

**Отчет Рабочей группы по оценке рыбных запасов  
и Побочной смертности, связанной с промыслом  
(Хобарт, Австралия, 30 сентября – 11 октября 2024 г.)**

Это – предварительный<sup>1</sup> вариант Отчета WG-FSA-IMAF-2024.

---

<sup>1</sup> В данном случае «предварительный» означает, что Секретариат будет дополнительно проводить вычитку и корректировку.



## Содержание

	Стр.
<b>Открытие совещания</b> .....	1
Введение .....	1
Принятие повестки дня .....	1
Обзор плана работы .....	2
Рассмотрение промыслов АНТКОМ в 2023/2024 г. и уведомлений на 2024/2025 г. ....	2
<b>Криль</b> .....	5
<b>Ледяная рыба</b> .....	8
<i>Champscephalus gunnari</i> на Участке 58.5.2 .....	8
Рекомендации по управлению .....	10
Представленные в соответствии с МС 24-01 планы исследований <i>Champscephalus gunnari</i> в Подрайоне 48.2 .....	10
<b>Клыкач</b> .....	12
Общие вопросы по клыкачу .....	12
Биология и экология целевых видов .....	14
Определение возраста клыкача .....	15
Рабочий план по оценке запасов клыкача .....	17
Выверка модели Casal2 .....	18
Общий план работы .....	19
Центральная тема пространственного смещения в оценках, полученных на основе меток .....	20
Разработка оценок стратегий управления .....	20
<i>Dissostichus eleginoides</i> в Подрайоне 48.3 .....	22
Рекомендации по управлению .....	24
<i>Dissostichus eleginoides</i> на Участке 58.5.2 .....	25
Рекомендации по управлению .....	30
<i>Dissostichus mawsoni</i> в Подрайоне 88.1 и SSRU 882AB .....	30
<i>Dissostichus mawsoni</i> в Подрайоне 48.4 .....	32
Поисковые промыслы с планами исследований .....	33
Показатель перекрытия мечения .....	34
<i>Dissostichus mawsoni</i> в Подрайоне 48.6 .....	35
Рекомендации по управлению .....	37
<i>Dissostichus mawsoni</i> на участках 58.4.1 и 58.4.2 .....	37
Рекомендации по управлению .....	38
<i>Dissostichus mawsoni</i> в Подрайоне 88.2 .....	39
Планы исследований, уведомляемые в рамках МС 24-01 .....	40
<i>Dissostichus mawsoni</i> в Подрайоне 88.1 .....	40
Рекомендации по управлению .....	41
<i>Dissostichus mawsoni</i> в Подрайоне 88.3 .....	41

Рекомендации по управлению .....	44
Другие районы за пределами национальной юрисдикции в районе 58 .....	44
<b>Вылов нецелевых видов и побочная смертность, связанная с промыслом</b> .....	44
Прилов рыбы (макруросовые, скаты, другие) .....	45
Регулирование прилова на промыслах криля .....	46
Управление УМЭ и обитатели, вызывающие особую обеспокоенность .....	49
Побочная смертность, связанная с промыслом (ИМАФ) .....	49
Обзор существующих и возникающих проблем побочной смертности на промыслах АНТКОМ .....	51
Отчет об испытаниях кабелей сетевого зонда на траулерах непрерывного лова .....	53
Классификация тяжести столкновений с ваерами .....	57
Методы сокращения побочной смертности морских млекопитающих .....	57
Устройства для снижения прилова морских млекопитающих (ММЕД) .....	58
Методы сокращения прилова морских птиц .....	59
Потребность в сборе данных по взаимодействиям с морскими птицами и морскими млекопитающими .....	61
Обзор рабочей программы и будущей работы WG-ИМАФ .....	62
<b>Система международного научного наблюдения</b> .....	62
<b>Предстоящая работа</b> .....	63
Электронное мечение .....	63
Изменение климата .....	64
План работы .....	65
<b>Прочие вопросы</b> .....	65
<b>Рекомендации Научному комитету</b> .....	68
<b>Принятие отчета и закрытие совещания</b> .....	70
<b>Литература</b> .....	70
<b>Таблицы</b> .....	74
<b>Рисунки</b> .....	125
<b>Дополнение А:</b> Список участников .....	127
<b>Дополнение В:</b> Повестка дня .....	132
<b>Дополнение С:</b> Список документов .....	135
<b>Дополнение D:</b> Предложение о проведении Третьего Семинара АНТКОМ по методам определения возраста (WS-ADM3) .....	145

<b>Дополнение Е:</b>	Заключительный отчет организаторов Второго Семинара АНТКОМ по определению возраста (WS-ADM2) .....	146
<b>Дополнение F:</b>	Проект опроса о сборе и представлении данных крилепромысловыми судами .....	180

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ



## Открытие совещания

1.1 В 2024 г. Совещание Рабочей группы по оценке рыбных запасов и Побочной смертности, связанной с промыслом (WG-FSA-IMAF-2024), проводилось в Хобарте, Австралия, с 30 сентября по 11 октября 2024 г. Несмотря на то, что зарегистрированные участники имели возможность следить за ходом совещания через Zoom, только присутствовавшие в зале участники могли принимать непосредственное участие в работе совещания и комментировать по тексту.

## Введение

1.2 В контексте совместного совещания участвовали три организатора: г-н С. Сомхлаба (Южная Африка), г-н Н. Уокер (Новая Зеландия) и д-р М. Фаверо (Аргентина). Г-н С. Сомхлаба приветствовал участников в Хобарте (Дополнение А).

1.3 Д-р Д. Агнью (Исполнительный секретарь) приветствовал всех участников в Секретариате АНТКОМ. Он выразил уверенность в том, что по итогам встречи результаты будут представлены Научному комитету и Комиссии. Он также отметил предложенный Кодекс поведения (CCAMLR-43/39), который будет обсуждаться Комиссией, и призвал всех участников соблюдать тактичность и вести себя с уважением на данном международном форуме.

## Принятие повестки дня

1.4 Рабочая группа отметила, что данное совещание – это совместная встреча рабочих групп WG-FSA и WG-IMAF, и что вопросы IMAF будут рассматриваться в качестве основной темы на второй неделе совещания, чтобы уложиться в отведенное время.

1.5 Рабочая группа рассмотрела повестку дня и рекомендовала, чтобы на будущих совещаниях в повестку дня был включен постоянный пункт об изменении климата, и чтобы рекомендации WG-FSA, имеющие отношение к управлению последствиями изменения климата, могли быть обобщены в этом разделе для передачи Научному комитету.

1.6 Рабочая группа решила, что обсуждения по разработке Оценок стратегий управления (ОСУ), рассмотренных в рамках отдельных документов по оценке, будут объединены в раздел «Разработка оценок стратегий управления».

1.7 Рабочая группа приняла повестку дня (Дополнение В).

1.8 Представленные на совещание документы перечислены в Дополнении С. Рабочая группа поблагодарила всех авторов за их ценный вклад. Список сокращений, используемых в отчетах АНТКОМ, размещен по адресу <https://www.ccamlr.org/node/78120>.

1.9 Пункты настоящего отчета, в которых содержатся рекомендации Научному комитету, выделены серым цветом. Они перечислены в пункте 9 «Рекомендации для Научного комитета».

1.10 Отчет подготовили Дж. Клиланд и М. Коллинз (Соединенное Королевство), Дж. Девайн и А. Данн (Новая Зеландия), Т. Эрл (Соединенное Королевство), А. Форстер (Секретариат), М. Элеом (Франция), К. Джонс (Соединенные Штаты Америки (США)), С. Кавагути (Австралия), Ф. Массио-Гранье (Франция), Дж. Мойр-Кларк (Норвегия), Д. Машетт (Австралия), М. Мори и Т. Окуда (Япония), Ф. Узультас (Франция), Э. Пардо (Новая Зеландия), С. Паркер (Секретариат), Л. Редди (Соединенное Королевство), С. Танассекос и К. ван Вервен (Секретариат), и Ф. Зиглер (Австралия).

#### Обзор плана работы

1.11 Рабочая группа рассмотрела Сферу компетенции, разработанную в ходе совещания НК-АНТКОМ-41 и распространенную в циркуляре SC CIRC 23/52. Рабочая группа отметила, что пересмотренная Сфера компетенции прямо предусматривает учет последствий изменения климата в рекомендациях, предоставляемых рабочими группами.

1.12 Рабочая группа обратила внимание на пересмотренный план работ (SC-CAMLR-42, Приложение 15) и постановила вернуться к нему в рамках пункта «Предстоящая работа», чтобы выявить уже выполненные задачи и определить новые задачи, которые могут возникнуть в ходе совещания. Рабочая группа отметила, что рекомендации WS-CC-2024 были переданы Научным комитетом в WG-FSA-IMAF, и решила включить их в обсуждение своего рабочего плана в разделе «Предстоящая работа».

#### Рассмотрение промыслов АНТКОМ в 2023/2024 г. и уведомлений на 2024/2025 г.

1.13 Рабочая группа отметила, что подготавливаемые ежегодно документы по уловам в зоне действия Конвенции (SC-CAMLR-BG/01) и уведомления о промысле (CCAMLR-43/BG/09) служат полезным контекстом для ее обсуждений, и рекомендовала представлять их WG-FSA на ежегодной основе.

1.14 Рабочая группа получила от Секретариата обновленный отчет в устной форме о незаконном, не регистрируемом и нерегулируемом (ННН) промысле в зоне действия Конвенции, в котором отмечалось, что повышение эффективности распознавания орудий лова, принадлежащих промысловым судам АНТКОМ, улучшит возможность отнесения извлеченных или обнаруженных орудий лова к лицензированным судам, а не к орудиям ННН судов. Рабочая группа также отметила, что на некоторых промыслах АНТКОМ в течение многих лет задействовано относительно много судов, что увеличивает количество утеранных орудий лова, а также повышает вероятность их обнаружения.

1.15 Рабочая группа далее отметила, что несмотря на то, что подготовленный Секретариатом документ по ННН промыслу (CCAMLR-43/14) не был представлен в WG-

FSA-IMAF, вопросы, касающиеся улучшения маркировки орудий лова, извлечения морских отбросов, включая орудия лова, и механизмов улучшения отчетности по извлеченным орудиям лова, обсуждаются в двух э-группах АНТКОМ ([Межсессионная корреспондентская группа по морским отбросам \(МКГ-МО\)](#) и [Неопознанные промысловые снасти в зоне действия Конвенции](#)). Рабочая группа также отметила, что Коалиция законных операторов промысла клыкача (COLTO) недавно провела Семинар по маркировке орудий лова и сокращению потерь снастей, о чем Научному комитету было сообщено в документе SC-CAMLR-43/BG/02 (п. 8.2).

1.16 Рабочая группа отметила, что улов, отнесенный на долю потерянных промысловых снастей, является важным вопросом для оценки запасов, и что следует поощрять совершенствование механизмов, позволяющих как судам АНТКОМ, так и другим организациям сообщать об обнаруженных орудиях лова, например, с помощью [Формы представления данных о неопознанных снастях](#), а также улучшать возможность идентификации конкретных орудий лова, потерянных с судов АНТКОМ.

1.17 Рабочая группа отметила, что информация об извлеченных орудиях лова, которая сообщается в АНТКОМ как о ННН промысловых снастях, была получена из отчетов наблюдателей о рейсе или из данных журналов наблюдателей. Рабочая группа отметила, что решение о том, следует ли отнести извлеченные орудия лова к категории ННН, не должно возлагаться на научных наблюдателей, и предложила первоначально сообщать об извлеченных орудиях лова как об «извлеченных орудиях лова» для последующей категоризации.

1.18 Рабочая группа также отметила, что в настоящее время АНТКОМ не располагает механизмом стандартной отчетности в отношении потерянных или извлеченных морских отбросов, включая орудия лова. Рабочая группа решила, что вопрос о разработке стандартной формы отчета о потерянных и извлеченных морских отбросах, включая потерянные рыболовные снасти, является очень важным, и что работа в этом направлении должна проводиться в срочном порядке.

1.19 В документе SC-CAMLR-43/BG/10 представлена двухгодичная сводка результатов анализа сверки данных С2 и С1 с Системой документации уловов (СДУ) с использованием критериев, представляющих собой более чем относительную (10%) и абсолютную (200 кг) разницу между двумя источниками данных для выявления записей, требующих дальнейшего расследования. Анализ показал, что на сезонном уровне разница в уловах составляет < 2% (7,6% выгрузок), и что дальнейшие расследования со странами-членами выявили причины, связанные с различиями, которые касались районов ограничения вылова, выходящих за границы подрайонов (например, 88.1 и 88.2 – см. п. 3.4 WG-FSA-2022), судов, перерабатывающих гораздо большую часть своего тралового улова в филе и поэтому не имеющих соответствующего коэффициента пересчета продукции, или судов, осуществляющих частичный вылов в течение коротких заходов в порт.

1.20 Рабочая группа поблагодарила Секретариат за данный анализ и предложила, чтобы для решения проблемы коэффициента пересчета на траловом промысле рыбы форма С1 для рыбы была отделена от формы С1 для криля, а затем адаптировалась после консультаций Секретариата с соответствующими странами-членами, направленных на представление пересмотренной формы С1 для рыб на рассмотрение WG-SAM-2025.

1.21 В документе CCAMLR-43/BG/09 обобщены уведомления о промысле на сезон 2024/25 г.

1.22 Рабочая группа со скорбью отметила трагическую гибель промыслового судна *Argos Georgia* и то, что множество людей, находившихся на его борту, погибли в море.

1.23 Рабочая группа выразила обеспокоенность тем, что, несмотря на то, что некоторые страны-члены уведомляют об участии нескольких судов в промысле клыкача в подрайонах 88.1 и 88.2, эти страны-члены не вносят вклад в разработку научных рекомендаций или рекомендаций по управлению этими промыслами.

1.24 Рабочая группа отметила, что уведомления о проведении исследовательского промысла в соответствии с МС 24-01 подаются по-разному, и попросила включить в будущие версии документа информацию о количестве судов, планирующих вести исследовательский промысел.

1.25 В документе WG-FSA-IMAF-2024/16 представлен проект сводной информации о состоянии запасов на промыслах АНТКОМ, адаптированный к критериям ФАО по классификации состояния запасов для потенциального включения в глобальный отчет ФАО «Индекс состояния запасов» (SOSI). В данном документе кратко описано, как АНТКОМ управляет промыслами; использованы результаты его подхода к управлению для классификации промысла АНТКОМ с использованием критериев ФАО по состоянию запасов, чтобы привести их в соответствие с системой отчетности ФАО по всем запасам в мире.

1.26 Рабочая группа отметила, что в критериях ФАО используются иные пороговые уровни для классификации состояния запасов по сравнению с АНТКОМ, и взяла на себя обязательство подготовить сводную информацию о состоянии запасов видов *Euphausia superba*, *Champscephalus gunnari* и *Dissostichus* под управлением АНТКОМ, которые подвергались или подвергаются коммерческому промыслу (исключая исследовательские промыслы). Рабочая группа разработала три категории запасов АНТКОМ на основе информации, используемой для управления каждым промыслом, и присвоила им статус в зависимости от того, находится ли запас выше, ближе или ниже соответствующего целевого уровня (табл. 1). Затем Рабочая группа перевела состояние запасов АНТКОМ в категории статуса запасов ФАО, используя определения ФАО (FAO 2011).

1.27 Д-р С. Касаткина (Российская Федерация) отметила, что предлагаемое ограничение на вылов основано на текущей оценке патагонского клыкача в Подрайоне 48.3, выполненной с использованием данных незаконного промысла клыкача, проведенного в сезонах 2021/22 и 2022/23 гг. в отсутствие Меры по сохранению на промысле патагонского клыкача в Подрайоне 48.3.

1.28 Рабочая группа также подготовила краткую информацию о состоянии запасов других видов, которые в настоящее время не представляют коммерческого интереса или в отношении которых коммерческий промысел запрещен (Табл. 2).

1.29 Рабочая группа рекомендовала Научному комитету рассмотреть вопрос о размещении соответствующих разделов этих сводных таблиц на сайте «Отчеты о

промысле», поскольку они содержат полезную информацию о текущем состоянии запасов, находящихся под управлением АНТКОМ.

1.30 Рабочая группа рекомендовала Научному комитету рассмотреть возможность представления информации о подходах АНТКОМ к управлению и текущем состоянии запасов на промыслах АНТКОМ в качестве вклада в двухгодичный отчет по Индексу состояния запасов (SOSI), чтобы ознакомить заинтересованные организации с тем, как АНТКОМ управляет своими промыслами.

1.31 Рабочая группа рекомендовала Научному комитету рассмотреть процедуру, в рамках которой Секретариат обобщает информацию о том, как АНТКОМ управляет своим промыслом (на основе научных работ АНТКОМ и документа WG-FSA-IMAF-2024/16), и запросить комментарии от стран-членов через SC-CIRC до представления такой информации в ФАО к концу 2024 г.

## Криль

2.1 В документе WG-FSA-IMAF-2024/03 представлена сводная информация о ходе пересмотра Подхода к управлению промыслом криля (KFMA) до 2023 г. Документ был подготовлен WG-EMM и Секретариатом в ответ на поручение Научного комитета (SC-CAMLR-42, п. 2.42; WG-EMM-2024, п. 4.2) и с намерением опубликовать эту информацию в составе Отчетов о промысле.

