. WG-EMM отметила, что углубленное понимание режимов ведения промысла можно получить по результатам анализа данных за каждый отдельный улов и данных системы мониторинга судов (СМС), и призвала страны-члены по возможности проводить такую работу.

2.220 Сосредоточенный промысел в предсказуемых местах или горячих точках служит поводом для рассмотрения возможности локального истощения. WG-EMM отметила, что имеется мало данных, касающихся вопроса о локальном истощении в промысловых горячих точках. Было отмечено, что уровень перемещения криля через такие горячие точки определит, происходит ли локальное истощение в промысловых горячих точках, и если да, то в какой степени.

2.221 WG-EMM также отметила, что в документах WG-EMM-16/74 и 16/P12 высказывается мнение, что собранные промысловыми судами данные могут использоваться в оценке временных изменений биомассы в горячих точках. Можно использовать такие оценки в качестве способа избежания локального истощения.

#### Физические и экологические условия в районах концентрации усилия крилевого промысла

2.222 Опираясь на представленные в документе WG-EMM-16/45 результаты, Дж. Уоттерс рассказал о четырех вопросах, имеющих конкретное отношение к

обсуждению МС 51-07. В документе WG-EMM-16/45 объединено несколько кратких документов (заставок), и в ходе имеющих отношение к МС 51-07 дискуссий Дж. Уоттерс чаще всего ссылался на заставки 2, 5, 7 и 8 (в других заставках в документе WG-EMM-16/45 приводятся результаты, имеющие отношение к разработке этапа 2 стратегии УОС для Подрайоне 48.1):

- (i) Авторы заставки 2 в документе WG-EMM-16/45 рассмотрели воздействие океанической и шельфовой циркуляции на распределение биомассы криля и промысловые данные по уловам и усилию в Подрайоне 48.1 для того, чтобы лучше понять, каким образом механизмы удержания и концентрации собирают криль в пригодных для промысла количествах поверх фоновой концентрации. Модель циркуляции и слежения за частицами использовались для того, чтобы показать, что районы получения крупных уловов также обычно являются районами удержания и обычно отделены от преобладающей циркуляции. Кроме того, показатели численности криля, наблюдавшегося в районе исследований Палмер LTER (который, как обычно считается, находится вверх по течению от промысловых участков Подрайона 48.1), были скоррелированы с показателями в районе исследований США AMLR (который перекрывается с промысловыми участками в Подрайоне 48.1), из чего можно заключить, что локальное истощение в районах удержания, где концентрируется промысел, возможно, не уменьшается за счет перемещения в коротком временном масштабе.
- (ii) Авторы заставки 5 в документе WG-EMM-16/45 изучили перекрытие уловов криля и распределения кормодобывания хищников с использованием данных из большого набора долгосрочных телеметрических данных по нескольким видам морских птиц и морских млекопитающих австралийскими летом и зимой. Наблюдалось, что прямое перекрытие зависящих от криля хищников и промысла в мелких пространственно-временных масштабах является типичным явлением во всем регионе Антарктического п-ова. Перекрытие было существенным в локальных районах, где удерживался криль и концентрировался промысел. По мнению авторов, такое перекрытие говорит о возможности конкурентных взаимодействий между хищниками и промыслом криля, а также подчеркивает цель Комиссии, заключающуюся в предотвращении локализованной концентрации промыслового усилия.
- (iii) Авторы заставки 7 в документе WG-EMM-16/45 представили в количественной форме функциональные взаимосвязи между продуктивностью пингвинов и как локальной биомассой криля, так и локальными коэффициентами вылова криля. Эти функциональные взаимосвязи эмпирически показывают, что продуктивность пингвинов в регионе Антарктического п-ова сокращается, когда локальная биомасса криля низкая, или когда локальные уловы криля высоки по сравнению с локальной биомассой. Результаты также показывают, что промысел криля в Подрайоне 48.1, возможно, уже оказывал отрицательное воздействие на продуктивность пингвинов.
- (iv) Авторы заставки 8 в документе WG-EMM-16/45 обрисовали три альтернативных варианта распределения ограничения на вылов криля в Под-

районе 48.1 по четырем группам SSMU (gSSMU, см. также п. 2.255). В целом, считается, что варианты распределения большей доли ограничения на вылов по прибрежным SSMU увеличивают риски для зависящих от криля хищников, а варианты распределения большей доли по пелагическим SSMU могут увеличивать риски для промысла криля.

2.223 WG-EMM обсудила анализ и результаты, которые обобщаются в документе WG-EMM-16/45. В ответ на поднятые вопросы были получены следующие ответы:

- (i) локальная биомасса и локальные коэффициенты вылова криля были относительно высокими в двух из четырех периодов и мест, где наблюдалась сниженная продуктивность пингвинов (летом 2009/10 г. в SSMU в проливе Брансфилд и зимой 2013/14 г. в тех же SSMU), из чего можно заключить, что предполагаемая взаимосвязь между локальным коэффициентом вылова и продуктивностью пингвинов не просто отражала изменения локальной биомассы;
- (ii) предполагаемая взаимосвязь между продуктивностью пингвинов и локальным коэффициентом вылова не обязательно носит причинный характер, причем могут иметь место и причинно-следственные явления, и корреляция;
- (iii) зимний и летний показатели продуктивности пингвинов использовались для оценки взаимосвязей с локальной биомассой и локальными коэффициентами вылова при допущении о том, что все показатели являются заменимыми, а также путем обеспечения соответствия показателей продуктивности пингвинов по сезонам и показателей криля по конкретным сезонам;
- (iv) летние показатели продуктивности хищников точно совпали по времени с летними оценками биомассы криля, а зимние показатели продуктивности отставали от зимних оценок биомассы криля на 2–3 месяца;
- (v) в связи с тем, что каждый временной ряд параметров продуктивности пингвинов был стандартизован так, чтобы имелась средняя нулевая и единичная дисперсия, в анализе рассматривалась только межгодовая изменчивость в продуктивности пингвинов;
- (vi) результаты анализа продуктивности пингвинов не были чувствительны к тому, были ли зимние данные исключены из анализа или нет;
- (vii) наблюдалось перекрытие между местами кормодобывания пингвинов Адели и участками, на которых проводился промысел;
- (viii) оценка перекрытия, основанная на присутствии (отсутствии) хищников и промысловой деятельности в пространственно-временной единице считалась достаточной для определения районов, в которых могут иметь место риски воздействия промысла на кормодобывание зависящих от криля хищников;

- (ix) предполагается, что поведение криля повышает уровень агрегирования в местах, где океанические течения и батиметрические факторы приводят к его удержанию.

2.224 WG-EMM рассмотрела эти результаты в свете представленных уточнений. По мнению некоторых участников, результаты данного анализа говорят о правдоподобности воздействия локализованного промысла криля на продуктивность пингвинов. По мнению других, результаты анализа не подтверждают этот вывод. Было предложено изучить интерактивные эффекты для того, чтобы отличить относительную роль промысловой деятельности и численности криля в измеряемой продуктивности пингвинов и потенциальные взаимодействия между ними.

2.225 Однако WG-EMM отметила, что если продолжать устанавливать для Подрайона 48.1 теперешнее пространственное распределение порогового уровня (25% в МС 51-07), то это позволит продолжать оценивать потенциальное воздействие вылова, составляющего в данном подрайоне почти 155 000 т в год, на зависящих от криля хищников. WG-EMM попросила Научный комитет привлечь внимание Комиссии к этому вопросу.

2.226 С. Касаткина указала на необходимость уточнить временной масштаб для изучения продуктивности пингвинов как функции изменчивости локальной биомассы криля. С. Касаткина подчеркнула, что не существует научно обоснованных доказательств того, что наблюдавшиеся отрицательные изменения продуктивности пингвинов вызваны промысловой деятельностью, и что такие изменения должны рассматриваться с учетом того, что сами пингвины являются добычей ряда морских млекопитающих. Нисходящее воздействие хищников на пингвинов еще более осложнит потенциальные взаимосвязи между изменчивостью физиологического состояния пингвинов и промыслом криля.

2.227 К. Дарби отметил, что приведенный в документе WG-EMM-16/P07 статистический подход может послужить альтернативным способом оценки возможных взаимосвязей между локальной биомассой криля или локальными коэффициентами вылова и продуктивностью пингвинов.

#### Методы оценки рисков, связанных с изменением пространственного распределения промысла криля

2.228 К. Демьяненко обобщил документ WG-EMM-16/57, в котором предлагается новый индикатор – индекс наличия (AI). Индекс AI интегрирует существующую информацию о наличии конкретного морского живого ресурса (напр., криль) для промысла. Индекс AI учитывает разницу в днях, когда разрешаются промысловые операции в соответствии с мерами по сохранению, преобладающие погодные условия, а также разницу в площади ведения промысла, которая представляется целесообразной с учетом ледовой обстановки и того, что разрешается мерами по сохранению. Для расчета AI для более крупного района можно использовать взвешенную суммарную величину нескольких AI для ряда небольших районов, где взвешенные значения пропорциональны распределению ресурса в этих небольших районах. Авторы данного

документа отметили, что можно использовать AI для рассмотрения новых решений по управлению, которые оказывают воздействие на промышленную деятельность.

2.229 WG-EMM указала на трудность рассмотрения AI, возникающую из-за отсутствия в документе WG-EMM-16/57 примеров его применения к каким-либо оценкам или проектам решений по управлению. WG-EMM рекомендовала, чтобы в будущем авторы продемонстрировали применимость AI и доработали его.

2.230 А. Констебль представил сводку описанного в документе WG-EMM-16/69 метода, с помощью которого рассчитываются относительные пространственные риски, связанные с предложениями подразделить пороговое ограничение или любое другое ограничение на вылов по подрайонам, SSMU, или другим пространственным единицам. Оценка риска интегрирует данные, характеризующие пространственное распределение криля в запасе, кормодобывание хищников и промысловые операции. Можно использовать несколько типов пространственных данных; каждый набор данных (в контексте анализа риска они называются "факторами") обобщается и объединяется в пространственно специфичный индекс (в контексте анализа риска он называется "количеством"), значения которого составляют от нуля до одного (в документе WG-EMM-16/69 приводится гибкая функция масштабирования). В отношении данных, описывающих пространственную картину распространения криля и хищников, индексы, равные нулю, указывают на критически важные пространственные единицы, а индексы, равные одному, указывают на пространственные единицы, где риски промысла криля пренебрежимо малы. В отношении данных, описывающих пространственную картину распространения криля и хищников, индексы, равные нулю, указывают на пространственные единицы, не имеющие никакой ценности для промысла, а индексы, равные одному, указывают на те, которые имеют максимальную ценность для промысла. Все индексы используются для расчета относительных рисков для криля, хищников и промысла в каждой пространственной единице. В целях равномерного распределения рисков по пространственным единицам, все индексы, специфичные для каждой пространственной единицы, умножаются друг на друга и на плотность криля в пространственной единице. Эти пространственно специфичные "общие" индексы затем разделяются на сумму всех общих индексов (рассчитывается по пространственным единицам, рассматриваемым в оценке), чтобы получить долю ограничения на вылов, включая пороговое ограничение на вылов, который можно получить в каждой пространственной единице. В документе WG-EMM-16/69 представлены образцовые расчеты для SSMU в Районе 48 с применением нескольких наборов данных, ранее проверенных WG-EMM. Хотя результаты этой работы подтверждают существующее распределение порогового ограничения в МС 51-07, авторы документа WG-EMM-16/69 признали, что страны-члены могут решить пересмотреть расчеты, используя альтернативные наборы данных и методы обобщения данных в диапазоне 0–1.

2.231 К. Демьяненко отметил, что представленная в документе WG-EMM-16/69 система оценки риска вместе с другими важными критериями может применяться для принятия решений по управлению промыслами в зоне действия Конвенции. Он указал, что оценка риска дает ценную информацию, которую можно использовать с целью сосредоточения исследований в зонах максимального риска для антарктической экосистемы и морских живых ресурсов, а также с целью предотвращения отрицательных воздействий, оказываемых концентрированным промыслом.

2.232 С. Касаткина отметила, что приведенные в документе WG-EMM-16/69 данные, описывающие пространственное распределение криля, хищников и промысла, отражают информацию в различных пространственных и временных масштабах. В связи с этим необходимо прояснить, каким образом этот факт может сказаться на методе оценки риска при распределении вылова в рамках УОС и какие методы будут использоваться для получения адекватной информации по управлению.

2.233 WG-EMM поблагодарила авторов документа WG-EMM-16/69 и решила, что обобщенные в нем результаты, полученные по этому методу оценки риска, можно использовать для предоставления рекомендаций в отношении МС 51-07 в текущем году и в отношении будущих предложений, в которых предусматривается пространственное подразделение ограничений на вылов (напр., этап 2 стратегии УОС, предложенной для Подрайона 48.1). Во всех случаях входные данные и результаты должны удовлетворять Научный комитет, в т. ч. наборы данных (факторы), которые включаются в такие оценки риска, показатели, которые рассчитываются по таким данным, и параметры, которые используются для масштабирования каждого показателя так, чтобы он колебался в пределах от нуля до единицы.

2.234 WG-EMM отметила, что при применении оценки риска в будущем можно будет окончательно решить несколько вопросов, включая разработку и масштабирование пространственных показателей, которые:

- (i) должным образом характеризуют картины ведения промысла в прошлом, в последнее время и в будущем, в т. ч. привлекательность и пригодность различных промысловых участков (например, на основании заключения о преобладающих погодных условиях, распространении морского льда, океанографической обстановке и батиметрии) с учетом наблюдаемых изменений в пространственном распределении промысла и известных местообитаний криля;
- (ii) учитывают перемещение криля;
- (iii) явным образом учитывают потребление криля рыбой и летающими морскими птицами;
- (iv) характеризуют пространственные и временные тенденции изменения прилова рыбы на промысле криля;
- (v) описывают временную изменчивость биомассы криля или продуктивности хищников;
- (vi) учитывают количество участков мониторинга, где можно выявить воздействия, если они появятся;
- (vii) учитывают сезонные (летние и зимние) тенденции в пространственном распределении криля, хищников и промысла;
- (viii) учитывают изменение климата.

2.235 Было отмечено, что не все описанные в предыдущем абзаце вопросы можно будет решить в ближайшем будущем; некоторые из них будут решаться в течение

нескольких лет. Также было отмечено, что метод оценки риска является гибким и что по мере появления новых результатов анализа конкретных районов они могут включаться в этот метод.

2.236 WG-EMM решила провести набор оценок риска на основе сценариев по SSMU в Подрайоне 48.1, чтобы изучить возможность подразделения порогового ограничения и контролировать риск со стороны крилевого промысла. Учитывая время, остающееся до следующего совещания Научного комитета, возможно, потребуется ограничить эти первоначальные оценки риска Подрайоном 48.1; это можно будет решить путем переписки через э-группу, описанную ниже. Она решила, что первоначальные оценки риска будут обновляться с использованием новых данных по мере их поступления и после рассмотрения в WG-EMM, а первоначальный простой набор оценок следует провести как можно скорее на основе данных, уже имеющихся в АНТКОМ.

2.237 Э-группа (Мера по сохранению 51-07 – рассмотрение в WG-EMM) была создана для совершенствования первоначальных оценок риска с целью предоставления дополнительных рекомендаций относительно МС 51-07 на совещании Научного комитета 2016 г. Итоги обсуждения в э-группе могут дать странам-членам, выполняющим первоначальный набор оценок риска, ориентиры, включая приоритетные элементы для рассмотрения; рекомендации от WG-EMM для э-группы приводятся в Дополнении D.

2.238 WG-EMM также попросила, чтобы WG-FSA:

- (i) рассмотрела результаты первоначальных оценок риска в соответствии с требованиями, приведенными в п. 2.239;
- (ii) запланировала проведение этого пересмотра на конец своего совещания с тем, чтобы страны-члены могли более эффективно планировать поездку в Хобарт;
- (iii) направила результаты первоначальных оценок риска вместе с комментариями, полученными в ходе рассмотрения, о котором говорится выше, в Научный комитет. Научный комитет затем даст Комиссии рекомендации относительно МС 51-07.

2.239 WG-EMM решила, что результаты оценок риска, предназначенные для предоставления рекомендации по пространственному распределению ограничений на вылов, следует представить в виде карт по каждому показателю (или масштабированного количества), используемому в оценках риска; оценок плотности или биомассы криля, используемых для расчета пропорционального подразделения ограничений на вылов; и пропорционального подразделения ограничения на вылов для получения в каждой пространственной единице. Определение показателей риска и размеров ограничений на вылов также должны быть показаны в таблице. Эти результаты должны сопровождаться четкими описаниями и обоснованиями факторов, количества и параметров масштабирования, которые использовались в оценке риска.

2.240 Учитывая важность пересмотра МС 51-07, WG-EMM решила, что ясная терминология и краткая презентация результатов первоначальной оценки риска будут иметь решающее значение для улучшения понимания данного метода и предоставления

рекомендации. Секретариату было предложено работать вместе со странами-членами при проведении первоначальных оценок риска с целью внесения ясности в информацию о данном подходе и результатах.

2.241 WG-EMM также решила, что в будущем анализ риска, подобный намеченному для пересмотра МС 51-07, должен проводиться регулярно, а допущения, лежащие в основе таких оценок риска, должны постоянно пересматриваться. Анализ рисков в будущем будет предоставлять Научному комитету и Комиссии новые взгляды на риск по мере того, как будут изменяться допущения, совершенствоваться существующие наборы данных, проверяться новые наборы данных и происходить изменения в экосистеме. WG-EMM рекомендовала включить проведение оценок риска в постоянную программу ее работы.

2.242 К. Демьяненко указал, что для определения пространственного распределения ограничений на вылов оценки риска следует рассматривать вместе с информацией о состоянии запаса криля и оценкой потенциальных воздействий промысла.

2.243 С. Касаткина отметила, что WG-EMM рассматривала существующие коэффициенты вылова для крилевого промысла в подрайонах 48.1–48.3 относительно пороговых уровней в этом регионе. С. Касаткина напомнила, что пороговый уровень для крилевого промысла в Районе 48 (620 000 т) соответствует величине максимального исторического вылова, достигнутого в 1980-е годы, и не отражает ни состояние запаса криля и хищников в прошлые годы, ни состояние запаса криля и хищников в настоящее время. Она отметила, что оценка неэксплуатируемой биомассы ( $B_0$ ) и предохранительное ограничение на вылов криля в Районе 48 несколько раз пересматривались с использованием данных, собранных во время Съемки АНТКОМ-2000. Она подчеркнула, что величина порогового уровня осталась неизменной, несмотря на изменение предохранительного ограничения на вылов криля в Районе 48 с 4 млн т (2007 г.) до 5.61 млн т (начиная с 2011 г.). Она указала, что пороговый уровень не имеет под собой никакого научного обоснования и необходимо прояснить контрольные ориентиры для управления крилевым промыслом в Районе 48.

2.244 К. Дарби согласился с С. Касаткиной в том, что обновление контрольных коэффициентов вылова осуществляется с запозданием. Однако, поскольку Комиссия утвердила пороговые уровни и поскольку их можно будет корректировать, после того, как будет согласован метод УОС, процесс обновления ограничений на вылов в будущем уже имеется.

#### Правила о переходе для судов крилевого промысла

2.245 По мнению О. Годо и Р. Карри, имеющие надлежащую структуру правила о переходе могут являться альтернативой или дополнением к стратегиям, направленным на управление рисками концентрированного промысла путем распределения ограничений на вылов в пространстве. Они указали, что Комиссия уже знакома с концепцией и применением правил о переходе, и предложили типы параметров, которые потребуются рассмотреть, чтобы разработать такие правила.

2.246 WG-EMM согласилась, что правила о переходе могут быть полезны для пространственного распределения промысловой деятельности с целью смягчения рисков концентрированного промысла, и указала, что в документе WG-EMM-16/17 также описывается, каким образом можно применять такие правила, чтобы сократить риск концентрированного промысла. WG-EMM высказала неуверенность относительно того, справедливо ли применять одно правило о переходе ко всем судам, работающим на промысле, учитывая разнообразие мощностей и промысловых стратегий на судах флотилии. Было рекомендовано, чтобы страны-члены обсудили эти вопросы с представителями рыбодобывающей промышленности и использовали э-группу WG-EMM по пересмотру Меры по сохранению 51-07 для обсуждения и развития идей. Что касается первоначальных оценок риска, которые планируются с целью ускорения пересмотра МС 51-07, то можно будет представить соответствующий документ на рассмотрение WG-FSA.

#### Рекомендации Научному комитету

2.247 WG-EMM решила, что:

- (i) пороговый уровень в МС 51-01 применяется к пространственному масштабу, превышающему размер подрайона;
- (ii) пороговый уровень не был установлен во взаимосвязи с оценкой биомассы криля или потребления его хищниками;
- (iii) никакие исследования не дали результатов в поддержку увеличения порогового уровня;
- (iv) весь объем порогового уровня (620 000 т) ни разу не был получен в одном промысловом сезоне;
- (v) поэтапный подход к разработке УОС представляет собой механизм, посредством которого пороговый уровень можно пересматривать или вообще отменить;
- (vi) пространственное подразделение порогового уровня в МС 51-07 включает ограничения на вылов для этапа 1, которые применяются в масштабе подрайона.

2.248 WG-EMM отметила, что текст преамбулы к МС 51-07 указывает, помимо прочего, на необходимость:

- (i) "распределения вылова криля в Статистическом районе 48 таким образом, чтобы промысловая деятельность не оказала непреднамеренного и непропорционального воздействия на популяции хищников, особенно наземных хищников," а также
- (ii) "обеспечение гибкости в выборе места проведения промысла,"

и рекомендовала, чтобы все изменения к данной мере по сохранению были направлены на то же самое.

2.249 WG-EMM напомнила о своих предыдущих дискуссиях по вопросу о пороговом уровне и о МС 51-07, и решила, что должна по-прежнему применяться ее предыдущая рекомендация (SC-CAMLR-XXXIV, Приложение 6, пп. 2.136–2.138).

2.250 WG-EMM призвала страны-члены участвовать в э-группе, чтобы добиться результатов в разработке метода оценки риска ко времени рассмотрения этого вопроса на совещаниях WG-FSA и Научного комитета в 2016 г. (Дополнение D). Она решила, что в случае если оценка риска, рассматриваемая в пп. 2.228–2.244, не сможет дать нужной информации до начала следующего совещания Научного комитета, то должны будут применяться следующие рекомендации:

- (i) в масштабах, превышающих размеры подрайона или равных им, не имеется свидетельств того, что пороговый уровень и ограничения на вылов, которые в настоящее время установлены в МС 51-07, оказали негативное воздействие на запас криля;
- (ii) ограничения на вылов в подрайонах, которые в настоящее время установлены в МС 51-07, достигают целей Статьи II Конвенции в масштабах подрайонов (SC-CAMLR-XXXIV, Приложение 6, п. 2.136).

2.251 Многие участники согласились с тем, что:

- (i) в масштабах подрайонов рисками для достижения целей Статьи II Конвенции можно управлять, поддерживая ограничения на вылов в подрайонах, в настоящее время установленные в МС 51-07, поскольку:
  - (a) консервативная экстраполяция оценок биомассы, получаемых по повторяющимся исследовательским съемкам, на масштабы подрайона указывает на то, что предохранительные коэффициенты вылова, возможно, уже превышались, по крайней мере, в один год из каждых пяти лет в Подрайоне 48.1 и реже в подрайонах 48.2 и 48.3;
  - (b) предохранительные коэффициенты вылова в каждом подрайоне будут превышать чаще чем сейчас, если увеличится пропорциональная доля порогового уровня, выделенная для данного подрайона;
- (ii) в масштабах, меньших чем размер подрайонов, рисками для достижения целей Статьи II Конвенции можно управлять, поддерживая ограничения на вылов, в настоящее время установленные в МС 51-07, учитывая, что превышающая существующие уровни концентрация может быть неприемлемой в масштабах SSMU или более мелких масштабах, в частности, в Подрайоне 48.1, поскольку:
  - (a) промысловая деятельность стала концентрироваться в некоторых районах, более мелких чем SSMU, в которых регулярно удерживается или концентрируется криль;

- (b) на продуктивность пингвинов, которые добывают корм в таких районах, могут воздействовать высокие локальные коэффициенты вылова;
- (c) ограничения на вылов, в настоящее время установленные в МС 51-07, привели к успешному закрытию этого промысла, прежде чем такие воздействия стали очевидными и значительными.

2.252 WG-EMM также рекомендовала Научному комитету, чтобы при будущем пересмотре МС 51-07 учитывалось то, как можно распределить в подрайонах ограничения на вылов в пространственном и временном отношении для того, чтобы избежать негативного воздействия на популяции хищников в более мелких пространственных масштабах, в частности, в Подрайоне 48.1. Метод оценки риска будет разработан в э-группе и подготовлен для рассмотрения на WG-FSA-16. WG-FSA также отметила, что буферные зоны, где запрещен промысел в пределах фиксированного расстояния от берега в определенное время года, можно рассматривать как альтернативные или дополнительные варианты управления.

#### Этап 1–2, Подрайон 48.1

2.253 В документах WG-EMM-16/46, 16/47 и 16/48 описывается стратегия на этапе 2 для внутрисезонного УОС на крилевом промысле в Подрайоне 48.1 с дополнительной исходной информацией, также содержащейся в документе WG-EMM-16/45.

2.254 В этих документах представлена экологическая основа этой стратегии, правило принятия решений для корректировки локальных ограничений на вылов и ряд ретроспективных аналитических результатов, демонстрирующих, как этот метод будет работать. Данная стратегия базируется на обширных результатах работы, направленной на предоставление ответов на вопросы, поднятые WG-EMM в 2015 г. (SC-CAMLR-XXXIV, Приложение 6, табл. 2, и другая информация, содержащаяся в тексте отчета WG-EMM).

2.255 Правило принятия решений в этих документах предназначено для корректировки уловов в четырех gSSMU (1 = APBSW + APBSE; 2 = APDPW + APDPE + APEI; 3 = APPA; и 4 = APW + APE); оно содержит четыре компонента:

- (i) если ожидается, что пополнение пингвинов будет достаточным для поддержания популяции, а мониторинг СЕМР показывает приемлемую продуктивность хищников в текущем сезоне размножения, и если биомасса криля возросла за текущее лето, то локальное ограничение на вылов будет увеличено;
- (ii) если ожидается, что пополнение пингвинов будет достаточным для поддержания популяции, но мониторинг СЕМР указывает на плохой сезон размножения или если биомасса криля не возросла за лето, локальное ограничение на вылов корректироваться не будет;
- (iii) если ожидается, что пополнение пингвинов будет таким низким, что популяция сократится, даже при очень высокой выживаемости взрослых

особей предстоящей зимой, то локальное ограничение на вылов будет снижено;

- (iv) если ожидается, что пополнение пингвинов будет таким низким, что популяция сократится, даже если почти все взрослые особи выживут предстоящей зимой, то локальное ограничение на вылов будет установлено на ноль.

2.256 Согласно этим документам реализация стратегии УОС включает определение базового ограничения на вылов для каждой gSSMU, сбор данных по хищникам и крилю, отсрочку начала промыслового сезона до тех пор, пока этот сбор данных не станет осуществляться, представление данных в Секретариат, увеличение частоты представления данных об уловах и усилении по отдельным промыслам, расчет Секретариатом по представленным данным различных переменных состояния, имеющих отношение к каждой gSSMU, предварительное оповещение промысловых судов о результатах применения правила о переходе, а также корректировку ограничения на вылов в каждой gSSMU.

2.257 WG-EMM отметила, что в предлагаемой в этих документах стратегии УОС также используются результаты акустических съемок, проводившихся промысловыми судами; она допускает ведение промысла в течение некоторого времени до "даты корректировки" с тем, чтобы у промысловых судов было достаточно времени на проведение повторных акустических съемок. Предлагается график этого процесса реализации с подробным указанием, когда конкретные действия должны иметь место. Откорректированные ограничения на вылов будут применяться только в одном промысловом сезоне, а процесс реализации будет возобновляться каждый год (рис. 3).

2.258 В этих документах оцениваются последствия, вызванные недостающими данными, и используются данные за прошедшие годы для проведения ретроспективного анализа стратегии УОС по двум gSSMU. Эти исследования показали, что локальные ограничения на вылов сокращались бы в течение примерно половины времени и не корректировались или, возможно, увеличивались бы в течение другой половины времени.

2.259 Ретроспективный анализ в этих документах говорит о том, что отсрочка начала промыслового сезона при разрешении вести промысел какое-то время до даты корректировки может представлять собой разумный компромисс между сокращением рисков для зависящих от криля хищников и сокращением экономических рисков и альтернативных издержек на промысле.

2.260 Авторы стратегии УОС для Подрайона 48.1 считают, что она полностью соответствует принятому определению стратегии на этапе 2, и выступают за то, чтобы она прошла полевые испытания.

2.261 WG-EMM поблагодарила авторов документов WG-EMM-16/45, 16/46, 16/47 и 16/48 за огромный объем проделанной работы, которая внесла вклад в разработку этапа 2 УОС в Подрайоне 48.1.

2.262 В ходе последующих обсуждений WG-EMM, касающихся предлагаемой стратегии для Подрайона 48.1 авторы пояснили ряд моментов:

- (i) Более низкие базовые ограничения на вылов могли бы быть предложены только с восходящими интервалами вылова. Однако выбор был сделан в пользу более высоких базовых ограничений на вылов как с восходящими, так и с нисходящими интервалами вылова, т. к. было решено, что они представляют собой лучший компромисс между минимальными рисками для зависящих от криля хищников и сокращением воздействий на промысел; также было отмечено, что более высокие базовые ограничения на вылов будут более привлекательными для промысла. Это может послужить для промысловиков стимулом для сбора необходимых для предлагаемого метода УОС данных.
- (ii) Наличие четырех gSSMU, две из которых будут иметь значительное базовое ограничение на вылов, обеспечивает больше гибкости для промысла.
- (iii) Данная стратегия предполагает использование некалиброванных акустических систем на промысловых судах, что даст минимальный уровень пригодной для использования информации; однако калиброванные акустические системы помогут обеспечить более надежную стратегию УОС.
- (iv) В этой стратегии также используются данные мониторинга хищников, некоторые параметры которых основаны на показателях СЕМР или подобных СЕМР показателях.
- (v) Параметры, используемые в предлагаемой стратегии УОС, могут надежно собираться в большинстве лет; профинансированная недавно из фонда СЕМР сеть камер дистанционного наблюдения и постоянный сбор данных СЕМР обеспечивают получение надежных наборов вводимых данных. В некоторые годы логистические трудности могут воздействовать на сбор данных СЕМР, однако сеть камер дистанционного наблюдения должна обеспечивать надежный непрерывный поток данных. Предлагаемое использование данных СЕМР должно быть относительно устойчивым к недостающим наблюдениям; однако это предложение включает по умолчанию варианты применения правила принятия решений в случае отсутствия различных типов данных, в т. ч. данных СЕМР.
- (vi) Большое количество факторов влияет на экологическое состояние криля и пингвинов, однако предлагаемый метод УОС использует ясельный возраст птенцов пингвинов, т. к. этот показатель заранее сигнализирует о силе имеющихся в настоящее время когорт птенцов. Данный предлагаемый основной показатель основывается на многолетнем мониторинге СЕМР, и все три вида пингвинов *Pygoscelis* используются в этом методе.
- (vii) В настоящее время не имеется расчетов основных экологических показателей для южных морских котиков.