2.2 Рабочая группа поблагодарила WG-EMM и Секретариат за важный документ, который помог участникам понять процесс пересмотра подхода к управлению промыслом криля (KFMA) и повысил прозрачность.

2.3 Рабочая группа рекомендовала Научному комитету поручить Секретариату опубликовать документ WG-FSA-IMAF-2024/03 в составе документов Отчетов о промысле на сайте АНТКОМ.

2.4 В документе SC-CAMLR-43/BG/02 Rev. 1 представлены последние варианты анализа пространственного перекрытия (SOA) в Подрайоне 48.1 с использованием обновленного набора единиц управления (MU) и набора зон сезонной и общей охраны, предложенных на Симпозиуме по согласованию (см. рис. 1 в данном документе и в SC-CAMLR-43/29). В зависимости от того, как распределялись уловы криля в течение года, какой сценарий рассматривался (базовый или с учетом целесообразности для промысла) и какое временное окно использовалось для отображения промысловой целесообразности, был создан целый ряд вариантов анализа. Во всех вариантах наибольшая доля улова приходилась на пролив Жерлаш в зимний период, и результаты были особенно чувствительны к методу, используемому для распределения улова в течение года (параметр  $Z$ ). Авторы обратили внимание на некоторые нюансы, связанные с анализом пространственного перекрытия (SOA), и высказались в пользу тщательного изучения и более тесного взаимодействия среди участников сообщества АНТКОМ.

2.5 Рабочая группа поблагодарила авторов за проведение анализа в столь сжатые сроки и отметила, что последняя версия продемонстрировала гибкость SOA, в которую были внесены изменения с целью использования месячного временного шага для

адаптации к сценарию, предложенному HS-2024. Она отметила необходимость дальнейшего совместного рассмотрения некоторых нюансов, отмеченных в исследовании, включая недостаток зимних данных, концентрацию риска в нескольких единицах управления при сценариях целесообразности, а также надлежащую калибровку параметра Z. Рабочая группа напомнила, что на Семинаре HS-2024 были предложены временные ограничения на вылов (CCAMLR-43/29, рекомендации 5 и 6), которые будут рассмотрены Научным комитетом и Комиссией после завершения ее совещания.

2.6 Д-р С. Касаткина отметила, что OIMOP не была принята Комиссией и что работа по согласованию основывается на предположении, что промысел криля оказывает воздействие на экосистему, которое должно быть продемонстрировано с помощью показателей, разработанных для оценки такого воздействия и одобренных Научным комитетом. Она отметила, что до сих пор нет научных доказательств такого воздействия промысла на экосистему. Она также отметила, что для проведения анализа пространственного перекрытия (SOA) необходимы данные, полученные по согласованным протоколам в ходе стандартных научных съемок, предназначенных для оценки пространственно-временной изменчивости криля, а также широкий спектр экосистемных исследований биологии криля и среды его обитания, регулярные наблюдения за распределением и спросом со стороны хищников, подобные тем, что проводит НИС «Атлантида». Д-р Касаткина подчеркнула важность учета перемещения криля из морей Беллинсгаузена и Уэдделла при проведении анализа пространственного перекрытия (SOA). Она отметила, что данные НИС «Атлантида» показывают, что наличие перемещения криля ставит под сомнение возможность экосистемного воздействия промысла на его нынешнем уровне, и что необходимо выяснить, при каких условиях промысел может оказывать экосистемное воздействие.

2.7 Некоторые участники напомнили, что воздействие промысла криля было задокументировано как эмпирически, так и с помощью моделей, а также посредством анализа прилова и IMAF. Они отметили, что трудности с количественной оценкой воздействия обусловлены отсутствием надлежащего мониторинга, что обусловило необходимость наращивания усилий по сбору данных. Соглашаясь с тем, что перенос является важной движущей силой распределения криля, некоторые участники отметили, что локализованные низкие биомассы не обязательно пополняются за счет адвекции, и что локальная продукция также является важным процессом в данном контексте.

2.8 Рабочая группа отметила, что сложность экосистемы и лежащие в ее основе неопределенности в пространственно-временных взаимодействиях между крилем и его хищниками подчеркивают необходимость наращивания усилий по разработке комплексных оценок запасов криля.

2.9 В документе WG-FSA-IMAF-2024/08 представлены данные о длине и биологическом составе рачков, собранных в морях Содружества и Космонавтов (Участок 58.4.2) советскими научно-исследовательскими и промысловыми судами в период с 1972 по 1990 гг., что указывает на сложную пространственно-временную изменчивость длины и биологического состава криля, которую необходимо учитывать при разработке схем управления промыслом криля в Районе 58 (58.4.1 и 58.4.2-Восток) путем проведения стандартизированных комплексных съемок криля. Авторы указали на отсутствие подобных исследований в Районе 58.

2.10 Д-р К. Демьяненко (Украина) выразил озабоченность по поводу формулировок, использованных в документе, в котором представлены данные, собранные в ходе российских научных наблюдений за период 1972–1990 гг. Он отметил, что все упомянутые суда работали под флагом СССР. Поэтому доктор К. Демьяненко отметил, что в работе представлены данные, собранные в период СССР, когда украинские ученые также вносили свой вклад.

2.11 Д-р С. Касаткина подчеркнула, что в документе WG-FSA-IMAF-2024/08 представлены советские данные, полученные советскими промысловыми и научными судами на Участке 58.4.2 за период 1972–1990 гг., не выделяя национальность советских научных наблюдателей. Она отметила, что советские суда вели промысел и исследования в зоне АНТКОМ под флагом Советского Союза. Данные были представлены в Секретариат Советским Союзом. Она напомнила, что Российская Федерация является преемницей Советского Союза в АНТКОМ.

2.12 Рабочая группа отметила, что эти данные хранятся в Секретариате и могут предоставить исторический контекст для таких тем, как пространственно-временная изменчивость, динамика популяции, половозрелость (WG-FSA-2023, п. 3.23) и стандартизация орудий лова. Она напомнила, что после проведения крилевых съемок АНТКОМ-2000 в японско-австралийских съемках (WG-FSA-2023, п. 3.20) использовались стандартизованные орудия лова и что соответствующие анализы и оценки запасов были одобрены Научным комитетом (SC-CAMLR-42, п. 2.98). Рабочая группа отметила, что изменчивость, о которой говорится в анализе в документе WG-FSA-IMAF-2024/08, скорее всего, связана с использованием различных типов тралов. Учитывая продолжительность жизни криля, Рабочая группа отметила, что для оценки его запасов необходимы свежие данные. Далее обсуждалась важность пространственного охвата съемок при сборе данных для использования в оценках запасов.

2.13 В документе WG-FSA-IMAF-2024/07 представлен анализ требований Системы международного научного наблюдения (СМНН) к сбору биологических образцов криля (200 особей каждые 3 или 5 дней независимо от улова) и их возможности собирать данные для оценки ключевых демографических параметров. Используя данные, собранные в 2024 г. на борту судна «Командор» в подрайонах 48.1 и 48.2, авторы указали на значительную пространственную и временную изменчивость в распределении размерного состава криля по районам промысла. Было отмечено, что в существующем протоколе наблюдателей наблюдается тенденция к недостаточному отбору образцов криля по различным группам длины, особенно по группам пополнения, поскольку предполагается, что размерный состав криля в улове одинаков, независимо от величины улова и продолжительности выборки. Кроме того, авторы выступили за увеличение выборочного усилия в рамках протоколов СМНН для обеспечения более эффективного управления промыслом криля и разработки гипотезы о запасе криля. Авторы выступили за разработку единых требований к размеру пробы и ее схеме с учетом количества выборок в день и объема улова за одно траление.

2.14 Рабочая группа отметила, что анализ касается только судов, использующих традиционные тралы, и что в этом контексте важен вопрос о загруженности наблюдателей (WS-KFO-2023). Признавая важность репрезентативности данных, Рабочая группа напомнила о предыдущих анализах эффективных размеров выборки (WG-SAM-16/39; SC-CAMLR-XXXVI/21; WS-KFO-2023, пп. 3.5–3.7), а также о

недавних обсуждениях этого вопроса (WG-SAM-2023, пп. 2.10–2.14), которые касались разработки будущей программы проведения выборок и пересмотра протоколов отбора проб. Рабочая группа призвала авторов использовать эти данные в качестве руководства для будущей работы по изучению эффективного размера выборки при отборе проб криля.

2.15 В документе WG-FSA-IMAF-2024/27 представлена комплексная модель динамики популяций криля, примененная к западной части Антарктического п-ова, после получения отзыва от WG-SAM на предыдущую презентацию этой работы (WG-SAM-2024/26; WG-SAM-2024, пп. 2.2–2.6). Модель интегрировала промысловые, экологические переменные и переменные окружающей среды, учитывала пространственную неоднородность структуры популяции криля и может быть использована для оценки влияния биологических предположений и предположений о структуре популяции на динамику запасов.

2.16 Рабочая группа положительно отметила большой объем работы, проделанной г-ном М. Мардонесом (Чили), стипендиатом АНТКОМ, и отметила, что она представляет собой ценный прогресс на пути к созданию комплексной оценки запасов криля. Она подчеркнула ценность такой работы для более глубокого изучения динамики популяции криля, обсудила значимость взаимосвязи между нерестовым запасом и пополнением, а также подчеркнула актуальность гипотезы о запасах криля в данном контексте.

2.17 Рабочая группа отметила, что изучение сценариев без учета хищничества было бы полезным, поскольку правила принятия решений АНТКОМ косвенно учитывают спрос со стороны хищников. Рабочая группа утвердила включение данных Долгосрочных экологических исследований (Программа США LTER) в данную работу и призвала участников учитывать их в последующих исследованиях. Отметив, что авторы учли некоторые замечания WG-SAM (WG-SAM-2024, пп. 2.3–2.6), Рабочая группа призвала ученых АНТКОМ продолжить разработку таких моделей, особенно моделей, ориентированных на структуру длины.

## Ледяная рыба

### *Champocephalus gunnari* на Участке 58.5.2

3.1 Промысел *C. gunnari* на Участке 58.5.2 осуществляется в соответствии с МС 42-02. В 2023/24 г. ограничение на вылов составило 714 т; по состоянию на 31 мая 2024 г. было выловлено 22 т.

3.2 В документе WG-FSA-IMAF-2024/58 Rev. 1 представлены результаты случайной стратифицированной траловой съемки, проведенной в 2024 г. на Участке 58.5.2. Съемка проводилась по той же схеме, что и в предыдущие годы; были выполнены 163 станции. В связи с присутствием непригодного для траления дна в некоторых изначально выбранных местах было выполнено пять запасных станций. В ходе съемки было получено 86,3 и 25,6 т целевых видов *Dissostichus eleginoides* и *C. gunnari* соответственно; в уловах обнаружены и особи ряда видов прилова.

3.3 Рабочая группа выразила признательность авторам за обновленную информацию, отметив тенденции в отношении целевых видов и видов прилова. Авторы отметили, что вид *Macrourus caml*, как правило, был самым массовым видом в группе макруросовых. Рабочая группа высказала мнение, что было бы полезно показать тенденции изменения биомассы для каждого вида макруросовых. Кроме того, для объяснения некоторых тенденций, особенно при наличии сильных когорт, было бы полезно изучить структуру длины и возраста целевых видов. Рабочая группа отметила, что во время съемки метились клыкачи, однако очень немногие из них впоследствии были повторно пойманы на промысле, и эти выпущенные особи не считаются при оценке запасов.

3.4 В документе WG-FSA-IMAF-2024/39 представлены обновленные параметры жизненного цикла вида *C. gunnari* на Участке 58.5.2 с использованием данных, собранных в период с 1997 по 2024 г. в ходе съемок и коммерческого промысла. Кроме того, впервые с 1998 г. оценивается размер по достижении половозрелости. Все изученные параметры жизненного цикла показали некоторую изменчивость во временном ряду, при этом рост заметно ускорился с 2010 г. В будущем планируется изучить причины таких изменений. Авторы, в соответствии с предыдущими рекомендациями Научного комитета, рекомендуют использовать самые последние оценки параметров жизненного цикла при оценке запасов ледяной рыбы, поскольку этот короткоживущий вид отличается высокой пластичностью, а обновленные данные являются более репрезентативными для современной популяции.

3.5 Рабочая группа приветствовала данную работу и отметила прогресс, достигнутый в изучении тенденций в параметрах жизненного цикла *C. gunnari*, отметив, что параметры жизненного цикла регулярно обновляются, но впервые изучаются тенденции во времени. Рабочая группа отметила, что отдельные популяции обитают на плато, где коммерческий лов разрешен в соответствии с МС 42-02, и на банке Шелл на Участке 58.5.2, и призвала авторов провести исследования популяции на банке Шелл, если это возможно, чтобы выяснить, существует ли другая динамика. Рабочая группа также отметила, что значительная изменчивость размеров при достижении 50% половой зрелости происходит от года к году и призвала авторов изучить этот вопрос с включением большего количества данных.

3.6 В документе WG-FSA-IMAF-2024/36 представлена предварительная оценка *C. gunnari* на Участке 58.5.2, полученная с использованием обобщенной модели вылова на языке R (Grym) исходя из результатов траловой съемки (WG-FSA-IMAF-2024/58) и обновленных вводимых параметров (WG-FSA-IMAF-2024/39). Среднее значение оценок биомассы, полученное по методу бутстреппинга, составляет 16 051 т, при этом односторонняя нижняя 95% доверительная граница составляет 9 731 т. В ходе оценки был сделан прогноз доли односторонней нижней 95% доверительной границы особей в возрасте от 1+ до 3+ (9 363 т) с использованием трех моделей роста (с подбором данных 2011-2017, 2011-2024 и 2018-2024 гг.) и параметров длины-роста за 2024 г. Использование в оценке модели роста за период 2018–2024 гг. приводит к выловам 1 824 т на 2024/25 г. и 1 723 т на 2025/26, обеспечивающим 75%-ный необлавливаемый запас, что соответствует правилам принятия решений АНТКОМ.

3.7 Рабочая группа отметила включение обновленных параметров роста и веса–длины, а также то, что оценка соответствует согласованной процедуре. Рабочая группа отметила, что, поскольку в данных нет рыбы возраста 5+, которая могла бы способствовать оценке параметров роста для периода 2018–2024 гг., что может привести

к более высокой оценке  $L_{\infty}$ , Рабочая группа предложила использовать для оценки параметров роста более длительный период, включающий данные по рыбе возраста 5+. Отмечая, что в текущей оценке преобладают когорты 1+ и 2+, и что оценка направлена на описание недавней продуктивности запасов, Рабочая группа рекомендовала использовать самые последние данные и регулярно обновлять их.

3.8 Рабочая группа отметила включение таблицы изменения климата в Приложение С к этому документу и другой формат по сравнению с форматом для запасов клыкача, и признала, что по мере разработки таких таблиц они, скорее всего, будут специфичны для каждого вида из-за различий в жизненном цикле и методах оценки (см. табл. 7.3b).

#### Рекомендации по управлению

3.9 Рабочая группа рекомендовала, чтобы ограничение на вылов *C. gunnari* на Участке 58.5.2 было установлено на уровне 1 824 т в 2024/25 г. и 1 723 т в 2025/26 г.

Представленные в соответствии с МС 24-01 планы исследований *Champsoccephalus gunnari* в Подрайоне 48.2

3.10 В документе WG-FSA-IMAF-2024/68, впоследствии пересмотренном и представленном в качестве документа WG-FSA-IMAF-2024/68 Rev. 48.2, представлено предложение Украины о проведении ограниченной по усилиям акустической траловой съемки *C. gunnari* в Подрайоне 48.2 в рамках МС 24-01. Предложение о проведении исследований рассчитано на три промысловых сезона, начиная с сезона 2024/25 г. Основными целями исследований являются определение распределения, численности и структуры запасов ледяной рыбы, получение информации об изменениях в экосистеме и совершенствование комплексных экосистемных подходов к промыслам в Подрайоне 48.2.

3.11 Пересмотренное предложение было представлено на совещании Рабочей группы, чтобы учесть комментарии, выраженные в ходе рассмотрения предложения. Рабочая группа одобрила пересмотренный план и отметила, что он является доработанным вариантом плана, представленного на WG-ASAM-2024 и WG-SAM-2024, а также отметила, что в нем учтены все замечания, сделанные в ходе WG-FSA-2024.

3.12 Рабочая группа уточнила, что для 15 целевых тралений продолжительность буксировки должна составлять не более 60 минут с момента входа орудия лова в воду до момента выхода из воды, что позволит достичь промысловых глубин и при этом свести к минимуму прилов, который может возникнуть при более длительном тралении.

3.13 Рабочая группа предложила расширить план исследования за пределы шельфа, чтобы изучить пространственную протяженность популяции и взаимосвязь между подрайонами. Авторы ответили, что этот вопрос будет рассматриваться в последующие годы проведения съемки.

3.14 Д-р С. Касаткина отметила, что первый этап предложенной Украиной программы исследований в Подрайоне 48.2 был представлен в 2022 г. Она также отметила, что

элементы, касающиеся акустической части и данных о планктоне, не были завершены (WG-SAM-2023/22; WG-FSA-2023/48), напомнив, что внешний эксперт не обрабатывал акустические данные и не предоставил никакой информации относительно качества акустических данных (WG-FSA-2022, п. 5.45). Она отметила, что в отношении первоначального предложения (WG-FSA-IMAF-2024/68), а также пересмотренного предложения (WG-FSA-IMAF-2024/68 Rev. 1) требуется уточнить такие фундаментальные аспекты, как методология акустической траловой съемки, процедуры сбора и обработки акустических данных, ожидаемые результаты съемки и показатель эффективности съемки. Она также отметила необходимость уточнить, кто будет собирать и обрабатывать акустические данные, учитывая, что авторы не располагают акустиком для проведения акустической траловой съемки, и пока предполагается, что сбор и обработка данных будет осуществляться внешним экспертом. Д-р С. Касаткина отметила, что пересмотренное предложение предусматривает изменения в сборе данных, использование двух или трехчастотных методов, а также существенные изменения в ключевых ориентирах. Она отметила, что пересмотренное предложение требует рассмотрения в WG-SAM-2025 и WG-ASAM-2025, подчеркнув, что до сих пор отсутствует ясность в отношении методологии применения многочастотного метода для различения распределений криля и ледяной рыбы в толще воды, ясность в отношении ожидаемых результатов и эффективности съемки, а также информация о том, кто будет собирать и обрабатывать данные. Она также отметила, что WG-ASAM-2024 одобрила документ WG-ASAM-2024/08 в целом, без каких-либо рекомендаций по проведению акустической траловой съемки, поскольку методологические аспекты предлагаемой съемки ледяной рыбы (*C. gunnari*) не были отражены в документе WG-ASAM-2024/08. Д-р Касаткина указала, что до сих пор сохраняется неопределенность в отношении установки работающего на 38-кГц трансдюсера на украинском судне и калибровки эхолота с использованием эталонной сферы, что является необходимым условием для выполнения предлагаемой акустической траловой съемки-

3.15 Д-р С. Касаткина отметила, что в настоящее время нет ясности относительно акустического оборудования для проведения предложенной Украиной акустической траловой съемки *C. gunnari* в Статистическом подрайоне 48.2, а также относительно методологии и эффективности данного исследовательского предложения, возможных результатов и их практической значимости. Она не поддержала предложение Украины о проведении акустической траловой съемки *C. gunnari* в Подрайоне 48.2 в соответствии с МС 24-01 начиная с сезона 2024/25 г.

3.16 Рабочая группа напомнила, что WG-ASAM-2024 рассмотрела это предложение, не высказав никаких опасений (WG-ASAM-2024, пп. 7.1–7.7), и многие страны-члены поддержали съемку при условии, что работающий на частоте 38-кГц трансивер будет установлен, введен в эксплуатацию и откалиброван до начала съемки. Рабочая группа также напомнила, что этот план исследований был рассмотрен на WG-SAM-2024 (пп. 7.16–7.24) и не вызвал никаких опасений.

3.17 Рабочая группа обратилась к Научному комитету с просьбой дать указания по данному предложению, принимая во внимание мнения WG-SAM-2024 и WG-ASAM.

3.18 Рабочая группа обратилась к Научному комитету с просьбой дать указания о том, какие части планов исследований должна оценивать каждая рабочая группа, отметив различия в компетенции между WG-ASAM, WG-SAM, WG-EMM и WG-FSA.

## Клыкач

### Общие вопросы по клыкачу

4.1 В документе WG-FSA-IMAF-2024/35 представлено исследование по оценке выживаемости после выпуска особей патагонского клыкача, пойманных и выпущенных на промыслах в исключительной экономической зоне (ИЭЗ) Новой Зеландии. Оценки выживаемости были основаны на данных исследований с помощью PSAT, прошлых исследований, информации о повторной поимке (включая данные АНТКОМ), а также на ответах, полученных в ходе опроса о выживаемости меченых особей. Опрос проводился с помощью протокола мечения судов, распространенного среди судов, участвующих в поисковом промысле АНТКОМ (WG-FSA-2019, пп. 4.21–4.23), а также на результатах Семинара WS-TAG-2023. Опросник был распространен на специальном семинаре и был заполнен такими экспертами, как рыбаки, наблюдатели за промыслом и ученые-исследователи.

4.2 Рабочая группа приветствовала исследование и отметила большое разнообразие ответов на опрос в зависимости от уровня промыслового опыта участников опроса. Рабочая группа также отметила, что результаты исследований с помощью всплывающих спутниковых меток (PSAT) показали различную степень успеха при установке меток, поэтому к оценке выживаемости по данным меток PSAT следует относиться с осторожностью, особенно в случаях, когда оценка выживаемости после выпуска не является целью мечения. Рабочая группа призвала тех, кто проводит исследования PSAT, разработать задачи, которые помогут определить выживаемость меток после выпуска. Рабочая группа отметила недостаток исследований выживаемости после выпуска и призвала к их разработке.

4.3 В документе WG-FSA-IMAF-2024/77 представлен обзор вопросов, связанных с проведением многосудовых исследовательских программ «на промыслах клыкача с ограниченным объемом данных». В документе отмечается, что имеющиеся на сегодняшний день данные свидетельствуют о влиянии типов ярусов на показатели научных программ и промысла, такие как улов на единицу промыслового усилия (CPUE) клыкача и CPUE прилова, длина и видовой состав уловов, данные по мечению—повторной поимке и данные УМЭ. Автор отметил, что стандартизация орудий лова является критически важным фактором для «промыслов клыкача с ограниченным объемом данных» с целью повышения его эффективности и надежности в контексте предоставления научно обоснованных данных для понимания численности, структуры популяции и распределения клыкача и зависимых видов в соответствии с целями и задачами исследовательской программы, проводимой в зоне АНТКОМ. Автор также отметил отсутствие достаточных научных обоснований, позволяющих игнорировать присущие международной практике требования к проведению многосудовых исследовательских программ с использованием стандартных орудий лова. Было подчеркнуто, что использование стандартизированных орудий лова будет соответствовать Мере по сохранению 21-02, п. 6(iii), и будет способствовать достижению результатов, указанных в Статье II Конвенции.

4.4 Рабочая группа напомнила, что по стандартизации типов орудий лова на Участке 58.4.1 были проведены всесторонние обсуждения (напр., SC-CAMLR-42, пп. 9.12–9.19; WG-FSA-2022, пп. 5.28–5.36; SC-CAMLR-41, пп. 3.129–3.135; WG-FSA-2019, пп. 4.94–4.114), и что требования использовать стандартизированные типы орудий

лова нет ни на одном поисковом промысле АНТКОМ. Рабочая группа отметила, что многие источники, на которые д-р С. Касаткина ссылается в документе, относятся к авторским заявлениям, сделанным ею в отчетах Рабочей группы, и не являются согласованными рекомендациями или практикой, рекомендованными Научным комитетом и его рабочими группами.

4.5 Во время принятия отчета д-р С. Касаткина отметила, что документ WG-FSA-IMAF-2024/77 основан на материалах, дословно цитируемых из отчетов Рабочей группы и Научного комитета, а также содержит ссылки на документы, представленные Австралией, Францией и Соединенными Штатами, дословно цитируя соответствующие материалы из упомянутых отчетов. Она подчеркнула, что в документе WG-FSA-IMAF-2024/77 содержится ссылка только на один российский документ, который был повторно представлен Рабочей группе в этом году. Она подчеркнула, что нельзя считать документ WG-FSA-IMAF-2024/77, который представляет собой набор личных заявлений, сделанных на совещаниях АНТКОМ, обоснованным документом.

4.6 Рабочая группа далее отметила, что Международная донная траловая съемка ИКЕС (ICES-2017) представляет собой программу съемок, ориентированную на тип траловых орудий лова и использующую метод определения численности по площади, тогда как план исследований, предложенный для Участка 58.4.1, предназначен для определения размера и структуры популяции антарктического клыкача (*D. mawsoni*) с использованием метода мечения-повторной поимки. Кроме того, ICES 2017 допускает использование различных типов орудий лова, приспособленных к разным грунтовым условиям (см. схемы различных орудий лова в ICES, 2017: Северной Ирландии – на стр. 41, Испании – на стр. 47, Франции – на стр. 50), и предоставляет статистическое программное обеспечение для объединения данных с использованием различных орудий лова с целью проведения оценки (<https://github.com/casperwberg/surveyIndex>). Рабочая группа отметила, что именно такой тип многомерного статистического анализа стандартизации предлагается использовать при анализе данных с поисковых промыслов на Участке 58.4.1.

4.7 В момент принятия отчета д-р С. Касаткина указала, что съемки ИКЕС основаны на использовании стандартных орудий лова, параметры которых строго контролируются на всех судах с помощью специальных процедур испытаний перед каждой съемкой и во время съемки, что обеспечивает проведение съемок с неизменной площадью траления и селективностью тралов для всех судов (anon, 2001; ICES, 2012, 2017). Она отметила, что знание и контроль параметров тралов, адаптированных для работы в различных условиях дна, позволит объединить данные, полученные в разных районах. В то же время селективность, площадь траления и траловый объем в случае ярусных снастей неизвестны и не поддаются контролю, поскольку они зависят от обонятельного поля.

4.8 Д-р С. Касаткина отметила, что съемка на шельфе моря Росса имеет стандартную схему, и в настоящее время она проводится одним судном. Она считает, что на Участке 58.4.1 желательно иметь стандартную программу, осуществляемую с участием нескольких судов в течение нескольких лет.

4.9 В документе WG-SAM-17/23 представлен предварительный анализ изменчивости в коэффициентах вылова целевых видов и видов прилова различными типами ярусных орудий лова в пределах отдельных мелкомасштабных исследовательских единиц (SSRU) в подрайонах 88.1 и 88.2. Для изучения пространственной и временной изменчивости в

коэффициентах вылова и прилова использовались данные CPUE (кг/1000 крючков) путем рассмотрения остаточных отклонений от многолетнего среднего и кластерного анализа пространственной гетерогенности по методу CONISS. Анализ продемонстрировал:

- (i) пространственно-временную изменчивость и средние оценки CPUE по SSRU и сезонам;
- (ii) различия в распределении длин клыкача (за счет мелкой и крупной рыбы в уловах), а также в средней длине клыкача в улове;
- (iii) при использовании системы автолайн уловы характеризуются более широким видовым составом прилова.

4.10 Рабочая группа напомнила о предыдущих обсуждениях данного документа на WG-SAM-2017 (WG-SAM-17, пп. 4.56– 4.60), в частности о том, что существует целый ряд дополнительных переменных, которые, возможно, влияют на коэффициенты вылова целевых и нецелевых видов. Рабочая группа также напомнила, что д-р С. Касаткина сообщила, что результаты дальнейшего анализа с учетом дополнительных переменных будут представлены на WG-FSA-17 (WG-SAM-17, п. 4.60), однако после первоначального представления этого документа в 2017 г. никаких дополнительных исследований ни одной рабочей группе представлено не было.

4.11 Рабочая группа отметила, что в 2018 г. Секретариат провел мета-анализ отчетности об уловах на поисковых промыслах (WG-FSA-18/14), который показал незначительные различия в отчетности о целевых выловах и видах прилова в зависимости от типа орудий лова и района, при этом различия в отчетности между странами-членами были очевидны.

#### Биология и экология целевых видов

4.12 В документе WG-FSA-IMAF-2024/15 представлены первые результаты исследовательского проекта по оценке рисков изменения климата для клыкача в подрайонах 48.3 и 48.4, в основном с акцентом на патагонского клыкача (*D. eleginoides*) в Подрайоне 48.3, и с использованием данных съемки донных рыб для разработки предварительных моделей распределения. Первые результаты показали сильную межгодовую изменчивость пополнения молодежи у скал Шаг и значительно более слабое пополнение на шельфе Южной Георгии, где численность молодежи была ниже и преобладали более крупные рыбы.

4.13 Рабочая группа приветствовала исследование, отметив, что оно согласуется с необходимостью включить изменение климата в Сферу компетенции WG-FSA в целях управления запасами. Рабочая группа отметила важность использованных в структуре модели переменных при рассмотрении результатов исследования, а также возможную пользу от применения некоторых методов апостериорного моделирования с помощью обобщенной аддитивной модели (GAM-модели). Например, алгоритмы отбора признаков, которые решают проблемы сопряженности, когда несколько сглаженных параметров модели смешиваются и могут одинаково объяснять данные, могут сравниваться со значениями из полноценной модели в качестве альтернативы.

4.14 Рабочая группа отметила, что в исследовании затрагиваются интересные вопросы о пространственном распределении личинок и молоди рыб в Подрайоне 48.3, особенно о распределении пелагических личинок и молоди и их переходе к демерсальному жизненному циклу, где они затем становятся доступными для траловой съемки донных рыб. Рабочая группа также отметила, что сбор отоликов у личинок и молоди рыб имеет большую ценность, а химический состав отолита может быть использован для отражения истории окружающей среды и картину перехода к другому жизненному циклу рыб. Рабочая группа рекомендовала провести дополнительные исследования, направленные на изучение распределения пелагической молоди текущего года и недавних рекрутов на морском дне, чтобы глубже понять факторы, определяющие их распределение, и то, как изменение климата может повлиять на характер их распределения.

4.15 Д-р С. Касаткина считает, что было бы целесообразно провести ярусную съемку клыкача в Подрайоне 48.3, результаты которой дополнят данные по молоди клыкача, полученные в ходе траловой съемки донных рыб, которая в основном направлена на оценку запасов ледяной рыбы (*C. gunnari*) (см. п. 4.57).

#### Определение возраста клыкача

4.16 В документе WG-FSA-IMAF-2024/06 представлена подробная информация о методах определения возраста по отоликам *Dissostichus mawsoni* Российской Федерацией. Рабочая группа отметила, что более ранний проект этого документа был представлен на WG-FSA-2023 (WG-FSA-2023/12) и что в этом методе использовались отолики, собранные из уловов клыкача российским ярусоловом «Снарма» в море Росса в течение промыслового сезона 2018/19 г. Длина клыкача из этих уловов варьировалась от 70 до 178 см, а возраст – от 5 до 26 лет. Далее в документе приводятся методы и рекомендации по решению вопросов, касающихся охраны здоровья и техники безопасности, для описанных методов определения возраста.

4.17 Рабочая группа поблагодарила авторов и призвала читателей и экспертов из Российской Федерации посещать будущие семинары АНТКОМ по определению возраста клыкача и принимать активное участие в работе Сети АНТКОМ по изучению отоликов через дискуссионную группу.

4.18 В документе WG-FSA-IMAF-2024/22 в ответ на просьбу, выраженную на Семинаре WS-ADM2, японскими учеными представлена подробная информация о методах определения суточных приростов в отоликах клыкача. Рабочая группа отметила, что введение к методу было представлено на совещании WG-SAM-2024 (п. 5.40), а в данном документе представлена подробная информация, а также методы сбора, отбора, подготовки и определения суточных приростов в отоликах. Авторы отмечают наличие вероятного первого годового кольца и то, что наблюдаемая картина прироста, по-видимому, указывает на ежедневный прирост. Авторы пришли к выводу, что можно оценить возраст молодых рыб в днях в возрасте от 6 месяцев до 1 года, но определить суточный возраст взрослых рыб довольно сложно.

4.19 Рабочая группа выразила признательность авторам и решила, что необходимо продолжить данную работу и вынести ее на следующий Семинар по определению возраста по отоликам. Было отмечено, что определение структуры, местоположения и

времени появления первого годового кольца имеет большое значение. Рабочая группа выразила просьбу проводить сбор личинок и очень молодых клыкачей, поскольку такой анализ может существенно помочь в изучении раннего периода роста и жизненного цикла клыкача. Она отметила, что на наличие суточных годовых колец могут влиять краткосрочные биологические условия и условия окружающей среды.

4.20 В документе WG-FSA-IMAF-2024/70 (Дополнение Е к настоящему отчету) содержится отчет организаторов Второго Семинара АНТКОМ по определению возраста (WS-ADM2), который проходил в Боулдере, штат Колорадо, США, с 22 по 26 апреля 2024 г. Рабочая группа отметила, что предварительный отчет WS-ADM2 был представлен на совещании WG-SAM-2024 (WG-SAM-2024/14). В отчете обобщены результаты работы по программам определения возраста по отолитам клыкача и определена предстоящая работа, необходимая для оценки и улучшения согласованности между программами стран-членов по определению возраста по отолитам. Отчет содержит запросы и рекомендации (WG-FSA-IMAF-2024/70, табл. 1), а также Сферу компетенции для предлагаемого Третьего Семинара АНТКОМ по определению возраста.

4.21 Рабочая группа отметила значительный прогресс, достигнутый в ходе Семинара WS-ADM2, и признала, что остается значительный объем дальнейшей работы, необходимой для достижения краткосрочных, среднесрочных и долгосрочных целей рабочего плана, включая разработку стандартных руководящих принципов и создание эталонного набора отолитов.