## Этап 1–2, Подрайон 48.2

2.263 В документе WG-EMM-16/18 приводится обзор состояния экологической информации для Подрайона 48.2 и говорится, что разработка любых новых методов управления на основе экологических показателей ограничена существующим уровнем соответствующей экологической информации. Авторы считают, что существует настоятельная необходимость улучшить основу экологических знаний, но полагают, что на это потребуется время. Они сделали вывод, что если крилевый промысел в Подрайоне 48.2 будет расширяться за пределы существующего сейчас уровня, то потребуется разработать новый экспериментальный метод, который поможет получить необходимую для АНТКОМ информацию по окружающей среде и управлению. В документе WG-EMM-16/18 описывается одна возможная система, которая позволит получить типы необходимой информации. Предлагаемая система определяет некоторые основные требования к данным, включая океанографическое моделирование, мониторинг хищников и промысловую акустику. Авторы предлагают периодически оценивать эту экспериментальную систему с тем, чтобы изучить первоначальные результаты и определить, следует ли продолжать использовать эту систему.

2.264 В документе WG-EMM-16/18 отмечается, что предлагаемая экспериментальная система может быть невыполнима либо по причине неучастия достаточного числа стран-членов, расходов на внедрение необходимой системы, либо потому, что потребуется много времени, прежде чем система даст соответствующую информацию по управлению. Однако для распределения усилия по-прежнему можно будет использовать другие методы управления, в т. ч. (i) закрытые для промысла прибрежные буферные зоны, (ii) закрытые районы во время критических экологических периодов или (iii) ограничения на вылов и правила о переходе. Однако применение таких методов также потребует доказательств того, что они по-прежнему будут выполнять задачи, и соответствующей оценки рисков, в т. ч. риска возникновения других проблем где-либо еще. В документе отмечается, что в связи с этим предпочтительным вариантом остается объективная экспериментальная система, которая расширяет научные познания и обеспечивает основанное на фактах управление в будущем.

2.265 WG-EMM напомнила о своем прошлогоднем обсуждении (SC-CAMLR-XXXIV, Приложение 6, пп. 2.111–2.120 и 2.130–2.132) данного предлагаемого метода УОС для Подрайона 48.2. Он отметил, что:

- (i) акустические съемки будут служить основой предлагаемой экспериментальной системы. Она также указала, что на получение временного ряда данных СЕМР потребуется некоторое время;
- (ii) будет полезно иметь данные о распределении и численности хищников, особенно в западном районе, который в настоящее время является горячей точкой для промысла;
- (iii) ограниченность полевых данных, возможно, не будет мешать оценке этого метода. Моделирование с использованием моделей океана и трофических сетей можно проводить для выполнения этой оценки в рамках оценки стратегий управления (ОСУ);

- (iv) будет полезно рассмотреть использование этого региона хищниками из других районов;
- (v) для сбора этих базисных данных понадобится участие многих стран-членов.

2.266 С. Касаткина указала, что эта система также потребует изучения взаимосвязи хищник–добыча, чтобы понять, как тюлени и другие млекопитающие могут влиять на успешность кормодобывания и состояние популяции пингвинов, которых авторы называют контрольными потребителями криля, для разработки УОС в Подрайоне 48.2.

2.267 WG-EMM попросила Научный комитет рассмотреть вопрос о выделении ресурсов на экспериментальную систему в Подрайоне 48.2 и собрать базисные данные для этого подрайона.

#### Этап 1–2 Общие рекомендации

2.268 WG-EMM отметила, что предлагаемые методы УОС для Подрайона 48.1 и Подрайона 48.2 требуют от крилепромысловых судов акустической информации, в частности, результатов акустических съемок и оценок относительной или абсолютной биомассы запасов криля (п. 2.40).

2.269 WG-EMM согласилась, что обработка и анализ акустических данных с тем, чтобы получить по ним полезную информацию, чрезвычайно важны. Она указала, что для проведения такого анализа требуется помощь и информация от SG-ASAM. Она отметила, что SG-ASAM уже некоторое время рассматривает необходимость получения показателей биомассы запаса криля из акустических данных с промысловых судов, и указала, что это по-прежнему является высокоприоритетной задачей.

2.270 WG-EMM решила, что для продолжения разработки поэтапного подхода к УОС ей понадобится помощь и информация от SG-ASAM для:

- (i) определения необходимых для УОС пространственных и временных аспектов акустических разрезов, выполняемых промысловыми судами, включая местоположение, количество и частоту разрезов в подрайонах 48.1 и 48.2;
- (ii) определения эффективности системы и обработки акустических данных с судов (и коммерческих, и исследовательских) для обеспечения того, чтобы УОС работала с самыми высококачественными имеющимися данными.

2.271 WG-EMM указала, что для осуществления УОС может потребоваться представление промысловыми судами калиброванных данных с теми же интервалами, что и представление данных по уловам в АНТКОМ. Эти данные будут использоваться для расчета акустических оценок биомассы в течение сезона. Для обеспечения этого необходимо будет создать на судах автоматическую обработку данных, включая выполнение алгоритмов для удаления шумов и создания пакетов данных в соответствующих пространственных и/или временных масштабах. С учетом аналитических проблем, связанных с этими типами данных, странам-членам было предложено

разработать автоматизированные алгоритмы, которые конкретно учитывают информацию, полученную от SG-ASAM.

2.272 WG-EMM отметила, что ряд крилепромысловых судов теперь имеет возможность собирать соответствующие акустические данные, однако некоторые суда не в состоянии представлять такую информацию. Она указала, что суда, проводящие акустические съемки, могут находиться в менее выгодном положении по сравнению с другими судами, которые не проводят таких съемок, из-за возможной потери промыслового времени (п. 2.39).

2.273 WG-EMM сообщила Научному комитету учесть, что сбор соответствующей акустической информации с промысловых судов является критически важным для обоих предложенных методов УОС, и подчеркнула, что SG-ASAM должна встречаться и продолжать свою программу работы по разработке нужных акустических процедур и представлению требующихся данных и информации. Она попросила, чтобы Научный комитет поставил необходимые первоочередные задачи перед SG-ASAM с тем, чтобы она могла выполнить эту работу, в т. ч. разработать процедуры для обработки данных, провести сравнение различных промысловых судов и определить подходящие статистические расчеты. Она также попросила, чтобы Научный комитет привлек внимание Комиссии к важной роли получаемых от промысловой флотилии акустических данных, собранных и обработанных в соответствии с рекомендациями от SG-ASAM, в создании основы УОС.

2.274 WG-EMM решила, что в соответствии с рекомендацией SG-ASAM будет нужно связаться с крилевой индустрией относительно того, как полученные промысловыми судами акустические данные могут содействовать будущей разработке и осуществлению УОС. Она указала, что полученные от крилевой индустрии отзывы о предлагаемых методах сбора данных будут критически важными и что некоторые операторы смогут представить комментарии только после того, как будут получены конкретные предложения по каждой стратегии УОС.

2.275 WG-EMM подчеркнула, что успеху УОС будет содействовать посредничество отдельных стран-членов, которое будет способствовать тому, чтобы все операторы были проинформированы о стратегически важной вовлеченности индустрии и о необходимых требованиях к сбору данных. WG-EMM отметила, что Ассоциация ответственных крилепромысловых компаний (АОК) является полезным координирующим форумом для некоторых операторов крилевого промысла, однако не все операторы являются участниками АОК.

2.276 WG-EMM напомнила, что крилевая индустрия после симпозиума по вопросам УОС в 2011 г. (SC-CAMLR-XXX, Приложение 4, пп. 2.149–2.192) добилась значительных результатов в плане получения акустической информации, пригодной для оценки запасов криля. Она поблагодарила всех участников этого процесса и призвала остальных принять участие в нем.

2.277 А. Констебль сообщил WG-EMM, что австралийские ученые будут продолжать участвовать в работе по УОС, в т. ч. совершенствуя работу, проделанную в 2015 г. Он также указал, что они хотят работать со странами-членами, которые хотели бы участвовать в разработке СЕМР и УОС для крилевого промысла на участках 58.4.1 и 58.4.2.

2.278 WG-EMM вновь поблагодарила авторов обеих стратегий УОС и указала, что предлагаемые стратегии должны находиться в собственности АНТКОМ для того, чтобы работа над ними продолжалась. Она рекомендовала следующее:

- (i) Формальная оценка ОСУ поможет выявить потенциальные слабые и сильные стороны предлагаемых стратегий и будет содействовать получению комплексной оценки риска. В частности, с ее помощью можно будет определить, представляют ли эти стратегии риск нестабильности для промысловой флотилии или риск того, что природоохранные цели Статьи II не будут достигнуты. На проведение полной оценки ОСУ потребуется время, однако можно будет предоставить рекомендации в ближайшее время на основе частичной оценки, если она четко оговорена.
- (ii) Необходимо иметь ряд показателей эффективности, которые можно применять для рассмотрения каждой стратегии УОС и определения того, работает или нет этот подход в полевых условиях (SC-CAMLR-XXXIV, Приложение 6, пп. 2.130–2.132).
- (iii) Необходимо иметь согласованные графики для продвижения этой работы, в т. ч. графики проведения работы SG-ASAM. Если графики не согласованы или не соблюдаются, то дальнейшее развитие крилевого промысла будет невозможно, принимая во внимание существующие меры по сохранению и существующие рекомендации, полученные от Комиссии.
- (iv) Во время WG-EMM-17 потребуется отдельная центральная тема для того, чтобы у WG-EMM было достаточно времени для обсуждения продолжающейся разработки, реализации и будущего пересмотра существующих методов УОС. Особенно важно будет уделить особое внимание текущей и будущей работе над УОС (напр., Дополнение E).

2.279 WG-EMM отметила, что осуществление стратегии УОС потребует от стран-членов ответственного подхода к получению, изучению и представлению данных для использования в процессах принятия решений. Она согласилась, что вопросы реализации можно решать параллельно с разработкой стратегии УОС. Это связано с тем, что ряд требований по реализации будет тем же самым для разных вариантов, в т. ч.:

- (i) использование промысловых судов для получения и представления данных о распределении, численности и размеров криля;
- (ii) получение данных СЕМР в конкретные периоды сезона и в достаточном количестве мест для того, чтобы они были пригодны для стратегии управления;
- (iii) заблаговременное проведение анализа данных для того, чтобы результаты использовались при принятии решений.

2.280 WG-EMM попросила Научный комитет подумать, как можно доработать эти требования по реализации стратегий УОС. Будущая разработка УОС потребует сотрудничества между WG-EMM, SG-ASAM и рыбодобывающей промышленностью. Научный комитет попросил дать рекомендацию о том, как лучше этого добиться.

2.281 Для содействия продвижению будущей работы, связанной с предлагаемым методом УОС для Подрайона 48.1, представители программы США AMLR подготовили таблицу с описанием того, как они выполняли обширные рекомендации, полученные на WG-EMM-15 (Дополнение E, табл. 1), и документ с описанием того, как АНТКОМ может выполнять рекомендации, предоставленные на совещаниях WG-EMM-15 и WG-EMM-16 (Дополнение E, табл. 2), указав, что в будущую разработку предлагаемого метода УОС необходимо вовлечь больше стран-членов АНТКОМ.

2.282 WG-EMM отметила большой объем работы, связанной с подготовкой таблиц в Дополнении E, и указала, что эта работа будет очень полезна и поможет определить направление, в котором метод УОС должен развиваться в будущем.

2.283 WG-EMM поблагодарила К. Дарби за то, что он любезно пообещал, что Cefas, который имеет большой опыт в области ОСУ, окажет аналитическую поддержку при проведении оценки обоих предложений по УОС.

2.284 WG-EMM сообщила Научному комитету, что в целях продвижения работы по УОС ей будет нужно посвятить время этому вопросу и что было бы желательно на совещании WG-EMM-17 иметь центральную тему для обсуждения следующих вопросов:

- (i) Пространственное распределение уловов для базового сценария –
  - (a) уровни вылова;
  - (b) отзывы о том, что базовый сценарий является подходящим.
- (ii) Осуществление –
  - (a) обработка и анализ данных;
  - (b) съемки криля (что они будут собой представлять и кто их будет проводить – напр., промысловые суда);
  - (c) охват СЕМР.
- (iii) Что необходимо сделать, чтобы убедить Комиссию в том, что эта стратегия представляет собой риск, который допустим для криля, хищников и промысла –
  - (a) показатели эффективности (запаздывающие индикаторы, общие показатели);
  - (b) ОСУ:
    - устойчивость метода к перемещению криля и соперничеству между хищниками.

2.285 WG-EMM подчеркнула, что отведение времени на предлагаемую центральную тему будет означать, что другим темам будет уделяться меньше внимания в 2017 г. Поэтому она попросила, чтобы Научный комитет дал руководящее указание относительно приоритизации УОС на совещании WG-EMM-17.

## Пространственное управление

### Морские охраняемые районы (МОР)

#### Области планирования МОР 3 и 4 – море Уэдделла

3.1 Т. Брей и К. Тешке (Германия) представили три пересмотренных научных вспомогательных документа по вопросу о МОР АНТКОМ в море Уэдделла: WG-EMM-16/01 (Часть А: Общий контекст создания МОР и вспомогательная информация о районе планирования МОР); WG-EMM-16/02 (Часть В: Описание имеющихся пространственных данных) и WG-EMM-16/03 (Часть С: Анализ данных и разработка сценария МОР). Авторы обобщили изменения и добавления к версиям этих документов 2015 г. (WG-EMM-15/38 Rev. 1, 15/39 и 15/46).

3.2 WG-EMM поблагодарила всех тех, кто участвовал в процессе планирования МОР в море Уэдделла за их усилия по проведению такого большого объема работы. Она наметила следующие вопросы для обсуждения:

- (i) координация и стратегия размещения в этом районе планирования и предлагаемого МОР в море Уэдделла, и промысловых исследований;
- (ii) пространственное распределение и батиметрический диапазон, используемые для определения границ местообитания клыкача, и уровень издержек при промысле клыкача;
- (iii) целевые уровни охраны местообитания клыкача (в настоящее время установлен на 75%);
- (iv) целевые уровни охраны местообитания демерсальных рыб (в настоящее время установлен на 75%);
- (v) зоны промысловых исследований (задача 12).

3.3 Что касается стратегии объединения предложения о МОР и существующего исследовательского промысла в районе планирования, то WG-EMM обсудила полученные от WG-SAM рекомендации относительно рассмотрения предложений о проведении исследований в Подрайоне 48.6 (Приложение 5, п. 3.40), в котором подчеркивается необходимость разработки гипотезы о запасе антарктического клыкача (*Dissostichus mawsoni*) в Подрайоне 48.6. Конкретные обсуждавшиеся рекомендации включали: необходимость проведения анализа льда вдоль юго-западного шельфа для уточнения альтернатив существующим исследовательским клеткам, покрытым льдом; использование спутниковых меток для изучения перемещений рыбы; съемки подвзрослых особей для мониторинга пополнения на шельфе; и зимние съемки для выявления мест нереста на северных морских возвышенностях.

3.4 WG-EMM отметила, что мечение спутниковыми метками и анализ льда в этом районе будут проводиться в соответствии с запланированными задачами предлагаемого МОР и с разработкой гипотезы о запасе *D. mawsoni*. Она призвала страны-члены, участвующие в исследованиях в Области 3 и 4, разработать спутниковую программу мечения. Она далее отметила, что уточнение местообитаний клыкача и уровня издержек может содействовать рассмотрению того, как лучше структурировать

исследовательский промысел в этом районе планирования, и подчеркнула важность подготовки согласованного набора рекомендаций, предоставляемых Научному комитету WG-SAM, WG-EMM и WG-FSA.

3.5 В ходе обсуждения метода генерирования потенциальной зоны местообитаний клыкача К. Тешке объяснил, что диапазон глубин 400–3 100 м использовался в качестве приближенного значения в соответствии с прогнозами модели пригодности местообитаний *D. mawsoni*, составленных Секретариатом (WG-FSA-15/64; WG-EMM-16/03, рис. 1–16). Этот диапазон глубин (400–3 100 м) включает пригодное местообитание для клыкача, спрогнозированное циркумантарктической моделью, приведенной в документе WG-FSA-15/64. Кроме того, текущий уровень данных также включает районы меньшего размера, по которым не имеется прогнозов модели, но можно сделать вывод о пригодности местообитания для клыкача. Уровень сопредельных невзвешенных данных использовался как возможное место обитания взрослых клыкачей для последующего анализа Marhap.

3.6 WG-EMM рекомендовала проверить, возможно ли провести взвешивание местообитания клыкача и уровней издержек по глубине, используя CPUE из Подрайона 48.6 или моря Росса с целью уточнения прогнозов наличия местообитаний. Она также рекомендовала, чтобы местообитание клыкача и уровень издержек при промысле клыкача ограничивались отдельно и чтобы уровень издержек на промысле определялся как батиметрический диапазон 550–2 000 м в соответствии с промысловой практикой.

3.7 WG-EMM отметила, что целевой уровень охраны местообитаний клыкача, равный 75%, был выбран после консультации с заинтересованными сторонами, в т. ч. на втором международном семинаре специалистов, который рекомендовал диапазон от 20 до 100%.

3.8 WG-EMM отметила, что клыкач является ключевым видом в экосистеме и должен иметь соответствующее значение охраны. Он также является целевым видом, и между этими двумя аспектами имеется разница в уровне охраны. Было указано на то, что эта разница должна быть отражена в уровнях охраны, которые определены для клыкача в предложении о МОР в море Уэдделла. Указав на эти задачи, WG-EMM рекомендовала провести изучение диапазона уровней охраны 20%–80% с интервалами увеличения 20% с тем, чтобы оценить чувствительность анализа Marhap к уровню охраны. Она согласилась, что в соответствующих случаях рассмотрение меньших интервалов будет полезно для определения важных пороговых уровней.

3.9 WG-EMM указала, что имеется ограниченный объем данных по другим демерсальным рыбам в этом районе планирования, причем некоторые виды восстанавливаются после перелома в прилегающих районах. Зона местообитания демерсальной рыбы (WG-EMM-16/03, рис. 1-17) была сгенерирована на основе данных, в большинстве случаев собранных в шельфовых водах глубиной менее 1 000 м, но отбор некоторых проб проводился на глубине до 3 000 м (уровень данных, описанный в документе WG-EMM-16/02). В связи с уровнем неопределенности в отношении экологии и состояния этих видов WG-EMM рекомендовала осторожно подходить к установлению целевого уровня охраны местообитаний демерсальной рыбы. Было рекомендовано рассмотреть диапазон уровней охраны 65%–85% с интервалами увеличения 10% с тем, чтобы оценить чувствительность анализа Marhap к уровню

охраны. WG-EMM также рекомендовала, если потребуется, провести для изучения ряда сценариев с уровнями охраны выборочный двухфакторный анализ чувствительности сценариев с уровнями охраны для клыкача и других демерсальных рыб.

3.10 WG-EMM отметила документы по планированию МОР, касающиеся зон(ы) промысловых исследований, которые разрабатываются в рамках предложения о МОР. Она рекомендовала, чтобы информация о плане и целях зон(ы) промысловых исследований были представлены на рассмотрение в WG-FSA и Научный комитет. Для WG-FSA особый интерес представляет то, будет ли зона (зоны) промысловых исследований устанавливаться в соответствии с конкретными задачами исследований, т. е. как пространственно неизменные зоны или для каждого отдельного случая.

3.11 WG-EMM также рекомендовала, чтобы перед совещанием WG-FSA инициаторы МОР, страны-члены с существующими предложениями о проведении промысловых исследований в области планирования и другие заинтересованные страны-члены рассмотрели вопросы координирования существующих предложений о проведении промысловых исследований и цели предлагаемых МОР в этом районе. Это можно сделать через э-группу по морю Уэдделла.

3.12 Д. Фриман спросил, есть ли какая-нибудь информация о том, в какой степени на условия окружающей среды и экологию в море Уэдделла может воздействовать прогнозируемое изменение климата, и учитывалось ли это в процессе планирования МОР. Т. Брей объяснил, что существующие модели прогнозируют, что через >50 лет в море Уэдделла будут очевидны значительные океанографические изменения (теплые глубинные воды поднимутся на шельф Фильхнера). Пока же еще трудно отделить долгосрочные тенденции от изменений, происходящих раз в десять лет, и от стохастического шума.

3.13 С. Касаткина отметила изменения к лучшему в предложениях о планировании МОР в море Уэдделла. Однако информация о преобладающих видах рыбы, имеющих коммерческую ценность, по-прежнему недостаточно представлена. В частности, в настоящее время отсутствуют данные о состоянии клыкача как важного компонента экосистемы. Нужны исследовательские съемки, чтобы определить состояние запаса и коммерческий потенциал этих видов рыбы. Она подчеркнула, что результаты этих исследований следует включить в научный вспомогательный документ в поддержку планирования МОР в море Уэдделла.

3.14 С. Касаткина указала, что значительная часть района планирования МОР в море Уэдделла постоянно покрыта льдом, и этот факт сильно осложнит ежегодный навигационный доступ к районам, намеченным для возможной охраны. Она отметила, что границы МОР должны соответствовать ледовой обстановке, пригодной для судоходства, т. к. это является важным фактором для полноценного выполнения порученных исследовательских задач в намеченных районах.

## Область 1 планирования МОР

Область 1 планирования МОР (Западная часть Антарктического п-ова и южная часть моря Скотия)

3.15 В документе WG-EMM-16/73 говорится о прогрессе в планировании МОР в Области 1, связанном с совместным использованием данных и будущей более эффективной работой. 9 июля 2016 г. проводился неформальный семинар с участием 12 стран-членов. Его цель заключалась в том, чтобы рассказать о проделанной в межсессионный период технической работе по анализу Магхан, представить дополнительные результаты анализа, которые можно включить в этот процесс, и привлечь страны-члены к проведению анализа и подготовки вспомогательной информации на различных этапах. Доступ к базе данных по Области 1 МОР и соответствующей информации, используемой в этом анализе, в т. ч. пространственных уровней для природоохранных целей, затрат и входных файлов для прогнозов Магхан, был открыт для рассмотрения всеми странами-членами в э-группе по планированию Области 1.

3.16 В документе WG-EMM-16/73 также представлена идея о программе мониторинга МОР АНТКОМ (ПММОР), разработанной учеными из Аргентины, Чили, СК и США в связи с необходимостью обеспечения обоснованной и централизованной системы мониторинга для МОР. Предлагаемая ПММОР будет основана на концепции СЕМР, например, использовании стандартных методов сбора данных, и наборе переменных и/или видов, утвержденных Научным комитетом и хранящихся в Секретариате. Эта программа мониторинга может создать полезную структуру для централизации информации о мониторинге МОР.

3.17 WG-EMM одобрила этот документ и подготовку неформального семинара, особо отметив прогресс в работе ученых из Аргентины и Чили. Она призвала всех участников продолжать эту работу. WG-EMM указала на ценность совместного использования данных для расширения участия стран-членов и потенциала ПММОР АНТКОМ.

3.18 Авторы особо отметили важную роль уровня издержек в проведении анализа Магхан и попросили специалистов дать техническую рекомендацию о наиболее подходящих периодах времени для рассмотрения крилевого промысла в процессе изучения Области 1 МОР, чтобы учесть годовую динамику крилевого промысла.

3.19 WG-EMM одобрила использование 3-летнего периода для самых последних промыслов криля (современная схема промысла криля), продлив его до 10-лет, предшествующих современной схеме промысла (ретроспективные схемы промысла криля).

3.20 С. Касаткина отметила, что проект Области 1 планирования МОР охватывает огромный район в западной части Антарктического п-ова и южной части моря Скотия. Площадь Области 1 планирования МОР включает потенциальные промысловые участки и нынешние промысловые участки, где ведется лов криля, а это противоречит МС 91-04. Кроме того, проект Области 1 планирования МОР включает существующий МОР на южном шельфе Южных Оркнейских о-вов (МОР SOISS). По мнению С. Касаткиной, опыт МОР SOISS свидетельствует о неспособности должного

выполнения программы мониторинга и намеченных задач исследований в рамках слишком обширного установленного района. Она предложила подразделить проект Области 1 планирования МОР на несколько менее крупных районов для будущего осуществления процесса планирования.

3.21 М. Сантос указала, что области планирования были определены и утверждены Научным комитетом в 2011 г. (SC-CAMLR-XXX, п. 5.20). Она также заявила, что для Области 1 границы МОР не были определены.

3.22 В документе WG-EMM-16/35 описывается анализ Магхан, проведенный для определения важных бентических районов в Области 1 планирования МОР, с использованием природоохранных целей, ранее утвержденных во время семинаров по планированию Области 1, и уровней данных, которые совместно использовались всеми странами-членами в рамках этого процесса. Этот отдельный бентический анализ представляет собой способ определять, какие цели – бентические или пелагические – управляют выбором районов в будущих комплексных исследованиях. При рассмотрении потенциальных вариантов управления в ходе будущего планирования этот отдельный анализ может также способствовать определению того, как можно по-разному управлять бентическими и пелагическими промыслами в некоторых районах.

3.23 WG-EMM поблагодарила за эту работу, указав, что имеется значительное перекрытие между главными районами, указанными в этом исследовании, и районами, которые были обозначены как важные для выполнения природоохранных задач в других исследованиях, касающихся Области 1. Она указала на ценность совместно используемых наборов данных для содействия проведению дополнительных вспомогательных исследований такого типа в рамках процесса планирования МОР.

#### Южные Оркнейские о-ва

3.24 Документ WG-EMM-16/13 Rev. 1 является предварительным отчетом об исследовании бентоса, проводившемся НИС *James Clark Ross* вокруг Южного Оркнейского плато в феврале–марте 2016 г. Эту экспедицию возглавляла Британская антарктическая служба совместно с программой СКАР по изучению состояния антарктической экосистемы (AntEco). Она включала 22 участника из девяти различных государств, в т. ч. из восьми стран-членов АНТКОМ.

3.25 Цель съемки заключалась в том, чтобы понять распределение и состав бентических сообществ, связанных с различными геоморфологическими характеристиками в МОР SOISS и за его пределами. Она также была направлена на то, чтобы зарегистрировать местонахождение и распределение всех видов, считающихся индикаторными таксонами уязвимой морской экосистемы (УМЭ) (п. 3.45iii).

3.26 В ходе съемки использовался ряд снастей для отбора сетных проб, а также системы видео- и фотосъемки для исследования разнообразия видов, состава скоплений, численности и зон местообитаний вдоль кромки шельфа Южных Оркнейских о-вов. Результаты съемки помогут установить, имеются ли в каждом альтернативном геоморфологическом местообитании преобладающие типичные виды-индикаторы, и будут содействовать будущему нанесению местообитаний на карту.

Новые виды были обнаружены в большинстве групп животных, обследованных в ходе рейса, в т. ч. кораллов, анемонов, иглокожих и многощетинковых червей, а многие другие новые виды, вероятно, еще ожидают дополнительной идентификации. Авторы указали, что более подробные результаты широкого круга исследований, проведенных в ходе этого рейса, будут представляться в WG-EMM и Научный комитет по мере их поступления.

3.27 Данное исследование отвечает некоторым требованиям плана проведения исследований и мониторинга МОР SOISS. Эти результаты помогут обеспечить управление МОР информацией и поддержкой, а также дадут новую информацию для определения того, в какой степени достигаются природоохранные цели МОР. Это создаст важную основу для выработки научных рекомендаций, которые послужат информацией для следующего пересмотра МОР SOISS, намеченного на 2019 г.

3.28 WG-EMM одобрила предварительные результаты этой съемки и указала на важную связь с программой SKAP AntEco.

#### Области планирования МОР 5 (Крозе – Дель-Кано) и 6 (плато Кергелен)

3.29 Ф. Куби представил документы WG-EMM-16/43 и 16/54 на тему "Экорайонирование океанской зоны о-вов Кергелен и Крозе" и документ 16/42 на тему "Атлас высших хищников из южных территорий Франции в южной части Индийского океана". Эти документы содержат новую информацию об областях планирования 5 и 6 в соответствии с целями, предложенными в документе SC-CAMLR-XXIX/13. В этих документах обновляется научная информация, которая была представлена на семинар АНТКОМ по морским охраняемым районам в 2011 г. (WS-MPA11/09, 11/P03, 11/08, 11/P04, 11/10 и 11/P02) и на технический семинар АНТКОМ по вопросу планирования в Области 5 в 2012 г. (WG-EMM-12/33 Rev. 1).

3.30 В документах WG-EMM-16/43 и 16/54 перечислены общие природоохранные цели для определения границ экорегионов на основе абиотических (география, геоморфология и океанография) и биотических характеристик, в т. ч. пелагических видов, бентических видов (включая демерсальную ихтиофауну), морских птиц и морских млекопитающих. Между секторами имеются несоответствия в количестве данных; о-ва Крозе могут считаться районом, по которому имеется меньше экологической информации, чем по Кергелену, за исключением океанографии и высших хищников. Абиотическое районирующее в обоих районах главным образом основывалось на анализе мезо- и субмезомасштабных океанографических характеристик (напр., фронты, зоны удержания, обогащение железа), в котором отдается предпочтение биологической продуктивности, связанной с эффектами островной массы.

3.31 Пространственные структуры биоразнообразия были определены на основе пространственного распределения видов и ассоциаций или возможных местообитаний видов, оцененных либо в масштабах региона для высших хищников (WG-EMM-16/42), либо в глобальном масштабе для мезопелагической рыбы в Южном океане (de Broeyer et al., 2014). На обоих островах поддерживается высокое биоразнообразие морских птиц с большим диапазоном разброса в субантарктике и полярной фронтальной зоне

(WG-EMM-16/42). Однако слежение ведется за отдельными особями лишь из нескольких колоний, а выводы в отчетах делаются на основании данных наблюдений, полученных от научных и промысловых судов.

3.32 В документы также включены описания пространственных характеристик, связанных с функциональным разнообразием, в т. ч. с расположением мест кормодобывания морских птиц и млекопитающих, основными местами нахождения рыбы (только для Кергелена) и пространственным распределением индикаторных таксонов УМЭ. Были представлены карты шести экорегионов для Крозе и 18 для Кергелена с указанием на то, что в отчетах обобщаются основные экологические характеристики в поддержку разграничения этих экорегионов.

3.33 Ф. Куби объяснил, что цель этого проекта заключается в расширении морских заповедников Крозе и Кергелен за пределы существующей 12-мильной зоны вокруг некоторых островов обоих архипелагов. Установленные приоритетные районы показывают, что в этом процессе должны также учитываться районы вне пределов исключительной экономической зоны (ИЭЗ) Крозе и Кергелен.

3.34 WG-EMM отметила комплексный экосистемный подход, представленный в этих документах, и актуальность экорайонирования океанских зон Крозе и Кергелен. Она приветствовала научный прогресс, сделанный в отношении этих районов областей планирования 5 и 6. Поскольку эти районы, вместе с о-вами Принс-Эдуард, находятся в самой северной части зоны действия Конвенции, они дают уникальную возможность изучать биогеографические структуры в субантарктической и полярной фронтальной зонах, а также рассмотреть возможные последствия изменения климата, в частности, для пелагического ареала (включая мезопелагическую рыбу), морских птиц и млекопитающих.

3.35 WG-EMM решила, что эти три документа следует считать научной основой для начала будущей работы. Данные районы можно также более широко обсудить в рамках репрезентативной системы субантарктических МОР в Индийском океане. Для достижения этой цели WG-EMM рекомендовала создать э-группу, которая займется изучением предложения о проведении процесса пространственного планирования в зоне АНТКОМ на юге ИЭЗ Крозе в Области планирования 5 и к востоку от Кергелена в Области планирования 6, основываясь на океанографических характеристиках и слежении за высшими хищниками. Данные районы были признаны важными, в частности, для добывания корма королевскими пингвинами (*Aptenodytes patagonicus*) в полярной фронтальной зоне к югу от Крозе и для морских слонов (*Mirounga leonina*) в связи с круговоротами к востоку от Кергелена. Э-группа будет оказывать содействие работе сообщества по этим районам и обмену собранными данными через веб-сайт АНТКОМ.

3.36 WG-EMM также рассмотрела рекомендацию о расширении дискуссий между АНТКОМ и региональными рыбохозяйственными организациями (РРХО) по вопросу о возвышенности Дель-Кано и других секторах океана к северу от зоны действия Конвенции с целью обеспечения регионального подхода. Было решено, что такое взаимодействие будет полезным.

3.37 WG-EMM подчеркнула важную роль этих субантарктических районов в связи с последствиями изменения климата, т. к. прогнозируемое изменение показывает сме-

шение к югу от полярного фронта и сокращение поверхности субантарктической зоны. При определении будущих МОР будет необходимо учитывать потенциальные сдвиги к югу от этих районов. Например, следует принимать во внимание различные последствия изменения климата, в частности, для королевских пингвинов в районе Крозе.

#### Зона исследования криля в море Росса

3.38 В документе WG-EMM-16/49 приводится обзор предыдущих исследований по крилю и зависящим от криля хищникам в предлагаемой зоне исследования криля (ЗИК) в рамках предлагаемого морского охраняемого района в регионе моря Росса (МОРРМР). Основная цель предлагаемой ЗИК заключается в расширении исследовательских возможностей в МОРРМР, а цель документа WG-EMM-16/49 – продемонстрировать возможность этого путем рассмотрения предыдущих научных работ, касающихся криля и зависящих от криля хищников в предлагаемой ЗИК. Прежде всего было отмечено, что динамика морского льда является важной структурной силой, воздействующей на криль и его хищников в предлагаемой ЗИК. Большая часть исследований касалась гладких китов и показала, что численность китов возрастает в более обширном районе, который перекрывается с предлагаемой ЗИК. Сравнительно мало исследований проводилось по морским птицам и тюленям, однако в документе WG-EMM-16/49 отмечаются размножающиеся колонии в предлагаемой ЗИК и вокруг нее. Об этом и о буферных зонах шириной 60 мор. миль сообщалось в соответствии с МС 51-04 (промысел криля в предлагаемой ЗИК будет вестись в соответствии с МС 51-04, CCAMLR-XXXIV/29 Rev. 1, п. 9). Авторы указали, что эти буферные зоны не перекрываются с проводившимся в прошлом промыслом криля в предлагаемой ЗИК. В целом, по мнению авторов, благодаря тому, что данный район потенциально важен для криля и хищников криля, здесь имеется ценная возможность для проведения исследований.

3.39 WG-EMM попросила дать пояснение относительно того, как документ WG-EMM-16/49 связан с повышением возможности МОРРМР выполнять свои задачи и как он содействует этому. Авторы ответили, что в пересмотренном предложении по МОРРМР, представленном в Комиссию в 2015 г., предусмотрена конкретная задача, связанная с ЗИК (CCAMLR-XXXIV/29 Rev. 1, п. 3xi). Что касается содействия выполнению этой задачи в будущем, то целью данного обзора является мотивировать страны-члены к использованию предлагаемой ЗИК для дальнейших исследований. В частности, предлагаемая ЗИК может быть особенно важной для сравнения условий с находящимися поблизости о-вами Баллени, которые находятся в зоне общей охраны (i) в предлагаемом МОРРМР. Способность проводить исследования по пространственным районам с различными целями управления, таким как о-ва Баллени и предлагаемая ЗИК, имеет большое научное значение и представляет интерес.

3.40 WG-EMM отметила, что проект плана исследований и мониторинга (SC-CAMLR-IM-I/BG/03 Rev. 1) будет завершен сразу после принятия МОРРМР Комиссией, с тем чтобы отразить заключительное соглашение. Приоритетные элементы научных исследований и мониторинга, включая те, что относятся к ЗИК, включены в проект меры по сохранению в предложении о МОР, а в окончательный план мониторинга должны внести вклад все страны-члены. Для того, чтобы этого добиться, можно провести специальное заседание WG-EMM или семинар на

следующий год после утверждения МОР Комиссией с целью пересмотра проекта плана исследований и мониторинга для отражения в нем всех комментариев, полученных от стран-членов, по этой теме.

3.41 Г. Чжу попросил авторов дать разъяснение относительно возможностей для промысла криля в будущем. Дж. Уоттерс ответил, что согласно проекту меры по сохранению предусматривается, что промысел криля в том виде, в каком он предлагается в ЗИК, будет руководствоваться МС 51-04 и приведенными в ней требованиями (ССАМЛР-XXXIV/29 Rev. 1, п. 9), которые включают буферные зоны и ряд планов сбора данных промысловыми судами. В случае принятия МОРПМР страны-члены, желающие вести промысел криля в предлагаемой ЗИК, должны будут определить, каким образом они будут осуществлять те аспекты исследований, которые предлагается привести в соответствие с планом исследований и мониторинга, завершаемым после принятия МОРПМР.

3.42 О. Годо подтвердил постоянную поддержку Норвегией МОР моря Росса и его разработки на научной основе. Он спросил, каким будет процесс научного пересмотра предлагаемой ЗИК, которая уже принята Комиссией, и будут ли WG-ЕММ и/или Научный комитет пересматривать ЗИК на последующих этапах, или любая оценка будет являться прерогативой Комиссии.

3.43 Авторы ответили, что принятые в Комиссии решения являются приоритетными для работы WG-ЕММ. Были внесены конкретные изменения к границам ЗИК, чтобы учесть поднятые страной-членом вопросы – одна из опций, предусмотренных в первоначальном предложении. Авторы указали, что изменение границ может вызвать вопросы по процедуре; они также напомнили, что Научный комитет уже рассмотрел и утвердил остальную часть предлагаемого МОРПМР (SC-САМЛР-IM-I, пп. 2.31–2.33).

3.44 С. Касаткина подчеркнула, что научно обоснованные аргументы в пользу создания ЗИК не были представлены к тому времени, когда ЗИК обсуждался в конце совещания АНТКОМ 2015 г., и решение о его создании не было принято всеми странами-членами АНТКОМ. В связи с этим С. Касаткина заявила, что обсуждение будущих исследований в предлагаемой ЗИК является преждевременным, и указала, что исследования по крилю в море Росса могут проводиться в рамках МС 24-01.

#### Уязвимые морские экосистемы

3.45 По этому пункту повестки дня не было представлено никаких документов, однако WG-ЕММ отметила имеющую отношение к УМЭ работу, представленную в других документах, в частности, в контексте планирования МОР и проведения исследований и мониторинга МОР, включая следующее:

- (i) В документе WG-ЕММ-16/43 (пп. 3.29–3.37) использовались прогнозы моделирования экологических ниш и данные о наличии/отсутствии группы индикаторов УМЭ на шельфе о-вов Кергелен и окружающих морских возвышенностях в качестве основы бентического экорайонирования данного района. Распределение ассоциаций кальционарий, жестких кораллов и губок позволило разграничить различные взаимосвязанные

зоны с репрезентативными экосистемами в каждой из них вместе со связанными с ними вопросами сохранения.

- (ii) В документе WG-EMM-16/54 (пп. 3.29–3.37) обобщаются ретроспективные данные по известным индикаторным таксонам УМЭ в районе Крозе.
- (iii) В документе WG-EMM-16/13 Rev. 1 (пп. 3.24–3.28) представлен предварительный отчет о возглавлявшемся СК исследовательском рейсе по изучению бентической среды вокруг Южного Оркнейского плато в 2016 г. Одна из задач этого рейса заключалась в том, чтобы зарегистрировать места обитания и распространения всех видов, считающихся индикаторными таксонами УМЭ. Первоначальные результаты указывают на корреляцию между численностью животных из индикаторных групп УМЭ и общим разнообразием придонных организмов как в пределах, так и за пределами МОР SOISS. Была отмечена важная роль индикаторных групп УМЭ, таких как кораллы, губки и копыеносные морские ежи, как местообитаний для других видов и выявлены ранее неизвестные ассоциации и взаимодействия. Более подробные результаты этой работы будут представлены в WG-EMM при первой возможности. В ходе дополнительного анализа будет также рассматриваться вопрос о том, как можно выявить районы риска для УМЭ на основе результатов выборок и фото/видеозаписей, сделанных во время исследований, а не данных, полученных промысловыми судами.
- (iv) В документе WG-EMM-16/35 (пп. 3.22 и 3.23) места нахождения существующих УМЭ рассматриваются как основа определения важных бентических районов для сохранения в Области 1 планирования МОР.

3.46 WG-EMM отметила, что касающаяся УМЭ информация также обсуждалась в других, не указанных в п. 3.45 документах, в которых УМЭ рассматривались в рамках работы в поддержку предложений о пространственном управлении. Секретариат напомнил странам-членам о существовании формальной процедуры уведомления об УМЭ (МС 22-06, Приложение 22-06/В "Руководство по подготовке и представлению уведомлений об обнаружении уязвимых морских экосистем (УМЭ)") и призвала страны-члены сообщать об УМЭ в соответствии с ней.

3.47 WG-EMM указала, что будет очень полезно сделать существующий реестр УМЭ ([www.ccamlr.org/node/85695](http://www.ccamlr.org/node/85695)) более заметным для ежегодных совещаний Научного комитета и его рабочих групп, чтобы эта информация могла использоваться в поддержку дискуссий, проводящихся в них. Она рекомендовала внести в аннотированные повестки дня Научного комитета и рабочих групп ссылки на реестр УМЭ и другую относящуюся к делу информацию об УМЭ для того, чтобы обеспечить прямой доступ к этой информации.

Другие вопросы по пространственному управлению

3.48 В документе WG-EMM-16/27 упоминается проект меры по сохранению, предложенный ЕС в 2015 г. с целью поддержки и продвижения научных исследований в

морских районах, недавно обнажившихся в результате отступления или разрушения шельфового льда вокруг Антарктического п-ова (CCAMLR-XXXIV/21). Предлагаемая мера по сохранению предусматривает создание особых районов научных исследований в таких регионах с 10-летним периодом изучения, во время которого будет существовать мораторий на всю промысловую деятельность, за исключением научно-исследовательского промысла, проводящегося в соответствии с МС 24-01. В 2015 г. Научный комитет поддержал научную основу данного предложения. В документе WG-EMM-16/27 рассматривается ряд поднятых Научным комитетом и Комиссией вопросов, требующих пояснения.

3.49 При рассмотрении этих вопросов авторы отметили следующее:

- (i) Отступление шельфового льда можно определить как перемещение ледового фронта в сторону суши в течение по крайней мере 10 лет, а разрушение может произойти в более короткие сроки. Однако, говоря о трудности определения терминов "отступление" или "разрушение" так, чтобы они были применимы во всех случаях, и учитывая уникальный набор физических обстоятельств, которые могут привести к отдельному случаю разрушения или отступления, районы, которым может быть присвоен статус особых районов научных исследований, следует предлагать и рассматривать в каждом отдельном случае.
- (ii) Антарктическая цифровая база данных (ADD) СКАР по-прежнему является наилучшим имеющимся источником информации о краях шельфовых льдов и ледников. Самая последняя версия (ADD v.7.0, 2016) включает новые данные, указывающие на изменения ледовой береговой линии, а также новый, регулярно обновляемый уровень "изменение побережья", показывающий распространение льда в регионе Антарктического п-ова в предыдущие годы.
- (iii) Главным изменением в предлагаемой мере по сохранению является введение 10-летнего моратория. Новый план включает двухэтапный процесс. Первый двухлетний период (этап 1) начнется сразу после уведомления о разрушении/отступлении шельфового льда. На этапе 1 начнет действовать мораторий на промысел параллельно с рассмотрением WG-EMM и Научным комитетом имеющихся данных с целью определения того, обосновано ли объявление данного района особым районом научных исследований. Этап 2 начнется до окончания этого двухлетнего периода, если так решит Комиссия на основании рекомендации Научного комитета. После принятия решения особые районы научных исследований будут созданы сроком на 10 лет.

3.50 В целом предлагаемые поправки к проекту меры по сохранению получили поддержку, однако WG-EMM попросила дать дополнительные пояснения по трем вопросам. В ответ на эти вопросы авторы дали следующие пояснения:

- (i) Смысл двухлетнего этапа 1 заключается в том, чтобы иметь возможность изучить и рассмотреть научные данные по предлагаемому особому району научных исследований (имея также в виду, что этот этап может продолжаться менее двух лет, в зависимости от времени получения

уведомления и рассмотрения этого вопроса Комиссией). Продолжающийся 10 лет этап 2 считается подходящим периодом времени для планирования и начала проведения научных исследований после определения особого района.

- (ii) Для того, чтобы должным образом приступить к этапу 1 создания особого района, будет необходимо обеспечить представление соответствующих научно обоснованных данных в ходе процедуры уведомления.
- (iii) Ретроспективный анализ прошлых разрушений/отступлений шельфового льда поможет лучше понять, потребовали бы такие явления создания особого района научных исследований в недавнем прошлом и в какой степени применялась бы предлагаемая мера по сохранению. Такой анализ будет проведен после утверждения предлагаемой меры по сохранению.

3.51 Авторы поблагодарили WG-EMM за эти вопросы, указав, что их рассмотрение будет включено в подготовку пересмотренного проекта меры по сохранению для представления его в Комиссию.

3.52 Секретариат представил новый раздел веб-сайта АНТКОМ, посвященный управлению справочными материалами и озаглавленный "Ресурсы пространственного управления для стран-членов АНТКОМ" ([www.ccamlr.org/node/90100](http://www.ccamlr.org/node/90100)), который был создан в ответ на рекомендацию Научного комитета (SC-CAMLR-XXXIV, пп. 16.2 и 16.3). Секретариат продемонстрировал, как страны-члены могут использовать этот интернет-ресурс с целью обмена информацией, расширяя свое участие в процессе планирования МОР. WG-EMM одобрила эту веб-страницу и призвала страны-члены по возможности делиться соответствующими наборами данных.

## **Симпозиум по морю Росса**

4.1 Однодневный симпозиум по экосистеме моря Росса проводился 13 июля 2016 г.; его основная цель заключалась в том, чтобы дать возможность ученым, которые обычно не посещают совещания АНТКОМ, представление о том, что интересует АНТКОМ, а также проинформировать ученых из АНТКОМ о проводящейся работе по экосистеме моря Росса. Этот симпозиум также был направлен на содействие обсуждению общих интересов с целью решения некоторых вопросов, которые АНТКОМ хотел бы рассмотреть в будущем. Созывающими симпозиума были Л. Гильотти, С. Олмастрини и С. Кавагути; в нем приняли участие более 80 ученых, в т. ч. 30 местных участников.

4.2 Созывающие поблагодарили Э. Бруньоли (CNR-DTA) и А. Мелони (Президента CSNA), а также местных организаторов А. Фьоретти и М. Вакки за то, что они сделали проведение симпозиума возможным. М. Белшьер (Председатель НК-АНТКОМ) приветствовал участников и рассказал о целях и структуре АНТКОМ. Дж. Будильон (из неаполитанского университета "Партенопа", член Итальянского национального научного комитета по вопросам Антарктики, CSNA) от имени CSNA приветствовал участников и рассказал об Итальянской национальной антарктической программе.

4.3 На симпозиуме был представлен ряд докладов по разным тематикам – от океанографии до микробиологии, от рыбы до пингвинов и косаток; презентации были распределены по следующим трем тематическим заседаниям:

- (i) структура и функционирование экосистемы (четыре резюме);
- (ii) криль и рыба, промыслы и их воздействие на экосистему (четыре резюме);
- (iii) мониторинг и охрана экосистемы (11 резюме).

4.4 После презентаций проводилась общая дискуссия. По результатам дискуссии были сделаны следующие выводы:

- (i) На сообщество АНТКОМ произвел впечатление объем качественных научных работ, выполненных во всей региональной экосистеме.
- (ii) Район моря Росса является на удивление богатым на данные районом, где собирается огромное количество данных многолетних наблюдений. Компиляция всех имеющихся временных рядов может выявить соответствующие изменения, которые могут указывать на более широкомасштабные последствия, не заметные в ходе анализа каждого отдельного временного ряда.
- (iii) Было высказано мнение о необходимости более прочных взаимодействий между АНТКОМ и СКАР, однако уже существующие связи на уровне ученых и национальных делегаций естественным образом приведет к укреплению этого взаимодействия.
- (iv) Было особо отмечено важное значение национального наращивания потенциала, а Систему стипендий АНТКОМ для молодых исследователей и студентов назвали отличным механизмом для содействия участию научного сообщества Италии в работе АНТКОМ.
- (v) Создание э-группы по экосистеме моря Росса, которому способствовали итальянские делегаты в АНТКОМ М. Вакки и А. Фьоретти, для продолжения импульса, полученного на этом симпозиуме.
- (vi) Для АНТКОМ этот симпозиум функционировал как прекрасный диалог, помогающий наладить связь с сообществом принимающей стороны; возможно, будет полезно устраивать подобные мероприятия на будущих совещаниях.
- (vii) Информационный документ с обзором симпозиума следует опубликовать при содействии созывающих.

4.5 Программа симпозиума и резюме докладов прилагаются к настоящему отчету (Дополнение F).

4.6 WG-EMM поблагодарила созывающих за проведение такого успешного симпозиума, который дал возможность наладить ее связь с местными учеными.

4.7 WG-EMM отметила, что из-за формата симпозиума с большим количеством докладов было затруднительно подробно обсудить каждый доклад и что для АНТКОМ

может быть полезно иметь механизм извлечения основной информации, имеющей отношение к целям АНТКОМ, и эффективно его использовать для предоставления рекомендаций.

4.8 WG-EMM далее указала, что подобный симпозиум является отличным способом расширения контактов, но в то же время имеет свой минус, так как отнимает у ее совещания часть времени, в связи с чем необходимо будет поднять и обсудить вопрос об этом на Симпозиуме Научного комитета, который будет проводиться позднее в этом году.

## **Рекомендации Научному комитету и его рабочим группам**

5.1 Сводка рекомендаций WG-SAM Научному комитету и его рабочим группам приводится ниже; также следует обратить внимание на текст отчета, связанный с этими пунктами.

5.2 WG-EMM предоставила Научному комитету и другим рабочим группам рекомендации по следующим вопросам:

- (i) Промысел криля –
  - (a) публикация данных об уловах криля по месяцам и SSMU (п. 2.8);
  - (b) уведомления на 2016/17 г. (п. 2.14);
  - (c) смертность отсеявшегося криля (п. 2.17);
  - (d) дата начала промысла (п. 2.33);
  - (e) сбор акустических данных и сетных проб (пп. 2.39, 2.191, 2.194 и 2.273).
- (ii) Научные наблюдения –
  - (a) охват наблюдателями (п. 2.48);
  - (b) схема выборки (п. 2.53);
  - (c) сбор данных о сальпах (п. 2.90).
- (iii) Биология и экология криля и экосистемные взаимодействия –
  - (a) перемещение криля по экосистеме (п. 2.62);
  - (b) важные для экосистемы океанские переменные (п. 2.94);
  - (c) состояние популяций китов (пп. 2.118 и 2.119).
- (iv) СЕМР и WG-EMM-STAPP –
  - (a) воздействие промысла криля в Подрайоне 48.1 (п. 2.144);
  - (b) контрольные районы мониторинга (п. 2.146).
- (v) УОС –
  - (a) пространственное распределение порогового уровня в Подрайоне 48.1 (п. 2.225);

- (b) оценки риска (п. 2.241);
  - (c) пороговый уровень и ограничения на вылов в МС 51-07 (пп. 2.247–2.252);
  - (d) переход от этапа 1 к этапу 2 (п. 2.284);
  - (e) приоритизация и координация дальнейшей работы (пп. 2.280 и 2.285).
- (vi) Пространственное управление –
- (a) реестр УМЭ (п. 3.47).
- (vii) Симпозиум по морю Росса –
- (a) расширение контактов (п. 4.8).
- (viii) Предстоящая работа –
- (a) изменение климата (п. 6.12);
  - (b) группа управления данными (п. 6.21).
- (ix) Другие вопросы –
- (a) документы совещания (пп. 7.2 и 7.3).

### **Предстоящая работа**

6.1 WG-EMM отметила, что предстоящая работа, конкретно касающаяся УОС, обсуждается в пп. 2.278(iv), 2.280 и 2.285 и Дополнении E.

#### Третий международный симпозиум по крилю

6.2 В документе WG-EMM-16/34 объявляется о Третьем международном симпозиуме по крилю (<http://synergy.st-andrews.ac.uk/3iks>), который следует за двумя предыдущими, проводившимися в 1982 и 1999 гг. Этот симпозиум будет проходить в Сент-Андрусе (Шотландия) в июне 2017 г.; на нем будет рассматриваться ряд видов криля, включая антарктический криль. К участию прежде всего приглашаются ученые, имеющие опыт работы в WG-EMM. Созывающие надеются, что этот симпозиум поможет расширить связи между WG-EMM и более широким сообществом исследователей эвфаузиид.

#### Совместный семинар АНТКОМ-МКК

6.3 В документе WG-EMM-16/12 представлены обновленные проекты сферы компетенции и повестки дня двух совместных семинаров АНТКОМ-МКК, запланированных на 2017 и 2018 гг. (SC-CAMLR-XXXIV, пп. 10.26 и 10.27), после рассмотрения их на совещании НК МКК в июне 2016 г. На этих семинарах будут рассматриваться многовидовые модели морской экосистемы Антарктики в масштабе, подходящем для

содействия подготовке рекомендаций по стратегическому управлению, и будут указаны направления будущей совместной работы АНТКОМ и МКК.

6.4 WG-EMM отметила следующие моменты:

- (i) НК МКК внес небольшие изменения в повестку дня первого семинара:
  - (a) пункт 2.3 был изменен на "Цель и статус соответствующих многовидовых моделей и предложения по ним";
  - (b) Был вставлен пункт 2.4: "Численность и тенденции изменения видов, подходящих для разработки и подгонки многовидовых моделей".
- (ii) Было подтверждено, что первый семинар будет проводиться непосредственно перед совещанием НК МКК 2017 г. (6–8 мая 2017 г. в Словении). НК МКК выделил на этот семинар полтора дня в период перед совещанием, но возможно будет продолжать дискуссии и на совещании НК МКК с разрешения НК МКК. Это является изменением в стратегии после ее последнего обсуждения в АНТКОМ.
- (iii) Географическим фокусом для семинара будет Антарктический п-ов, однако было указано, что взаимосвязь между соседними районами также может представлять интерес, поскольку районы добывания пищи хищниками могут различаться летом и зимой, и у разных видов это может происходить по-разному.
- (iv) Киты, криль, пингвины и тюлени обозначены в многовидовых моделях как основные таксоны, однако указывается, что другие виды, например, летающие птицы могут играть важную роль.
- (v) Предполагается, что описания моделей и наборов данных по основным таксонам будут представлены на первом семинаре, чтобы дать обзор того, что имеется.
- (vi) МКК утвердила бюджет на приглашение четырех специалистов, но двое из кандидатов (Дж. Уоттерс и А. Фридлендер (США)) являются членами подкомитета НК МКК, что позволяет финансировать еще двух специалистов. В настоящее время кандидатуры включают Е. Плагани (Южная Африка) и Д. Кинзи (США).
- (vii) В состав действующей руководящей группы входят С. Кавагути (созывающий), Т. Китакадо (Япония) (созывающий), Дж. Уоттерс, Р. Карри, Ф. Тратан, С. Хилл, Т. Итии и К. Ковач (Норвегия) (SC-CAMLR-XXXIII, п. 10.26). Подгруппа решила, что Секретариат также должен быть представлен в руководящей группе.
- (viii) Основными задачами руководящей группы являются: составление списка возможных участников и докладчиков на январь 2017 г.; представление информации о семинаре в WG-EMM; рассмотрение способов, позволяющих заочно участвовать в семинаре.

## 6.5 WG-EMM решила, что:

- (i) для рассмотрения на первом семинаре будет полезно иметь каталог метаданных с описанием наборов данных и моделей; однако, возможно, будет трудно выполнить эту работу ко времени первого семинара, поэтому составление такого каталога может продолжаться до второго семинара;
- (ii) потребуется смета расходов на участие экспертов с тем, чтобы просить НК-АНТКОМ о поддержке. АНТКОМ должен составить смету на приглашение экспертов, соразмерную смете НК МКК;
- (iii) будет создана э-группа для содействия работе по составлению каталога метаданных и для того, чтобы решить, какие вопросы должны обсуждаться на первом семинаре;
- (iv) руководящему комитету следует рассмотреть вопрос о проведении ознакомительного заседания, чтобы участники семинара могли определить общие цели, признавая при этом, что мотивация и уровень понимания у этих двух групп могут быть разными.

6.6 Учитывая, что семинар предполагается проводить в течение полутора дней, и понимая, что, если потребуется, будет выделено дополнительное время на полях совещания НК МКК для продолжения начатых на семинаре дискуссий, WG-EMM высказала мнение о том, что было бы полезно заранее попросить о выделении времени и места для этого.

6.7 Была создана э-группа для содействия работе над пунктами, перечисленными в проекте повестки дня (WG-EMM-16/12) первого семинара, включая обзор статуса/наличия (и подготовку краткого описания) данных и моделей (обновленных после семинара 2008 г.), которые имеются в наличии/ или разрабатываются. WG-EMM указала, что это позволит прояснить те вопросы, которые предполагается обсудить на первом семинаре, включая вопрос о том, достаточно ли полутора дней, что позволит Научному комитету рассмотреть вопросы планирования и предлагаемого участия в семинаре.

## Совместный семинар КООС–НК-АНТКОМ

6.8 В документе WG-EMM-16/30 сообщается о Совместном семинаре НК АНТКОМ–КООС по вопросам изменения и мониторинга климата, проходившем в Пунта-Аренасе (Чили) в мае 2016 г., созывающими которого были С. Грант и П. Пенхейл. Этот семинар вынес 16 рекомендаций. Созывающие обратили особое внимание WG-EMM на рекомендацию 2 – "поощрять четкое формулирование вопросов, адресованных другим научным программам, с целью получения наилучших научных рекомендаций, имеющих отношение к задачам КООС и НК-АНТКОМ. В отчет включена процедура определения и сообщения об общих потребностях в области исследования и мониторинга изменения климата, которая включает выявление WG-EMM компонентов Плана работы КООС по реагированию на изменение климата (CCRWP), имеющих отношение к НК-АНТКОМ.

6.9 WG-ЕММ отметила рекомендации, полученные в результате данного совместного семинара (WG-ЕММ-16/30), и высказала мнение, что этот семинар дал возможность продуктивно и с пользой поделиться информацией и рассмотреть вопросы, представляющие общий интерес.

## ICED

6.10 В документе WG-ЕММ-16/22 представлен обзор работы в рамках программы Интегрирования динамики климата и экосистемы в Южном океане (ICED). ICED является региональной программой в рамках Комплексной программы исследований в области морской биохимии и экосистемы (IMBER) и тесно связана со СКАР. В документе особо отмечается научный прогресс в тех областях, где интересы ICED и АНТКОМ совпадают. Указывается, что ICED может помочь координировать проведение работы, являющейся первоочередной для обеих организаций. Проводится ряд мультидисциплинарных исследований и достигнут значительный прогресс в понимании структуры и функционирования экосистем, моделировании видов и трофических сетей, а также в качественных оценках изменений. В настоящее время ICED делает основной упор на то, чтобы более всесторонне оценить (по возможности и количественно) ключевые последствия изменения для экосистем Южного океана.

6.11 В документе WG-ЕММ-16/71, который был также представлен на Совместном семинаре НК-АНТКОМ–КООС по вопросам изменения и мониторинга климата, обобщаются сведения о последствиях изменения климата и окисления для экосистем Южного океана и говорится о внимании, которое НК-АНТКОМ уделяет этим последствиям. В нем также обобщаются запланированные работы ICED и СООС, которые, как указывается, дают НК-АНТКОМ и КООС возможность сотрудничать со СКАР в проведении работы, связанной с изменением климата и окислением. К этой работе относится конференция ICED по оценке морской экосистемы в Южном океане, которая будет проводиться в Хобарте (Австралия) в апреле 2018 г.

6.12 WG-ЕММ рекомендовала, чтобы Симпозиум НК-АНТКОМ подумал о том, могут ли на будущих совещаниях рабочей группы учитываться дискуссии по вопросу об изменении климата (напр., представленные в документах WG-ЕММ-16/22, 16/30 и 16/71), и если могут, то каким образом, с тем, чтобы предоставить Научному комитету надлежащие рекомендации.

## Расширение связей со СКАР и другими программами

6.13 WG-ЕММ отметила табл. 2 в документе WG-ЕММ-16/30, где говорится о процедуре, которую КООС и НК-АНТКОМ могут использовать для определения общих потребностей в области исследования и мониторинга изменения климата и информирования об этом СКАР, ICED и СООС. WG-ЕММ указала, что соответствующие дискуссии и рекомендации совместного семинара фокусируются на вопросах изменения климата, но решила, что диалог со СКАР, ICED и СООС должен охватывать более широкий круг вопросов и может основываться на их экспертных знаниях в ряде соответствующих областей, в т. ч.:

- (i) ICED может содействовать изучению результатов изменения, разработке сценариев и изучению последствий этих изменений для экосистем и промыслов (см. WG-EMM-16/22);
- (ii) COOC представляет собой комплексную основу для проведения наблюдений и мониторинга (см. WG-EMM-16/71);
- (iii) в СКАР имеется ряд групп, выполняющих соответствующую работу (напр., АнТ-ERA – Антарктические пороговые уровни – устойчивость и адаптация экосистем и AntEco).

6.14 WG-EMM отметила возможные положительные стороны сотрудничества с более широкой научной общественностью в плане обмена ценной экологической информацией по ключевым таксонам и регионам с целью разработки полезных ориентиров и понимания последствий изменения (напр., последствий для хищников (см. WG-EMM-16/P07 и 16/P08), криля, мезопелагических рыб, бентических и глубоководных экосистем, инвазивных видов, и т. д.).

6.15 WG-EMM отметила, что ICED хочет более тесно сотрудничать с АНТКОМ, а также выявить и рассмотреть основные научные вопросы, которые представляют интерес для обеих групп, с тем, чтобы улучшить предоставление и получение ценной информации для экосистемного управления. Это соответствует рекомендациям недавно проводившегося Совместного семинара КООС–НК-АНТКОМ по вопросам изменения и мониторинга климата, в т. ч. тем, которые касаются укрепления связей между ICED и НК-АНТКОМ. WG-EMM предложила для начала определить небольшой набор приоритетных задач, представляющих общий интерес, и использовать их в качестве основы для укрепления связей. Это может включать рассмотрение ключевых видов, региональных экосистем, сценариев и прогнозов изменения, а также изучение возможности того, будет ли научная работа ICED конкретно способствовать получению информации для основных аспектов процесса принятия решений АНТКОМ (см. напр., п. 6.25).