4.22 Рабочая группа отметила, что если рост изменяется с течением времени, это может повлиять на интерпретацию возраста образца. Рабочая группа также отметила, что в разных регионах могут наблюдаться несхожие закономерности роста, на которые могут влиять различные закономерности жизненного цикла.

4.23 Рабочая группа отметила, что участники Семинара WS-ADM2 обратились к WG-FSA с просьбой оказать содействие в определении различий в росте по регионам, для разных запасов или с течением времени, поскольку эта информация необходима для определения возможности объединения отолитов из разных регионов, запасов или с течением времени при создании коллекции эталонных наборов отолитов АНТКОМ. Рабочая группа призвала страны-члены провести такой анализ и представить его на одном из будущих совещаний WG-FSA (см. табл. 7.4).

4.24 Рабочая группа отметила, что в июне 2024 г. в Соединенном Королевстве был проведен семинар по отолитам, на котором основное внимание уделялось изучению процесса определения возраста по отолитам, разработке рабочей программы и созданию эталонного набора отолитов.

4.25 Рабочая группа рекомендовала на одном из будущих Семинаров АНТКОМ по определению возраста клыкача определить запасы или образцы, в которых рост изменился, и в которых рост отличался, но образцы были подготовлены по одной и той же методологии. Это может помочь определить причины любых альтернативных интерпретаций. Рабочая группа согласилась с тем, что по мере стандартизации методов будет требоваться все меньше эталонных наборов отолитов.

4.26 Рабочая группа отметила необходимость получения высококачественных изображений отолитов, для чего требуется соответствующее оборудование, позволяющее получать высококачественные изображения и, следовательно, лучше интерпретировать их. Рабочая группа также отметила, что Секретариат разработал базу данных для хранения изображений отолитов, метаданных и данных о возрасте. Рабочая группа рекомендовала на будущем Семинаре по определению возраста разработать наборы данных, полученные из разных лабораторий, поскольку теперь они могут храниться в едином формате.

4.27 Рабочая группа рекомендовала провести Третий Семинар по определению возраста клыкача (WS-ADM3-2025) в межсессионный период 2024/25 г. для продолжения данной темы, а межсессионную работу проводить через дискуссионную группу Сети АНТКОМ по изучению отолитов.

4.28 Рабочая группа рекомендовала Научному комитету рассмотреть предложение и Сферу компетенции для Третьего Семинара АНТКОМ по определению возраста, представленные в Дополнении D.

4.29 Рабочая группа рекомендовала Научному комитету продолжить финансирование Семинара 2024/25 г. на том же уровне, который был запрошен для Семинара WS-ADM2 (A\$15 000), и включить в него поддержку Секретариата.

#### Рабочий план по оценке запасов клыкача

4.30 Рабочая группа напомнила о программе работы по изучению влияния пространственной погрешности в данных по мечению и тенденциях пополнения, включая прогнозируемое пополнение, в рамках комплексных оценок запасов, а также о применении правил принятия решений АНТКОМ применительно к промыслу клыкача, рекомендованных НК-АНТКОМ-42 (п. 2.124).

4.31 Рабочая группа поблагодарила тех, кто выполнил комплексные оценки и дополнительный анализ, и отметил, что в межсессионный период был проделан большой объем работы по выполнению плана работы Научного комитета. Рабочая группа отметила, что эта работа была сочтена приоритетной по сравнению с разработкой альтернативных моделей и была завершена в сжатые сроки, что обеспечило представление результатов на WG-SAM-2024 и WG-FSA-2024.

4.32 Рабочая группа рекомендовала, чтобы будущие разработки велись в течение более длительного периода времени, что позволит WG-FSA рассматривать промежуточные результаты в те годы, когда рекомендации по вылову не вырабатываются.

4.33 Рабочая группа рекомендовала, чтобы в будущем Секретариат включал обновленные приложения о запасах в Отчеты о промысле на сайте АНТКОМ.

## Выверка модели Casal2

4.34 Секретариат выверил оценки по Casal2 в соответствии с инструкциями WG-SAM (WG-SAM-2022, Дополнение D, Часть A; отмечена новая более ясная формулировка шага (iii)). Часть A процесса выверки требует, чтобы Секретариат проверил, что входные файлы конфигурации Casal2 могут быть использованы для воспроизведения основных результатов, представленных в документах об оценке запасов, и подтвердил, что:

- (i) при простом прогоне (Casal2 -r) программное обеспечение, применявшееся в оценке, поддерживает входные файлы конфигурации и не выдает сообщений об ошибках
- (ii) при прогоне оценки (Casal2 -e) файлы параметров соответствуют результатам Максимума плотности апостериорного распределения (MPD), указанным в документах по оценке
- (iii) при предлагаемом вылове по прогнозам Цепи Маркова Монте-Карло (MCMC) риски (1 и 2) соответствуют правилам принятия решений
- (iv) принятый базовый случай из предыдущей принятой оценки проходит вышеуказанную проверку на текущей версии программного обеспечения и использует команды общей целевой функции, а также команду «B<sub>0</sub> @assert» в конфигурационных файлах; и подтверждает, что предлагаемые модели оценки содержат функции, эквивалентные «@asserts» для прохождения тестирования в будущие годы.

4.35 Все шаги прошли успешную проверку (табл. 3).

4.36 Рабочая группа выверила оценки клыкача, полученные по модели Casal2 в соответствии с руководством WG-SAM (WG-SAM-2022, Приложение D, часть B). Часть B процесса проверки требует, чтобы Рабочая группа проверила, что файлы входной конфигурации Casal2 содержат значения параметров и структуру, как указано в сопроводительных документах по оценке, и далее, что структура и допущения в документе были рассмотрены Рабочей группой и подтверждается следующее:

- (i) версия Casal2, которая была использована, была четко указана, для проведения оценки была использована последняя и подходящая версия программного обеспечения Casal2, и что в результате прогона модели не было обнаружено никаких необычных предупреждений, информационных сообщений или ошибок
- (ii) биологические параметры, уловы и другие параметры, используемые в файлах настройки ввода, являются такими же, как описано в сопроводительном документе об оценке
- (iii) зарегистрированные выходные величины (необлавливаемая биомасса нерестового запаса (SSB<sub>0</sub>), текущее состояние (SSB/SSB<sub>0</sub>), и предохранительный вылов) являются такими же, как описано в сопроводительном документе об оценке

- (iv) основные допущения, касающиеся структуры популяции, наблюдений, оценок и прочего, описаны в сопроводительном документе об оценке.

4.37 Все этапы Части В процесса выверки были успешно проверены.

4.38 Рабочая группа напомнила о дополнительных диагностических данных, запрошенных для проведения комплексных оценок запасов на совещании SC-CAMLR-42 (пп. 2.110 и 2.111). Рабочая группа отметила, что запрошенные диагностические данные были представлены либо в документах, переданных в WG-FSA-2024, либо в ходе сессии по оценкам клыкача Подрайона 48.3, участков 58.5.1 и 58.5.2 и региона моря Росса. Рабочая группа напомнила о хранилище GitHub (WG-SAM-2023, пп. 6.33–6.35), предназначенном для обмена программным кодом с целью получения выходных данных моделирования и диагностики, и призвала страны-члены внести свой вклад.

4.39 Для каждой из оценок были представлены графики Кобе, показывающие связь между состоянием запасов и коэффициентом вылова ( $U$ ), которые показаны на рис. 1. Краткое изложение оценки правил принятия решений АНТКОМ при альтернативных предположениях о пополнении в Подрайоне 48.3, Участке 58.5.1 и регионе моря Росса представлено в табл. 4, 5, 6 и 7.

4.40 Рабочая группа отметила, что аналогичные тенденции в пополнении запасов были выделены в ходе оценок патагонского клыкача Подрайона 48.3 и участков 58.5.1 и 58.5.2, и напомнила, что WG-SAM-2024 рекомендовала, чтобы при наличии существенных доказательств снижения недавнего пополнения, в прогнозах для определения предохранительных ограничений на вылов для правил принятия решений АНТКОМ по клыкачу использовалось недавнее пополнение, а не весь временной ряд оценок пополнения (WG-SAM-2024, пп. 5.19–5.21).

#### Общий план работы

4.41 Рабочая группа рекомендовала провести следующую работу и представить ее результаты на будущих сессиях WG-SAM, а выводы представить на совещании WG-FSA-2026:

- (i) изучить модели оценки с разбивкой по половой принадлежности для Подрайона 48.3 и участков 58.5.1 и 58.5.2, которые в настоящее время объединены
- (ii) изучить альтернативные оценки численности по данным по мечению–повторной поимке для сравнения их с оценками, полученными по методу Чепмена
- (iii) продолжать работу по учету пространственных изменений и других источников погрешностей в данных по мечению–повторной поимке и включать их в оценки запасов.

### Центральная тема пространственного смещения в оценках, полученных на основе меток

4.42 В документе WG-FSA-IMAF-2024/47 представлено краткое изложение совместной работы стран-членов, разработавших оценки для Подрайона 48.3, участков 58.5.1 и 58.5.2 и региона моря Росса за период после совещания WG-FSA-2023. В этом документе рассматривается влияние пространственных и временных изменений промыслового усилия на оценки численности, полученных на основе данных по мечению. В документе отмечается, что был достигнут существенный прогресс в понимании характера проблемы, а также в определении некоторых ключевых факторов, вызывающих изменения в оценках численности с течением времени. В документе также говорится, что в ходе обсуждений на WG-SAM-2024 (п. 5.10) было рекомендовано, чтобы модели оценки запасов, представленные на рассмотрение WG-FSA-2024, включали следующее:

- (i) модель, основанную на версии 2023 г., дополненную новыми данными
- (ii) модель, использующую временной ряд биомассы, который оценивается вне модели на основе оценки Чепмена и заменяет в модели данные по мечению—повторной поимке
- (iii) модель, использующую 3–5 индивидуальных временных рядов биомассы, которые оцениваются вне модели для локальных регионов, для которых существует последовательное «скопление» усилий, и использующую эти региональные оценки Чепмена для замены данных по мечению—повторной поимке в модели.

4.43 Рабочая группа поблагодарила авторов и ученых, внесших свой вклад в данную рабочую программу, и приветствовала прогресс, достигнутый за последний год в решении приоритетных вопросов, определенных Научным комитетом.

4.44 Рабочая группа обсудила допущения в оценке по Чепмену и вопрос о том, будет ли исключение особей, повторно выловленных после всего лишь одного года пребывания на свободе, лучше соответствовать допущению о случайном смешивании. Рабочая группа также отметила, что перемещение клыкачей имеет сложный характер и может зависеть не только от времени, проведенного в море, но и от таких факторов, как сезон, год и возраст рыбы. Рабочая группа отметила, что погрешность, связанную с характером перемещения, можно также изучить путем исследования профилей функции правдоподобия  $SSB_0$ , относящихся к повторно пойманым меченым особям, в зависимости от времени пребывания на свободе.

### Разработка оценок стратегий управления

4.45 Рабочая группа напомнила о поручении Научного комитета (SC-CAMLR-42, п. 2.121) и Комиссии (CCAMLR-42, п. 4.62) изучить правила принятия решений АНТКОМ с помощью ОСУ.

4.46 Рабочая группа напомнила о рекомендации Научного комитета (SC-CAMLR-38, п. 3.65) изучить уточнения для повышения надежности правил принятия решений

АНТКОМ по клякачу, такие как использование целевых и предельных коэффициентов вылова.

4.47 Рабочая группа отметила, что работа по ОСУ должна также включать оценку 35-летнего прогнозного периода правила принятия решений и его требования обеспечить, чтобы целевой показатель в 50% от биомассы нерестового запаса  $SSB_0$  позволил запасу восстановиться до уровня, близкого к предэксплуатационному, при отсутствии промысла.

4.48 Рабочая группа отметила значительный прогресс, достигнутый на совещании WG-SAM-2024 (WG-SAM-2024, пп. 6.11–6.13) в моделировании потенциальных Правил контроля вылова (ПКВ) клякача, и попросила Научный комитет разработать график проведения всесторонних оценок стратегий управления. Рабочая группа рекомендовала Научному комитету включить в этот план работы следующие задачи:

- (i) определение диапазона неопределенностей (связанных с биологией, окружающей средой, промыслом и системой управления), к которым должна быть устойчива стратегия управления. К ним относятся:
  - (a) выбор структур и допущений операционной модели
  - (b) неопределенность параметров модели (напр., рост, естественная смертность, хищничество, ретроспективный ННН-вылов, крутизна кривой пополнения запасов и созревание)
  - (c) тенденции пополнения и связанная с ними неопределенность
  - (d) неопределенность и смещение в данных о численности, возрасте или других данных наблюдений (напр., пространственное смещение и неопределенность в оценках численности, полученных на основе меток)
- (ii) выбор подходящих операционных моделей
- (iii) определение подходящих показателей эффективности и других параметров
- (iv) потенциальные пороговые правила для активации «отказа» или «остановки»
  - (a) разработка количественных пороговых показателей, которые будут применяться, если условия выйдут за пределы диапазона, оцениваемого стратегией управления
  - (b) варианты управления, которые могут быть применены в случае срабатывания правила «отказа» или «остановки» (напр., переоценка процедуры ОСУ, обновленная оценка запасов, использование стандартного коэффициента вылова, план восстановления или другие соответствующие меры).

4.49 Рабочая группа отметила, что научные исследования и изыскания показали, что Правила контроля вылова, основанные на коэффициенте вылова (т. е. Правила контроля

вылова на основе коэффициента вылова  $U$ ), как правило, превосходят правила контроля вылова с постоянным выловом (Deroba and Bence 2008).

4.50 Рабочая группа отметила, что Правила контроля вылова, основанные на коэффициенте вылова, могут дополнить действующие правила принятия решений АНТКОМ по клыкачу, чтобы обеспечить повышенную предосторожность в тех случаях, когда запасы находятся ниже целевых уровней. Рабочая группа рекомендовала Научному комитету рассмотреть возможность дополнения действующих правил принятия решений АНТКОМ временным правилом контроля вылова, как предложено в WG-SAM-2024, п. 6.13 (iv). Рабочая группа отметила, что это может быть оценено в рамках работы над ОСУ, которая в будущем будет дорабатываться или улучшаться.

#### *Dissostichus eleginoides* в Подрайоне 48.3

4.51 В документе WG-FSA-IMAF-2024/28 представлено обновление анализа пространственных изменений на промыслах клыкача в Подрайоне 48.3, представленного на рассмотрение WG-SAM-2024, и влияния этих изменений на оценки биомассы по индикаторам Чепмена и на оценки запасов Casal2. В документе делается вывод о том, что текущая оценка запаса, скорее всего, недооценивает его размер и состояние, поскольку при сборе повторно выловленных меток уменьшается доля исторического следа, в частности, из-за изменения диапазона глубин ведения промысла, что исключило примерно 19% уязвимой биомассы. В нем также показано, что сужение промысла в районе управления 48.3А и неопределенность в отношении масштабов и местонахождения ННН-промысла вряд ли окажут большое влияние на управление запасом. Авторы подчеркнули, что необходима дальнейшая работа по включению этого анализа в комплексную оценку запаса, и предложили план работы для решения этой задачи.

4.52 В документах WG-FSA-IMAF-2024/29 и WG-FSA-IMAF-2024/30 представлена обновленная оценка патагонского клыкача (*D. eleginoides*) в Подрайоне 48.3, согласно которой текущее состояние запаса составляет 49% от  $SSB_0$  в 2024 г. По сравнению с оценкой за 2023 г., в оценке 2024 г. был учтен состав по возрастам, а не по длинам, и пересмотрен метод стандартизации CPUE. Исходя из тех предположений о пополнении, которые были рассмотрены для включения в прогнозы, было предложено использовать тенденции пополнения, полученные путем сравнения средней плотности трехлетних рыб, зарегистрированных в ходе последних 20 лет съемок донной рыбы, со средним значением по всем съемкам. При применении такого подхода, который рассчитал 12%-ное снижение недавнего пополнения по сравнению со средним долгосрочным значением, прогнозы запасов выявили, что постоянный вылов в 2 062 т в сезоны 2025 и 2026 гг. будет соответствовать правилу принятия решений АНТКОМ с учетом последних показателей хищничества морских млекопитающих.

4.53 Рабочая группа отметила, что представленные по методу Чепмена оценки уязвимой биомассы, стратифицированные по глубине, демонстрируют ту же тенденцию, что и оценки по методу Чепмена по общей уязвимой биомассе, хотя и с несколько меньшим сокращением с течением времени.

4.54 Рабочая группа отметила, что в соответствии с рекомендацией WG-SAM-2024 (п. 4.42) индексы численности, основанные на данных о повторной поимке меченой рыбы, были рассчитаны вне рамок модели оценки. Рабочая группа отметила, что вопрос о включении этих индексов численности в модель Casal2 уже рассматривался, но полученная динамика в моделях показала неправдоподобные тенденции, и поэтому данная работа не была продолжена.

4.55 Рабочая группа попросила, чтобы в дальнейшем матрицы различий рассчитывались по горизонтам глубин или промыслам с целью проведения более четкой оценки потенциальных источников пространственного смещения при повторной поимке меченой рыбы.