6.16 WG-EMM отметила, что секретарь Постоянного комитета СКАР по Системе Договора об Антарктике (SCATS) заинтересован в расширении связей с АНТКОМ и что дальнейшее обсуждение планируется провести на Открытой научной конференции СКАР в августе 2016 г. Было отмечено, что набор поставленных WG-EMM ключевых вопросов, которые могут рассматриваться в ICED, COOC и СКАР, явится полезным вкладом в эти дискуссии (пп. 6.22 и 6.23 и табл. 3). WG-EMM также отметила, что в связи с этим на этом совещании были подняты вопросы о некоторых потенциальных фокусных регионах и центральных темах (напр., о-ва Крозе и Кергелен и область 1 планирования МОР).

6.17 WG-EMM решила, что для содействия продолжающемуся диалогу между участниками WG-EMM следует создать э-группу которая будет служить механизмом предоставления группе новой информации о соответствующих связях и достижениях между КООС и НК-АНТКОМ.

## Обмен данными и информацией

6.18 WG-EMM решила изучить способы улучшения обмена информацией с внешними группами. Было отмечено, что в этой связи полезной рекомендацией Совместного семинара КООС–НК–АНТКОМ является представление регулярных сводок (WG-EMM-16/30).

6.19 WG-EMM отметила, что Секретариат подготавливает для данных СЕМР метаданные, которые будут размещены в ГИС АНТКОМ и будут содействовать участию в научных программах. Кроме того, Секретариат зарегистрировал Центр данных АНТКОМ в Генеральном каталоге глобальных изменений (GCMD) (<http://gcmd.nasa.gov>) и ведет работу, направленную на то, чтобы наборы данных АНТКОМ были доступны для обнаружения во всех зарегистрированных метаданных, представленных в GCMD.

6.20 WG-EMM указала на ценность работы со стандартными наборами данных, особенно при ее работе над УОС и запланированной работе с МКК. WG-EMM согласилась, что такой механизм может применяться путем использования стандартных выборок данных и сопровождающей документации, описывающей каждую выборку данных и указывающей на вопросы контроля качества данных и обновлений. Этот вопрос также обсуждался на WG-SAM-16 (Приложение 5, пп. 2.17–2.20).

6.21 WG-EMM утвердила вывод WG-SAM о том, что имеет смысл создать группу обработки данных, которая будет служить посредником между пользователями данных и Секретариатом.

## Разработка приоритетных задач, связанных с изменением климата

6.22 WG-EMM рассмотрела вопрос о том, какие компоненты Плана работы КООС по реагированию на изменение климата (CCRWP) (WG-EMM-16/30, Дополнение 5) представляют особый интерес для АНТКОМ. В табл. 3 приведены соответствующие вопросы, меры, задачи и действия в других группах. Было рекомендовано передать эту таблицу Председателю КООС. Также было бы хорошо сделать эту таблицу доступной для содействия неформальной дискуссии на Открытой научной конференции в августе 2016 г.

6.23 WG-EMM отметила, что вопросы 6 (морские виды, подверженные риску в результате изменения климата) и 7 (морские местообитания, подверженные риску в результате изменения климата), приведенные в табл. 3, более всего связаны с ее работой. Она далее отметила, что аналогичные приоритеты и вопросы можно определить и для других задач, касающихся изменения климата, которые имеют отношение только к АНТКОМ (т. е. не включены в CCRWP). WG-EMM отметила, что при формулировании таких приоритетов будет важно учесть следующие моменты:

- (i) Какая соответствующая работа уже ведется?
- (ii) Что нам нужно знать (напр., состояние и тенденции изменения видов сейчас и в будущем)?

- (iii) Типы рекомендаций, которые могут представляться в Комиссию, напр., интерпретация Статьи II в условиях изменения климата; адаптивное управление стратегий управления к изменению климата; последствия изменения климата для биоразнообразия.

6.24 При обсуждении конкретных вопросов, имеющих отношение к этим пунктам, WG-EMM указала, что углубление понимания потенциальных воздействий изменения климата на криль и крилевый промысел будет включать элементы:

- (i) статуса и тенденций изменения крилевого промысла;
- (ii) УОС;
- (iii) методов СЕМР для оценки воздействия промысла, мониторинга для получения основных данных об экосистеме и выявления последствий изменения окружающей среды;
- (iv) биологии, экологии и динамики криля и связанной с ним экосистемы посредством научных исследований и исследований с использованием промысловых судов.

6.25 В связи с рассмотрением этих вопросов и учитывая просьбу Совместного семинара КООС–НК-АНТКОМ о четкой формулировке вопросов об исследованиях, WG-EMM определила следующие ключевые вопросы (указав, что со временем могут быть подготовлены дополнительные вопросы):

- (i) Каковы возможные сценарии изменений в популяции криля в море Скотия в течение следующих 2–3 десятилетий?
- (ii) Каким образом изменения в протяженности сезонного морского льда могут влиять на доступность районов промысла криля?
- (iii) Какой вывод можно сделать на основе имеющихся источников данных относительно масштаба изменений криля и основанной на криле трофической сети?

6.26 WG-EMM согласилась, что дополнительная информация, полученная от СКАР и таких программ, как ICED, СООС и других, поможет решить эти вопросы. В частности, она указала, что существующая работа ICED и предложенный на 2017 г. семинар ICED по разработке сценариев воздействия изменения климата на экосистемы (см. WG-EMM-16/22) имеют отношение к решению вопросов (i) и (ii). Ученым из WG-EMM предлагается принять участие в планировании этого семинара.

6.27 WG-EMM отметила, что межсессионная корреспондентская группа (МКГ) была создана Комиссией для рассмотрения методов более подробного изучения воздействий изменения климата в работе АНТКОМ.

6.28 WG-EMM также решила, что поскольку воздействия изменения климата уже наблюдаются и предполагается, что они будут продолжаться, любое изменение системы управления, включая поэтапный подход, разрабатываемый WG-EMM, должно быть достаточно предохранительным (п. 2.212 и рис. 3).

## Симпозиум Научного комитета и приоритизация будущей работы

6.29 WG-EMM обсудила подготовку к Симпозиуму Научного комитета и необходимые для него основные рекомендации, включая первоочередные центральные темы, и отметила, что связи с внешними группами в этих областях (как обсуждалось выше) будут очень важны. WG-EMM согласилась, что будет полезно просеять эту информацию и четко представить ее на Симпозиуме.

6.30 WG-EMM решила, что следующий список вопросов может служить полезной инструкцией:

- (i) Какие ключевые рекомендации мы должны предоставить Научному комитету и Комиссии?
- (ii) Каковы риски непредоставления этих рекомендаций?
  - (a) сфера компетенции WG-EMM
    - подходит ли существующая структура рабочей группы для эффективного выполнения ее работы?
- (iii) Какими должны быть центральные темы и их приоритеты?
- (iv) Как внешние группы могут помочь нашей работе?
- (v) Какое отношение CCRWP имеет к нашей работе?

6.31 WG-EMM рассмотрела указанные выше вопросы, касающиеся конкретных областей работы, таких как УОС, и указала, что данный тип анализа по всем основным темам WG-EMM будет полезен.

6.32 WG-EMM рассмотрела приоритеты и план работы, подготовленный созывающим для НК-АНТКОМ-XXXIV, и пришла к выводу, что это может содействовать обсуждению первоочередных задач на предстоящем симпозиуме. Было отмечено, что сосредоточив свое внимание на первоочередных задачах, мы сможем охватить только те, которые представляют собой наивысший приоритет/риск. Данный список приоритетов также приложен к проекту повестки дня Научного симпозиума, распространенной в виде SC CIRC 16/36.

## Другие вопросы

Рассмотрение документов в рамках пункта "Прочие вопросы"

7.1 WG-EMM отметила, что имеется ряд документов (WG-EMM-16/24, 16/25, 16/31, 16/32, 16/33, 16/50 и 16/P05), относящихся к этому пункту повестки дня, поскольку не имеется более точно соответствующего им пункта повестки дня, в рамках которого они могут рассматриваться. WG-EMM не рассматривала эти документы во всех подробностях и указала, что из-за большого числа представленных на совещание документов невозможно рассмотреть их все одинаково подробно.

7.2 WG-EMM отметила, что есть ряд актуальных для АНТКОМ научных вопросов, в отношении которых неясно, где может происходить их обсуждение, напр., экосистемные последствия промысла рыбы, и решила, что Научному комитету следует рассмотреть общий вопрос о том, как лучше обеспечить форум для обсуждения этих вопросов.

7.3 WG-EMM также рекомендовала, чтобы в рамках процесса утверждения представляемых документов представители в Научном комитете (или другие уполномоченные лица) обеспечивали, чтобы документы представлялись в соответствии с конкретными пунктами повестки дня, принимая во внимание любые инструкции, полученные от созывающего до совещания. В ситуациях, когда подходящего пункта повестки дня не имеется, консультация с созывающим может помочь определить уместность представления того или иного документа.

#### Предложение к Глобальному экологическому фонду

7.4 Секретариат коротко представил новую информацию о предложении АНТКОМ к Глобальному экологическому фонду (ГЭФ) об укреплении потенциала для международного сотрудничества в области экосистемного управления крупной морской экосистемой Антарктики (SC-CAMLR-XXXIV, пп. 10.30 и 10.31). Письма поддержки были получены от Чили, Индии, Намибии, Южной Африки и Украины, и было представлено предложение о реализации этого проекта для второго формального рассмотрения на совещании Совета ГЭФ, которое будет проводиться 24–27 октября 2016 г. Секретариат выразил надежду, что время совещания Совета ГЭФ означает, что новая информация появится до завершения совещания АНТКОМ-XXXV.

#### *CCAMLR Science*

7.5 Руководитель научного отдела как редактор журнала *CCAMLR Science* напомнил о проходившей в 2015 г. в WG-EMM и Научном комитете дискуссии об оценке будущей роли этого журнала (SC-CAMLR-XXXIV, пп. 14.1–14.6). Он указал, что в этом году от WG-EMM было представлено для рассмотрения на предмет публикации в журнале всего четыре документа.

#### Система научных стипендий АНТКОМ

7.6 WG-EMM отметила презентации, сделанные Ф. Шаафсма и А. Сытовым (пп. 2.74–2.81), указала на важную роль и успешность системы стипендий в деле наращивания потенциала в рабочих группах и призвала к участию в этой системе в роли наставников или заявителей. WG-EMM также попросила Научный комитет разъяснить вопрос о том, имеют ли ученые из Присоединившихся Государств право обращаться в стипендиальный фонд.

7.7 WG-EMM попросила, чтобы на представленные стипендиатами в рабочие группы документы имелась ссылка на веб-странице "Стипендии", чтобы указать на вклад этой системы в работу АНТКОМ.

#### Специальный фонд СЕМР

7.8 WG-EMM отметила, что в этом году не было подано заявлений в Специальный фонд СЕМР. WG-EMM также высказала мнение о возможной необходимости разъяснить, как управляется Фонд СЕМР с тем, чтобы сделать более заметным сам фонд, процедуру подачи заявлений и последующую процедуру выплаты средств. WG-EMM предложила, чтобы Научный комитет подумал о составе группы по управлению, в т. ч. о возможном включении созывающего WG-EMM и руководителя научного отдела.

7.9 Дж. Уоттерс представил новую информацию о финансируемом из Фонда СЕМР проекте по слежению за использованием зимних местообитаний зависящими от криля хищниками из Подрайона 48.1, в т. ч. об участии Секретариата в организации приобретения спутниковых меток и использовании существующих в Секретариате систем управления данными СМС для регистрации данных о местоположении отслеживаемых пингвинов.

#### Фонд исследований животного мира Антарктики

7.10 Ф. Тратан сообщил WG-EMM о том, что в ответ на ее второй призыв о представлении предложений Фонд исследований животного мира Антарктики (AWR; [www.antarcticfund.org](http://www.antarcticfund.org)) получил большое количество предложений о проведении высококачественных научных исследований. Консультативная группа AWR в ближайшее время вынесет рекомендации относительно этих предложений с тем, чтобы результаты можно было объявить до конца года. Он также сообщил о том, что после первого запроса предложений AWR финансировал следующие исследования:

- (i) предпочтительные ареалы кормления и местообитания неразмножающихся пингвинов;
- (ii) кормодобывающее поведение горбатых китов;
- (iii) методы определения возраста антарктического криля.

По мнению AWR, эти профинансированные исследования внесут вклад в управление крилевым промыслом АНТКОМ.

#### Следующее совещание WG-EMM

7.11 М. Сантос сообщила WG-EMM, что ей будет очень приятно принимать совещание WG-EMM 2017 г. в Аргентине.

## Принятие отчета и закрытие совещания

8.1 Закрывая совещание, С. Кавагути поблагодарил всех участников и Секретариат за их вклад в совещание и работу WG-EMM, а итальянское сообщество исследователей Антарктики – за успешное проведение однодневного симпозиума по экосистеме моря Росса. Он также поблагодарил созывающих подгрупп и составителей отчета, особенно А. Констебля, К. Демьяненко, Ф. Тратана и Дж. Уоттерса, за помощь в проведении дискуссий по УОС. С. Кавагути поблагодарил Л. Гильотти и С. Олмастриони за проведение симпозиума и Дж. Уоттерса, который также был одним из созывающих некоторых заседаний WG-EMM по крилю и УОС. С. Кавагути также поблагодарил А. Фьоретти и М. Вакки и коллег в CNR за организацию и поддержку совещания и симпозиума, а также за прекрасное помещение и щедрое гостеприимство. Данным совещанием завершился срок пребывания С. Кавагути на посту созывающего.

8.2 Дж. Уоттерс от имени WG-EMM поблагодарил С. Кавагути за руководство и дальновидность в течение всего пятилетнего срока его пребывания на посту созывающего, во время которого WG-EMM добилась существенного прогресса в своей работе над УОС и пространственным управлением. WG-EMM будет рада приветствовать С. Кавагути в качестве участника на будущих совещаниях.

8.3 С. Кавагути был вручен небольшой подарок в знак благодарности за его работу на посту созывающего.

## Литература

- Boyd, I.L. 2002. Estimating food consumption of marine predators: Antarctic fur seals and macaroni penguins. *J. Appl. Ecol.*, 39 (1): 103–119.
- De Broyer, C., P. Koubbi, H.J. Griffiths, B. Raymond, C. Udekem d’Acoz, A.P. Van de Putte, B. Danis, B. David, S. Grant, J. Gutt, C. Held, G. Hosie, F. Huettmann, A. Post and Y. Ropert-Coudert (Eds). 2014. *Biogeographic Atlas of the Southern Ocean*. Scientific Committee on Antarctic Research, Cambridge: XII + 498 pp.
- Forcada, J., D. Malone, J.A. Royle and I.J. Staniland. 2009. Modelling predation by transient leopard seals for an ecosystem-based management of Southern Ocean fisheries. *Ecol. Model.*, 220: 1513–1521.
- Forcada, J., P.N. Trathan, P.L. Boveng, I.L. Boyd, D.P. Costa, M. Fedak, T.L. Rogers and C.J. Southwell. 2012. Responses of Antarctic pack-ice seals to environmental change and increasing krill fishing. *Biol. Cons.*, 149: 40–50.
- Friedlaender, A.S., J.A. Goldbogen, D.P. Nowacek, A.J. Read, D. Johnston and N. Gales. 2014. Feeding rates and under-ice foraging strategies of the smallest lunge filter feeder, the Antarctic minke whale (*Balaenoptera bonaerensis*). *J. Exp. Biol.*, 217: 2851–2854, doi: 10.1242/jeb.106682.
- Krafft, B.A. and L.A. Krag. 2015. Assessment of mortality of Antarctic krill (*Euphausia superba*) escaping from a trawl. *Fish. Res.*, 170: 102–105.

- Krag, L.A., B. Herrmann, S.A. Iversen, A. Engås, S. Nordrum and B.A. Krafft. 2014. Size selection of Antarctic krill (*Euphausia superba*) in trawls. *PLoS ONE*, 9 (8): e102168, doi: 10.1371/journal.pone.0102168.
- Lavery, T.J., B. Roudnew, J. Seymour, J.G. Mitchell, V. Smetacek and S. Nicol. 2014. Whales sustain fisheries: blue whales stimulate primary production in the Southern Ocean. *Mar. Mamm. Sci.*, 30: 888–904, doi: 10.1111/mms.12108.
- Santora, J.A., C.S. Reiss, V.J. Loeb and R.R. Veit. 2010. Spatial association between hotspots of baleen whales and demographic patterns of Antarctic krill *Euphausia superba* suggests size-dependent predation. *Mar. Ecol. Progr. Ser.*, 405: 255–269, doi: 10.3354/meps08513.
- Southwell, C., L. Emmerson, J. McKinlay, K. Newbery, A. Takahashi, A. Kato, C. Barbraud, K. Delord and H. Weimerskirch. 2015. Spatially extensive standardized surveys reveal widespread, multi-decadal increase in East Antarctic Adélie penguin populations. *PLoS ONE*, 10 (10): e0139877, doi: 10.1371/journal.pone.0139877.
- Sushin, V.A. and K.E. Shulgovsky. 1999. Krill distribution in the western Atlantic sector of the Southern Ocean during 1983/84, 1984/85 and 1987/88 based on the results of Soviet mesoscale surveys conducted using an Isaacs-Kidd midwater trawl. *CCAMLR Science*, 6: 59–70.
- van Opzeeland, I., F. Samaran, K.M. Stafford, K. Findlay, J. Gedamke, D. Harris and B.S. Miller. 2013. Towards collective circum-Antarctic passive acoustic monitoring: the Southern Ocean Hydrophone Network (SOHN). *Polarforschung*, 83 (2): 47–61.
- Wang, D., H. Garcia, W. Huang, D.D. Tran, A.D. Jain, D.H. Yi, Z. Gong, J.M. Jech, O.R. Godø, N.C. Makris and P. Ratilal. 2016. Vast assembly of vocal marine mammals from diverse species on fish spawning ground. *Nature*, 531: 366–370, doi:10.1038/nature16960.
- Wiebe, P.H., D. Chu, S. Kaartvedt, A. Hundt, W. Melle, E. Ona and P. Batta-Lona. 2010. The acoustic properties of *Salpa thompsoni*. *ICES J. Mar. Sci.*, 67: 583–593.



Табл. 2: Список траловых снастей судов, уведомивших о промысле криля в 2016/17 г. А – пластина поперек устья; В – сетная панель и выпускное отверстие; ОТМ – разноглубинный оттер-трал; ТМВ – разноглубинный бим-трал; С – непрерывное; Т – традиционное.

Страна-член	Судно	Трал	Метод траления	Устье трала		Общая длина сети (м)	Устье кутка		Куток		Защитное устройство для морских млекопитающих
				высота (м)	ширина (м)		высота (м)	ширина (м)	Длина (м)	Размер ячеи (мм)	
Чили	<i>Betanzos</i>	ОТМ	Т	15	22	99	3.2	3.0	28	16	А
		ОТМ	Т	19	26	107	3.2	3.0	28	16	А
	<i>Saint Pierre</i>	ОТМ	Т	15	22	99	3.2	3.0	28	16	А
		ОТМ	Т	19	26	107	3.2	3.0	28	16	А
Китай	<i>Fu Rong Hai</i>	ОТМ	Т	30	30	129	3.8	7.6	31	15	В
	<i>Kai Fu Hao</i>	ОТМ	Т	30	29	268	3.4	3.4	50	20	В
	<i>Long Da</i>	ОТМ	Т	15	20	135	1.2	2.2	30	15	В
		ОТМ	Т	25	30	159	1.8	1.8	30	15	В
	<i>Long Fa</i>	ТМВ	С	20	16	152	1.5	1.5	29	16	А
	<i>Long Teng</i>	ОТМ	Т	20	40	132	1.8	1.8	24	16	А
		ОТМ	Т	20	40	175	1.8	1.8	30	15	В
	<i>Ming Kai</i>	ОТМ	Т	30	40	348	1.8	1.8	30	15	В
		ОТМ	Т	25	26	280	1.8	1.8	40	15	В
	<i>Ming Xing</i>	ОТМ	Т	26	28	185	2.0	2.0	37	15	В
		ОТМ	Т	25	26	280	1.8	1.8	40	15	В
	Республика Корея	<i>Insung Ho</i>	ОТМ	Т	26	28	185	2.0	2.0	37	15
<i>Kwang Ja Ho</i>		ОТМ	Т	20	57	105	2.1	2.5	23	15	В
Норвегия	<i>Sejong</i>	ОТМ	Т	40	72	168	1.5	3.0	32	15	В
		ОТМ	Т	26	30	109	8.8	8.8	24	15	В
	<i>Antarctic Sea</i>	ТМВ	С	20	20	135	3.8	3.8	28	11	А
		ТМВ	С	20	20	135	3.8	3.8	28	20	А
Польша	<i>Juvel</i>	ОТМ	Т	20	23	375	2.9	2.9	25	11	А
		ТМВ	С	20	20	135	3.8	3.8	28	11	А
	<i>Saga Sea</i>	ТМВ	С	20	20	135	3.8	3.8	28	20	А
Украина	<i>Alina</i>	ОТМ	Т	45	45	128	2.4	2.4	36	11	В
	<i>Saga</i>	ОТМ	Т	45	45	128	2.4	2.4	36	11	В
	<i>Море Содружества</i>	ОТМ	Т	25	40	121	7.6	7.6	48	12	А
минимум				15	16	99	1.2	1.5	23	11	
максимум				45	72	375	8.8	8.8	50	20	

Табл. 3: Проблемы и приоритетные вопросы, связанные с изменением климата. В этой таблице указаны проблемы, выявленные в разработанной КООС Рабочей программе ответных мер в отношении изменения климата (CCRWP), которые представляют общий интерес для АНТКОМ и КООС. В таблице соблюдается тот же формат, что и в CCRWP (с соответствующими номерами для удобства поиска). **Красным цветом** выделены новые пункты, добавленные на этом совещании. Выделенные **жирным шрифтом** меры являются особо приоритетными для WG-EMM.

Вопрос, связанный с климатом	Пробелы/потребности	Действие/Задача	Соответствующая работа КООС/СКАР/другие	Интерес/роль АНТКОМ
1) Повышенная вероятность интродукции и закрепления неместных видов (NNS)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Оценка адекватности существующих механизмов предотвращения интродукции и переноса NNS. Анализ средств управления, применяемых в других районах.</li> <li>Оценка риска интродукции неместных морских видов.</li> <li>Программа непрерывного надзора для определения состояния NNS в свете изменения климата.</li> </ul>	<p>b. Пересмотреть Руководство ИМО по контролю за биообрастанием корпусов судов на предмет их соответствия применительно к Южному океану и судам, перемещающимся из одного региона в другой.</p> <p>c. Провести оценку риска: определение местных видов, подвергающихся риску перемещения, и путей переноса внутри континента, включая составление региональных карт/описаний сред обитания, подвергающихся риску вторжения.</p> <p>d. Провести оценку риска: определение морских сред обитания, подвергающихся риску вторжения, и путей интродукции.</p> <p>f. Осуществлять морской и наземный мониторинг в соответствии с установленным рамочным механизмом надзора (п. а) после его разработки.</p>	Стороны КООС выявляют существующие исследовательские проекты, связанные с наблюдением, и представляют информацию на КООС 2017.	Запросить дополнительную информацию в КООС, СКАР и других имеющихся программах.

(продолж.)

Табл. 3 (продолжение)

Вопрос, связанный с климатом	Пробелы/потребности	Действие/Задача	Соответствующая работа КООС/СКАР/другие	Интерес/роль АНТКОМ
3) Изменение морской прибрежной абиотической и биотической среды	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Понимание и способность прогнозировать изменения прибрежной морской среды и воздействия таких изменений.</li> <li>• Расширение понимания того, какие мониторинговые данные потребуются для оценки изменений в морской среде, связанных с климатом.</li> </ul>	<p><b>a. Поощрять исследовательскую деятельность, проводимую национальными программами и СКАР, и добиваться от СКАР обновления состояния знаний о влиянии климата на морскую биоту.</b></p> <p><b>b. Поддерживать и выполнять совместный долгосрочный мониторинг изменений (напр., посредством SOOS и ANTOS) и требовать регулярных отчетов о состоянии знаний от таких программ.</b></p> <p>d. Продолжать работу совместно с КООС по созданию процедуры определения эталонных участков для будущих исследований.</p> <p>e. Поддерживать регулярный диалог (или обмен информацией) с КООС по изменению климата в Южном океане, в частности, о предпринимаемых мерах.</p>	<p>СКАР – внедрить существующие исследовательские инициативы, связанные с изменением морской среды.</p> <p>Должны предоставляться отчеты об обновлении, в т. ч. через Портал "Окружающая среда".</p> <p>КООС – включить рассмотрение вопроса о том, как существующие программы исследований (напр., СООС и ANTOS) могут обеспечивать интересы КООС в области управления.</p> <p>Председатель КООС – направить руководящим комитетам соответствующих международных исследовательских программ (напр., ICED) просьбу о регулярном предоставлении новой информации.</p>	<p>Просить КООС, СКАР и другие программы по возможности предоставлять дополнительную информацию</p> <p>Поддерживать диалог с КООС, в т. ч. путем проведения объединенных семинаров.</p>

(продолж.)

Табл. 3 (продолжение)

Вопрос, связанный с климатом	Пробелы/потребности	Действие/Задача	Соответствующая работа КООС/СКАР/другие	Интерес/роль АНТКОМ
4) Изменение экосистемы в результате закисления океана	<ul style="list-style-type: none"> <li>Понимание воздействия закисления океана на морскую биоту и экосистемы.</li> </ul>	<p><b>a. По мере необходимости стимулировать проведение дальнейших исследований и оценок влияния закисления океана, используя данные доклада СКАР.</b></p> <p><b>b. Рассмотреть предстоящий доклад СКАР по вопросам закисления океана и выработать соответствующие действия.</b></p> <p>c. Пересмотреть и при необходимости изменить существующие инструменты управления, чтобы понять, позволяют ли они применить передовые практические меры по адаптации в отношении видов или географических зон, подвергающихся риску в связи с закислением океана.</p>	<p>Отчет СКАР о закислении океана вышел в августе 2016 г.</p>	<p>По возможности запросить дополнительную информацию у СКАР и других программ.</p>

(продолж.)

Табл. 3 (продолжение)

Вопрос, связанный с климатом	Пробелы/потребности	Действие/Задача	Соответствующая работа КООС/СКАР/другие	Интерес/роль АНТКОМ
б) Морские виды, подвергающиеся риску в связи с изменением климата	<ul style="list-style-type: none"> <li>Понимание популяционного статуса, тенденций, уязвимости и распространения основных антарктических видов.</li> <li>Более четкое понимание влияния климата на виды, подвергающиеся риску, в т. ч. понимание критических границ, выход за пределы которых может привести к необратимым воздействиям.</li> <li>Рамочный механизм для мониторинга с целью обеспечить выявление воздействий на <i>основные</i> виды.</li> <li>Понимание взаимосвязи между видами и воздействиями изменения климата в важных местах/зонах.</li> <li><b>Понимание систематических изменений в структуре сообществ, включая, например, структуру мезопелагического сообщества.</b></li> </ul>	<p><b>а. Поддерживать исследовательскую деятельность национальных программ и СКАР, например, посредством таких программ, как AntEco и AntERA.</b></p> <p>б. Рассмотреть, могут ли критерии Красного списка МСОП быть применены на региональной основе в Антарктике в контексте изменения климата и каким образом<sup>1</sup>.</p> <p>д. Пересмотреть и при необходимости изменить существующие инструменты управления, чтобы понять, позволяют ли они применить передовые практические меры по адаптации в отношении видов, подвергающихся риску в связи с изменением климата.</p> <p>е. При необходимости разработать меры по управлению, направленные на сохранение или улучшение охранного статуса видов, находящихся под угрозой в связи с изменением климата, например, посредством планов действий в отношении ООВ.</p>	<p>Содействовать выполнению программы работы со СКАР, НК-АНТКОМ, АСАР и МСОП по предоставлению регулярных обновленных отчетов о состоянии антарктических видов.</p> <p><b>Конференция ICED 2018 г. по оценке морской экосистемы в Южном океане.</b></p> <p><b>Симпозиум по крилю 2017 г. в Сент-Эндрюсе.</b></p>	<p>Просить СКАР и другие программы по возможности предоставлять дополнительную информацию, в т. ч. о проведении работы по применению критериев Красной книги МСОП.</p>

<sup>1</sup> Следует отметить, что критерии МСОП охватывают множество аспектов, помимо изменения климата, и не обязательно определяют воздействия, обусловленные исключительно климатическими изменениями. Преимущества использования критериев МСОП в нашей ответной реакции на изменение климата будут оценены перед использованием.

(продолж.)

Табл. 3 (продолжение)

Вопрос, связанный с климатом	Пробелы/потребности	Действие/Задача	Соответствующая работа КООС/СКАР/другие	Интерес/роль АНТКОМ
7) Морские местообитания, подвергающиеся риску в связи с изменением климата	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Понимание состояния, тенденций, уязвимости и распространения сред обитания.</li> <li>• Более четкое понимание воздействий изменения климата на среду обитания, напр., на распространение и продолжительность сохранения морского льда.</li> <li>• Более четкое понимание потенциального расширения присутствия человека в Антарктике в результате изменений, связанных с изменением климата, напр., изменение в распределении морского льда; разрушение шельфовых ледников.</li> </ul>	<p><b>a. Способствовать проведению научных исследований в рамках национальных программ и СКАР.</b></p> <p>b. Пересмотреть и при необходимости изменить существующие инструменты управления, чтобы понять, позволяют ли они применить передовые практические меры по адаптации в отношении сред обитания, подвергающихся риску в связи с изменением климата.</p>	<p>КООС – поощрять национальные программы и СКАР поддерживать и обеспечивать проведение новых и продолжающихся исследований.</p> <p>Должны предоставляться отчеты об обновлении, в т. ч. через Портал "Окружающая среда".</p> <p><b>Планируемый на 2017 г. семинар ICED по прогнозированию изменений.</b></p>	<p>По возможности запросить дополнительную информацию у СКАР и других программ, с учетом соответствующих имеющихся задач и выполняемой ICED работы (см. WG-EMM-16/22).</p>

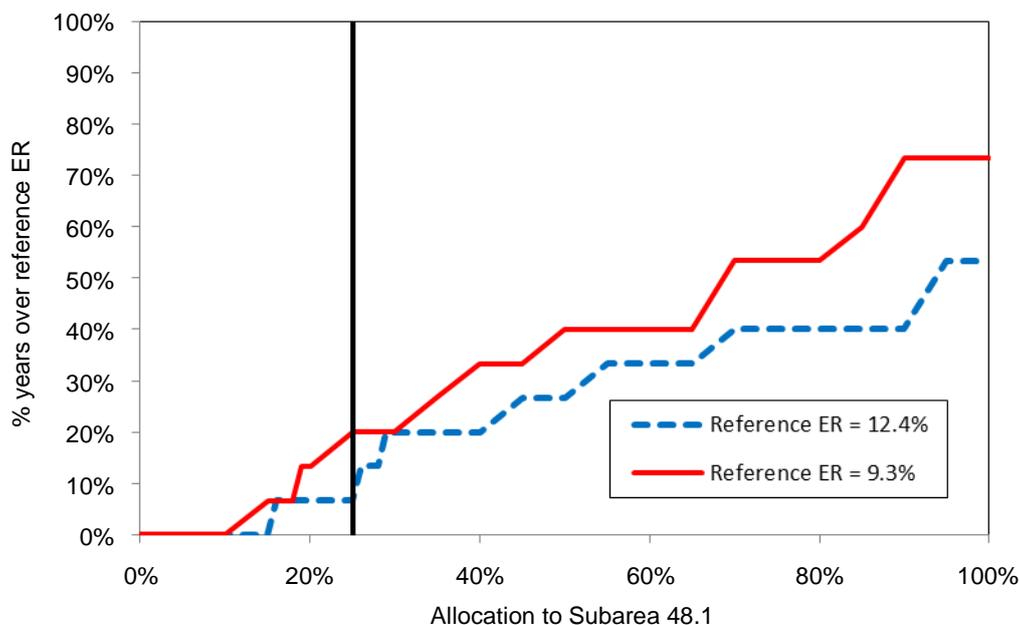


Рис. 1: Возможный риск превышения предохранительного контрольного коэффициента вылова (ER) в Подрайоне 48.1 с учетом наблюдавшейся изменчивости биомассы криля (с использованием акустических данных Программы США AMLR) и ограничения на вылов, установленные на фиксированных процентах порогового уровня. Вертикальная линия 25% на оси x показывает долю порогового уровня, в настоящее время установленного для Подрайона 48.1 в МС 51-07. Рассматриваются два контрольных коэффициента вылова: 9.3% равно предохранительному ограничению на вылов криля (как установлено в МС 51-01), деленному на оценку биомассы криля, полученную по Съёмке АНТКОМ-2000; 12.4% равно предохранительному ограничению на вылов, деленному на оценку по Съёмке АНТКОМ-2000, умноженную на 0.75.

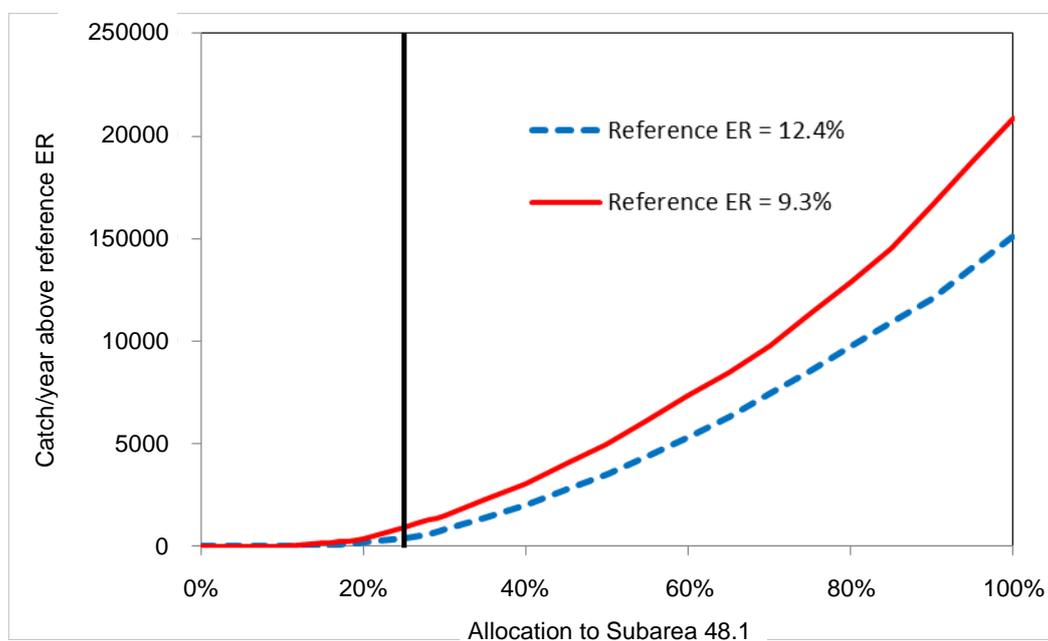
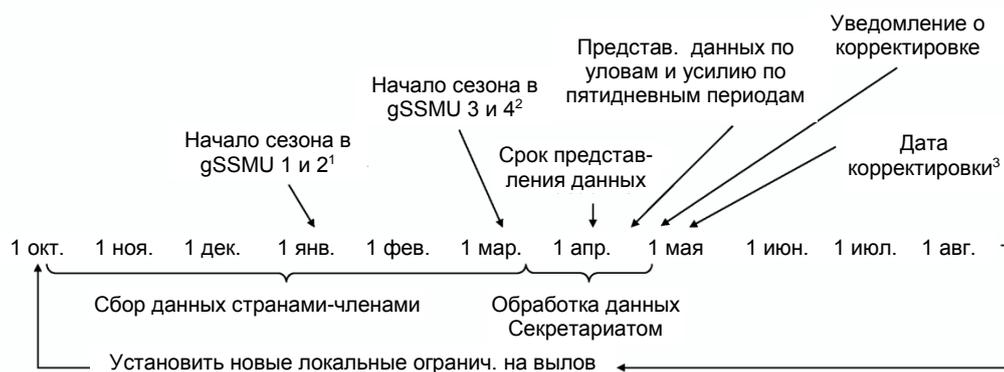


Рис. 2: Потенциальный средний "избыточный" вылов в те года, когда коэффициент вылова (ER) в Подрайоне 48.1, вероятно, был выше контрольных коэффициентов вылова 9.3% и 12.4%. Избыточный вылов – это средняя величина, на которую ограничение на вылов для данного подрайона превысило бы вылов, подразумеваемый одним из контрольных коэффициентов вылова (напр., 155 000 т в случае 9.3%). Вертикальная линия 25% на оси x показывает долю порогового уровня, в настоящее время установленного для Подрайона 48.1 в МС 51-07.



<sup>1</sup> Первоначальное ограничение на вылов = 100 000 т.

<sup>2</sup> Первоначальное ограничение на вылов = 25 000 т.

<sup>3</sup> Если откорректированное ограничение на вылов > уже полученный вылов, то оставшаяся часть ограничения на вылов = (откорректированное ограничение на вылов – уже полученный вылов).  
 Если откорректированное ограничение на вылов ≤ уже полученный вылов, то промысел в Подрайоне 48.1 закрывается на оставшуюся часть сезона.

Рис. 3: График применения предлагаемой стратегии управления с обратной связью в Подрайоне 48.1, указывающий, когда конкретные действия должны осуществляться каждый год.

**Список участников**

**Рабочая группа по экосистемному мониторингу и управлению**  
(Болонья, Италия, 4 – 15 июля 2016 г.)

<b>Созывающий</b>	Dr So Kawaguchi Australian Antarctic Division, Department of the Environment <a href="mailto:so.kawaguchi@aad.gov.au">so.kawaguchi@aad.gov.au</a>
<b>Аргентина</b>	Ms Andrea Capurro Dirección Nacional del Antártico <a href="mailto:uap@mrecic.gov.ar">uap@mrecic.gov.ar</a>  Dr María Mercedes Santos Instituto Antártico Argentino <a href="mailto:mws@mrecic.gov.ar">mws@mrecic.gov.ar</a>
<b>Австралия</b>	Dr Andrew Constable Australian Antarctic Division, Department of the Environment <a href="mailto:andrew.constable@aad.gov.au">andrew.constable@aad.gov.au</a>
<b>Чили</b>	Professor Patricio M. Arana Pontificia Universidad Catolica de Valparaíso <a href="mailto:patricio.arana@pucv.cl">patricio.arana@pucv.cl</a>  Dr Cesar Cardenas Instituto Antártico Chileno (INACH) <a href="mailto:ccardenas@inach.cl">ccardenas@inach.cl</a>
<b>Китайская Народная Республика</b>	Mr Xinliang Wang Yellow Sea Fisheries Research Institute, Chinese Academy of Fishery Science <a href="mailto:wangxl@ysfri.ac.cn">wangxl@ysfri.ac.cn</a>  Dr Guoping Zhu Shanghai Ocean University <a href="mailto:gpzhu@shou.edu.cn">gpzhu@shou.edu.cn</a>
<b>Европейский Союз</b>	Ms Fokje Schaafsma IMARES Wageningen UR <a href="mailto:fokje.schaafsma@wur.nl">fokje.schaafsma@wur.nl</a>

## **Франция**

Dr Jan van Franeker  
IMARES  
[jan.vanfraneker@wur.nl](mailto:jan.vanfraneker@wur.nl)

Mr Romain Causse  
MNHN  
[causse@mnhn.fr](mailto:causse@mnhn.fr)

Professor Philippe Koubbi  
Université Pierre et Marie Curie  
[philippe.koubbi@upmc.fr](mailto:philippe.koubbi@upmc.fr)

Mr Alexis Martin  
Muséum national d'Histoire naturelle  
[alexis.martin@mnhn.fr](mailto:alexis.martin@mnhn.fr)

Mrs Chloé Mignard  
TAAF  
[chloe.mignard@mnhn.fr](mailto:chloe.mignard@mnhn.fr)

## **Германия**

Professor Thomas Brey  
Alfred Wegener Institute  
[thomas.brey@awi.de](mailto:thomas.brey@awi.de)

Ms Patricia Brtnik  
German Oceanographic Museum  
[patricia.brtnik@meeresmuseum.de](mailto:patricia.brtnik@meeresmuseum.de)

Professor Bettina Meyer  
Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research  
[bettina.meyer@awi.de](mailto:bettina.meyer@awi.de)

Mr Hendrik Pehlke  
Alfred-Wegener-Institut, Helmholtz-Zentrum für Polar-  
und Meeresforschung  
[hendrik.pehlke@awi.de](mailto:hendrik.pehlke@awi.de)

Dr Katharina Teschke  
Alfred Wegener Institute  
[katharina.teschke@awi.de](mailto:katharina.teschke@awi.de)

## **Италия**

Dr Anna Maria Fioretti  
CNR – Institute of Geosciences and Earth Resources  
[anna.fioretti@igg.cnr.it](mailto:anna.fioretti@igg.cnr.it)

Dr Laura Ghigliotti  
Institute of Marine Science (ISMAR) - National Research  
Council (CNR)  
[laura.ghigliotti@gmail.com](mailto:laura.ghigliotti@gmail.com)

Dr Silvia Olmastroni  
Museo Nazionale dell'Antartide  
[silvia.olmastroni@unisi.it](mailto:silvia.olmastroni@unisi.it)

Dr Marino Vacchi  
CNR – Institute of Marine Sciences  
[marino.vacchi@ge.ismar.cnr.it](mailto:marino.vacchi@ge.ismar.cnr.it)

## **Япония**

Dr Taro Ichii  
National Research Institute of Far Seas Fisheries  
[ichii@affrc.go.jp](mailto:ichii@affrc.go.jp)

Dr Toshihide Kitakado  
Tokyo University of Marine Science and Technology  
[kitakado@kaiyodai.ac.jp](mailto:kitakado@kaiyodai.ac.jp)

Mr Naohito Okazoe  
Fisheries Agency of Japan  
[naohito\\_okazoe980@maff.go.jp](mailto:naohito_okazoe980@maff.go.jp)

Dr Takehiro Okuda  
National Research Institute of Far Seas Fisheries, Japan  
Fisheries Research and Education Agency  
[okudy@affrc.go.jp](mailto:okudy@affrc.go.jp)

Mr Ryo Omori  
Fisheries Agency of Japan  
[ryo\\_omori330@maff.go.jp](mailto:ryo_omori330@maff.go.jp)

Dr Luis Alberto Pastene Perez  
Institute of Cetacean Research  
[pastene@cetacean.jp](mailto:pastene@cetacean.jp)

## **Республика Корея**

Mr Sung jo Bae  
Insung Corporation  
[bae123@insungnet.co.kr](mailto:bae123@insungnet.co.kr)

Dr Seok-Gwan Choi  
National Institute of Fisheries Science (NIFS)  
[sgchoi@korea.kr](mailto:sgchoi@korea.kr)

Dr Jeong-Hoon Kim  
Korea Polar Research Institute (KIOST)  
[jhkim94@kopri.re.kr](mailto:jhkim94@kopri.re.kr)

Professor Kyoungsoon Lee  
Chonnam National University  
[khlee71@jnu.ac.kr](mailto:khlee71@jnu.ac.kr)

Dr Jaebong Lee  
National Institute of Fisheries Science (NIFS)  
[leejb@korea.kr](mailto:leejb@korea.kr)

Mr Sang Gyu Shin  
National Institute of Fisheries Science (NIFS)  
[gyuyades82@gmail.com](mailto:gyuyades82@gmail.com)

## **Новая Зеландия**

Dr Rohan Currey  
Ministry for Primary Industries  
[rohan.currey@mpi.govt.nz](mailto:rohan.currey@mpi.govt.nz)

Dr Debbie Freeman  
Department of Conservation  
[dfreeman@doc.govt.nz](mailto:dfreeman@doc.govt.nz)

## **Норвегия**

Dr Olav Rune Godø  
Institute of Marine Research  
[olavrune@imr.no](mailto:olavrune@imr.no)

Dr Thor Klevjer  
IMR, Bergen, Norway  
[thor.klevjer@imr.no](mailto:thor.klevjer@imr.no)

Dr Tor Knutsen  
Institute of Marine Research  
[tor.knutsen@imr.no](mailto:tor.knutsen@imr.no)

Dr Bjørn Krafft  
Institute of Marine Research  
[bjorn.krafft@imr.no](mailto:bjorn.krafft@imr.no)

Dr Andrew Lowther  
Norwegian Polar Institute  
[andrew.lowther@npolar.no](mailto:andrew.lowther@npolar.no)

## **Польша**

Dr Małgorzata Korczak-Abshire  
Institute of Biochemistry and Biophysics of the Polish  
Academy of Sciences  
[korczakm@gmail.com](mailto:korczakm@gmail.com)

Dr Anna Panasiuk  
University of Gdansk, Institute of Oceanography  
[oceapc@ug.edu.pl](mailto:oceapc@ug.edu.pl)

**Российская Федерация**

Dr Svetlana Kasatkina  
AtlantNIRO  
[ks@atlantniro.ru](mailto:ks@atlantniro.ru)

Mr Aleksandr Sytov  
FSUE "VNIRO"  
[cam-69@yandex.ru](mailto:cam-69@yandex.ru)

**Южная Африка**

Dr Azwianewi Makhado  
Department of Environmental Affairs  
[amakhado@environment.gov.za](mailto:amakhado@environment.gov.za)

**Испания**

Dr Andrés Barbosa  
Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC  
[barbosa@mncn.csic.es](mailto: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](mailto:s_erinaco@ukr.net)

Dr Gennadii Milinevskyi  
Taras Shevchenko National University of Kyiv  
[genmilinevsky@gmail.com](mailto:genmilinevsky@gmail.com)

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

**Соединенное Королевство**

Dr Mark Belchier  
British Antarctic Survey  
[markb@bas.ac.uk](mailto:markb@bas.ac.uk)

Dr Rachel Cavanagh  
British Antarctic Survey  
[rcav@bas.ac.uk](mailto:rcav@bas.ac.uk)

Dr Chris Darby  
Centre for Environment, Fisheries and Aquaculture  
Science (Cefas)  
[chris.darby@cefas.co.uk](mailto:chris.darby@cefas.co.uk)

Dr Sophie Fielding  
British Antarctic Survey  
[sof@bas.ac.uk](mailto:sof@bas.ac.uk)

Dr Susie Grant  
British Antarctic Survey  
[suan@bas.ac.uk](mailto:suan@bas.ac.uk)

Dr Simeon Hill  
British Antarctic Survey  
[sih@bas.ac.uk](mailto:sih@bas.ac.uk)

Dr Norman Ratcliffe  
BAS  
[notc@bas.ac.uk](mailto:notc@bas.ac.uk)

Dr Marta Söffker  
Centre for Environment, Fisheries and Aquaculture  
Science (Cefas)  
[marta.soffker@cefas.co.uk](mailto:marta.soffker@cefas.co.uk)

Dr Phil Trathan  
British Antarctic Survey  
[pnt@bas.ac.uk](mailto:pnt@bas.ac.uk)

**Соединенные Штаты  
Америки**

Ms Adrian Dahood  
George Mason University  
[adahood@gmail.com](mailto:adahood@gmail.com)

Dr Mike Goebel  
Southwest Fisheries Science Center, National Marine  
Fisheries Service  
[mike.goebel@noaa.gov](mailto:mike.goebel@noaa.gov)

Dr Jefferson Hinke  
Southwest Fisheries Science Center, National Marine  
Fisheries Service  
[jefferson.hinke@noaa.gov](mailto:jefferson.hinke@noaa.gov)

Dr Emily Klein  
Southwest Fisheries Science Center  
[emily.klein@noaa.gov](mailto:emily.klein@noaa.gov)

Dr Douglas Krause  
National Marine Fisheries Service, Southwest Fisheries  
Science Center  
[douglas.krause@noaa.gov](mailto:douglas.krause@noaa.gov)

Dr Polly A. Penhale  
National Science Foundation, Division of Polar Programs  
[ppenhale@nsf.gov](mailto:ppenhale@nsf.gov)

Dr Christian Reiss  
National Marine Fisheries Service, Southwest Fisheries  
Science Center  
[christian.reiss@noaa.gov](mailto:christian.reiss@noaa.gov)

Dr George Watters  
National Marine Fisheries Service, Southwest Fisheries  
Science Center  
[george.watters@noaa.gov](mailto:george.watters@noaa.gov)

### **Присоединившееся государство**

#### **Перу**

Mr Jorge Zuzunaga Zuzunaga  
Instituto del Mar del Perú  
[jzuzunaga@imarpe.gob.pe](mailto:jzuzunaga@imarpe.gob.pe)

#### **Секретариат АНТКОМ**

Ms Doro Forck  
Communications Manager  
[doro.forck@ccamlr.org](mailto:doro.forck@ccamlr.org)

Ms Emily Grilly  
Scientific Support Officer  
[emily.grilly@ccamlr.org](mailto:emily.grilly@ccamlr.org)

Dr David Ramm  
Data Manager  
[david.ramm@ccamlr.org](mailto:david.ramm@ccamlr.org)

Dr Keith Reid  
Science Manager  
[keith.reid@ccamlr.org](mailto:keith.reid@ccamlr.org)

Dr Lucy Robinson  
Fisheries and Ecosystems Analyst  
[lucy.robinson@ccamlr.org](mailto:lucy.robinson@ccamlr.org)

## Повестка дня

Рабочая группа по экосистемному мониторингу и управлению  
(Болонья, Италия, 4–15 июля 2016 г.)

1. Введение
  - 1.1 Открытие совещания
  - 1.2 Принятие повестки дня и назначение докладчиков
  - 1.3 Рассмотрение потребностей в рекомендациях и взаимодействии с другими рабочими группами
  
2. Крилецентричная экосистема и вопросы, связанные с управлением крилевым промыслом
  - 2.1 Промысловая деятельность (обновленная информация и данные)
  - 2.2 Научное наблюдение
  - 2.3 Биология и экология криля и экосистемные взаимодействия
    - 2.3.1 Криль
    - 2.3.2 Мониторинг экосистемы и наблюдение
    - 2.3.3 Экосистемные взаимодействия: хищники
    - 2.3.4 Мониторинг экосистемы и взаимодействия: китовы
  - 2.4 СЕМР и WG-EMM STAPP
    - 2.4.1 Данные СЕМР
    - 2.4.2 Потребление хищниками
    - 2.4.3 Тенденции изменения и динамика хищников
  - 2.5 Комплексная модель оценки
  - 2.6 Съёмки, проводимые промысловыми судами
  - 2.7 Стратегия управления с обратной связью
    - 2.7.1 Этап 1
    - 2.7.2 Этап 1–2 Подрайон 48.1
    - 2.7.3 Этап 1–2 Подрайон 48.2
  
3. Пространственное управление
  - 3.1 Морские охраняемые районы (МОР)
    - 3.1.1 Море Уэдделла
    - 3.1.2 Область 1
    - 3.1.3 Южные Оркнейские о-ва
    - 3.1.4 о-в Крозе (ИЭЗ Франции)
    - 3.1.5 Зона исследования криля в море Росса
  - 3.2 Другие вопросы по пространственному управлению
  - 3.3 Уязвимые морские экосистемы (УМЭ)

4. Форум "Экосистема моря Росса"
5. Рекомендации для Научного комитета и его рабочих групп
6. Предстоящая работа
  - 6.1 АНТКОМ–МКК
  - 6.2 ICED
  - 6.3 Совместный семинар НК-АНТКОМ–КООС
  - 6.4 Семинар по крилю
  - 6.5 Работа НК-АНТКОМ по вопросу изменения климата
7. Другие вопросы
8. Принятие отчета и закрытие совещания.

## Список документов

Рабочая группа по экосистемному мониторингу и управлению  
(Болонья, Италия, 4–15 июля 2016 г.)

- WG-EMM-16/01 Scientific background document in support of the development of a CCAMLR MPA in the Weddell Sea (Antarctica) – Version 2016 – Part A: General context of the establishment of MPAs and background information on the Weddell Sea MPA planning area  
K. Teschke, D. Beaver, M.N. Bester, A. Bombosch, H. Bornemann, A. Brandt, P. Brtnik, C. de Broyer, E. Burkhardt, B. Danis, G. Dieckmann, L. Douglass, H. Flores, D. Gerdes, H.J. Griffiths, J. Gutt, S. Hain, J. Hauck, H. Hellmer, H. Herata, M. Hoppema, E. Isla, K. Jerosch, S. Kaiser, P. Koubbi, K.-H. Kock, R. Krause, G. Kuhn, P. Lemke, A. Liebschner, K. Linse, H. Miller, K. Mintenbeck, U. Nixdorf, H. Pehlke, A. Post, M. Schröder, K.V. Shust, S. Schwegmann, V. Siegel, V. Strass, K. Thomisch, R. Timmermann, P.N. Trathan, A. van de Putte, J. van Franeker, I.C. van Opzeeland, H. von Nordheim and T. Brey
- WG-EMM-16/02 Scientific background document in support of the development of a CCAMLR MPA in the Weddell Sea (Antarctica) – Version 2016 – Part B: Description of available spatial data  
K. Teschke, H. Pehlke and T. Brey on behalf of the German Weddell Sea MPA (WSMPA) project team, with contributions from the participants at the International Expert Workshop on the WSMPA project (7–9 April 2014, Bremerhaven)
- WG-EMM-16/03 Scientific background document in support of the development of a CCAMLR MPA in the Weddell Sea (Antarctica) – Version 2016 – Part C: Data analysis and MPA scenario development  
K. Teschke, H. Pehlke, M. Deininger and T. Brey on behalf of the German Weddell Sea MPA project team
- WG-EMM-16/04 Quantifying the escape mortality of trawl caught Antarctic krill (*Euphausia superba*)  
B.A. Krafft, L.A. Krag, A. Engås, S. Nordrum, I. Bruheim and B. Herrmann
- WG-EMM-16/05 Reporting procedures for the continuous fishing method  
O.R. Godø and T. Knutsen
- WG-EMM-16/06 Use of net cable in monitoring trawl and marine organisms during operations  
O.R. Godø

WG-EMM-16/07	Draft: Krill Fishery Report 2016 Secretariat
WG-EMM-16/08	CEMP data inventory and summary analysis Secretariat
WG-EMM-16/09	A spatial analysis of CEMP data in Area 48 to support work on feedback management in the krill fishery Secretariat
WG-EMM-16/10	An initial examination of using CPUE as a fishery performance index for the krill fishery Secretariat
WG-EMM-16/11	Observer coverage in CCAMLR krill fisheries from 2011 to 2015 Secretariat
WG-EMM-16/12	Plans for the Joint SC-CAMLR and SC-IWC Workshop 2017–2018 S. Kawaguchi and T. Kitakado (Co-conveners of the Joint SC-CAMLR and SC-IWC Workshop)
WG-EMM-16/13 Rev. 1	Preliminary report on SO-AntEco (South Orkneys – State of the Antarctic Ecosystem) benthic survey (JR15005) around the South Orkney Plateau (February–March 2016) H. Griffiths, S. Grant, K. Linse, P. Trathan and the SO-AntEco scientific team
WG-EMM-16/14	Report on the Second SCAR Retrospective Analysis of Antarctic Tracking Data Workshop Delegation of the United Kingdom
WG-EMM-16/15	High-resolution ocean modelling of the South Georgia and South Orkney Islands regions E. Young, E. Murphy and P. Trathan
WG-EMM-16/16	Start date of the CCAMLR fishing season for Antarctic krill P. Trathan and S. Hill
WG-EMM-16/17	Spatial aggregation of harvesting in Subarea 48.1, in particular during the summer and close to the coast P. Trathan and S. Hill
WG-EMM-16/18	Possible options for the future management of the Antarctic krill fishery in Subarea 48.2 P. Trathan, O.R. Godø and S. Hill

- WG-EMM-16/19 Preliminary report on the South Orkneys Ecosystem Studies (SOES) field work undertaken by RRS *James Clark Ross* (JR15004) and associated field camps in January–February 2016  
J. Watkins, O.R. Godø, S. Fielding, C. Reiss, P. Trathan and E. Murphy
- WG-EMM-16/20 A first assessment of marine Important Bird and Biodiversity Areas for penguins in Subarea 48.1 (Antarctic Peninsula, and South Shetland Islands) and Subarea 48.2 (South Orkney Islands)  
K. Lorenz, C. Harris, B. Lascelles, M. Dias and P. Trathan
- WG-EMM-16/21 Is current management of the Antarctic krill fishery in the Atlantic sector of the Southern Ocean precautionary?  
S. Hill, A. Atkinson, C. Darby, S. Fielding, B. Krafft, O.R. Godø, G. Skaret, P. Trathan and J. Watkins
- WG-EMM-16/22 Integrating Climate and Ecosystem Dynamics in the Southern Ocean (ICED) programme: developing links between ICED and CCAMLR  
E. Murphy, R. Cavanagh, N. Johnston, E. Hofmann and A. Constable
- WG-EMM-16/23 Classification of Southern Ocean krill and icefish echoes using Random Forests  
N. Fallon, S. Fielding and P. Fernandes
- WG-EMM-16/24 By-catch of morid cods (Gadiformes: Moridae) in the CCAMLR area and adjacent areas during commercial fishing and research surveys  
Delegation of the Russian Federation
- WG-EMM-16/25 Lipid metabolism features of Antarctic toothfish *Dissostichus mawsoni* (Nototheniidae)  
I.I. Gordeev, D.V. Mikryakov, N.I. Silkina and A.S. Sokolova
- WG-EMM-16/26 Temporal changes in sighting density indices of baleen whales in CCAMLR Subareas 48.1 and 48.2 based on three circumpolar sighting surveys  
L.A. Pastene and T. Hakamada
- WG-EMM-16/27 Establishing time-limited Special Areas for Scientific Study in newly exposed marine areas following ice shelf retreat or collapse in Subarea 48.1, Subarea 48.5 and Subarea 88.3 – Clarifications and options to further develop the 2015 proposal  
S. Grant and P. Trathan

- WG-EMM-16/28 Using predators and their prey to characterise the status of the marine ecosystem at South Georgia  
P. Trathan, S. Fielding, S. Hill, M. Belchier and J. Forcada
- WG-EMM-16/29 Monitoring variability and change in the plankton communities of the Scotia Sea through Continuous Plankton Recorder surveys  
G.A. Tarling, M.Z. Wootton, D.G. Johns, T.D. Jonas, E.J. Murphy and P. Ward
- WG-EMM-16/30 Co-conveners' report of the Joint CEP–SC–CAMLR Workshop on Climate Change and Monitoring – Introduction for WG-EMM-16  
S. Grant and P. Penhale (Co-conveners of the Joint CEP–SC–CAMLR Workshop)
- WG-EMM-16/31 Diet composition of Antarctic toothfish caught in Divisions 58.4.1 and 58.4.2 in 2014/15 inferred from fatty acid stable isotope analyses  
Delegation of the Republic of Korea
- WG-EMM-16/32 Microbial study of toothfish tissue in Divisions 58.4.1 in 2014/15  
Delegation of the Republic of Korea
- WG-EMM-16/33 Metabarcoding analysis of zooplankton collected from Division 58.4.1 in 2014/15 using NGS platform  
Delegation of the Republic of Korea
- WG-EMM-16/34 Third International Symposium on Krill Secretariat
- WG-EMM-16/35 Identification of important benthic areas for conservation – using shared data from the Domain 1 MPA planning process  
M. Bristow, S. Grant, M. Santos and A. Capurro
- WG-EMM-16/36 Southern Ocean Network of Acoustics (SONA): Report on Acoustic Processing and Methods Workshop, Vigo, 24 and 25 April 2016  
S. Fielding, J. Thomas, C. Anderson, A. Conchon, A. Cossio, A. Dunford, P. Escobar-Flores, J. Horne, T. Jarvis, R. Kloser and T. Ryan
- WG-EMM-16/37 A bioenergetics model assessment of the prey consumption of macaroni penguins in Subarea 48.3  
P.N. Trathan, L. Emmerson, C. Southwell and C. Waluda
- WG-EMM-16/38 A condensed history and document of the method used by CCAMLR to estimate krill biomass ( $B_0$ ) in 2010  
S. Fielding, A. Cossio, M. Cox, C. Reiss, G. Skaret, D. Demer, J. Watkins and X. Zhao

- WG-EMM-16/39      Some aspects of spatial–temporal variability of hydrodynamic water circulation and krill distribution in the Scotia Sea  
S.M. Kasatkina and V.N. Shnar
- WG-EMM-16/40      Integrated analysis of the krill fishery in Area 48 (2006–2015)  
S. Kasatkina, P. Gasyukov and L. Boronina
- WG-EMM-16/41      Analysis of the krill spatial distribution characteristics as the important factor in fishery management in Area 48 (report of the CCAMLR scholarship recipient)  
S.M. Kasatkina and A. Sytov
- WG-EMM-16/42      Atlas of top predators from French Southern Territories in the southern Indian Ocean  
K. Delord, C. Barbraud, C.-A. Bost, Y. Cherel, C. Guinet and H. Weimerskirch
- WG-EMM-16/43      Ecoregionalisation of the Kerguelen and Crozet Islands oceanic zone. Part I: Introduction and Kerguelen oceanic zone  
P. Koubbi, C. Guinet, N. Alloncle, N. Ameziane, C.S. Azam, A. Baudena, C.A. Bost, R. Causse, C. Chazeau, G. Coste, C. Cotté, F. D'Ovidio, K. Delord, G. Duhamel, A. Forget, N. Gasco, M. Hauteœur, P. Lehodey, C. Lo Monaco, C. Marteau, A. Martin, C. Mignard, P. Pruvost, T. Saucède, R. Sinegre, T. Thellier, A.G. Verdier and H. Weimerskirch
- WG-EMM-16/44      Background papers considered relevant to the WG-EMM discussions on feedback management  
Delegation of the United Kingdom
- WG-EMM-16/45      Background information to support development of a feedback management strategy for the krill fishery in Subarea 48.1  
Antarctic Ecosystem Research Division, Southwest Fisheries Science Center and NOAA Fisheries
- WG-EMM-16/46      Downward adjustments to local catch limits for the krill fishery in Subarea 48.1  
Antarctic Ecosystem Research Division, Southwest Fisheries Science Center and NOAA Fisheries
- WG-EMM-16/47      Upward adjustments to local catch limits for the krill fishery in Subarea 48.1  
Antarctic Ecosystem Research Division, Southwest Fisheries Science Center and NOAA Fisheries
- WG-EMM-16/48      A feedback management strategy for the krill fishery in Subarea 48.1  
G.M. Watters, J.T. Hinke and C.S. Reiss