4.56 Рабочая группа предложила авторам изучить подходы к моделированию промысла в рамках концепции «районы как флотилии», поскольку данные о возрастном составе, как представляется, имеют некоторые признаки систематических изменений с течением времени. Это может помочь понять влияние любых возможных изменений селективности, которые могли произойти со временем.

4.57 Рабочая группа отметила предложенный в документе WG-FSA-IMAF-2024/29 метод прогнозирования пополнения на основе данных съемок, который основан на соотношении средней плотности рыб в возрасте-3 лет за последние 20 лет к средней плотности рыб в возрасте-3 лет за весь 40-летний временной ряд. Рабочая группа также обсудила вопрос о чувствительности результатов метода. Была проведена проверка влияния взвешивания численности для учета неравномерности интервалов между съемками, которая выявила ограниченное влияние.

4.58 Рабочая группа отметила, что траловая съемка является многопрофильной и отбирает пробы на шельфе в Подрайоне 48.3; кроме того, она доказала свою пригодность для получения индекса численности молоди патагонского клыкача в возрастах 2, 3 и 4 лет.

4.59 Д-р С. Касаткина отметила, что биологических данных по всему распределению запасов патагонского клыкача в Подрайоне 48.3 по-прежнему не хватает, и указала на необходимость получения независимых от промысла данных о распределении и численности патагонского клыкача в Подрайоне 48.3, напомнив о рекомендациях независимых обзоров в 2018 и 2023 гг. Она напомнила позицию Российской стороны о необходимости проведения международной ярусной съемки, которая охватит все ареалы обитания популяции *D. eleginoides* в Подрайоне 48.3, дополнив данные о молоди клыкача, имеющиеся по результатам траловой съемки донных рыб.

4.60 Рабочая группа отметила, что, несмотря на то, что независимые от промыслов ярусные съемки могут предоставлять полезную информацию для оценки запасов, они не являются обязательным условием для разработки приемлемой оценки запасов. Рабочая группа отметила, что Совет по Независимому пересмотру рассмотрел оценки клыкача (SC-CAMLR-42/02), которые не включали этот источник данных, и утвердил текущий подход к выработке рекомендаций по управлению.

4.61 Рабочая группа приняла к сведению предложенный в табл. 5 документа WG-FSA-IMAF-2024/28 план работ и призвала авторов продолжить работу по устранению влияния пространственной изменчивости в оценке запасов.

4.62 Рабочая группа рекомендовала, чтобы будущие оценки запасов включали таблицу выпусков и повторной поимки меченой рыбы, а также полученные с помощью модели оценки с доверительными интервалами МСМС для функций селективности и уровней риска.

4.63 Рабочая группа рекомендовала изучить возможность использования метода эмпирической повторной выборки для изучения пополнения в будущем и призвала авторов провести анализ чувствительности выбранного недавнего периода для включения в предлагаемый основанный на съемках подход, поскольку он может захватывать различные этапы прошлых циклов пополнения.

#### Рекомендации по управлению

4.64 Рабочая группа рекомендовала установить ограничение на вылов *D. eleginoides* в Подрайоне 48.3 на сезоны 2025 и 2026 гг. в размере 2 062 т.

4.65 Во время принятия д-р С. Касаткина отметила, что не поддерживает данную рекомендацию по управлению.

4.66 Рабочая группа отметила, что д-р С. Касаткина не участвовала в подгруппе по оценке во время WG-FSA-IMAF-2024, и призвала к полноценному участию в этих обсуждениях в последующие годы, чтобы научные проблемы могли быть рассмотрены.

#### *Dissostichus eleginoides* на Участке 58.5.1

4.67 Промысел *D. eleginoides* на Участке 58.5.1 ведется в ИЭЗ Франции у о-вов Кергелен. Подробная информация о данном промысле и оценке запаса содержится в Отчете о промысле (<https://fisheryreports.ccamlr.org/>).

4.68 В документе WG-FSA-IMAF-2024/67 представлена обновленная модель комплексной оценки промысла *D. eleginoides* у о-вов Кергелен на Участке 58.5.1 за период до конца 2022/23 г. Диагностические данные оценки представлены в документе WG-FSA-IMAF-2024/41, а анализ пространственного смещения данных о мечении и повторной поимке – в документе WG-FSA-IMAF-2024/61. К основным дополнениям и обновлениям модели оценки относится включение данных по уловам до 2023 г., новых возрастных данных, полученных в результате 4-летней программы считывания отолигов, обновленного коэффициента хищничества (морские вши (амфиподы-уборщики) и кашалоты (*Physeter macrocephalus*), и обновленных данных о повторной поимке меченой рыбы. В документе также представлены методы оценки влияния пространственного смещения на модель, вызванного данными по мечению–повторной поимке, а также оценка правил контроля вылова (ПКВ), рекомендованных Рабочей группой WG-SAM в 2024 г.

4.69 В результате прогона обновленной модели Casal2 была получена оценка  $SSB_0$  в 188 460 т (95% доверительный интервал (ДИ): 175 690–203 010 т). Оценка состояния  $SSB$  в 2023 г. составила 56,4% (95% ДИ: 54,2 – 60,2%).

4.70 Рабочая группа отметила, что ретроспективный анализ и анализ с методом исключения данных мечения по годам, представленный в документе WG-FSA-IMAF-2024/67, не выявил никаких признаков значительного пространственного смещения в данных мечения. Рабочая группа отметила, что повышение качества этих диагностических данных, вероятно, связано с повторным анализом данных наблюдений за выпуском и повторной поимкой меток, проведенным французскими учеными, что значительно повысило качество данных.

4.71 Рабочая группа отметила, что по результатам предварительного анализа можно предположить, что при применении к оценкам по Чепмену коэффициентов коррекции пространственного смещения при повторной поимке и выпуске меток суммарное влияние на итоговые оценки численности было небольшим и не привело к тенденции смещения с течением времени.

4.72 Рабочая группа отметила, что применение Правила контроля вылова, рекомендованных WG-SAM-2024, дало хорошие результаты в достижении целевой нерестовой биомассы при среднем сценарии будущего пополнения, но с контрастирующими уровнями вылова и различными показаниями лет на свободе, проведенных выше или ниже целевого уровня. В сценариях с низким будущим пополнением все три Правила контроля вылова привели к тому, что долгосрочная биомасса нерестового запаса упала ниже 60%-го целевого уровня. Однако правила контроля вылова, основанные на снижающемся  $U$ , оказались более предохранительными и привели к более высоким средним уровням биомассы, чем правила контроля вылова, основанные на постоянном  $U$  (WG-SAM-2024, п. 6.8).

4.73 Рабочая группа приветствовала предложенную разработку модели запаса по половому признаку, отметив, что это позволит лучше учесть изменения в структуре популяции и биологических параметрах.

4.74 Рабочая группа отметила, что по результатам оценки ограничение на вылов составило 4 610 т, что соответствует Правилам принятия решений в ИЭЗ Франции и Правилам принятия решений АНТКОМ в предположении, что весь исторический временной ряд пополнения является репрезентативным для будущего пополнения.

4.75 Рабочая группа отметила, что если предположить, что в будущем пополнение популяции будет происходить на том же уровне, что и в период 2007–2018 гг., то это приведет к снижению уровня вылова. Однако Рабочая группа также отметила, что годовой класс 2018 года, по оценкам, был выше среднего.

4.76 Новой информации о состоянии рыбных запасов на Участке 58.5.1 вне районов национальной юрисдикции не поступало. В связи с этим Рабочая группа рекомендовала, чтобы в 2024/25 г. запрет на направленный промысел *D. eleginoides*, установленный в МС 32-02, оставался в силе.

#### *Dissostichus eleginoides* на Участке 58.5.2

4.77 Промысел *D. eleginoides* на Участке 58.5.2 проводился в соответствии с МС 41-08 и связанными с ней мерами. В 2023/24 г. ограничение на вылов *D. eleginoides* составило 2 660 т; по состоянию на 31 мая 2024 г. было выловлено 735 т. Подробная информация о

промысле и оценке запаса содержится в Отчете о промысле (<https://fisheryreports.ccamlr.org/>).

4.78 В документе WG-FSA-IMAF-2024/69 представлены результаты оценок численности, рассчитанные с помощью формулы Чепмена с использованием данных мечения, собранных на промысле на Участке 58.5.2 в период 2012–2023 гг. В ходе анализа был определен основной район («Core 1»), основанный на анализе наиболее часто облавливаемых районов в зоне воздействия промысла, а также глубины промысла. Для второго основного района («Core 2») использовалась более гибкая (и меньшая) граница, основанная на тех же факторах. На эти два основных района пришлось 73% и 66% от общего количества повторных поимок меченной рыбы, соответственно. Кроме того, по профилям химических следов были выделены три более маленьких участка, в которых смешивание между участками может быть более низким. Были рассчитаны оценки по Чепмену для двух разных основных района, а также для более мелких районов.

4.79 Рабочая группа отметила, что тенденции, оцениваемые по показателю Чепмена по всему району и основным районам, были схожими, но демонстрировали значительную изменчивость. Сопутствующие показатели, включая показатели расхождения и коэффициент мечения–повторной поимки, также были относительно схожими. Это говорит о том, что корректировка границ не уменьшила пространственную изменчивость, наблюдаемую при полном наборе данных. Показатели численности, рассчитанные для трех более мелких районов, также сильно варьировались и не соответствовали возможной межгодовой изменчивости численности запаса. Некоторые значения численности, которые были оценены, оказались выше значений, полученных из полного набора данных. Полученные матрицы различий показали наличие временных тенденций в относительном несходстве, которые различались для трех более мелких участков. Рабочая группа отметила, что альтернативные модели мечения–повторной поимки могут иметь допущения, более подходящие для оценки численности этого запаса, и должны быть изучены в рамках рабочего плана для этой оценки (п. 4.89).

4.80 В документах WG-FSA-IMAF-2024/50 и WG-FSA-IMAF-2024/64 представлена обновленная оценка патагонского клыкача (*D. eleginoides*) у о-вов Херд и Макдональд на Участке 58.5.2. Начиная с модели оценки 2023 г., которая использовалась для выработки рекомендаций по управлению, в данном документе представлен клеточный анализ и анализ чувствительности. Оценка 2024 г. включает обновленные данные по уловам до 2024 г. и наблюдениям до конца 2023 г., повторную параметризацию пополнения с использованием симплексной параметризации и оценку пополнения за дополнительные два года по сравнению с предыдущей оценкой, а также обновленные сроки проведения случайной стратифицированной траловой съемки (ССТС). Модель базового варианта оценила  $SSB_0$  в 64 083 т (95% ДИ: 60 139–68 635 т), а текущее состояние ( $B_{2024}$ ) at 37,9% от  $SSB_0$  (95% ДИ 37,8–38,0%  $SSB_0$ ). Авторы представили диагностику, включающую ретроспективный анализ и частичную ретроспективу, в которой последовательно удалялись данные о повторной поимке меток за несколько лет. Дополнительные параметры чувствительности модели исследовали влияние на модель оценки альтернативных допущений о естественной смертности, взаимосвязи запаса и рекрутов и период времени, за который оценивается пополнение.

4.81 Исходя из результатов данной оценки и применения правил принятия решений АНТКОМ, в данном документе отмечается, что ограничение на вылов в 2 640 т будет соответствовать правилам принятия решений АНТКОМ. Авторы сочли, что данная

оценка не предлагает новых рекомендаций для обоснования обновления рекомендации по ограничениям на вылов, и рекомендовали перенести рекомендацию в 2 660 т на сезон 2024/25 г. По мнению авторов, это связано с низким уровнем риска, поскольку смещение, вызванное пространственной картиной данных мечения, скорее всего, приведет к недооценке  $SSB_0$ , а также недавнего состояния запасов и пополнения.

4.82 Рабочая группа отметила большой объем работы, проделанный авторами, включая анализ пространственных тенденций промыслового усилия, дальнейшее развитие диагностики оценки и разработку альтернативных подходов к включению данных мечения в оценку.

4.83 Рабочая группа отметила, что в обновленной оценке запаса была предпринята попытка следовать плану работы, предложенному на совещании WG-SAM-2024 (п. 5.10), с использованием системы чувствительности к различным способам применения данных мечения в модели Casal2. Шаг 1 данной системы был реализован в базовой модели 2024 г. Временные ряды биомассы, основанные на оценке Чепмена, были рассчитаны для основной территории и для различных меньших участков вне модели для Шага 2 и 3, однако при включении таких временных рядов численности в модель Casal2 возникли проблемы, которые не удалось разрешить за имеющееся ограниченное время.

4.84 Рабочая группа отметила, что результаты оценки альтернативных Правил контроля вылова, поощряемых WG-SAM-2024 (п. 6.10), не были представлены на совещании по данному запасу. Рабочая группа призвала включить результаты таких оценок Правил контроля вылова в будущие оценки. Рабочая группа также отметила, что WG-SAM-2024 (п. 5.19) запросила прогнозы с альтернативным пополнением для запасов, которые демонстрируют существенные признаки снижения недавнего пополнения, но отметила, что существуют различные мнения относительно того, относится ли это к данному запасу.

4.85 Рабочая группа отметила сравнение расчетного пополнения, полученного в результате оценки, с численностью рыб в возрасте 2, 3 и 4 лет в ходе съемки. Несмотря на то, что пополнение, рассчитанное по результатам оценки, показывает более крупный период, за которым следует более скромный период, годовые классы, которые были оценены по результатам съемки, относятся только к периоду более низкого пополнения, рассчитанного по результатам оценки запасов, и поэтому невозможно подтвердить тенденцию в расчетном пополнении до указанного периода по данным съемки.

4.86 Рабочая группа отметила, что улов в сезоне 2023/24 г. был ниже уровня ограничения на вылов, установленного в МС 41-08 для этого сезона, и отметила, что это объясняется внутренними мерами управления. Рабочая группа отметила, что уловы с хребта Уильямса в районе SIOFA в 2024 г. еще не известны и поэтому не включены в оценку, но, скорее всего, будут незначительными.

4.87 Рабочая группа отметила, что дополнительная работа, представленная в ходе совещания, показала, что оценка является надежной при допущении низкого уровня скрытой биомассы (часть запаса, предполагаемая моделью, но не наблюдаемая в ходе промысла или съемки), и что нет тенденции в подгонке данных мечения, связанной со временем нахождения на свободе.

4.88 Рабочая группа отметила, что текущий статус запаса оценивается в 38% SSB<sub>0</sub> и может быть занижен оценкой, но имеющейся информации недостаточно, чтобы отделить последствия потенциальной недооценки запаса из-за отрицательной погрешности, обусловленной закономерностями в промысловых данных, от сокращения запаса из-за низкого уровня пополнения и воздействия промысла.

4.89 Рабочая группа приняла к сведению проект плана работы, изложенный в документе WG-FSA-IMAF-2024/50, который направлен на дальнейшее изучение и учет влияния пространственной картины в данных мечения в рамках оценки. Рабочая группа рекомендовала, чтобы деятельность по решению данного вопроса получила высокий приоритет и включала также анализ данных из других источников, независимых от оценки, и проверку достоверности других источников данных, использованных в оценке Casal2. Рабочая группа рекомендовала провести следующую работу:

- (i) пересмотреть использование оценок «меток-повторной поимки» которые лежат в основе оценок запасов, основанных на мечении
- (ii) выполнить количественную оценку влияния на конкретные районы ограниченного соблюдения допущений моделирования по меткам-повторной поимке с помощью имитационного моделирования
- (iii) сравнить альтернативные модели по меткам-повторной поимке для определения численности на основе данных мечения с промыслов о-вов Херд и Макдональд
- (iv) разработать подходы к определению и смягчению последствий более высоких, чем прогнозировалось, показателей меток-повторной поимки в некоторых местах и в некоторые годы («очаги»)
- (v) произвести оценку запасов с помощью внешних индексов численности, основанных на мечении
- (vi) провести анализ испытательного структурированного ярусного промысла и изучить возможность интеграции его данных в оценку запасов
- (vii) выполнить оценку модели, основанной на половой принадлежности
- (viii) представить обновленную оценку запасов и независимую от оценки информацию о запасах на совещании WG-FSA-2025.

4.90 Рабочая группа отметила амбициозность данного плана работы и рекомендовала представить информацию о ходе выполнения пунктов (i)–(vii) на рассмотрение WG-SAM-2025 и включить ее в обновленную оценку с целью предоставления рекомендаций по вылову на совещании WG-FSA-2025.

4.91 По мнению некоторых участников, план работы, предложенный WG-SAM-2024, не был учтен (п. 4.89), в документе WG-FSA-IMAF-2024/50 не была представлена новая научная основа для предоставления рекомендаций, а предложенное ограничение вылова не является предохранительным. Поэтому Рабочая группа не смогла выработать рекомендации по ограничению на вылов.