- WG-EMM-16/49 A brief review of information relevant to the establishment of a Krill Research Zone within the proposed Ross Sea Region Marine Protected Area  
E.S. Klein and G.M. Watters
- WG-EMM-16/50 Population status of Ross Sea killer whales (*Orcinus orca*, Type C) in McMurdo Sound, Antarctica, based on photo-identification studies  
R. Pitman, H. Fearnbach and J.W. Durban
- WG-EMM-16/51 Density and geographical distribution of krill larvae on the Weddell–Scotia Confluence region during summer 2011  
E. Rombolá, C. Franzosi, G. Tossonotto, V. Alder and E. Marschoff
- WG-EMM-16/52 Spatio–temporal dynamics of Antarctic krill fishery: identification of fishing hotspots  
F. Santa Cruz, B. Ernst and J.A. Arata
- WG-EMM-16/53 Preliminary modelling of potential climate-change impacts on krill and a krill-dependent predator in CCAMLR Subareas 48.1 to 48.3  
E.S. Klein, S.L. Hill, G.M. Watters and J.T. Hinke
- WG-EMM-16/54 Ecoregionalisation of the Kerguelen and Crozet Islands oceanic zone. Part II: The Crozet oceanic zone  
P. Koubbi, C. Mignard, R. Causse, O. Da Silva, A. Baudena, C. Bost, C. Cotté, F. D'Ovidio, A. Della Penna, K. Delord, S. Fabri-Ruiz, M. Ferrieux, C. Guinet, C. Lo Monaco, T. Saucède and H. Weimerskirch
- WG-EMM-16/55 CEMP camera installations by Ukraine at the Galindez, Petermann and Yalour Islands penguin colonies as a part of CEMP Fund project 'Establishing a CEMP camera network in Subarea 48.1'  
Delegation of Ukraine
- WG-EMM-16/56 On interim distribution of the trigger level in the fishery for *Euphausia superba* in Statistical Subareas 48.1, 48.2, 48.3 and 48.4  
G. Milinevskyi and K. Demianenko
- WG-EMM-16/57 The proposal of Availability Index to summarise the availability of harvested resources  
K. Demianenko and G. Milinevskyi

- WG-EMM-16/58 Progress report of the CEMP camera network in Subarea 48.1  
J. Hinke, G. Watters, M. Santos, M. Korczak-Abshire,  
G. Milinevsky, A. Barbos, C. Southwell and L. Emmerson
- WG-EMM-16/59 The effect of abiotic factors on the reproduction of seabirds on the  
Argentine Islands  
I.V. Dykyy
- WG-EMM-16/60 Biomass of Antarctic krill around South Shetland using 2-dB  
difference method in April 2016  
Delegation of the Republic of Korea
- WG-EMM-16/61 A study on calibration for commercial echosounder using the  
bottom backscattering strength from a fishing vessel near the  
South Shetland Islands in Antarctic  
Delegation of the Republic of Korea
- WG-EMM-16/62 Report on the monitoring program of chinstrap and gentoo  
penguins at Narębski Point (ASPA No. 171), King George Island,  
since 2006  
Delegation of the Republic of Korea
- WG-EMM-16/63 Proposed amendments to Conservation Measure 51-06 (2014)  
General measure for scientific observation in fisheries for  
*Euphausia superba*  
K. Demianenko, L. Pshenichnov and G. Milinevskyi
- WG-EMM-16/64 Cetaceans as indicators of historical and current changes in the  
East Antarctica ecosystem  
Y. Fujise and L.A. Pastene
- WG-EMM-16/65 Krill consumption by Adélie penguins in CCAMLR  
Divisions 58.4.1 and 58.4.2  
C. Southwell and L. Emmerson
- WG-EMM-16/66 Krill consumption by crabeater seals in CCAMLR  
Divisions 58.4.1 and 58.4.2  
C. Southwell, J. Forcada, L. Emmerson, A. Constable,  
S. Kawaguchi and P. Trathan
- WG-EMM-16/67 Current work towards estimating krill consumption by flying  
seabirds in CCAMLR Divisions 58.4.1 and 58.4.2  
L. Emmerson and C. Southwell
- WG-EMM-16/68 Progress by WG-EMM-STAPP in estimating krill consumption  
by air-breathing predators within CCAMLR areas  
C. Southwell and P. Trathan

- WG-EMM-16/69 A method for spreading the risk of localised effects of catches of Antarctic krill up to the trigger level, during the development of stage 2 of feedback management  
A.J. Constable, S. Kawaguchi and M. Sumner
- WG-EMM-16/70 An introduction to the Southern Ocean Observing System (Paper XP18 to CEP–SC-CAMLR Workshop 2016)  
A.J. Constable, L. Newmman, O. Schofield, A. Wahlin and S. Swart
- WG-EMM-16/71 SC-CAMLR work on Climate Change (Paper XP19 to CEP–SC-CAMLR Workshop 2016)  
A. Constable
- WG-EMM-16/72 Rev. 1 Summary of notifications for krill fisheries in 2016/17  
Secretariat
- WG-EMM-16/73 Domain 1 MPA designation process: data sharing and future enhanced work  
M. Santos, A. Capurro and C.A. Cárdenas
- WG-EMM-16/74 Using data recorded during commercial krill fishing in feedback management  
O.R. Godø, G. Skaret and E. Niklitschek
- WG-EMM-16/75 Multiyear changes in distribution and abundance of *Salpa thompsoni* in the Western Antarctic Peninsula region  
A. Panasiuk, A. Słomska, J. Wawrzynek, M. Konik and A. Weydmann
- WG-EMM-16/76 Acoustic monitoring and evaluation of krill in the Antarctic ecosystem Bransfield Strait and around Elephant Island during ANTAR XXI and XXII, aboard RV *Humboldt*, Peru  
R. Cornejo, M. Flores and J. Zuzunaga
- Другие документы
- WG-EMM-16/P01 Vast assembly of vocal marine mammals from diverse species on fish spawning ground  
D. Wang, H. Garcia, W. Huang, D.D. Tran, A.D. Jain, D.H. Yi, Z. Gong, J.M. Jech, O.R. Godø, N.C. Makris and P. Ratilal  
*Nature*, 531 (2016), doi: 10.1038/nature16960

- WG-EMM-16/P02 Detection of growth zones in the eyestalk of the Antarctic krill *Euphausia superba* (Dana, 1852) (Euphausiacea)  
B.A. Krafft, M. Kvalsund, G. Søvik, E. Farestveit and A.-L. Agnalt  
*J. Crust. Biol.*, 36 (3) (2016): 267–273, doi: 10.1163/1937240X-00002428
- WG-EMM-16/P03 South Orkney Island 2016 Antarctic krill and ecosystem monitoring  
B.A. Krafft, G. Skaret, L.A. Krag, T. Rustand and R. Pedersen  
Institute of Marine Research Report, 20 (2016):  
[www.imr.no/filarkiv/2016/05/antarctic\\_krill\\_survey\\_at\\_south\\_orkney\\_islands\\_2016.pdf/nb-no](http://www.imr.no/filarkiv/2016/05/antarctic_krill_survey_at_south_orkney_islands_2016.pdf/nb-no)
- WG-EMM-16/P04 Growth and shrinkage in Antarctic krill *Euphausia superba* is sex-dependent  
G. Tarling, S. Hill, H. Peat, S. Fielding, C. Reiss and A. Atkinson  
*Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 547 (2016): 61–78
- WG-EMM-16/P05 Parasites of the Antarctic toothfish (*Dissostichus mawsoni* Norman, 1937) (Perciformes, Nototheniidae) in the Pacific sector of the Antarctic  
I.I. Gordeev and S.G. Sokolov  
*Polar Res.*, 35 (2016): 29364,  
<http://dx.doi.org/10.3402/polar.v35.29364>
- WG-EMM-16/P06 Southern right whale (*Eubalaena australis*) reproductive success is influenced by krill (*Euphausia superba*) density and climate  
E. Seyboth, K.R. Groch, L. Dalla Rosa, K. Reid, P.A.C. Flores and E.R. Secchi  
*Sci. Rep.*, 6 (2016): 28205, doi: 10.1038/srep28205
- WG-EMM-16/P07 Population trends and reproductive success at a frequently visited penguin colony on the western Antarctic Peninsula  
H.J. Lynch, W.F. Fagan and R. Naveen  
*Polar Biol.*, 33 (2010): 493–503, doi: 10.1007/s00300-009-0726-y
- WG-EMM-16/P08 Mapping Application for Penguin Populations and Projected Dynamics (MAPPPD): Data and tools for dynamic management and decision support  
G.R.W. Humphries, C. Che-Castaldo, R. Naveen, M. Schwaller, P. McDowall, M. Schrimpf and H.J. Lynch  
*Polar Rec.* (in review)

- WG-EMM-16/P09 Linking population trends of Antarctic shag (*Phalacrocorax bransfieldensis*) and fish at Nelson Island, South Shetland Islands (Antarctica)  
R. Casaux and E. Barrera-Oro  
*Polar Biol.*, (2015), doi: 10.1007/s00300-015-1850-5
- WG-EMM-16/P10 A bioenergetics model for estimating prey consumption by an Adélie penguin population in east Antarctica  
D. Southwell, L. Emmerson, J. Forcada and C. Southwell  
*Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 526 (2015): 183–197,  
doi: 10.103354/meps11182
- WG-EMM-16/P11 Developing priority variables (“ecosystem Essential Ocean Variables” – eEOVs) for observing dynamics and change in Southern Ocean ecosystems  
A.J. Constable, D.P. Costa, O. Schofield, L. Newman, E.R. Urban Jr., E.A. Fulton, J. Melbourne-Thomas, T. Ballerini, P.W. Boyd, A. Brandt, W. de la Mare, M. Edwards, M. Eléaume, L. Emmerson, K. Fennel, S. Fielding, H. Griffiths, J. Gutt, M.A. Hindell, E.E. Hofmann, S. Jennings, H.S. La, A. McCurdy, B.G. Mitchell, T. Moltmann, M. Muelbert, E. Murphy, T. Press, B. Raymond, K. Reid, C. Reiss, J. Rice, I. Salter, D.C. Smith, S. Song, C. Southwell, K.M. Swadling, A. Van de Putte and Z. Willis  
*J. Mar. Sys.*, 161 (2016): 26–41
- WG-EMM-16/P12 Distribution, density and relative abundance of Antarctic krill estimated by maximum likelihood geostatistics on acoustic data collected during commercial fishing operations  
E.J. Niklitschek and G. Skaret  
*Fish. Res.*, 178 (2016): 114–121,  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.fishres.2015.09.017> 0165-7836
- WG-EMM-16/P13 Demographic effects of extreme weather events: snow storms, breeding success, and population growth rate in a long-lived Antarctic seabird  
S. Descamps, A. Tarroux, Ø. Varpe, N.G. Yoccoz, T. Tveraa and S.-H. Lorentsen  
*Ecology and Evolution*, (2014), doi: 10.1002/ece3.1357
- WG-EMM-16/P14 Large-scale oceanographic fluctuations drive Antarctic petrel survival and reproduction  
S. Descamps, A. Tarroux, S.-H. Lorentsen, O.P. Love, Ø. Varpe and N.G. Yoccoz  
*Ecography*, 39 (2016): 496–505, doi: 10.1111/ecog.01659

- WG-EMM-16/P15 At-sea distribution and prey selection of Antarctic petrels and commercial fisheries  
S. Descamps, A. Tarroux, Y. Cherel, K. Delord, O.R. Godø, A. Kato, B.A. Krafft, S.-H. Lorentsen, Y. Ropert-Coudert, G. Skaret and Ø. Varpe  
*PLoS One* (2016) (in press)
- WG-EMM-16/P16 Size and stage composition of age class 0 Antarctic krill (*Euphausia superba*) in the ice-water interface layer during winter/early spring  
F. Schaafsma, C. David, E. Pakhomov, B. Hunt, B. Lange, H. Flores, J.A. van Franeker  
*Polar Biol.*, (2016), doi: 10.1007/s00300-015-1877-7
- WG-SAM-16/36 Rev. 1 The integrated krill assessment model for Subarea 48.1 with future catches meeting alternative decision rules  
D. Kinzey, G.M. Watters and C.S. Reiss
- WG-SAM-16/37 Independent peer review of an integrated stock assessment model for Antarctic krill (*Euphausia superba*) conducted by the Center for Independent Experts  
J. Rusin, D. Kinzey and G. Watters
- WG-SAM-16/38 Preliminary results of a dedicated cetacean sighting vessel-based krill survey in East Antarctica (115°–130°E) during the 2015/16 austral summer season  
K. Matsuoka, A. Wada, T. Isoda, T. Mogoe and L.A. Pastene
- WG-SAM-16/39 Using effective sample sizes to evaluate the efficiency of length samples collected by at-sea observers in the krill fishery in Subarea 48.1  
N. Kelly, S. Kawaguchi, P. Ziegler and D. Welsford

**Рекомендации Э-группе WG-EMM по пересмотру Меры по сохранению 51-07,  
касающиеся первоначальных оценок рисков при пересмотре  
Меры по сохранению 51-07**

1. WG-EMM рекомендовала, чтобы Э-группа WG-EMM по пересмотру Меры по сохранению 51-07 давала указания странам-членам, проводящим первоначальные оценки риска при пересмотре МС 51-07, по всем определенным в настоящем дополнении вопросам. Э-группа также должна давать указания по определенным в п. 2.234 вопросам.

2. WG-EMM также рекомендовала странам-членам, проводящим первоначальные оценки риска для рассмотрения на совещании WG-FSA в 2016 г., уделять приоритетное внимание двум моментам:

- (i) сбор уровней данных, являющихся частью факторов, которые описывают пространственную картину распределения криля, хищников и промысла, используя имеющиеся данные следующим образом:
  - (a) в качестве начальной точки работы использовать "факторы", "количества", наборы данных и параметры масштабирования, указанные в документе WG-EMM-16/69;
  - (b) рассмотреть сценарии с различными картинами промысла, определенные по данным, собранным или зарегистрированным в самые последние три года (это будет считаться существующей картиной промысла), данным, собранным или зарегистрированным в течение 10-летних периодов, предшествующих текущей промысловой картине (они будут считаться ретроспективными картинами промысла), и прогнозам о том, как картина промысла может изменяться на протяжении следующих пяти лет;
  - (c) рассмотреть ретроспективные картины промысла, определенные по максимальному значению промыслового усилия или вылова, полученного в каждой пространственной единице с течением времени, рассмотренного в оценке риска;
  - (d) рассмотреть пространственную плотность промысловых операций по результатам отдельных анализов данных за каждый отдельный улов с целью определения как ретроспективных, так и текущих картин промысла;
  - (e) рассмотреть возможность использования относительной важности каждой пространственной единицы для репродуктивного успеха криля в Районе 48 в качестве "фактора" в оценке риска;

- (f) рассмотреть возможность определения значений пространственных единиц как источники или сточные каналы, используя информации, полученной в результате исследований по слежению за частицами;
- (g) рассмотреть возможность использования переменных местообитания криля, таких, как описанные в работе Силка и др. (Silk et al., 2016) и "фактора", который определяет первичную продукцию (напр., с использованием спутниковых данных);
- (h) рассмотреть возможность использования данных о присутствии хищников (напр., данные, полученные в результате наблюдений в море или исследований по слежению за хищниками), если обнаружено, что оценки потребностей непригодны;
- (ii) разработка средств коммуникации и использование языка, который будет четким и понятным на уровне Комиссии.

## Литература

Silk, J.R.D., S.E. Thorpe, S. Fielding, E.J. Murphy, P.N. Trathan, J.L. Watkins and S.L. Hill. 2016. Environmental correlates of Antarctic krill distribution in the Scotia Sea and southern Drake Passage. *ICES J. Mar. Sci.*, doi:10.1093/icesjms/fsw097.

**Информация о том, как в рамках Программы США AMLR были учтены рекомендации WG-EMM-15, касающиеся метода управления с обратной связью (УОС) для Подрайона 48.1**  
(Дж. Уоттерс, К. Рейсс, Дж. Хинке, М. Гебель, Э. Клейн, А. Дахуд и Д. Краус)

1. Для содействия продвижению будущей работы, связанной с предлагаемым методом управления с обратной связью (УОС) для Подрайона 48.1, представители программы США AMLR подготовили следующие таблицы с описанием того, как они выполняли обширные рекомендации, полученные на WG-EMM-15 (табл. 1), и список с описанием того, как АНТКОМ может выполнять рекомендации, предоставленные на совещаниях WG-EMM-15 и WG-EMM-16 (табл. 2) (см. п. 2.281).

Табл. 1: Прогресс в выполнении рекомендаций WG-EMM-15. Настоящая таблица включает ссылки на документы, представленные на WG-EMM-16 или где-либо еще; "V" в некоторых ссылках указывает на наброски (vignettes) в этих документах.

Рекомендации WG-EMM-15	Вопрос	Прогресс и замечания	Документы, представленные на WG-EMM-16 или где-то еще
Табл. 2 – Оценка базового ограничения на вылов	Комплексная модель и ее диагностика, которые будут рассматриваться WG-SAM.	Диагностика рассматривалась на WG-FSA-15, а модель рассматривалась на WG-SAM-16. В настоящее время считается, что модель не годится для выработки рекомендаций. Предложение в отношении этапа 2 (см. WG-EMM-16/48) не требует оценки ограничений на вылов с помощью комплексной модели. Скорее, предложение в WG-EMM-16/48 можно модифицировать для использования ограничений на вылов, рассчитанных комплексной моделью, когда эти оценки будут иметься.	WG-SAM-16/36 Rev.1, WG-SAM-16/37
	Пересмотр правила принятия решений по крилю.	На WG-EMM-15 и WG-SAM-16 представлены альтернативные методы оценки контрольной биомассы, используемой в правилах принятия решений по крилю. Обсуждение этому вопросу было ограниченным; ни одна из рабочих групп не решила рассмотреть контрольную биомассу. Предложение в отношении этапа 2 (см. WG-EMM-16/48) не требует оценки ограничений на вылов с помощью комплексной модели. Скорее, предложение в WG-EMM-16/48 можно модифицировать для использования оценки ограничений на вылов, рассчитанных комплексной моделью, когда эти оценки будут иметься.	WG-SAM-16/36 Rev.1, WG-SAM-16/37

(продолж.)

Табл. 1 (продолж.)

Рекомендации WG-EMM-15	Вопрос	Прогресс и замечания	Документы, представленные на WG-EMM-16 или где-то еще
Табл. 2 – Правило принятия решений для корректировки уловов вверх от базового уровня	Определение требующихся от крилевого промысла данных (напр., стандартизованные акустические разрезы и траления).	SG-ASAM дала указания по стандартным разрезам в Подрайоне 48.1 в 2015 г. (SC-CAMLR-XXXIV, Приложение 4, рис. 1). В WG-EMM-16/48 определены дополнительные возможные разрезы около о-ва Анверс, о-в Жуанвиль, и в проливе Жерлаш – для gSSMU 4. В WG-EMM-16/48 также предлагаются разрезы для SSMU в пелагическом районе Антарктического п-ова. Предложение в отношении этапа 2 (см. WG-EMM-16/48) не требует калибровки эхолотов на промысловых судах, если они повторно проводят съемки стандартизованным образом.	WG-EMM 16/47 V2, WG-EMM-16/48
	Включение дополнительных данных, имеющихся для оценки (напр., данные о частоте длин криля, полученные по СЕМР).	Зависит от прогресса в разработке комплексной модели.	WG-EMM-16/47 V2
	Планирование проведения акустических съемок промысловыми судами	В WG-EMM-16/47 V2 показано, как повторные съемки на стандартизованных разрезах могут дать индексы биомассы для определения тенденции изменения в локальной биомассе криля.	WG-EMM-16/45 V7, WG-EMM-16/47 V1
Определение индикаторов СЕМР для использования в качестве "свето- форов" в правиле принятия решений, в т. ч. пороговых значений, указыва- ющих на то, является ли индикатор "зеленым" (корректировка вверх возможна) или "красным" (корректи- ровка вверх невозможна).	В WG-EMM-16/47 V1 приводится анализ наборов данных СЕМР, полученных в результате исследований пингвинов и морских котиков в Подрайоне 48.1. Определению красных или зеленых условий содействует пороговое значение стандартизованной продуктивности хищников, рассчитываемое с помощью мета-анализа параметров СЕМР, которые даются в WG-EMM-16/45 V7.	WG-EMM-16/45 V7, WG-EMM-16/47 V1	

(продолж.)

Табл. 1 (продолж.)

Рекомендации WG-EMM-15	Вопрос	Прогресс и замечания	Документы, представленные на WG-EMM-16 или где-то еще
	Определение уровня корректировки, который будет применяться (напр., увеличение вылова будет пропорционально увеличению плотности, наблюдавшемуся в ходе проводившихся промысловыми судами съемок).	В WG-EMM-16/47 V2 приводится анализ, показывающий, как простые доли биомассы высчитываются по результатам съемок на стандартизованных разрезах, которые повторяются в ходе промысла.	WG-EMM-16/47 V2
	Оценка правила принятия решений.	В WG-EMM-16/47 V3 дается оценка правила принятия решений для корректировки уловов вверх. Судя по результатам анализа ретроспективных данных в Подрайоне 48.1, условия для "корректировки вверх" имели место 33% времени.	WG-EMM-16/47 V3
Табл. 2 – Правило принятия решений для корректировки уловов вниз от базового уровня	Определение подходящих групп SSMU по данным слежения за пингвинами	В WG-EMM-16/45 V1 дается обоснование выбора четырех предлагаемых групп SSMU.	WG-EMM-16/45 V1
	Определение стандартных "факторов распределения" для групп SSMU	Определены несколько возможных долей распределения. В WG-EMM-16/45 V8 даются три возможных варианта. В WG-EMM-16/48 также определено стандартное статичное распределение но предложено, что в конечном счете предпочтительным для четырех групп SSMU будет распределение на основе оценок.	WG-EMM-16/45 V8, WG-EMM-16/48
	Параметризация правил принятия решений по отдельным видам для корректировки улова на основе массы при оперении и ясельного возраста.	В WG-EMM-16/46 V6 дается правило принятия решений для корректировки уловов вниз. Это правило основано на ясельном возрасте и не относится к конкретным видам. Вместо этого согласно предлагаемому правилу используется минимальный стандартизованный средний ясельный возраст по всем видам для корректировки уловов. В WG-EMM-16/46 V2 дан анализ, результаты которого подтверждают использование ясельный возраст в качестве основного индикатора.	WG-EMM-16/46 V2, WG-EMM-16/46 V6
	Оценка правила принятия решений.	В WG-EMM-16/46 V4 дается оценка правила принятия решений для корректировки уловов вниз. Судя по результатам анализа ретроспективных данных в Подрайоне 48.1, условия для "корректировки вниз" имели место 30–40% времени.	WG-EMM-16/46 V4

(продолж.)

Табл. 1 (продолж.)

Рекомендации WG-EMM-15	Вопрос	Прогресс и замечания	Документы, представленные на WG-EMM-16 или где-то еще
пп. 2.140(i-iii), 2.160(i), 2.161(v)(f)	Рассмотрение перемещения криля, включая значение поведения криля, и оценка биомассы криля в SSMU.	Циркуляция в Подрайоне 48.1 рассматривалась с помощью данных дрейфующих буев и моделирования перемещения частиц с использованием ROMS. Похоже, что промысел криля концентрируется на криле, встречающемся в районах удерживания, в которых имеется перекрытие добывающих корм хищников и промысла криля. Сравнение временных рядов данные по крилю, полученных в рамках программ Палмер LTER и США AMLR выявило отчетливую изменчивость численности криля в Подрайоне 48.1, что указывает на то, что источники криля в подрайоне не всегда обеспечивает достаточного объема криля для замены рачков, погибших в районах удерживания. Зимой криль обычно мигрирует в направлении побережья.	WG-EMM-16/45 V2, WG-EMM-16/47 V2
пп. 2.147, 2.160(i), 2.161(iii)	Оценка CPUE по отношению к плотности криля и рассмотрение вопроса о том, показывают ли съемки криля в масштабе SSMU долю криля, доступную для промысла. Оценка пригодности CPUE для количественного определения изменчивости и тенденций изменения в биомассе криля в масштабе SSMU.	Номинальные CPUE с промысла криля были сравнены с оценками локальной биомассы, полученными в результате съемок в рамках программы США AMLR. Явных взаимосвязей между номинальным CPUE и оценками биомассы по результатам исследовательских съемок выявлено не было. Учитывая полное отсутствие координации "схем съемок" на промысле и в рамках программы США AMLR, представляется, что требуются гораздо более сложные методы (напр., комплексная модель оценки) для того, чтобы увязать промысловые данные с данными исследовательских рейсов. Судя по имеющимся данным, однако, исследовательские суда обычно ловят криль более широкого диапазона размеров, чем на промысле, при этом выше вероятность вылова более мелких рачков в ходе исследовательских съемок.	WG-EMM-16/45 V3

(продолж.)

Табл. 1 (продолж.)

Рекомендации WG-EMM-15	Вопрос	Прогресс и замечания	Документы, представленные на WG-EMM-16 или где-то еще
п. 2.152(i)	Разработать индикатор производительности промысла с использованием изображений морского льда.	Судя по результатам анализа изображений морского льда и промысловой деятельности в Подрайоне 48.1, промысловая деятельность менее активна тогда, когда морской ледовый покров достигает около 30%, и может совсем прекратиться, когда этот покров достигает 50%. Ретроспективный анализ правил принятия решений, описанный в WG-EMM-16/48, предполагает, что морской ледовый покров уменьшит количество криля, который будет выловлен на промысле после введения стратегии "этап 2" в Подрайоне 48.1. Следует также отметить, что помимо других вопросов морской ледовый покров рассматривался как компонент "индекса наличия" для конкретных промыслов, который предлагается в WG-EMM-16/57; WG-EMM рассмотрела этот индекс в контексте обсуждения MC 51-07.	WG-EMM-16/45 V4, WG-EMM-16/48
пп. 2.137(iv), 2.160(iii), 2.161(v)(a)	Рассмотрение перекрытия хищник–промысел в различных временных и пространственных масштабах.	Данные слежения за хищниками и промысловые данные указывают на перекрытие в различных временных и пространственных масштабов. В целом, перекрытие увеличивается с увеличением временного и пространственного масштаба. Данные слежения по двум участкам СЕМР на Южных Шетландских о-вах указывают на особенно большое перекрытие в проливе Брансфилда и на континентальном шельфе к северу от о-ва Ливингстон. В целом, перекрытие имеет место в районах удерживания криля, т.е. где были обнаружены промысловые "горячие точки" (WG-EMM-16/52).	WG-EMM-16/45 V5

(продолж.)

Табл. 1 (продолж.)

Рекомендации WG-EMM-15	Вопрос	Прогресс и замечания	Документы, представленные на WG-EMM-16 или где-то еще
пп. 2.107, 2.135(iv), 2.143(ii–iv), 2.160(iv), 2.161(v–vi), 2.214	Изучение и описание функциональных взаимосвязей между крилем и хищниками криля, включая последствия проводящейся сегодня промысловой деятельности для зависящих от криля хищников.	Предполагается функциональная зависимость между объемом локальной биомассы криля и продуктивностью пингвинов, при этом ожидается, что продуктивность будет низкой при объеме локальной биомассы криля 104 т; ожидается высокая продуктивность при объеме локальной биомассы криля 106 т. Предполагается более слабая функциональная зависимость между локальной биомассой криля и продуктивностью южных морских котиков. Результаты анализа продуктивности пингвинов по отношению к локальным коэффициентам вылова криля указывает на правдоподобное воздействие локально сосредоточенного промысла криля с более низкой продуктивностью, когда разница (в порядках величин) между локальной биомассой и зарегистрированным выловом меньше или равна одному.	WG-EMM-16/45 V6, V7
п. 2.137(viii)	Рассмотрение возможности использования потребления криля хищниками в различных SSMU в качестве основы распределения ограничений на вылов.	В предыдущих рассмотренных WG-EMM работах (напр., Hill et al., 2007) приводятся оценки потребления криля в каждой SSMU. Эти оценки не обновлялись и использовались для определения альтернативной основы распределения уловов среди групп SSMU. Отмечено, что результаты предыдущего моделирования (напр., Plagányi and Butterworth, 2012; Watters et al., 2013) указывают на то, что использование оценок потребления криля в качестве основы распределения ограничений на вылов уменьшит риски для зависящих от криля хищников но увеличит риски для производительности промысла.	WG-EMM-16/45 V8

(продолж.)

Табл. 1 (продолж.)

Рекомендации WG-EMM-15	Вопрос	Прогресс и замечания	Документы, представленные на WG-EMM-16 или где-то еще
пп. 2.143(i), 2.148(iii), 2.160(v)	Рассмотрение продуктивности хищников в критические годы и углубление понимания того, как индексы СЕМР могут быть связаны с изменениями численности в долгосрочной перспективе.	Модель динамики популяций пингвинов Адели была подобрана к имеющимся данным повторной проверки колец; затем эта модель использовалась для моделирования интенсивности роста популяции при различных сценариях с начальным возмущением, которое отрицательно сказывается на выживаемости, и последующими долговременными условиями, где выживаемость специально настроена так, чтобы стимулировать рост популяции. Результаты показывают, что слабое пополнение во время начального возмущения может иметь долговременные последствия для интенсивности роста популяции. Следовательно, можно использовать эти результаты для определения коэффициентов пополнения, необходимых для поддержания популяции. Следовательно, любой индекс СЕМР, который может заранее надежно прогнозировать пополнение, можно использовать в стратегии управления, направленной на поддержание устойчивости популяций пингвинов. В дополнение к этому, но отдельно, результаты анализа данных, собранных в ходе многолетней работы по кольцеванию и фенологии размножения, показывают, что на основании ясельного возраста можно успешно прогнозировать мощность когорты пингвинов – когорты, состоящие из птиц, относительно рано вступающих в ясельный возраст, вероятно будут относительно слабыми. Таким образом, предлагаемая в документе WG-EMM-16/48 стратегия на этапе 2 включает правило принятия решения, параметризованное для корректировки локальных ограничений на вылов, когда наблюдения среднего ясельного возраста дают основания предполагать, что когорты пингвинов будут слабыми.	WG-EMM-16/46 V1, V2, V4

(продолж.)

Табл. 1 (продолж.)

Рекомендации WG-EMM-15	Вопрос	Прогресс и замечания	Документы, представленные на WG-EMM-16 или где-то еще
пп. 2.151(iii), 2.156, 2.170, 2.185, 2.211	Разработка стандартных методов с применением фотооборудования для сбора связанных с СЕМР показателей продуктивности хищников в качестве эффективной альтернативы или дополнения к существующим стандартным методам, включая анализ изображений и сравнение с существующими стандартными методами.	Разрабатываются методы анализа проводимых на уровне гнезд фотонаблюдений репродуктивного успеха и хронологии; проводится первоначальная работа по сопоставлению основанных на фотоизображениях оценок репродуктивного успеха и хронологии с оценками, основанными на стандартных методах СЕМР А6 и А9. Результаты показывают, что оценки репродуктивного успеха и хронологии по фотоснимкам сопоставимы с оценками, выполненными стандартными методами. При поддержке Фонда СЕМР шесть стран-членов установили в Подрайоне 48.1 сеть камер СЕМР. Эта сеть состоит из узлов, рассеянных по данному подрайону, и может следить за несколькими сотнями пингвиных гнезд, наблюдая за пингвинами Адели, антарктическими и папуасскими пингвинами.	WG-EMM-16/46 V3
Пп. 2.109, 2.110, 2.164(i)	Параметризация одного или более правил принятия решений для стратегии на этапе 2, включая определение пороговых уровней, приемлемых вероятностей, превышаемых этими пороговыми уровнями, и характер и уровень корректировки, которая будет происходить в результате применения этих правил. Ожидаемые последствия применения этих правил следует определить количественно в плане рисков, средних воздействий и изменчивости в воздействиях, включая последствия для уловов. Последствия применения правил принятия решений можно оценить с помощью ретроспективного анализа на короткий срок и с помощью оценок стратегий управления (ОСУ) – на длительный срок.	Был проведен ретроспективный анализ трех правил принятия решений: маргинального правила для сокращения локальных ограничений на вылов, маргинальное правило для увеличения локальных ограничений на вылов и общее правило, которое может применяться и для сокращения, и для увеличения локальных ограничений на вылов. Иаргинальный ретроспективный анализ показывает, что правила для нисходящей и восходящей корректировок, применяемых по отдельности, будут приводить к корректировке в 30–40% случаев. Результаты ретроспективного анализа объединенного правила принятия решений показывают, что нисходящие корректировки ограничений на вылов имели бы место примерно в половине случаев, а восходящие корректировки – до 10% случаев. Ожидаемое значение в результате применения объединенного правила принятия решений (включая первоначальные предлагаемые ограничения на вылов по 100 000 т в проливе Брансфилда и вместе взятых прибрежных SSMU к северу от Южных Шетландских о-вов), по оценке, составило 163 000 т, и дисперсия в откорректированных уловах меньше или равна дисперсии в фактических уловах.	WG-EMM-16/46 V4, WG-EMM-16/47 V3, WG-EMM-16/48

(продолж.)

Табл. 1 (продолж.)

Рекомендации WG-EMM-15	Вопрос	Прогресс и замечания	Документы, представленные на WG-EMM-16 или где-то еще
пп. 2.109, 2.135(iii), 2.148(i–ii), 2.170, 2.214	Оценка данных СЕМР для выявления временных и пространственных изменений в продуктивности хищников, в т. ч. того, как они связаны с наличием криля и как можно агрегировать данные СЕМР по участкам, видам и т. д.	На этапе 2 стратегии предложенной в документе WG-EMM-16/48, используются данные СЕМР по нескольким участкам и видам с целью возможного увеличения локальных ограничений на вылов. Данные СЕМР были стандартизованы, а затем среднее значение всех показателей (СЕМР) продуктивности в сезоне размножения, относящихся к группе SSMU (где местоположение участка СЕМР определяет его связь с группой SSMU), используется в качестве общего показателя продуктивности. Отдельный анализ ковариации между индексами СЕМР, собранными в Подрайоне 48.1, обобщенными в виде КСИ, говорит о возросшем уровне согласованности в период после 2008 г. (WG-EMM-16/09).	WG-EMM-16/47 V1
Пп. 2.109, 2.150, 2.164(iii), 2.168, 2.169, 2.225, 2.230	Подумать об использовании промысловых судов для сбора данных, использующихся на этапе 2, в т. ч. для проведения съемок криля с целью оценки внутрисезонной динамики криля и представления данных в SG-ASAM для составления схемы съемки и проведения анализа.	Акустические данные с промысловых судов не были представлены на SG-ASAM-16. В качестве альтернативы был проведен анализ акустических данных Программы США AMLR; результаты этого анализа говорят о том, что промысловые суда могли бы отслеживать внутрисезонные изменения в биомассе криля путем проведения повторных съемок двух линий разрезов.	WG-EMM-16/47 V2

Табл. 2: Описание того, как АНТКОМ может заниматься предстоящей работой по осуществлению УОС в Подрайоне 48.1. Каждый вопрос (ряд) отнесен к одной из трех категорий предстоящей работы: (i) "Пространственное распределение вылова для базового случая" описывает аналитические подходы к установлению базового уровня для вылова и к последующему пространственному распределению и оценке будущих уровней вылова в Подрайоне 48.1; (ii) "Осуществление" описывает обработку данных, подробности анализа и съемки, которые будут нужны для осуществления УОС; (iii) "Критерии оценки" описывает методы оценки реальной и потенциальной работы предлагаемого метода УОС в отношении криля, хищников и промысла.

Рекомендации от WG-EMM – год и номер пункта	Вопрос	Примечания
Пространственное распределение улова для базового сценария –		
2015 (табл. 2)	Оценка базового ограничения на вылов на основе комплексной модели оценки, включая альтернативные оценки контрольной биомассы для использования в правилах принятия решений по крилю и подгонки к дополнительным данным (напр., данные по частоте длин криля, полученные на основе изучения рациона хищников).	Дальнейшая разработка комплексной модели оценки может проводиться параллельно с осуществление этапа 2.
2015 (2.121ii)	Дальнейшая разработка методов распределения ограничений на вылов между районами управления.	Работа по предоставлению рекомендаций относительно распределения ограничений на вылов на основе оценки относительных рисков и использовании методов, полученных на основе представленных в документе WG-EMM-16/69 методов, будет вестись постоянно и может проводиться параллельно с осуществлением этапа 2.
2015 (2.144)	Определение возможных предохранительных необлавливаемых буферных зон вокруг колоний хищников.	Оценка буферных зон может проводиться параллельно с осуществлением этапа 2 с учетом того, что первоначальный анализ вылова криля как функции расстояния от суши уже проводился (WG EMM-16/17), что SSMU частично основаны на летних районах кормодобывания зависящих от криля хищников и что более новые данные слежения могут использоваться для изучения времени, которое хищники проводят на разных расстояниях от своих колоний.
Осуществление		
2016 и 2015 гг. (табл. 2)	Определение требующихся от крилевого промысла данных (напр., количество, частотность и местонахождение стандартизованных акустических разрезов и тралений).	Просьба к SG-ASAM о предоставлении дополнительных пояснений относительно требованиям к съемке трансектов промысловыми судами и количества тралений, необходимых для оценки биомассы, и т. д.
2015 г. (2.176i)	Продолжать проводить совещания с представителями рыбодобывающей промышленности с целью поощрения участия промысловых судов в сборе данных.	Совещания с представителями промышленности, скорее всего, будут проводиться в течение многих лет и будут продолжаться после завершения этапа 2 на этапах 3 и 4 УОС.

(продолж.)

Табл. 2 (продолж.)

Рекомендации от WG-EMM – год и номер пункта	Вопрос	Примечания
2015 (2.149)	Подготовка и проведение будущих съемок, охватывающих пространственные масштабы, аналогичные масштабам Съемки АНТКОМ-2000.	Пока неясно, будут ли новые съемки такого масштаба проводиться в ближайшем будущем, поскольку расходы весьма существенны.
Критерии оценки		
2015 г. (2.140iii)	Оценка поведения криля и последствия такого поведения для перемещения криля.	Программа работы по изучению поведения и перемещения криля будет разработана WG-EMM, будет постоянно действующей и может проводиться параллельно с осуществлением этапа 2.
2015 г. (2.160iv), 2.161vd)	Изучение реакции хищников на изменчивость плотности криля.	Данные, которые использовались в документе WG-EMM-16/45 для описания функциональной зависимости между продуктивностью пингвинов и локальной биомассой криля, могут также использоваться для изучения функциональной зависимости между продуктивностью пингвинов и плотностью криля. Данная работа может проводиться параллельно с осуществлением этапа 2.
2015 г. (2.160vi)	Использование моделей для изучения конкуренции между зависящими от криля хищниками.	Экосистемная модель, разработанная Уоттерсом (Watters et al., 2013), включает функциональные возможности для изучения различных степеней конкуренции между зависящими от криля хищниками. Данная работа может проводиться параллельно с осуществлением этапа 2.
2016 и 2015 гг. (2.110)	Оценка правил принятия решений с помощью имитационных моделей (оценка стратегий управления (ОСУ)), эмпирического анализа временного ряда наблюдений (ретроспективный анализ) и/или других методов.	Полная ОСУ стратегии, предложенной в WG-EMM-16/48 может проводиться параллельно с осуществлением этапа 2.
2015 г. (2.161vb)	Определение того, привлекают ли пингвинов промысловые суда.	См. следующий пункт.
2015г. (2.161ve)	Подумать об использовании наблюдений хищников в море (предположительно наблюдателями) как способе установления перекрытия хищник– промысел.	Наблюдения хищников в море могут понадобиться для определения того, являются ли промысловые суда привлекательными для пингвинов. Акустические данные, собранные исследовательскими судами, указывают на исключительно мелкомасштабное перекрытие хищников с промысловыми судами (см. напр., WG-EMM-16/19). Данная работа может проводиться параллельно с осуществлением этапа 2.

## Литература

Hill, S.L., K. Reid, S.E. Thorpe, J. Hinke and G.M. Watters. 2007. A compilation of parameters for ecosystem dynamics models of the Scotia Sea – Antarctic Peninsula region. *CCAMLR Science*, 3: 1–11.

Plagányi, É.E. and D.S. Butterworth. 2012. The Scotia Sea krill fishery and its possible impacts on dependent predators – modelling localized depletion of prey. *Ecol. Appl.*, 22 (3): 748–761.

Watters, G.M., S.L. Hill, J.T. Hinke, J. Matthews and K. Reid. 2013. Decision-making for ecosystem-based management: evaluating options for a krill fishery with an ecosystem dynamics model. *Ecol. Appl.*, 23 (4): 710–725.



**Симпозиум по экосистеме моря Росса**  
(Болонья, Италия, 13 июля 2016 г.)

(имеются только на английском языке)



**Symposium on the Ross Sea Ecosystem**  
(Bologna, Italy, 13 July 2016)

**Program**

Introduction (Co-conveners) (9:00–9:10)

**Ecosystem structure and functioning**

1. Castagno et al. Temporal variability of the circumpolar deep water inflow onto the Ross Sea continental shelf (9:10–9:20)
2. Rivaro et al. Ocean acidification state in the Ross Sea surface waters: physical and biological forcing (9:20–9:30)
3. Celussi et al. Ocean ventilation effect on microbial metabolism in the Ross Sea (9:30–9:40)
4. di Prisco and Verde. The Ross Sea and its rich life: research on molecular adaptive evolution of Antarctic organisms and the Italian contribution (9:40–9:50)

**Krill and fish, fisheries and their impact on the ecosystem**

5. Leonori et al. Dynamics of middle trophic level of the Ross Sea pelagic ecosystem (9:50–10:00)
6. Ghigliotti et al. The coastal fish fauna of Terra Nova Bay, Western Ross Sea: from the first baseline information to the ongoing research on two key species, the Antarctic silverfish and the Antarctic toothfish (10:00–10:10)
7. Caccavo et al. Population structure of *Pleuragramma antarctica* in the Ross Sea (10:10–10:20)

Coffee break (10:30–11:00)

8. Currey et al. Ecological effects of the fishery for Antarctic toothfish in the Ross Sea region (11:00–11:20)

Discussion (11.30–12.30)

Lunch break (12.30–14.00)

### **Ecosystem monitoring and conservation**

9. La Ferla et al. Microbial community inhabitants in the Ross Sea (14:00–14:10)
10. Calizza et al. Biodiversity organisation in a species-rich Antarctic ecosystem: insights from food web ecology for ecosystem monitoring, management and conservation (14:10–14:20)
11. Schiaparelli and Cummings. The Antarctic Near-shore and Terrestrial Observation System (ANTOS) network in the Ross Sea (14:20–14:25)
12. Olmastroni. Seabirds as sentinels of ecosystem change (14:25–14:35)
13. Lauriano and Panigada. Habitat use of the Ross Sea killer whale in Terra Nova Bay by means of satellite telemetry: a support to the conservation measures in ASPA 173 (14:35–14:45)
14. Zappes et al. Genetic studies of the Weddell seal in the Ross Sea: a closer look on the colonies in Mario Zucchelli Station area (14:45–14:50)
15. Corsolini and Cincinelli. Persistent organic pollutants (POPs) in abiotic and biotic compartments of the Ross Sea ecosystems: from the past to the future (14:50–15:00)
16. Benedetti et al. Ecotoxicology and use of bioindicators for monitoring the Ross Sea (15:00–15:10)
17. Bergami et al. PLastics in ANtarctic EnvironmenT – the PLANET International scientific project aimed to assess both the presence and impact of micro and nanoplastics to Antarctic marine biota (15:10–15:20)
18. Caccia et al. Modular portable robotic systems for the non-invasive observation of Ross Sea coastal ecosystem (15:20–15:30)

Coffee break (15.30–16.00)

19. Vacchi et al. The Antarctic silverfish, a keystone species in a changing ecosystem (M. Vacchi, E. Pisano, L. Ghigliotti (Eds)). Springer Book Series '*Advances in Polar Ecology*' (Short Note)

Discussion (16:05–17:30)

## **Temporal variability of the circumpolar deep water inflow onto the Ross Sea continental shelf**

Castagno P.<sup>1</sup>, Falco P.<sup>1</sup>, Dinniman M.S.<sup>2</sup>, Spezie G.<sup>1</sup>, Budillon G.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Università degli Studi di Napoli “Parthenope”, Dipartimento di Scienze e Tecnologie, Napoli, Italy

<sup>2</sup> Center for Coastal Physical Oceanography, Old Dominion University, Norfolk, VA USA – 23529

The intrusion of Circumpolar Deep Water (CDW) is the primary source of heat, salt and nutrients onto Antarctica's continental shelves and plays a major role in the shelf physical and biological processes. Different studies have analysed the processes responsible for the transport of CDW across the Ross Sea shelf break, but until now, there are no continuous observations that investigate the timing of the intrusions.

Also, few works have focused on the effect of the tides that control these intrusions. In the Ross Sea, the CDW intrudes onto the shelf in several locations, but mostly along the troughs. We use CTD observations and a moored time series placed on the outer shelf in the middle of the Drygalski Trough in order to characterise the spatial and temporal variability of CDW inflow onto the shelf. Our data span from 2004 to the beginning of 2014. In the Drygalski Trough, the CDW enters as a 150 m thick layer between 250 and 400 m, and moves upward towards the south. At the mooring location, about 50 km from the shelf break, two main CDW cores can be observed: one on the east side of the trough spreading along the west slope of Mawson Bank from about 200 m to the bottom and the other one in the central-west side from 200 m to about 350 m depth. A signature of this lighter and relatively warm water is detected by the instruments on the mooring at bottom of the Drygalski Trough. High frequency periodic CDW intrusion at the bottom of the trough is related to the diurnal and spring/neap tidal cycles. At lower frequency, a seasonal variability of the CDW intrusion is noticed. A strong inflow of CDW is observed every year at the end of December, while the CDW inflow is at its seasonal minimum during the beginning of the austral fall. In addition an interannual variability is also evident. A change of the CDW intrusion before and after 2010 is observed.

## Ocean acidification state in the Ross Sea surface waters: physical and biological forcing

Rivaro P.<sup>1</sup>, Ianni C.<sup>1</sup>, Langone L.<sup>2</sup>, Giglio F.<sup>2</sup>, Aulicino G.<sup>3</sup>, Cotroneo Y.<sup>3</sup>, Saggiomo M.<sup>4</sup>, Mangoni O.<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Department of Chemistry and Industrial Chemistry, University of Genoa, via Dodecaneso 31, 16146 Genova, Italy

<sup>2</sup> National Research Council of Italy, Institute of Marine Sciences, Via Gobetti 101, 40129 Bologna, Italy

<sup>3</sup> Department of Science and Technology, Parthenope University, Centro Direzionale, Isola C4 IT-80143 Napoli, Italy

<sup>4</sup> Stazione Zoologica Anton Dohrn, Villa Comunale 1, 80121 Napoli, Italy

<sup>5</sup> Department of Biology, University of Napoli Federico II, via Mezzocannone 8, 80134 Napoli, Italy

The Ross Sea is vulnerable to Ocean Acidification (OA) due to its relatively low total alkalinity and because of increased CO<sub>2</sub> solubility in cold water. OA induced decreases in the saturation state ( $\Omega$ ) for calcite and aragonite have potentially serious consequences for Antarctic food webs. Throughout the ocean, mesoscale processes (on spatial scales of 10–100 km and temporal ranges from hours to days) have first-order impacts on phytoplankton physiochemical controls and are critical in determining growth patterns and distribution. The circulation of the surface waters in the Ross Sea is affected by the presence of small-scale structures such as eddies, fronts and filaments, which can penetrate deep below the surface layer and hence influence the intensity of the bloom by supplying nutrients and trace elements, such as iron. Little is known about the effects of mesoscale structures on the carbonate system, but predicting future surface OA state and estimating future CO<sub>2</sub> fluxes on a regional scale require understanding of the mesoscale processes controlling the carbonate system.

To this purpose, water samples were collected in January 2014 in the framework of Ross Sea Mesoscale experiment (RoME) Project to evaluate the physical and biological forcing on the carbonate system at distance between stations of 5–10 km. Remote sensing supported the determination of the sampling strategy and helped positioning each sampling station. Total alkalinity, pH, dissolved oxygen, phytoplankton pigments and composition were investigated in combination with measurements of temperature, salinity and current speed. Total inorganic carbon, sea water CO<sub>2</sub> partial pressure and  $\Omega$  for calcite and aragonite were calculated from the measured total alkalinity and pH. In addition, continuous measurements of atmospheric CO<sub>2</sub> concentration were completed. Different mesoscale physical features, such as fronts and eddies were observed in the investigated areas, which influenced the distribution of chemical parameters and of phytoplankton community in terms of biomass concentration (Chl-a) and species composition. The carbonate system properties in surface waters exhibited mesoscale variability with a horizontal length scale of about 10 km. Our results document substantial spatial heterogeneity and complexity in surface water carbonate system properties and the magnitude of the CO<sub>2</sub> flux at a horizontal length scale of about 10 km, emphasising the importance of mesoscale events to regional biogeochemistry. We believe that the resolution of these short length scale distributions provides insight into the biogeochemical dynamics which drive surface and subsurface variability in the Ross Sea.

## Ocean ventilation effect on microbial metabolism in the Ross Sea

Celussi M.<sup>1</sup>, Malfatti F.<sup>1</sup>, Del Negro P.<sup>1</sup>, Luna G.M.<sup>2</sup>, Fonda Umani S.<sup>3</sup>, Bergamasco A.<sup>2</sup>, Zoccarato L.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> OGS (Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale), Trieste, Italy

<sup>2</sup> CNR-ISMAR, Venezia, Italy

<sup>3</sup> Università degli studi di Trieste, Trieste, Italy

A deep knowledge on the ocean C cycle functioning is fundamental to predict the consequences of increased CO<sub>2</sub> in the atmosphere. Current researches indicate that the amount of CO<sub>2</sub> fixed in deep marine systems via chemosynthetic processes is comparable to the one taken up by photosynthetic organisms in the lit portion of the water column. Despite the pressing need, we still lack of information on the deep sea biodiversity and metabolism of the Southern Ocean and in particular of the Ross Sea (Pacific sector of Antarctica). The Ross Sea represent a key study area because (1) it is a system where dense water masses with different features are formed, potentially involved in different quantity and quality of organic matter export to the deep sea and (2) these water masses, eventually forming the Antarctic Bottom Water (AABW), act as an engine for global ocean circulation, ventilating 60% of the whole ocean mass.

During two oceanographic cruises in Southern Ocean (austral summers 2014 and 2016) we have performed 64 incubation experiments in order to understand the C fluxes in the dark portion of the Ross Sea (200–2000 m). We evaluated dissolved inorganic C uptake (via chemosynthesis) and production (via respiration) together with dissolved organic C utilisation (via heterotrophic production) and release (via excretion or viral lysis). The study focussed on the newly formed, organic carbon-rich High Salinity Shelf Water (HSSW), on the oxygen-depleted Circumpolar Deep Water (CDW), and on the Antarctic Bottom Water.

Results indicate that in the three water masses (in the same depth range) marine microbes behave at different rates. The fastest bulk chemosynthetic C fixation, heterotrophic production and respiration were measured in the oxygen- and organic C-rich HSSW. Significantly lower values were found in CDW, whereas AABW maintained the metabolic signature typical of both parental water masses showing intermediate values. Excretion/lysis data were negligible or not measurable (below the detection limit of the method). Prokaryotic abundance mirrored the trend observed in metabolic activities. The per-cell normalisation of C uptake and production did not reveal significant differences among the water masses indicating that metabolism do not spatially vary at the single organism-level.

Overall, these data indicate that the signature of newly-formed water masses significantly affect the metabolism of microbes living in Antarctic Bottom Water possibly having profound implications for the global bathypelagic biogeochemistry.

## **The Ross Sea and its rich life: research on molecular adaptive evolution of Antarctic organisms and the Italian contribution**

di Prisco G. and Verde C.

Institute of Biosciences and BioResources (IBBR), National Research Council (CNR), Naples, Italy

The involvement of Italy in Antarctic research dates back to 1985, when Mario Zucchelli Station (MZS), the former TNB Station, was established in Terra Nova Bay. This presentation is an overview of the research in marine biology performed in the last 30 years by the authors' team in the Ross Sea.

Fundamental questions (with special attention to the molecular bases) have been addressed, related to cold adaptations evolved by a wide array of marine organisms (*fish, birds, urchins, whales, seals and bacteria*) along with progressive cooling in this area, also analysed when relevant in comparison with other important areas, i.e. the Peninsula, the Weddell Sea, the sub-Antarctic and the Arctic. In recent years, the urge to extend these studies to the north has become stronger; and comparison with the Arctic is developing within the IPY program Team-Fish.

The basic approach integrated ecophysiology with molecular aspects, in the framework of biodiversity, adaptation and evolution. This comprehensive research has special meaning in view of the control that Antarctica exerts on the world climate and ocean circulation. Polar organisms are exposed to strong environmental constraints, and we need to understand how they have adapted to cope with these challenges, and to what extent current climate changes will impact on adaptations.

The important role of the poles in Global Change has awakened great interest in the evolutionary biology of the organisms that live there. The Antarctic is a natural laboratory and the Ross Sea is one of its most important sectors. In contrast to the Arctic and the Peninsula, the Ross Sea is not hit by warming, but this might only be temporary. Marine biology has easy access to complex ecosystems and richness of organisms, from mammals to microbes.

The Ross Sea is rich of science/logistics facilities. McMurdo Station and Scott Base became active in the 50's; in recent years, the Ross Sea is being selected by other nations to install their stations. Thanks to investigations facilitated by this infrastructure network, as an example, the suborder Notothenioidei is one of the best known fish groups in the world for many aspects, in particular the molecular bases of adaptations to extreme conditions. There is compelling evidence for widespread changes in polar ecosystems due to climate change. The study of cold-adapted organisms will allow to look at the impact and consequences of anthropogenic challenges on species distribution.

The challenging agenda for the next decade will be to incorporate thinking along the physiological/biochemical viewpoint into evolutionary biology. Such approach can provide answers to the question of how polar marine organisms will respond, and whether they will be able to develop resilience, to ongoing Global Warming, already in full action in the Peninsula and in the Arctic, and foreseen to occur soon in the Ross Sea. The importance of comparing

the resilience of organisms thriving in the as yet unimpacted Ross Sea with those of the warming Peninsula (and with the Arctic) will steadily increase, also because of possible predictions regarding lower latitudes.

Acknowledgements – This work, supported by PNRA, was in the framework of EBA and ESF CAREX; it is now in the framework of SCAR/AnT-ERA and TEAM-Fish. The work of G. Altomonte, A. Antignani, M. Balestrieri, L. Camardella, V. Carratore, C. Caruso, M.A. Ciardiello, E. Cocca, D. Coppola, R.D.'Avino, D. de Pascale, A. Fago, R. Di Fraia, D. Giordano, L. Grassi, P. Marinakis, D. Pagnozzi, L. Raiola, A. Riccio, M. Romano, R. Russo, the late B. Rutigliano and M. Tamburrini has been and is fundamental.

## Dynamics of middle trophic level of the Ross Sea pelagic ecosystem

Leonori I., De Felice A., Canduci G., Biagiotti I., Costantini I., Giuliani G.  
Institute of Marine Sciences (ISMAR), CNR, Largo Fiera della Pesca, 60125 Ancona, Italy

Since 1989/90, the Acoustic Group of Institute of Marine Sciences of Research Council of Italy (CNR-ISMAR) carried out eight acoustic surveys in the Ross Sea to obtain important data on the two krill species, Ice krill (*Euphausia crystallorophias*) and Antarctic krill (*Euphausia superba*), constituting the 'Middle Trophic Level (MTL)' of this area. Their biomass, the geographical distribution and the demography were estimated and the relations with the environment (CTD and XBT samplings) were studied in the years. The last large scale survey was in 2004, then two small scale surveys were done in 2014 and 2016. The investigated area is included in the statistical division 88.1 and concerns the western part of the Ross Sea (from Lat. 77° to Lat. 68° S and from Victoria Land to Long. 180° E) for a total of around 80000 n miles<sup>2</sup>. In 2009 a study concerning Antarctic Silverfish (*Pleuragramma antarctica*) was started in order to better explain the exceptional abundance of the species belonging to the 'Top-Trophic Level (TTL)' which characterises the Ross Sea (marine mammals and birds). Its distribution area overlaps partly with that of *Euphausia crystallorophias* in the coastal area of western Ross Sea (mainly juveniles) and partly with that of *Euphausia superba* (adults and juveniles) in the north-central area of the Ross Sea, far offshore. During the oceanographic cruises the study area was monitored acoustically with a multifrequency modality (38, 120 and 200 kHz) by means of a SIMRAD EK60 scientific echosounder on board R/V Italice. Periodical pelagic trawls were performed targeting the key species with improved efficiency in capture due to the connection between the echosounder and the integrated trawl monitoring system SIMRAD ITI, giving information on net position in the water column.

The aim of the project is to continue past analyses on this matter performing a scientific survey possibly covering at least the area within the cores of the two krill populations, quite well known from past surveys, and the silverfish.

Another interesting possibility would rely on the installation of a moored echosounder in the study area of the survey, the Simrad WBAT (Wideband Autonomous Transceiver) with a 70 kHz transducer in order to analyse the seasonal krill variations in abundance and localisation in the water column, in function of ice cover variations.

The main objectives of this research are: to improve the knowledge on biologic and acoustic aspects concerning the two main species of Ross Sea krill; to improve the knowledge on acoustics parameters that allow the discrimination of Antarctic silverfish and to allocate specific echotraces to this species; to assess the biomass and spatial distribution of the three species of MTL in the area; to use the three MTL species as model-organisms; to study the interactions between the physical and biological environment (spatial distribution of the three species); to study the temporal variations of thermohaline characteristics and krill abundance in the area; to refine the knowledge on krill and silverfish Target Strength with the use of Simrad EK80 scientific echosounder working in broadband modality to obtain a better discrimination of the species and more precise estimations of their biomass.

## **The coastal fish fauna of Terra Nova Bay, Western Ross Sea: from the first baseline information to the ongoing research on two key species, the Antarctic silverfish and the Antarctic toothfish**

Ghigliotti L., Carlig E., Di Blasi D., Faimali M., Pisano E., Vacchi M.  
Institute of Marine Sciences (ISMAR), CNR, Via de Marini 6, 16149 Genoa, Italy

Ecological studies on the coastal fish community at Terra Nova Bay (TNB) date back to the 3rd Italian Antarctic Expedition (1987-1988), following the settlement of the Italian Mario Zucchelli Station (74°41'S, 164°07'E) in the Western Ross Sea. At that time Italy had just received the status of Consultative Member of the Antarctic Treaty. Being a largely unexplored area, the aim of those first pioneering studies was to draw a general picture of the local assemblage. Over years, owing to repeated summer surveys, such a goal has been largely achieved, as we now have quite detailed information on the fish fauna at TNB up to 500 m depth that includes not only species diversity, distribution and relative abundance, but also trophic ecology and reproductive features for the most of the species. The combination of traditional catch-based methods and in situ observations through Remotely Operated Vehicles (ROVs) allowed to document several aspects of the fish ecology and behaviour, including parental care in icefish species.

Here we will provide an overview on the ongoing researches on two key-stone fish species of the Ross Sea ecosystem, whose information on biology and ecology is claimed for proper management of the future Ross Sea Region MPA: the Antarctic silverfish (*Pleuragramma antarctica*) and the Antarctic toothfish (*Dissostichus mawsoni*).

Researches on the Antarctic silverfish in the area increased following the discovery of the first, and only known to date, nursery area for the species northern to TNB, in an area thereafter named Silverfish Bay. Thousands of eggs develop and hatch there, within the platelet ice under the sea-ice cover. Such a unique feature has been recognised in its outstanding scientific relevance, and has contributed to the establishment of the Antarctic Specially Protected Area (ASPA) n.173 Cape Washington and Silverfish Bay. Under the umbrella of PNRA, the nursery area has been continuously monitored from 2005 to 2013, and monitoring still is a priority of ongoing research at ISMAR, CNR, Genoa. The backbone of such researches are conventional methods and remotely operated video surveys; acoustics, in collaboration with New Zealand scientists of NIWA, and winter sampling at Jang Bogo Station, in collaboration with Korean colleagues of KOPRI, are expanding the geographic and seasonal investigation timeframe.

The Antarctic toothfish hasn't historically been targeted by researchers at TNB, however it has occasionally been caught by trammel nets (Antarctic expedition 1990-1991), and specifically targeted by small vertical longline fishing through holes in the sea-ice (Antarctic expedition 2002-2003). Improvement of the biological and ecological knowledge on this top predator in the Ross Sea ecosystem is within the goals of the ongoing collaborative research with New Zealand that include land-based activities at McMurdo Sound and TNB and participation in CCAMLR-sponsored off-shore surveys in the Ross Sea Region.

## Population structure of *Pleuragramma antarctica* in the Ross Sea

Caccavo J.A., Papetti C., Zane L.

Department of Biology, University of Padua, Padua, Italy

Research into the early life stages of *Pleuragramma antarctica* is essential to understanding how oceanographic variation will impact spatial distributions over time. *P. antarctica* collected near the Antarctic Peninsula and the Ross and Weddell Seas between 1989 and 1997 were the first to show evidence of weak population structure at the circum-Antarctic scale using mitochondrial DNA sequences (Zane et al., 2006).

This weak structuring of *P. antarctica* could either be explained by high levels of connectivity, or is indicative of inadequate sampling and markers. Thus, studies employing microsatellite markers with the potential to reveal finer genetic differences using more sampling sites on a smaller geographic scale were undertaken. A first investigation in the Antarctic Peninsula revealed significant structuring despite strong circumpolar currents moving through these areas (Agostini et al., 2015).

A microsatellite based population structure analysis was recently planned on larvae collected in the austral summer of 2013 from Terra Nova Bay and the Bay of Whales in the Ross Sea, morphologically identified as *P. antarctica*. Poor preservation precluded microsatellite amplification in these larvae, but successful amplification of the 16S rDNA and the *D-Loop* region of mitochondrial DNA was achieved. Sequence alignment with known GenBank sequences for *P. antarctica* and several related notothenioids confirmed the species identity of larvae as *P. antarctica*. This work supported evidence of a newly discovered nursery ground for *P. antarctica* in the vicinity of the Bay of Whales (Brooks & Goetz, 2014) and showcased the use of mitochondrial DNA to test morphological identification when examining spatial distributions of marine organisms that depart from expectation (Caccavo et al., 2015). An ongoing effort to understand the circumpolar connectivity of *P. antarctica* using microsatellite markers in individuals both from the initial mitochondrial DNA study, as well as newly collected samples from the Weddell Sea, shows a marked differentiation between *P. antarctica* from Terra Nova Bay and from areas of the Antarctic Peninsula and Weddell Sea. Microsatellites revealed stronger differentiation between the Terra Nova Bay groups collected in 1996 and 1997 but as in the initial analysis with mitochondrial DNA, failed to achieve significance. Successful population analyses in other areas of the Southern Ocean support the utility of such an endeavor in the Ross Sea. Greater sampling efforts are imperative to forge an understanding of population structure in the Ross Sea, where few such studies exist and for which new specimens are vital to addressing these questions. Furthermore, nursery grounds in the Ross Sea that might support *P. antarctica* populations at a circumpolar scale are at risk from the changing extents of seasonal polynyas in this crucial Southern Ocean habitat.