## 4.92 Д-р Ф. Зиглер сделал следующее заявление:

*«Работа, представленная по *D. eleginoides* на Участке 58.5.2, соответствует выводу НК-АНКТМ-42 (п. 2.179) о том, что текущее состояние запаса может быть не столь пессимистичным, а предполагаемое пополнение, возможно, сократилось не настолько сильно, как было спрогнозировано в модели оценки запаса в документе WG-FSA-IMAF-2024/50.*

*На модель оценки запасов большое влияние оказывают данные мечения и использование оценки Чепмена для расчета соответствующего временного ряда биомассы в модели оценки запасов Casal2. Данные мечения, вероятно, неправильно представлены в модели, что, вероятно, привело к общему отрицательному смещению оценок биомассы запаса, а также к более низким показателям оценки недавнего состояния SSB и пополнения (см. также WG-SAM-2024: пп. 5.7 и 5.8). Различные анализы, проведенные для WG-SAM-2024 и WG-FSA-IMAF-2024, подтверждают это:*

- (i) Межгодовая изменчивость пространственного распределения промыслового усилия и данных мечения в сочетании с низкими темпами перемещения клыкача твердо свидетельствует о том, что данные мечения, полученные в ходе промысла, противоречат основным и важным допущениям оценки Чепмена, используемой для оценки численности запасов.*
- (ii) Анализ мечения путем исключения данных по годам и ретроспективный анализ выявили несоответствие в оценках численности по данным мечения. Включение более поздних данных мечения, в отличие от более ранних, приводило к все более низким оценкам  $B_0$ , более стремительному снижению состояния запаса SSB в течение всего периода промысла и, как следствие, к более низкому состоянию запаса SSB в 2024 г. Текущий статус запаса повышался по мере уменьшения в модели количества лет с данными мечения: с 38% до 47% с данными мечения до 2014 г.*
- (iii) Уловистость  $q$  в ходе исследования была оценена базовой моделью в 1,22. Это указывает на возможное смещение оценок биомассы и других параметров, полученных на основе данных мечения. При удалении недавних данных о мечении значение  $q$  снизилось до более разумных значений  $<1$ .*
- (iv) Результаты оценки пополнения, полученные с помощью модели и съемки, не совпадали. Результаты расчетов оценки запасов в последние годы были достаточно стабильными, в то время как в ходе съемок в некоторые годы наблюдалось активное пополнение с увеличением в последнее время исследуемой биомассы и молоди. При удалении из модели последних данных мечения по годам модель более точно соответствовала динамике численности, полученной в ходе съемки, что привело к превышению показателей модельной оценки недавнего пополнения над средним пополнением. Поэтому результаты оценки недавнего пополнения, полученные с помощью модели, особенно с 2008 г. и далее, отличаются*

высокой степенью неопределенности и не являются надежной основой для самостоятельного использования в прогнозах запасов.

Значительный прогресс был достигнут в отношении пространственного и временного распределения данных меченя благодаря обширному анализу, проведенному в 2024 г. Однако необходимо продолжить работу и ее проведет Австралия в течение следующего года для решения этих вопросов в рамках оценки запасов (п 4.89).

Поскольку работа по выполнению рекомендации НК-АНКТОМ-42 (п. 2.124) еще продолжается, мы рекомендуем перенести текущее ограничение на вылов в 2 660 т на один год на промысловый сезон 2024/25 г. Это ограничение на вылов практически идентично ограничению на вылов в 2 640 т, рассчитанному в базовой модели на 2024 г. и полученному путем применения правил принятия решений АНТКОМ, которые Комиссия сочла предохранительными.»

#### Рекомендации по управлению

4.93 Рабочая группа не смогла согласовать рекомендуемое ограничение на вылов *D. eleginoides* на Участке 58.5.2 на сезон 2024/25 г.

4.94 Новой информации о состоянии рыбных запасов на Участке 58.5.2 вне районов национальной юрисдикции не поступало. В связи с этим Рабочая группа рекомендовала, чтобы в 2024/25 г. запрет на направленный промысел *D. eleginoides*, установленный в МС 32-02, оставался в силе.

#### *Dissostichus mawsoni* в Подрайоне 88.1 и SSRU 882AB

4.95 Поисковый промысел *D. mawsoni* в Подрайоне 88.1 проводился в соответствии с МС 41-09 и связанными с ней мерами. В 2023/24 г. ограничение на вылов *D. mawsoni* составляло 3 499 т. Было выловлено 3 255 т. Подробная информация о данном промысле и оценке запаса содержится в Отчете о промысле (<https://fisheryreports.ccamlr.org/>).

4.96 В документе WG-FSA-IMAF-2024/33 представлена характеристика промысла *D. mawsoni* в регионе моря Росса. Пропорционально пересчитанные распределения длин не указывают на уменьшение размера рыб со временем ни в одном из районов управления. Однако в районе к югу от 70° ю.ш. наблюдалась сильная межгодовая изменчивость, которая, вероятно, была обусловлена изменениями в мелкомасштабном пространственном распределении промыслового усилия или влиянием сильных и слабых годовых классов, попадающих в промысел. Соотношение полов *D. mawsoni* изменилось незначительно: до 2015 г. во всех районах наблюдалась постепенная тенденция к увеличению количества пойманных самцов. Количество повторно пойманных *D. mawsoni* за последние пять лет программы повторной поимки меток было выше среднегодового количества повторных поимок за последнее десятилетие, что объясняется увеличением количества меченых рыб, выпущенных с 2018 г. в районе S70, увеличением усилий по восстановлению в этом районе после введения МОРПМР,

увеличением выживаемости меченых рыб, а также увеличением количества удерживаемых и обнаруженных меток.

4.97 В документе WG-FSA-IMAF-2024/71 представлено обновленное Приложение о запасе на промысле *D. mawsoni* в регионе моря Росса. В приложении представлены небольшие обновления предыдущей версии, а также подробная информация о съемке на шельфе моря Росса (RSSS).

4.98 Рабочая группа отметила, что данные по определению возраста рыб в регионе моря Росса были получены на основе данных о возрасте отолитов, которые были собраны только промысловыми судами Новой Зеландии, и рекомендовала другим странам-членам также внести свой вклад в определение возраста рыб из региона моря Росса.

4.99 Рабочая группа отметила, что оценки половозрелости *D. mawsoni* в регионе моря Росса в последний раз обновлялись в 2012 г., а соотношения роста и длины и веса – в 2019 г. Рабочая группа отметила, что для обновления данных о половозрелости требуется отбор проб гонад для гистологии или взвешивания гонад для определения гонадо-соматического индекса (ГСИ), а ни то, ни другое не входит в текущий план сбора данных в регионе моря Росса. Рабочая группа рекомендовала обновить оценки биологических параметров, включая половозрелость, и включить соответствующий сбор образцов половозрелости в план следующего сбора данных в регионе моря Росса.

4.100 В документе WG-FSA-IMAF-2024/32 представлена обновленная версия байесовской модели комплексной оценки запасов *D. mawsoni* в регионе моря Росса с использованием Casal2, построенной по половому и возрастному признаку. Дополнительные детали диагностики модели были включены в документ WG-FSA-IMAF-2024/34. По оценке модели  $SSB_0$  составила 77 920 т (95% ДИ 72 060–84 690 т), а текущее состояние запасов ( $SSB_{2024}$ ) – 65,2%  $SSB_0$  (95% ДИ 62,3–68,1%  $SSB_0$ ). Авторы рекомендуют использовать для выработки рекомендаций по управлению базовую модель 2024 г. с учетом недавнего (10-летнего) пополнения, в результате чего предлагается ограничить вылов до 3 278 т в сезоны 2024/25 и 2025/26 гг.

4.101 Рабочая группа отметила, что по сравнению с оценкой запасов 2023 г., данная оценка включает данные об улове и данные о повторных поимках меток за 2024 г., данные о возрастах для съемки на шельфе моря Росса и коммерческого промысла за 2023 г., а также ряд небольших изменений некоторых входных параметров модели, которые улучшили поведение модели, но оказали лишь незначительное влияние на результаты моделирования.

4.102 Рабочая группа отметила предварительные исследования по использованию оценок Чепмена в качестве индексов численности, а не данных о выпуске меток и повторной поимке в модели Casal2. Для этого шага (3) схемы чувствительности, предложенной WG-SAM-2024 (п. 5.10), регион моря Росса был разбит на более мелкие регионы, и для каждого из них были рассчитаны оценки численности по Чепмену с учетом одного года на свободе. Затем эти оценки были включены в модифицированную версию базовой модели 2024 г. вместе с данными по ретроспективному вылову и возрастному составу в конкретных регионах. Кроме того, в модель было добавлено ограничение в виде дополнительного априорного распределения, чтобы относительные

коэффициенты уловистости временных рядов оценок Чепмена имели общую суммарную уловистость, равную единице.

4.103 Рабочая группа отметила, что временные ряды региональных оценок численности Чепмен очень изменчивы, но оценка Casal2 не соответствует этой изменчивости. Рабочая группа отметила, что такая изменчивость оценочной региональной численности могла быть вызвана меньшим уровнем случайности в распределении усилий в более мелком пространственном масштабе, например, обусловленном межгодовой изменчивостью морского льда, по сравнению с масштабом всего промыслового региона моря Росса.

4.104 Рабочая группа рекомендовала использовать оценки силы годового класса за последний 10-летний период (2008–2017 гг.) в прогнозах для определения ограничений на вылов.

4.105 Рабочая группа рекомендовала установить ограничение на вылов для региона моря Росса (Подрайон 88.1 и SSRU 882A-B) в размере 3 278 т на сезоны 2024/25 и 2025/26 гг. на основании результатов оценки, при этом 99 т будет выделено на съемку на шельфе моря Росса в 2024/25 г. (SC-CAMLR-41, Приложение 9, п. 5.66).

#### *Dissostichus mawsoni* в Подрайоне 48.4

4.106 Промысел *D. mawsoni* в Подрайоне 48.4 проводился в соответствии с МС 41-03 и связанными с ней мерами. В 2023/24 г. ограничение на вылов *D. mawsoni* в Подрайоне 48.4 составляло 43 т. Было выловлено 42 т. Подробная информация о промысле *D. mawsoni* в Подрайоне 48.4 и оценка запаса содержится в Отчете о промысле (<https://fisheryreports.ccamlr.org/>).

4.107 В документе WG-FSA-IMAF-2024/31 представлена предварительная оценка популяции *D. mawsoni* в Подрайоне 48.4 на основе мечения и повторной поимки меток. Оценка локальной биомассы *D. mawsoni* проводилась на основе возврата меток, в результате чего среднее пятилетнее значение составило 968 т с 2020 г. Применение согласованного АНТКОМ предохранительного предположения об установлении коэффициентов вылова на основе средней пятилетней биомассы и коэффициента вылова  $\gamma = 0,038$  дает ограничение на вылов в 37 т на сезон 2024/25 гг.

4.108 Рабочая группа отметила, что в Подрайоне 48.4 наблюдается широтная тенденция в соотношении уловов двух видов клякачей: *D. mawsoni* преобладает на юге, а *D. eleginoides* – на севере. Со временем преобладание *D. mawsoni* в уловах сместилось к северу из-за увеличения коэффициентов вылова *D. mawsoni* и уменьшения коэффициентов вылова *D. eleginoides*.

4.109 Рабочая группа приняла к сведению план по определению возраста около 1 000 особей *D. mawsoni* из данного региона и проведению микрохимического анализа отолитов для получения информации о потенциальных связях между запасами. Рабочая группа отметила, что данные о повторных выловах меток дальнего расстояния (WG-FSA-2023/71), а также существующие химические и генетические анализы отолитов указывают на наличие одного запаса *D. mawsoni* в подрайонах 48.6 и 48.4, и отметила, что эти выводы согласуются с гипотезами о запасах, предложенными на WS-DmPH.

4.110 Рабочая группа отметила, что коэффициент вылова в 3,8%, применяемый для определения ограничений на вылов на данном промысле с 2009 г., основан на соотношении улова и расчетной биомассы нерестового запаса в регионе моря Росса в 2007 г. (Agnew 2009). Рабочая группа отметила, что такой подход согласуется с подходом, применяемым при анализе тенденций в отношении промыслов клыкача с недостаточным объемом данных.

4.111 Рабочая группа рекомендовала обновить применяемый коэффициент вылова для определения ограничений на вылов на этом промысле для будущих оценок, учитывая биологические параметры конкретного региона.

4.112 Рабочая группа рекомендовала установить ограничение на вылов *D. mawsoni* в Подрайоне 48.4 в размере 37 т на сезон 2024/25 г.

#### Поисковые промыслы с планами исследований

4.113 В документе WG-FSA-IMAF-2024/12 представлены обновленные оценки биомассы клыкача для исследовательских клеток на ограниченных по данным промыслах клыкача и ограничения на вылов на сезон 2024/25 г., определенные в соответствии с правилами принятия решений по анализу тенденций.

4.114 Рабочая группа поблагодарила Секретариат за проведение анализа тенденций и отметила, что в табл. 1 документа WG-FSA-IMAF-2024/12 включены исследовательские клетки, для которых отсутствуют планы исследований и где промысел не проводился в течение многих лет. Она напомнила, что расчет и представление тенденций и потенциальных ограничений на вылов для всех исследовательских клеток (WG-FSA-2021, п. 4.2(v)) является полезным способом отображения того, какие исследовательские клетки в настоящее время облавливаются, какие нет, и когда в последний раз велся промысел.

4.115 Рабочая группа рекомендовала ограничения на вылов для исследовательских клеток на ограниченных данными промыслах клыкача на сезон 2024/25 г., как указано в табл. 8 в отношении тех исследовательских клеток, для которых могут потребоваться рекомендации по уловам (в подрайонах и на участках, по которым были поданы уведомления о поисковых или исследовательских промыслах).

4.116 Рабочая группа указала на последние оценки уязвимой биомассы, которые будут использованы в расчетах анализа тенденций в следующем году. Оценки на 2024 г. на Участке 58.5.2 (WG-FSA-IMAF-2024/64) и в регионе моря Росса (WG-FSA-IMAF-2024/32) соответственно составили 23 485 т (CV = 0,0435) и 88 594 т (CV = 0,057).

4.117 Рабочая группа рассмотрела и оценила планы исследований для поисковых промыслов по критериям, изложенным в документе WG-FSA-2019/55 (табл. 9).

## Показатель перекрытия мечения

4.118 Рабочая группа напомнила, что Научный комитет обратился к Секретариату с просьбой отслеживать эффективность судов в плане достижения пороговых уровней показателей перекрытия мечения, отметив, что 60% – это минимальный порог соответствия, требуемый МС 41-01, но судам следует стремиться к 80%-му показателю. Секретариат связался со странами-членами, чьи суда достигли от 60% до 80% перекрытия мечения в промысловом районе, и попросил их представить отчет на рассмотрение WG-FSA, чтобы получить более полное представление о факторах, вызывающих низкое перекрытие мечения (SC-CAMLR-2023, п. 2.137).

4.119 Секретариат сообщил, что в 2023/24 г. было зарегистрировано 23 случая (11 стран-членов), когда суда продемонстрировали показатель перекрытия меток, составляющий от 60% до 80%. Рабочая группа отметила, что примерно 65% судов достигли или превысили целевой показатель в 80%, а примерно 10% судов – от 60% до 70%.

4.120 Рабочая группа приветствовала ответы некоторых стран-членов и отметила, что к факторам, которые могут привести к невыполнению целевого показателя в 80%, относятся следующие: (i) размер рыбы, поскольку более крупную рыбу (особенно на промыслах *D. mawsoni*) трудно выгрузить на борт в пригодном для мечения состоянии; (ii) метод лова, поскольку многократное зацепление крючками трот-ярусов снижает долю рыбы, пригодной для мечения; (iii) количество меченой рыбы, важно отметить, что показатель перекрытия мечения начинается только при мечении от 30 и более рыб; (iv) коэффициент мечения, где при высоких коэффициентах мечения (5 на тонну по сравнению с 1 на тонну) сложнее достичь целевого показателя перекрытия мечения; и (v) оперативные ограничения на промысловую деятельность (переход по прилову) (WG-FSA-11/50).

4.121 Рабочая группа далее отметила, что важно учитывать пространственный охват мечения и состояние подлежащей мечению рыбы, а также перекрытие с распределением длин рыбы в улове.

4.122 Рабочая группа отметила, что в трех случаях показатель перекрытия мечения был чуть выше 60%, что говорит о том, что некоторые суда сосредоточены на достижении уровня соблюдения, а не целевого уровня.

4.123 Рабочая группа рекомендовала Научному комитету рассмотреть вопрос об изменении процедуры рассмотрения для WG-FSA-2025, попросив страны-члены до начала этого совещания объяснить любые случаи перекрытия мечения от 60% до 80% и поручив Секретариату собрать и обобщить ответы для рассмотрения на совещании WG-FSA.

4.124 Рабочая группа также рекомендовала Научному комитету обратиться к странам-членам, промысловые суда которых не достигли целевого показателя в 80%, с просьбой предоставить информацию о протоколе или стратегии мечения (например, каждая n-ая рыба).

4.125 Рабочая группа обратила внимание на документ WG-FSA-2012/49, в котором сравнивается состояние рыбы, пойманной испанскими ярусами и трот-ярусами, и

указывается, что во всех размерных категориях было достаточно рыбы в хорошем состоянии, чтобы достичь высокого показателя перекрытия мечения (WG-FSA-12/49).

#### *Dissostichus mawsoni* в Подрайоне 48.6

4.126 В документе WG-FSA-IMAF-2024/24 подведены итоги промысловых операций и сбора данных на поисковом ярусном промысле антарктического клыкача (*D. mawsoni*) в Подрайоне 48.6 в период с 2012/13 г. по 2023/24 г., который вели Япония, Испания и Южная Африка. В 2023/24 г. два судна (Испания и Япония) принимали участие в промысле, однако в исследовательской клетке 486\_4 работе мешал морской лед. На сегодняшний день вылов в 2023/24 г. составляет 435,87 т при ограничении на вылов в 518 т, но одно судно вернулось в клетку 486\_2 в сентябре, чтобы продолжить промысел.

4.127 В документе WG-FSA-IMAF/20 обобщена информация о всплывающих спутниковых метках (PSAT), выпущенных в Подрайоне 48.6 в рамках программы исследований в поддержку поискового промысла. К настоящему времени данные передали 12 из 27 PSAT, выпущенных японским судном, в то время как 8 из 10 PSAT, выпущенных испанским судном, передали данные. Большинство рыб, помеченных в южных исследовательских клетках, двигались на север или северо-запад, хотя одна особь переместилась на восток на Участок 58.4.2. Для изучения характера перемещения требуется дальнейший детальный анализ.

4.128 В документе WG-FSA-IMAF-2024/17 рассмотрена гипотеза о запасах *D. mawsoni* в Подрайоне 48.6 в рамках плана исследований для поискового промысла в Подрайоне 48.6. Новые данные и анализ свидетельствуют о том, что миграции взрослых особей происходят нечасто, а структура запасов *D. mawsoni* в море Уэдделла определяется в основном миграциями молоди.

4.129 В документе WG-FSA-IMAF-2024/19 рассматривается прилов макруровых при исследовательском промысле в Подрайоне 48.6 с 2012 г. с целью разработки моделей по конкретным видам в соответствии с предложением, вынесенным на совещании WG-FSA-2023. Макруровые являются основным элементом прилова на этом промысле, и хотя прилов включает четыре вида (*Macrourus holotrachys*, *M. carinatus*, *M. caml* и *M. whitsoni*), при проведении предыдущих анализов они были сгруппированы как виды *Macrourus*. Учитывая различные характеристики жизненного цикла, желательно рассмотреть воздействие промысла на каждый вид. Несмотря на то, что многие из них зарегистрированы как виды *Macrourus*, анализ рыбы, идентифицированной до уровня вида, показал, что в уловах, полученных в южных исследовательских клетках (486\_4 и 486\_5), в основном встречались *M. caml* и *M. whitsoni*, в то время как особи *M. holoytachys* и *M. carinatus* также были пойманы в северных исследовательских клетках. Авторы отметили, что, несмотря на то, что данные наблюдателей содержат полезную информацию, они не считают целесообразным применять подход к моделированию, использованный в документе WG-SAM-2023/14 в отношении моря Росса; этот подход был разработан для проведения различий только между двумя видами.

4.130 В документе WG-FSA-IMAF-2024/21 представлены обновленные биологические параметры антарктического клыкача Подрайона 48.6, включая экспериментальную

корректировку данных о возрасте. Считается, что японские данные о возрасте завышены примерно на 10 лет, если сравнивать их с данными о возрасте, полученными из того же подрайона испанскими учеными, и данными по *D. mawsoni* в море Росса. Завышенные возрастные данные были определены путем сравнения с кривой роста для моря Росса или полученной испанскими учеными кривой Берталанфи и скорректированы с помощью линейной зависимости. Размерно-возрастные ключи и огиба половозрелости были обновлены по исправленным данным о возрастах. Авторы рекомендуют разработать последовательный метод определения возраста антарктического клыкача на следующем семинаре АНТКОМ по определению возраста и разработать критерии для выявления ложных колец в отолитах.

4.131 В документе WG-FSA-IMAF-2024/18 сообщается о разработке модели оценки запасов *D. mawsoni* в Подрайоне 48.6, включая переход от CASAL к Casal2 и проверку чувствительности к изменениям в данных о возрасте. В исследовании использовались «исправленные» японские оценки возраста, представленные в документе WG-FSA-IMAF-2024/21. Результаты расчета максимальной апостериорной плотности (MPD) показали, что коррекция данных о возрасте привела к увеличению расчетной биомассы во всех моделях (от 39 334 до 55 726 тонн) по сравнению с более ранней моделью (Model 2021). Авторы отметили, что остаются нерешенными некоторые проблемы, такие как подгонка возвратных меток после 2017 г. и подгонка стандартизированного CPUE.

4.132 Рабочая группа признала значительный объем работы, проделанной в поддержку плана исследований на поисковом промысле в Подрайоне 48.6, и поблагодарила ученых за их усилия.

4.133 Рабочая группа приветствовала разработку модели оценки Casal2 и указала на значительное влияние, которое скорректированные данные о возрасте оказывают на оценки биомассы. Рабочая группа отметила, что повторное считывание отолитов предпочтительнее исправления ошибочных данных и что использование более толстого участка второго отолита может повысить надежность оценки возраста.

4.134 Рабочая группа отметила важность данных о возрасте при проведении оценок и поддержала рекомендацию о разработке последовательных методов обучения и калибровки считывателей при определении возраста антарктического клыкача на следующем семинаре по определению возраста. Рабочая группа также отметила важность данных о зрелости и огибы половозрелости, полученной на основе этих данных, в модели оценки, и предложила странам-членам улучшить огибу половозрелости, включив в нее больше данных, которые не полагаются исключительно на макроскопическое стадирование.

4.135 Рабочая группа приветствовала обзор данных по макрурусам и признала важность идентификации до уровня вида. Рабочая группа указала на некоторые аномалии в ретроспективных данных, но признала, что недавние улучшения в определителях позволили наблюдателям более эффективно различать виды.

4.136 В документе WG-FSA-IMAF-2024/23 представлен пересмотренный новый 4-летний план исследований для поискового промысла антарктического клыкача в Подрайоне 48.6 (согласно MC 21-02, п. 6(iii)), с учетом замечаний WG-SAM-2024 (п. 7.4). Пространственная схема плана не изменилась по сравнению с предыдущей версией и

включает четыре исследовательских клетки. Южная Африка будет участвовать только в лабораторной и аналитической деятельности, в то время как Республика Корея присоединится к Испании и Японии в проведении поискового промысла. Изменения плана включают увеличение количества проб из прилова, включение моделирования отслеживания частиц в рамках Цели 2 и уточнения в отношении схемы и анализа исследовательского промысла.

4.137 Д-р С. Касаткина отметила, что в предложениях о проведении исследований, представленных в рамках п. 6(iii) МС 21-02, не следует использовать несколько типов орудий лова, поскольку планы исследований должны быть представлены в соответствии с форматом Меры по сохранению 24-01, Приложение 24-01/А, форма 2, который относится к стандартизированным орудиям лова.

4.138 Другие участники Рабочей группы отметили, что использование стандартизированных типов орудий лова не является обязательным для предложений о проведении исследований, представляемых в соответствии с п. 6(iii) МС 21-02.

4.139 Рабочая группа отметила, что еще осталась неопределенность в отношении связи между Подрайоном 48.6 и Подрайоном 48.4, которая может потребовать дальнейшего изучения. Рабочая группа также отметила, что объединение моделирования отслеживания частиц с химией и генетикой отолитов может способствовать достижению Цели 2 плана исследований.

4.140 Рабочая группа рассмотрела и оценила пересмотренный план исследований, изложенный в документе WG-FSA-IMAF-2024/23, по согласованным критериям, описанным в документе WG-FSA-2019/55 (см. табл. 9).

#### Рекомендации по управлению

4.141 Рабочая группа рекомендовала продолжить исследовательский промысел в Подрайоне 48.6 в соответствии с предложением о проведении исследований, содержащимся в документе WG-FSA-IMAF-2024/23.

4.142 Рабочая группа рекомендовала, чтобы ограничения на вылов для Подрайона 48.6 были основаны на анализе тенденций, как показано в табл. 8.

#### *Dissostichus mawsoni* на участках 58.4.1 и 58.4.2

4.143 В документе WG-FSA-2024/26 представлен отчет об исследовательских промысловых работах, проведенных Австралией, Францией, Японией, Республикой Корея и Испанией на участках 58.4.1 и 58.4.2 в промысловые сезоны с 2011/12 г. по 2022/24 г., и отмечено достижение этапов, указанных в задачах исследований.

4.144 Рабочая группа приветствовала представленный документ и выразила признательность участвующим в его подготовке странам-членам за огромный объем проделанной работы. Рабочая группа отметила, что крайне важно возобновить сбор данных на Участке 58.4.1 и продолжать сбор данных на Участке 58.4.2.

4.145 В документе WG-FSA-IMAF-2024/55 представлена обновленная информация о комплексной оценке запасов *D. mawsoni* на участках 58.4.1 и 58.4.2. По сравнению с предыдущей оценкой (документ WG-FSA-2022/34), данная модель включает более полные данные по мечению–повторной поимке из Участка 58.4.2, новые данные о возрастных показателях за промысловые сезоны 2022 и 2023 гг. и обновленную оценку параметров роста, характерных для конкретного региона. Модель оценки показала, что запасы *D. mawsoni* на участках 58.4.1 и 58.4.2 при текущем низком уровне промысловой смертности, истощению, скорее всего, не подлежат. Модель также подчеркнула влияние отсутствия промысла на Участке 58.4.1 с 2018 г. Авторы настоятельно рекомендуют возобновить поисковый промысел в соответствии с новым планом исследований на Участке 58.4.1, чтобы мечение и сбор данных могли осуществляться за пределами ограниченных в настоящее время зон на Участке 58.4.2, чтобы улучшить наличие данных для модели оценки запасов и позволить ее использование для рекомендаций по регулированию ограничений на вылов в будущем.

4.146 Рабочая группа отметила высокую неопределенность в оценке исторического ННН вылова и рекомендовала в будущем разработать эту модель в соответствии с половой принадлежностью. Рабочая группа также отметила, что определение возраста меченых клыкачей, которые демонстрируют перемещения на большие расстояния, поможет глубже понять такие перемещения.

4.147 В документе WG-FSA-IMAF-2024/25 Rev.1 представлено разработанное несколькими странами-членами предложение по продолжению исследований поискового промысла *D. mawsoni* в Восточной Антарктике (участки 58.4.1 и 58.4.2) в период с 2022/23 по 2025/26 гг. с указанием целей, методов и этапов исследований в соответствии с требованиями МС 21-02.

4.148 Рабочая группа приветствовала данный документ и высоко оценила четкость представленной информации. Было отмечено, что План исследований в документе WG-SAM-2022/04 по Участку 58.4.2 был принят в 2022 г. и поэтому должен быть вновь рассмотрен WG-FSA-IMAF-2024.

4.149 Д-р С. Касаткина отметила, что в предложениях о проведении исследований, представленных в рамках п. 6(iii) МС 21-02, не следует использовать несколько типов орудий лова, поскольку планы исследований должны быть представлены в соответствии с форматом Меры по сохранению 24-01, Приложение 24-01/А, форма 2, который относится к стандартизированным орудиям лова. Она отметила, что в Правилах процедуры Научного комитета и Комиссии нет положений о частичном выполнении мер по сохранению АНТКОМ.

4.150 Другие участники Рабочей группы отметили, что использование стандартизированных типов орудий лова не является обязательным для предложений о проведении исследований, представляемых в соответствии с п. 6(iii) МС 21-02.

#### Рекомендации по управлению

4.151 Рабочая группа рекомендовала, чтобы ограничения на вылов на участках 58.4.1 и 58.4.2 были основаны на анализе тенденций, в соответствии с табл. 8.

4.152 Рабочая группа рекомендовала приступить к выполнению предложения по исследованию, подробно изложенного в документе WG-FSA-IMAF-2024/25 Rev. 1 на Участке 58.4.2, а на Участке 58.4.1 провести сравнение типов орудий лова с использованием случайной выборки, стратифицированной по глубине, с применением двух типов орудий лова в каждой исследовательской клетке.

#### Dissostichus mawsoni в Подрайоне 88.2

4.153 В документе CCAMLR-43/18 представлен вопрос, связанный с наличием противоречивых текстов в МС 41-01, Приложение В, МС 41-09 и МС 41-10 в связи с включением перекрестной ссылки на требование в МС 41-10 и МС 41-01, Приложение В. В качестве решения предлагается пересмотреть МС 41-01, Приложение В, и МС 41-10.

4.154 Рабочая группа выразила благодарность Секретариату за предложение данного пересмотра и отметила, что предложенный пересмотр должен быть обсужден Комиссией.

4.155 В документе WG-FSA-IMAF-2024/P03 представлены результаты анализа химического состава отоликов антарктического клыкача из трех районов вдоль шельфового ледника Желоба Дотсона-Гетца (Подрайон 88.2) с использованием данных гидрологической и промысловой съемки в районе полыньи моря Амундсена для более глубокого понимания перемещения рыбы в пределах данной полыньи. Данное исследование впервые выявило онтогенетическое движение клыкача на запад вдоль шельфового ледника в полынье моря Амундсена, что отвечает гипотезе, предложенной в работе Parker et al. (2019) и в исследовании SC-CAMLR-39/BG/33. Данное исследование подчеркнуло значимость местной гидрографии для формирования процессов жизненного цикла *D. mawsoni* и, следовательно, влияния на структуру запасов в Южном океане. Авторы исследования рекомендуют, чтобы в региональных или циркумполярных исследованиях рассматривалось влияние местной или региональной гидрографии на взаимосвязь морских видов в зоне действия Конвенции АНТКОМ. Авторы призывают страны-члены собирать гидрографические данные, например, используя откалиброванные датчики проводимости-температуры-глубины (CTD) во время промысловых операций.

4.156 Рабочая группа приветствовала данную работу и рекомендовала авторам провести дальнейший анализ, определив возраст отоликов, отобранных для исследования. Рабочая группа отметила, что данная работа подтверждает гипотезу о наличии запасов в данном регионе, и предложила авторам продолжить проверку связанности запасов между регионами или подрайонами с помощью данного подхода. Рабочая группа также отметила ценность сбора гидрографических данных во время промысловых операций.

4.157 Рабочая группа предложила участникам наладить сотрудничество в сборе данных и проведении анализов путем объединения метаданных, включающих размер рыбы, полученные отолики, химические данные и пространственное распределение. Такой подход поможет расширить исследования биологии и экологии клыкача среди стран-членов и углубить знания об этом виде клыкача в зоне действия Конвенции. Рабочая группа отметила, что страны-члены могут запрашивать метаданные, связанные с условиями и собранными отоликами, через Секретариат.

4.121 В документе WG-FSA-IMAF-2024/73 представлен предварительный анализ двухлетнего структурированного промысла в районе моря Амундсена (SSRU 882С-Н) до 2023/24 г. Анализ показал, что неравномерное распределение промыслового усилия на подводных горах на севере данного региона (в составе SSRU 882Н) повлияло на программу мечения и ограничило повторные поимки меток. За два года структурированного промысла увеличилось количество подводных гор, на которых были выпущены меченые рыбы: в 2023 г. на одну гору больше, а в 2024 г. – еще на три. Кроме того, количество подводных гор с имеющимися метками увеличилось на одну в 2024 г.

4.159 Рабочая группа рекомендовала придерживаться порядка ведения структурированного промысла и более позднего начала сезона в 882Н, как того требует МС 41-10 (2022).

4.160 Рабочая группа отметила, что предлагаемый Семинар по определению возраста (Дополнение D) даст возможность странам-членам приступить к считыванию возраста исторических отолитов из данного подрайона, поскольку такие данные необходимы в случае разработки комплексной оценки запасов в регионе. Д-р Чунг (Республика Корея) отметил, что Республика Корея планирует начать считывание возрастов *D. mawsoni*, выловленного в море Амундсена.

Планы исследований, уведомляемые в рамках МС 24-01

#### *Dissostichus mawsoni* в Подрайоне 88.1

4.161 В документе WG-FSA-IMAF-2024/65 представлены результаты шельфовой съемки в море Росса, которая вносит вклад в оценку запасов клыкача. Из-за продолжительного сезона коммерческого промысла, требующего возвращения судна в порт для дозаправки, удалось завершить только 12 станций в основной зоне и все 10 станций в специальной зоне до того, как район покрылся льдом. Чтобы избежать этого в будущем, группа исследователей рекомендует отдавать приоритет основным районам, если это возможно с точки зрения логистики, чтобы обеспечить сбор необходимых данных. Кроме того, в проливе Мак-Мердо в соответствии с МС 22-07 произошло пороговое обнаружение единиц уязвимых морских экосистем (УМЭ). Рекомендуется дальнейшее исследование УМЭ, с предложениями по использованию подводных камер для изучения видового состава.

4.162 Рабочая группа приветствовала результаты, отметив значимость съемки на шельфе моря Росса для оценки запасов клыкача в море Росса. Было отмечено, что модель, используемая для изучения изменений CPUE в зависимости от сезона, может выиграть от включения большего количества переменных, таких как покрытие морским льдом, в сочетании с днем сезона и долготой. Было отмечено, что на рассмотрение WG-ЕММ была представлена работа, касающаяся механизма прекращения промысла из-за порогового присутствия УМЭ на трех из пяти участков яруса в районе пролива Мак-Мердо, а также рекомендации WG-ЕММ-2024 по УМЭ для исследовательских съемок (WG-ЕММ-2024, пп. 7.7–7.11). Рабочая группа также напомнила, что в последующие годы приоритет должен быть отдан завершению разрезов в основных зонах в первую очередь (WG-ЕММ-2024, п. 7.9).