### References

Agostini C., T. Patarnello, J.R. Ashford, J.J. Torres, L. Zane and C. Papetti. 2015. Genetic differentiation in the ice-dependent fish *Pleuragramma antarctica* along the Antarctic Peninsula. *J. Biogeogr.*, 42 (6): 1103–1113.

Brooks, C. and K. Goetz. 2014. *Pleuragramma antarcticum* distribution in the Ross Sea during late austral summer 2013. Document *WG-EMM-14/38*. CCAMLR, Hobart, Australia: 9 pp.

Caccavo J.A., C. Brooks, L. Zane and J. Ashford. 2015. Identification of *Pleuragramma antarctica* larvae in the Ross Sea via mitochondrial DNA. Document *WG-FSA-15/61*. CCAMLR, Hobart, Australia: 14 pp.

Zane L., S. Marcato, L. Bargelloni, E. Bortolotto, C. Papetti, M. Simonato, V. Varotto and T. Patarnello. 2006. Demographic history and population structure of the Antarctic silverfish *Pleuragramma antarcticum*. *Mol. Ecol.*, 15 (14): 4499–4511.

## Ecological effects of the fishery for Antarctic toothfish in the Ross Sea region

Currey R.<sup>1</sup>, Pinkerton M.<sup>2</sup>, Eisert R.<sup>3</sup>, Parker S.<sup>4</sup>, Hanchet S.<sup>4</sup>, Mormede S.<sup>2</sup>, Lyver P.<sup>5</sup>, Sharp B.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Ministry for Primary Industries, PO Box 2526, Wellington, New Zealand

<sup>2</sup> National Institute of Water and Atmospheric Research (NIWA), Private Bag 14901, Kilbirnie, Wellington, New Zealand

<sup>3</sup> Gateway Antarctica, University of Canterbury, Christchurch, New Zealand

<sup>4</sup> National Institute of Water and Atmospheric Research (NIWA), PO Box 893, Nelson, New Zealand

<sup>5</sup> Landcare Research, PO Box 69040, Lincoln, 7640, New Zealand

In this presentation, the potential ecological effects of the fishery for toothfish in the Ross Sea region are discussed under five broad headings.

1. Effect of the fishery on by-catch species: The main by-catch species are macrourids (*Macrourus whitsoni* and *M. caml*), icefish (mainly *Chionobathyscus dewitti*), skates (mainly *Amblyraja georgiana*), eel cods (*Muraenolepis* spp.) and deep-sea cods (*Antimora rostrata*).
2. Effects of the fishery on the prey of toothfish: Except for skates, the main by-catch species are also the main prey items for toothfish, and “predation release” effects are discussed.
3. Effects of the fishery on the predators of toothfish: The main predators of toothfish in the Ross Sea region include Weddell seals, type-C (“fish-eating”) killer whales and sperm whales. Effects of the fishery on these predators will be related to: (a) the ecological dependence of the predator on toothfish; (b) the potential for the fishery to reduce the availability of toothfish as prey to these predators.
4. Effects on habitat: The effect of the fishery on structure-forming benthic invertebrates (“vulnerable marine ecosystems”) is discussed in terms of the (a) footprint of the fishing gear (how much of the sea-bed is affected by long-lines); (b) impact of the fishing gear on a particular habitat; (c) spatial overlap between a particular habitat and fishing effort.
5. Cascading ecosystem effects: The potential for the fishery to affect the wider ecosystem through indirect or second-order effects is discussed. In particular, could the recent doubling of the number of Adélie penguins breeding in the south-west Ross Sea be related to fishing?

The state of knowledge on each of these potential ecological effects is presented, and measures to avoid, mitigate or manage the risks are described. Finally, research that is underway or planned on the potential ecological effects of the Ross Sea toothfish fishery is presented.

## **Microbial community inhabitants in the Ross Sea**

La Ferla R., Lo Giudice A., Monticelli L.S., Crisafi E., Azzaro F., Maimone G., Zaccone R., and Azzaro M.

Institute for Coastal Marine Environment (IAMC), CNR, Messina – Italy

The microbial assemblage plays a key role in the coastal and pelagic food web of the Ross Sea; it controls many processes, including primary production, turnover of biogenic elements, degradation of organic matter and mineralisation of xenobiotics and pollutants. Prokaryotic abundance and activity shift significantly over the annual cycle as sea ice melts and phytoplankton blooms develop. Marine microbes in the Ross Sea exhibit a diversity which also depends on the timing, location and sampling method; research devoted to this group is increasing, using also genetic and molecular approaches in surface and deep waters.

Our contribution will focus on the presentation of microbial data (standing stock and activity, as well as diversity and biotechnological potentialities of bacterial isolates) collected in the Ross Sea (coastal and pelagic) from 1988 to 2016, in the framework of the Italian National Programme for Antarctic Research (PNRA). Particular emphasis will be given to the inter-annual and decadal variability of microbial community in coastal and pelagic zones of the Ross Sea.

## **Biodiversity organisation in a species-rich Antarctic ecosystem: insights from food web ecology for ecosystem monitoring, management and conservation**

Calizza E., Careddu G., Costantini M.L., Rossi L.

Department of Environmental Biology, Sapienza University of Rome, via dei Sardi 70, Rome (Italy)

Correspondence: [edoardo.calizza@uniroma1.it](mailto:edoardo.calizza@uniroma1.it)

The Ross Sea is considered the most pristine marine ecosystem on Earth. The absence of direct anthropogenic pressure, in association with substantially stable environmental conditions over a geological scale, resulted in high levels of biological diversity, mainly represented by benthic invertebrate consumers. In turn, marked seasonality in light and sea-ice coverage control biological productivity in the region. This forced benthos to adapt to pulsed resource inputs and to prolonged periods of resource shortage, in association with low temperature and physical disturbance. Disentangling these mechanisms will improve our understanding of biodiversity organisation and adaptation in the Ross Sea ecosystem and our ability to conserve and manage biodiversity under a global change scenario. Indeed, diversity and temporal fluctuation of resource inputs are key ecosystem properties promoting species coexistence, and modification of sea-ice dynamics associated to climate change are expected to alter the relative contribution of different resource guilds to benthic consumers. While adaptive physiological mechanisms to extreme physical conditions in polar biota have been relatively more investigated, trophic-functional mechanisms underlying adaptation, resource partitioning and species coexistence are poorly understood. This hinders a mechanistic understanding on if and how variations in sea-ice coverage and resource supply will rebound into changes in species composition, food web dynamics, and biodiversity loss within the Ross Sea ecosystem.

Our research in the Ross Sea focused on the description of food web organisation and adaptation to changes in sea-ice coverage and resource inputs at Terra Nova Bay, which represented an exceptional natural laboratory to study the effect of sea-ice dynamics on the ecological community. By mean of stable isotope analyses of numerous taxa, we described both vertical (i.e. feeding) and horizontal (i.e. competition) ecological links subtending to species coexistence and nutrient flux across trophic levels. The description of spatial and temporal variations in food web structure can be key to unravel mechanisms linking climate change and its ecological consequences both at the population and community level, providing early signals of subtle ecological changes which could lead to species exclusion that could not be inferred based on physicochemical data alone. As a part of our results, we observed a highly diverse and “packaged” biological community. The food web seemed to be highly adapted to the seasonal availability of different resource inputs, including detritus, benthic, sympagic and pelagic primary production. Indeed, species were able to vary their diet following changes in resource inputs associated to sea-ice dynamics. Inputs of sympagic algae to benthic consumers (both in shallow and deep waters) were key to relax interspecific niche overlap and species packaging during the summer months. Abundant species were found to differentiate their trophic niche on alternative resource axes, which reduced competition for food, plausibly improving the fitness of competitors. In turn, the feeding choices of species had a profound effect on the configuration and coupling of energy pathways within the food

web. This had implications for nutrient and contaminant transfer within the ecosystem, and provided a direct link between the functional response of populations and effects of climate change at the ecosystem level.

Thus, biodiversity organisation at Terra Nova Bay seemed to be highly adapted to the dynamic stability of the Antarctic environment on one hand, and to the seasonal sea-ice dynamics and release of sympagic production on the other hand. Ecological theory suggests that such dynamic stability in environmental conditions and resource input could be a key factor allowing for the observed elevated “packaging” of species along the trophic niche axis, and hence the high biodiversity level characterizing our study area. We argue that rapid environmental modifications associated to climate change and to potential anthropic activities impacting the Ross Sea food web could represent an unprecedented ecological change which could have profound implications for food web stability and biodiversity persistence, with a high risk of species extinction and relevant changes in nutrient transfer across trophic levels as a consequence.

## **The Antarctic Near-shore and Terrestrial Observation System (ANTOS) network in the Ross Sea**

Schiaparelli S.<sup>1</sup> and Cummings V.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> DISTAV, Università di Genova, Genova (Italy) & Italian National Antarctic Museum (MNA), Genova (Italy) ([stefano.schiaparelli@unige.it](mailto:stefano.schiaparelli@unige.it))

<sup>2</sup> Vonda Cummings, National Institute of Water and Atmospheric Research, New Zealand ([Vonda.Cummings@niwa.co.nz](mailto:Vonda.Cummings@niwa.co.nz))

The Antarctic Near-Shore and Terrestrial Observation System (ANTOS) is a SCAR Action Group, established in August 2014. Its major aim is to foster and facilitate collection and sharing of long-term automated climate and associated environmental observations across Antarctica and national programs. In August 2015, a workshop was held to develop an implementation plan for ANTOS and focused on the key characteristics of locations, parameters to measure, frequencies, scales and gradients of measurement, and technical requirements needed to establishing a network of marine and terrestrial observation systems, which are now available to the scientific community. In the present contribution we will outline the state-of-the-art for the Ross Sea coastal sites and illustrate the ongoing monitoring activities performed in the Ross Sea under the Italian, New Zealand and Korean Antarctic research programs and in accordance to ANTOS implementation plan.

## Seabirds as sentinels of ecosystem change

Olmastroni S.

Museo Nazionale dell'Antartide and Dipartimento di Scienze Fisiche, della Terra e dell'Ambiente, Università degli Studi di Siena- Via Laterina 8 53100 –Siena Italia.

Email: [silvia.olmastroni@unisi.it](mailto:silvia.olmastroni@unisi.it)

The Ross Sea, despite its relatively small size, contains one of the largest concentrations of marine birds in the World (e.g., 38% and 26% of the World breeding populations of Emperor and Adélie penguins, respectively). The high biodiversity at both species and communities level make the area between Terra Nova Bay and Wood Bay, along the mid Victoria Land coast, a site of important ecological and scientific value. Terra Nova Bay and Wood Bay have been included as Important Bird Areas in Antarctica by BirdLife International. The penguin colonies are located in well-defined sites between 17 and 75 km from each other. Other species, such as skua and petrel, breed in ice/snow-free areas scattered along the same coastline. Seabird and marine mammal concentrations and distribution highlight the importance of this stretch of Victoria Land's coast to these species during the Antarctic summer. Numerous studies conducted by Italian researchers and others since the mid-1980s have contributed greatly to the knowledge about the present ecological communities in this area. Italian biologists (University of Siena, within the PNRA) have been studying seabirds and collecting standardised data using CCAMLR protocols, as well as employing other methods, since 1994. This research has described effects relating to annual changes in the population and the ecosystem, at both local and regional levels. Long term individual survival rate estimation together with reproductive parameters (i.e. breeding success) has revealed the dynamics of growth or decline of the populations and highlighted environmental factors that may influence these trends. Seabirds, and especially penguins, provide "warning signals" of ecosystem change, which is why the long-term research studying their life cycles and population dynamics are particularly important. Climate is known to affect seabirds on both long and a short-term bases. It appears to be responsible for summer prey availability and distribution and to affect directly or indirectly survival in wintering areas. Nonetheless increasing human activities such as research station operations and building, tourism and the development of fisheries may be responsible for disturbances both locally and on a regional scale in the Antarctic and Ross Sea ecosystems. Summer foraging habitats, and likely wintering foraging areas, of penguins may overlap with the potential fishing grounds. Interannual population size appear to be intimately connected to local environmental variables (i.e. food accessibility and availability, local weather), which can have a direct effect on one or more demographic parameters (e.g. chick survival) or behaviour (i.e. adult feeding strategies). Therefore, as the food web is altered the value of penguin population trends as indicator of climate change can be in turn negatively affected. It is of particular importance to promote the conservation of these indicator species in the Antarctic ecosystem and to recommend mitigation measures in areas affected by the growing human impact, as required by the Protocol on the Environmental Protection to the Antarctic Treaty. Colonies having long-term time series of data are of special value and need to be protected from direct human impacts.

## **Habitat use of the Ross Sea killer whale in Terra Nova Bay by means of satellite telemetry: a support to the conservation measures in ASPA 173**

Lauriano G.<sup>1</sup>, Panigada S.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Institute for Environmental Protection and Research - ISPRA, Roma, Italy, Via V. Brancati 60, 00144 Roma, Italy

<sup>2</sup> Tethys Research Institute, c/o Acquario Civico, Viale G.B. Gadio 2, 20121 Milan, Italy

The Ross Sea Killer whale (*Orcinus orca*) is known to be a fish eating species. In northern Terra Nova Bay presence and occurrence of this ecotype has been described in 2004, nevertheless information on habitat use and the relationship with preys are still not available for this area. From mid-January to mid-February 2015, ten killer whales were equipped with location-only satellite (SPOT) and additional vertical behaviour (SPLASH) transmitters, to investigate horizontal and vertical movements. Mean transmission period was 28.6 days (range=19-44; SD=8.79). The whales predominantly engaged in feeding activities along the pack ice edge, between the Campbell Ice Tongue and Cape Washington (Closs Bay). After 9 days spent in this area, the whales began heading north with consistent route along the Ross Sea towards Culman Island, Cape Hallet and Cape Adare. Gradually, they left the Antarctic waters and travelled constantly undertaking a long-distance migration (4,700 nm) towards subtropical waters close to New Zealand.

Vertical behaviour data indicate more deep diving activities in the tagging area than in the northward route; the diving activities reported are in the foraging range for the Silverfish (*Pleurogramma antarcticum*), which is known to occur from mid-water to up 500 m. Terra Nova Bay is a nursery ground for the Silverfish, a keystone species for the lower and higher trophic level, including the Antarctic Toothfish (*Dissostichus mawsoni*). The occurrence and the behaviour of Ross Sea killer whales in the Silverfish Bay Antarctic Special Protected Area (ASPA n°173) and in surroundings is indicating a key role of the area for the killer whales life stage. This deserves an update of the existing management measures in the area also considering the development of the research activities and the related infrastructures such as the gravel runway proposed.

## **Genetic studies of the Weddell seal in the Ross Sea: a closer look on the colonies in Mario Zucchelli Station area**

Zappes I.A., Fabiani A., Allegrucci G.

Dipartimento di Biologia, Università di Roma Tor Vergata, via della ricerca scientifica snc 00133 Roma, Italy

Weddell seals (*Leptonychotes weddellii*) have the most southern distribution among all mammals, with breeding colonies that spread along the whole Antarctic coast. Several genetic, behavioural and population studies on this species can be found in literature, but almost all of them have been concentrated on the colony of McMurdo Sound. The present work is the first analysis of the genetic diversity of two colonies, Terranova Bay and Wood Bay, both located in the Ross Sea area. Their genetic structure was analysed and results compared with those already available from McMurdo.

Dloop and CytB (with different mutation rates) were used to estimate the effective number ( $N_e$ ) of the whole Ross Sea population, test the possible recent expansion of the colonies and observe the variation and distribution of the haplotypes. 15 microsatellite markers were used to obtain the  $N_e$  for the colonies and tested for a possible genetic structure.

Both mtDNA fragments showed a  $N_e$  of around 50,000 females for the whole Ross Sea population. Expansion test using mismatch distribution was positive, and the beginning was around 58,000 years, a little later than McMurdo (81,000 years), but always during the last glacial cycle. Haplotype analysis showed a high diversity ( $H_d > 0.90$ ), and the quantity of exclusive haplotypes varied from 43% to 81%, huge values, if we consider that all these colonies are very close to each other. So Antarctic seals tend to present a high intraspecific haplotype variation, with large populations that persist for long periods of time, perhaps due to the lack of human hunting and terrestrial predation. Microsatellites analysis showed very low differentiation between the colonies, confirming that they are indeed part of the same population. This was also confirmed by the number of most likely clusters ( $K=1$ ). The  $N_e$  value for both colonies was estimated in around 1,340 individuals.

Our results show that Weddell seals undergone through a demographic expansion since the last glacial cycle and that today they present a local remarkable genetic variation, with large populations that persist for long periods of time in the same area. These patterns are likely a consequence of their high site fidelity, lack of human hunting and terrestrial predation. Nevertheless, as a top predator mammal, the role of this species in the Ross Sea is crucial, and its demographic dynamics should be monitored to follow the future changes of such an important ecosystem.

## Persistent organic pollutants (POPs) in abiotic and biotic compartments of the Ross Sea ecosystems: from the past to the future

Corsolini S.<sup>1</sup> and Cincinelli A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Department of Physics, Earth and Environmental Sciences, University of Siena via P.A. Mattioli, 4, I-53100 Siena, Italy. E-mail: [simonetta.corsolini@unisi.it](mailto:simonetta.corsolini@unisi.it)

<sup>2</sup> Department of Chemistry “Ugo Schiff”, University of Florence, 50019 Sesto Fiorentino, Florence, Italy.

Atmospheric long range transport (LRT) is the major responsible for advection of Persistent Organic Pollutants (POPs) as gases and aerosols to the polar regions. Cold condensation and subsequent bioaccumulation has led to their occurrence in polar animals, with consequent effects, ranging from interference with sexual characteristics to dramatic population losses. In the last decades, various studies have shown the presence and bioaccumulation of POPs in Antarctic abiotic and biotic compartments, with concentrations in top predators sometimes higher than those found in industrialised part of the world. Among the pollutant of greatest concern, there are organochlorine pesticides (i.e. DDTs, DDE, HCB, HCHs, CHLs), polychlorinatedbiphenyls (PCBs), polychlorinated dibenzo-dioxins and –furans (PCDDs/Fs) halogenated flame retardants (HFRs, e.g. polybrominated diphenyl ethers, PBDEs), and others. The Stockholm Convention ([www.chm.pops.int](http://www.chm.pops.int)) considers reducing/banning, future production, and use of these chemicals as a top priority. POPs reach Antarctica by LRT or are released from scientific stations. For instance, because fire risk is very high in Antarctica due to the very dry air, there was a large use of HFRs in buildings and furniture of stations for those built when there were no restrictions on flame retardants use; the construction of new stations and landing routes in the Ross Sea (in progress or recently completed) can be a further HFR source. Due to global warming, melting glaciers could represent a secondary, likely important, source of POPs in the seawaters. In fact, glaciers represent a cold trap for atmospherically-derived POPs and provide records of the deposition of POPs over time. With melting, their remobilisation from these reservoirs allow POPs to enter in the Antarctic food webs and thus biomagnify from the low trophic levels (e.g. larvae, krill) to the higher ones. For instance, the PCB peak concentrations found in *Trematomus bernacchii* in 2001 and 2005 as well as the highest concentrations also reported in 2005 for p,p'-DDE and PBDEs may be affected by the iceberg B-15, that calved from the Ross Ice Shelf in March 2000: contaminants may be released during iceberg melting. The climate change and other human impacts, i.e. increasing human presence due to new scientific stations and related transport of people and equipment, a likely increasing of fishing activities and touristic cruise can affect the Ross Sea ecosystems. Fishing and air and maritime traffic contribute to the contaminant release (POPs, polycyclic aromatic hydrocarbons, PAHs) and the synergy among contaminant release, human presence, climate change, fishing exploitation may affect the Ross Sea ecosystem structure, functioning and health. Moreover, krill seem to bioaccumulate higher POP amount than predicted on the base of their trophic position, thus being at risk as well as all the krill-dependent species.

The challenge of the scientific community for the future should be a coordinated monitoring based on specific and shared criteria of sampling and reporting of data. This is a very important key-point especially in the light of the possible delay of contaminant transport and

deposition in the Antarctic region, of the increasing air and maritime traffic. All these human impacts, together with an increase of the fishing exploitation, may affect the health of ecosystem, its homeostasis and the population equilibrium.

### **Selected references**

Cincinelli, A., T. Martellini, K. Pozo, P. Kukučka, O. Audy and S. Corsolini. 2016. *Trematomus bernacchii* as an indicator of POP temporal trend in the Antarctic seawaters. *Environ. Pollut.*, 217:19–25 doi:10.1016/j.envpol.2015.12.057.

Corsolini, S, N. Borghesi, N. Ademollo and S. Focardi. 2011. Chlorinated biphenyls and pesticides in migrating and resident seabirds from East and West Antarctica. *Environ. Int.*, 37 (8): 1329–1335.

Corsolini, S. 2009. Industrial contaminants in Antarctic biota. *J. Chromatogr A*, 1216: 598–612.

Corsolini, S. 2011. Antarctic: Persistent Organic Pollutants and Environmental Health in the Region. In: Nriagu, J.O. (Ed). *Encyclopedia of Environmental Health*. Elsevier, Burlington: 83–96.

Corsolini, S. 2011. Contamination Profile and Temporal Trend of POPs in Antarctic Biota. In: Loganathan, B. and P.K.S. Lam (Eds.). *Global contamination trends of persistent organic chemicals*. Taylor and Francis, Boca Raton: 571–591.

## Ecotoxicology and use of bioindicators for monitoring the Ross Sea

Benedetti M., Giuliani M.E., Nardi A., Regoli F.

Dipartimento di Scienze della Vita e dell'Ambiente, Università Politecnica delle Marche, Ancona, Italy

The use of bioindicators and ecotoxicological responses is of particular importance in the Ross Sea Region for the possibility to early detect the impact of anthropogenic activities or future scenarios of climate change. Among the organisms monitored around the Italian Station at Terra Nova Bay, the scallop *Adamussium colbecki* revealed an elevated sensitivity of cellular biomarkers toward different pollutants and environmental stressors like temperature and acidification.

The natural enrichment of cadmium at Terra Nova Bay and the elevated basal concentrations in biota influence the responsiveness of organisms toward this element and other organic pollutants. Notothenioid fish have a limited capability to metabolise PAHs with important consequences in case of oil spill events. Male specimens of *T. bernacchii* from TNB also exhibit vitellogenin gene expression, and the marked seasonality of this estrogenic response seems to be associated to trophic transfer of cadmium or some natural estrogen in the diet during the austral summer. Oxidative responses have a fundamental role for larval development of *Pleuragramma antarctica* within platelet ice, but they also modulate the sensitivity of this key pelagic fish to prooxidant chemicals. These examples highlight that polar ecotoxicology should carefully evaluate specific adaptation mechanisms in endemic sentinel organisms when assessing the impact of anthropogenic activities or variations of environmental factors in these areas.

**PLastics in ANtartic EnvironmenT- the PLANET International scientific project aimed to assess both the presence and impact of micro and nanoplastics to Antarctic marine biota**

Bergami E.<sup>1</sup>, Grattacaso M.<sup>1</sup>, Cappello C.<sup>2</sup>, Machado Cunha da Silva J.R.<sup>3</sup>, Krupinski Emerenciano A.<sup>3</sup>, González-Aravena M.<sup>4</sup>, Cárdenas C.A.<sup>4</sup>, Macali A.<sup>5</sup>, Waluda C.<sup>6</sup>, Virtue P.<sup>7</sup>, Venuti V.<sup>8</sup>, Rossi B.<sup>9</sup>, Manfra L.<sup>2,10</sup>, Angeletti D.<sup>5</sup>, Mattiucci S.<sup>11</sup>, Nascetti G.<sup>5</sup>, Marques-Santos L.F.<sup>12</sup>, Canesi L.<sup>13</sup>, Olmastroni S.<sup>1</sup>, Corsi I.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Dept Physical, Earth and Environmental Sciences, University of Siena (Italy)  
Email: [elisa.bergami@student.unisi.it](mailto:elisa.bergami@student.unisi.it)

<sup>2</sup> Institute for Coastal Marine Environment (IAMC)-CNR of Messina (Italy)

<sup>3</sup> Dept. of Cellular and Developmental Biology, Biomedical Sciences Institute of Univ.São Paulo (Brazil)

<sup>4</sup> Scientific Dept. Chilean Antarctic Institute, Punta Arenas (Chile)

<sup>5</sup> Dept Ecological and Biological Sciences, University of Tuscia (Italy)

<sup>6</sup> British Antarctic Survey, Cambridge (UK)

<sup>7</sup> Institute for Marine and Antarctic Studies, University of Tasmania (Australia)

<sup>8</sup> Dept of Mathematics, Informatics, Physics and Earth Sciences, University of Messina (Italy)

<sup>9</sup> Elettra - Sincrotrone Trieste (Italy)

<sup>10</sup> Institute for Environmental Protection and Research (ISPRA) (Italy)

<sup>11</sup> Dept of Public Health Sciences, Section of Parasitology, University of Rome "La Sapienza"

<sup>12</sup> Dept of Molecular Biology, Federal University of Paraiba (Brazil)

<sup>13</sup> Dept Earth, Environment and Life Sciences, University of Genoa (Italy)

The presence of trillions of pieces of plastic debris throughout the world oceans has been internationally recognised as one of the most important worldwide threats for marine ecosystems alongside with loss of biodiversity, ocean acidification and climate change. Although Antarctica has been historically seen as a remote region physically isolated by the Antarctic Polar Front, macroplastics (> 1 cm) have been reported in the Southern Ocean since the 1980s and, more recently, south of the Antarctic Convergence (South Georgia Islands). This might be due in part to increasing local human impacts, such as fishing, tourism and activities from scientific stations, but they may also be potentially transported from transboundary sources. Currently, there is a lack of information concerning the presence of micro- (< 5 mm) and nanoplastics (< 1 µm) in the Antarctic marine environment resulting from weathering and fragmentation processes of this macrodebris. The PLANET project (PLastics in ANtartic EnvironmenT) launched in 2015 by the Italian National Antarctic Research Programme is an international network among research groups having continued experience in Antarctica, led by Italian researchers jointly with Brazilian (University of Sao Paulo, PROANTAR) and Australian (University of Tasmania), partners all sharing common interests and objectives concerning plastic pollution in the Antarctic marine environment. The aim of PLANET is to evaluate the presence of micro and nanoplastics in the Antarctic marine environment and study the potential impact on marine biota in terms of bioaccumulation, toxicity and trophic transfer. Within the PLANET project, specific regions located south of the Antarctic Convergence are considered, including South Georgia and the South Shetland Islands and also the Ross Sea, all representative of Antarctic marine environments subject to a range of human impacts. Initial studies have included accurate sampling of water and biota in

order to determine the amount of micro- and nanoplastics, as well as examining their effects in organisms at different trophic levels (e.g. phytoplankton, krill, scallops, fish and seabirds). The role of bacteria is also under investigation. Our preliminary results confirm the widespread presence of plastic debris of different sizes (both macro- and micro-) and polymeric nature in the Antarctic terrestrial and aquatic environment as well as in organisms from various trophic levels collected from around the Ross Sea region. The recent increasing involvement of more Italian researchers and international Polar Institutions (Istituto Antartico Chileno and the British Antarctic Survey), will help facilitate our understanding of the wide spread nature of micro and nanoplastics contamination in the Antarctic marine environment. The creation of a network of researchers in this emerging field is necessary in order to develop the first ecological risk assessment to be used for policy decisions focused on the conservation of the Antarctica.

## **Modular portable robotic systems for the non-invasive observation of Ross Sea coastal ecosystem**

Caccia M., Bibuli M., Bruzzone G.

Istituto di Studi sui Sistemi Intelligenti per l'automazione, CNR, Via De Marini 6 16149 Genoa, Italy

In the last years, the Institute of Intelligent Systems for Automation of the Italian National Research Council developed, starting from the projects POLE e RAISE, portable robotic technology for the observation of underwater environment in polar regions, including under-ice.

Activity focused on the scientific objective of sampling larvae and eggs of Antarctic Silverfish in the platelet ice as well as observing the process of formation of the platelet ice itself during the winter.

To this aim a couple of technologies were applied in Terra Nova Bay and surrounding areas:

- 1) adaptation of a commercial mini-ROV with a custom sampler for under-ice operations with light logistics, transportable by helicopter
- 2) development and installation of a persistent under-ice monitoring system equipped with cameras and multi-parametric gauge

and a portable highly automated ROV, P2-ROV, for monitoring and sampling of biological samples inside the platelet ice was developed.

Current research aims at extending the concept of portable under-ice ROV to develop a family of modular portable underwater, semi-submersible and surface robotic vehicles able to support the study of the water masses from air-ice interface to the seabed.

Discussion with marine scientists is fundamental for the development of suitable tools for non-invasive monitoring and sampling of the Ross Sea ecosystem.

**The Antarctic silverfish, a keystone species in a changing ecosystem (M. Vacchi, E. Pisano, L. Ghigliotti (Eds). Springer Book Series ‘Advances in Polar Ecology’**

Vacchi M.<sup>1</sup>, Pisano E.<sup>1,2</sup>, Ghigliotti L.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institute of Marine Sciences (ISMAR), CNR, Via de Marini 6, 16149 Genoa, Italy

<sup>2</sup> Department for Earth Environment and Life Sciences (DISTAV), University of Genoa, Genoa, Italy

As the prevalent plankton-feeder of the intermediate trophic level, and main prey of top predators, the Antarctic silverfish plays a pivotal role in the trophic structure of the High-Antarctic coastal system, and in its patterns of energy flow. Important evolutionary changes in body density and buoyancy places this small fish at one extreme of the notothenioid evolutionary/ecological axis from benthic to secondary pelagic life style. Indeed, the Antarctic silverfish is the only known notothenioid living all stages of its life throughout the water column, from eggs to adults.

Its abundance and ecological relevance, together with peculiar evolutionary adaptations, fully justifies the interest for this species of a wide community of Antarctic scientists. The discovery of the first (and only known to date) nursery area for the Antarctic silverfish, in Northern Terra Nova Bay, Ross Sea, has further propelled researches aimed at clarifying the relationship of early life stages with the ice canopy, a crucial issue in the light of the ongoing environmental changes.

Thirteen chapters roping in high level competences of over 30 scientists from 10 countries, the book aims at providing the scientific community with an updated overview of the Antarctic silverfish biological and ecological information, including perspectives for future monitoring, conservation and management.

The volume, included in the Springer Book Series “Advances in Polar Ecology” (editor-in-chief D. Piepenburg), is organised in three thematic sections: 1) Evolutionary history and adaptation; 2) Ecology and life cycle; 3) Protection initiatives.

Given the high scientific quality of contributors and referees, the book is expected to be a comprehensive review on the species, but also an advancement in our knowledge on the coastal Antarctic ecosystems, including those of the Ross Sea.

Publication is scheduled for early 2017.