4.163 В документе WG-FSA-IMAF-2024/72 представлено уведомление о продолжении съемки на шельфе моря Росса (RSSS). Съемка на шельфе моря Росса (RSSS), проводимая ежегодно с 2012 г., проводится в соответствии с обновленным трехгодичным предложением (2023– 2025 гг.).

4.164 Рабочая группа отметила, что для съемки на шельфе моря Росса (RSSS) установлено ограничение на вылов, согласованное на НК-АНТКОМ-41 (SC-CAMLR-41, п. 3.138) на 2024/25 г. в размере 99 т (включая основные зоны и зону залива Терра-Нова). План исследований прошел оценку в соответствии с критериями, изложенными в таблице в документе WG-FSA-2019/55.

4.165 Рабочая группа отметила, что д-р К. Джонс (США) участвовал в съемке 2024 г., а д-р М. Мори (Япония) будет участвовать в съемке 2025 г., и подчеркнула долгую историю сотрудничества с международными учеными в RSSS.

#### Рекомендации по управлению

4.166 Рабочая группа рекомендовала продолжить исследования, описанные в документе WG-FSA-IMAF-2024/72 в сезоне 2024/25 г., установив ограничение на вылов в 99 т.

4.167 В документе WG-FSA-IMAF-2024/38 представлен анализ рациона антарктического клыкача (*Dissostichus mawsoni*) из моря Росса в период австралийского лета 2022/2023 г. На основании анализа содержания из 70 желудков, взятых в ходе съемки на шельфе моря Росса (RSSS) в 2022/23 г., у всех особей с континентального шельфа в желудке была добыча, в то время как у более половины особей со склона желудка были пустыми. Основной добычей на шельфе были рыбы, особенно представители семейства Nototheniidae (с преобладанием видов *Trematomus*). На склоне преобладающей добычей являлись виды *M. caml*. Полученные данные свидетельствуют о пространственной изменчивости рациона *D. mawsoni*, связанной с наличием добычи в разных районах.

4.168 Рабочая группа приветствовала данный обзор, который вносит вклад в изучение рациона антарктического клыкача. Было отмечено, что генетический анализ может позволить более точно определить состав добычи, даже если содержимое желудка уже переварено. Степень переваривания была отмечена как ценный показатель того, как долго добыча находилась в желудке. Рабочая группа также подчеркнула, что состав рациона может служить источником информации о биоразнообразии в данном регионе.

#### *Dissostichus mawsoni* в Подрайоне 88.3

4.169 В документе WG-FSA-IMAF-2024/42 представлено исследование состава рациона и стратегии питания антарктического клыкача в Районе 88 в рамках поискового ярусного промысла в 2024 г., проведенного Республикой Корея. Авторы изучили рацион *D. mawsoni* в Подрайоне 88.1, SSRU 882A и 882B и Подрайоне 88.3. По результатам анализа содержимого желудков 561 особи, *D. mawsoni* является рыбадным хищником. В подрайонах 88.1 и 88.2, виды *Macrourus* доминировали в рационе, в то время как в

Подрайоне 88.3 основной добычей были виды семейства *Channichthyidae*. Моллюски были второй основной группой добычи, а также небольшое количество ракообразных и каменных частиц. *D. mawsoni* является хищником-полифагом с узкой нишей и показателем трофического уровня около 4,25.

4.170 В документе WG-FSA-IMAF-2024/43 представлено исследование различий в рационе антарктического клыкача между Районом 88 и Подрайоном 58.4 с использованием анализа метабаркодирования. В исследовании рассматривались географические различия в рационе между районами на основе 2 192 образцов желудков, собранных в период с 2017 по 2023 гг. *D. mawsoni* питается в основном рыбой, при этом региональные различия в составе добычи проявляются в преобладании видов *Macrourus*, хотя в подрайонах 88.1 и 88.3 чаще встречаются моллюски. На состав добычи существенно влияет глубина: в районах склонов рацион был более однородным, а на шельфах – более изменчивым. Полученные результаты подчеркивают экологическую значимость географических факторов и позволяют предположить, что будущие исследования должны быть направлены на изучение влияния изменения климата и промысла на данный вид и на трофическую сеть Антарктики.

4.171 Рабочая группа приветствовала данные исследования и отметила их вклад в изучение рациона *D. mawsoni* и биоразнообразия региона. Было отмечено, что такие исследования могут выиграть от добавления годового эффекта для оценки временных вариаций и изучения потенциального влияния условий окружающей среды (например, изменения климата) на распределение добычи. Рабочая группа предположила, что может представлять ценность изучение потенциального смещения рациона между мелкими и крупными рыбами в зависимости от глубины.

4.172 Рабочая группа отметила, что исследования рациона дают возможность выявить изменения в составе добычи с течением времени, что будет положительно сказываться на потенциальных сдвигах, связанных с изменением климата. Рабочая группа также отметила, что недавно была опубликована работа по эффективной оценке размера выборки для исследований рациона питания с целью выявления изменений, и рекомендовала странам-членам изучить этот вопрос для будущих исследований. Рабочая группа призвала авторов документов WG-FSA-IMAF-2024/42, WG-FSA-IMAF-2024/43 и WG-FSA-IMAF-2024/38 внести полученные ими данные в базу данных Научного комитета по антарктическим исследованиям (СКАР) по рациону и энергетике Южного океана (SO-Diet) для расширения сотрудничества.

4.173 В документе WG-FSA-IMAF-2024/54 представлено исследование генетической структуры популяций антарктического клыкача *D. mawsoni* из районов 58 и 88 с использованием микросателлитов и однонуклеотидных полиморфизмов (SNP). Результаты показали более высокое генетическое разнообразие в популяциях из моря Росса (Подрайон 88.1) по сравнению с морями Амундсена–Беллинсгаузена (подрайоны 88.2 и 88.3) и Восточной Антарктикой (Район 58). Несмотря на то, что анализ структуры популяции позволяет предположить наличие общего генофонда, обусловленного высоким переносом генов на личиночной стадии, между некоторыми парами популяций была обнаружена слабая, но значительная дифференциация.

4.174 Рабочая группа отметила, что данная работа совпадает с результатами предыдущих исследований в данных регионах. Было отмечено, что динамика морского льда и местная гидрография могут играть важную роль на ранних стадиях развития

клыкача в данных регионах, и в настоящее время ведутся исследования в рамках национальных программ.

4.175 В документе WG-FSA-IMAF-2024/62 представлен анализ пространственного распределения, структуры запасов и биологических характеристик антарктического клыкача, *D. mawsoni*, в Подрайоне 88.3. Антарктический клыкач облавливался на глубинах от 550 до 2 000 м в Подрайоне 88.3, при этом размерное распределение и показатели улова варьировались в зависимости от глубины и местоположения. Бимодальное размерное распределение указывает на присутствие как молоди, так и взрослых особей. Самки вырастают крупнее самцов, а зрелости достигают при длине 125–135 см и в возрасте 12–18 лет. Центральный склон определен как критически важное место обитания. Для поддержки устойчивого управления и оценки запасов необходимы дальнейшие исследования структуры запасов, влияния окружающей среды и видов прилова, таких как гренадеры.

4.176 Рабочая группа приветствовала данную работу. Рабочая группа приветствовала данную работу. Было предложено, чтобы авторы рассмотрели частоту длин по годам и районам для изучения возможной прогрессии когорт, а также показатели мечения в исследовательских клетках. Также было предложено проанализировать изменения биологических параметров по годам. Рабочая группа также отметила, что низкие показатели повторной поимки меток могут быть связаны с малым количеством рыб средней длины, которые слабо представлены в уловах.

4.177 В документе WG-FSA-IMAF-2024/59 представлена оценка использования систем научного электронного мониторинга (SEM) на судах ярусного лова клыкача в зоне действия Конвенции АНТКОМ. Системы SEM призваны повысить эффективность сбора данных и снизить нагрузку на научных наблюдателей, работающих в суровых условиях. Испытания на промысловых судах Greenstar и Marigolds показали, что системы SEM эффективно автоматизируют сбор данных и позволяют получать ценные сведения, но при этом возникают проблемы с идентификацией видов и точностью данных из-за технологических и экологических ограничений. Несмотря на то, что системы SEM оказывают поддержку наблюдателям-людям, необходимы дальнейшие технологические усовершенствования, такие как машинное обучение и максимально оптимизированное размещение видео камер.

4.178 Рабочая группа отметила, что в зоне действия Конвенции АНТКОМ и за ее пределами было проведено несколько испытаний на судах, добывающих клыкача. Более того, было отмечено, что обсуждение критериев для испытаний SEM принесет практическую пользу, и было рекомендовано продолжить работу над электронным мониторингом. Рабочая группа отметила, что SEM открывают множество возможностей для расширенного сбора данных, включая подробную информацию о прилове.

4.179 Рабочая группа рекомендовала разработать план работы по электронному мониторингу в составе плана работы Научного комитета.

4.180 В документе WG-FSA-IMAF-2024/52 представлен новый план исследований антарктического клыкача (*D. mawsoni*) в рамках п. 3 МС 24-01 в Подрайоне 88.3 силами Республики Корея и Украины в период с 2024/25 по 2026/27 гг. В отличие от предыдущего плана исследований, в новом плане исследований предлагается исключить исследовательские клетки 5, 7, 8, 9 и 10 и добавить две новые исследовательские клетки

(11 и 12, табл. 10), в каждой из которых планируется выполнить по 30 исследовательских выборок (табл. 11 и рис. 1).

4.181 Рабочая группа отметила, что план исследований был рассмотрен WG-SAM (WG-SAM-2024, пп. 7.7–7.11). Рабочая группа рекомендовала разработчикам включить исследовательские блоки в карту повторяемости наличия морского льда в будущих версиях плана исследований. План исследований прошел оценку в соответствии с критериями, изложенными в табл. 9.

#### Рекомендации по управлению

4.182 Рабочая группа рекомендовала продолжить исследования, описанные в документе WG-FSA-IMAF-2024/52 в сезоне 2024/25 г.

4.183 Рабочая группа рекомендовала, чтобы ограничения на вылов в Подрайоне 88.3 были основаны на анализе тенденций, показанном в табл. 8. С добавлением двух новых ограниченных по усилиям исследовательских клеток, в каждой из которых устанавливается 30 установок и ограничение на вылов в 23 тонны в каждой из клеток 11 и 12.

Другие районы за пределами национальной юрисдикции в районе 58

4.184 Новой информации о состоянии рыбных запасов на участках 58.4.3а, 58.4.3б, 58.4.4а, 58.5.1 и 58.5.2, а также в подрайонах 58.6 и 58.7, находящихся вне зоны национальной юрисдикции, не поступало. В связи с этим Рабочая группа рекомендовала, чтобы в 2024/25 г. запрет на направленный промысел *D. eleginoides*, установленный в МС 32-02, МС 41-06 и МС 41-07, оставался в силе.

#### Вылов нецелевых видов и побочная смертность, связанная с промыслом

5.1 В документе WG-FSA-IMAF-2024/74 представлена Инициативная группа СКАР по рыбным ресурсам Южного океана (SCARFISH), которая, помимо прочих целей, будет способствовать коммуникации между АНТКОМ и более широким сообществом исследователей рыбных ресурсов Южного океана СКАР. В документе указывалось, что перед SCARFISH будет поставлена задача выявить пробелы в знаниях для улучшения управления промыслом на основе экосистем в АНТКОМ, обобщить потребности АНТКОМ в исследованиях, связанных с рыбными ресурсами, чтобы получить ответы от более широкого сообщества исследователей рыбных ресурсов Южного океана, и расширить разнообразие исследователей, занимающихся изучением рыбных ресурсов Южного океана. В документе указывается, что вопросы воздействия изменения климата, омика, неэксплуатируемых видов и видов прилова, трофических взаимосвязей и основных местообитаний видов имеют пробелы в знаниях, которые могли бы выиграть от действий SCARFISH. В документе также представлены сфера компетенции и список членов группы SCARFISH.

5.2 Рабочая группа приветствовала эту инициативу и отметила широкий спектр тем, требующих внимания. Она отметила, что SCARFISH стоит провести оценку приоритетных направлений исследований (напр., централизация данных о рационе клыкачей для изучения распределения добычи и воздействия микропластика на рыбу Южного океана), чтобы определить ключевые области для принятия мер. Рабочая группа также отметила, что среди членов исполнительного комитета и консультативных членов представлены не все континенты, и призвала участников рабочей группы сделать шаг вперед и присоединиться к SCARFISH.

5.3 Рабочая группа определила семь всеобъемлющих исследовательских тем, в которые SCARFISH мог бы внести свой вклад и добиться прогресса, чтобы помочь работе Научного комитета АНТКОМ (Табл. 12). Она также определила приоритетные элементы, которые помогут организовать план предстоящей работы, который будет обсуждаться в рамках SCARFISH. В основе этих тем и элементов лежат такие факторы, как необходимость понимания воздействия изменения климата на сообщества рыб Южного океана, более глубокого изучения жизненных циклов видов прилова, содействия развитию оценок запасов промысла в условиях изменения климата и улучшения коммуникации за пределами АНТКОМ с более широкой аудиторией. Кроме того, Рабочая группа признала, что некоторые из всеобъемлющих тем потенциально уже рассматриваются в рамках деятельности или экспертных групп СКАР, и что SCARFISH может помочь наладить связь с этими группами, чтобы помочь АНТКОМ в решении приоритетных задач.

#### Прилов рыбы (макруросовые, скаты, другие)

5.4 В документе WG-FSA-IMAF-2024/37 представлен анализ данных по длине и весу видов прилова, пространственному распределению и CPUE, собранных в Подрайоне 58.7 (о-ва Принс-Эдуард и Марион) и Районе 51 с 1996 по 2023 гг. Он показал, что прилов составляет менее 20% от улова по весу, а частота длин остается постоянной в течение всего рассматриваемого периода. В документе также указано, что данное исследование является первым, проведенным в Подрайоне 58.7, и что оно внесет вклад в разработку обновленного плана сбора данных о промысле.

5.5 Рабочая группа приветствовала эту предварительную работу, отметив, что она также представляет собой первый отчет о прилове в Подрайоне 58.7. Далее она отметила, что в 2023 г. сбор данных о прилове макруросовых был усовершенствован и теперь включает определение пола рыбы, что свидетельствует о преобладании самок *M. holytrachys*. Рабочая группа отметила потенциальное влияние, которое это может оказать на состояние запасов данного вида, и рекомендовала продолжить эту работу.

5.6 В документе WG-FSA-IMAF-2024/P02 представлен анализ трофической взаимосвязи двух эктопаразитов *C. gunnari* с Южных Оркнейских о-вов – копепода *Eubrachiella antarctica* и пиявки *Trulliobdella capitis* – с использованием стабильных изотопов. В работе показано, что участок заражения *E. antarctica* на носителях располагался на плавнике. Было показано, что распространенность *E. antarctica* и *T. capitis* в Южных Оркнейских о-вах выше, чем в других местах Южного океана, и поэтому их можно использовать в качестве биомаркеров популяций Южного океана. Далее было показано, что *E. antarctica* питается преимущественно своим носителем и

поэтому может считаться паразитом, тогда как *T. capitis*, скорее всего, является симбионтом *C. gunnari*. В документе рассматриваются стабильные изотопы как полезные инструменты для более глубокого изучения опосредованного паразитом потока питательных веществ в экосистеме, а также сложной структуры и стабильности трофических сетей.

5.7 Рабочая группа приветствовала документ и отметила важность паразитов для получения информации о динамике трофической сети в зоне действия Конвенции. Рабочая группа также отметила, что паразиты могут рассматриваться в качестве биометок, которые будут использоваться в сочетании с химическим составом отолита для анализа структуры запаса *C. gunnari*.

5.8 В документе WG-FSA-IMAF-2024/P04 представлен метод определения отолитов с аномалиями, цель которого заключается в предотвращении внесения погрешностей в дальнейшие анализы, проводимые на основе отолитов, таких как микрохимия. В документе описывается модель обнаружения аномалий с дистилляцией знаний (KD), в которой предварительно обученная обширная нейронная сеть учителей контролирует меньшую сеть учеников. В набор данных вошли 852 изображения отолитов *Electrona carlsbergi*, собранных на китайском промысле криля в море Скотия. Сравнение двух моделей KD показало схожие результаты: 99% правильной классификации нормальных изображений и 96% правильной классификации аномальных изображений. В документе также указывалось, что KD хорошо справляется с большинством типов аномалий, но не может с достаточной точностью идентифицировать цветные аномалии. Авторы рекомендуют странам-членам собирать и изучать отолиты видов прилова, чтобы улучшить выявление аномалий и уменьшить погрешности в исследованиях, основанных на отолитах.

5.9 Рабочая группа приветствовала документ и отметила, что база данных отолитов, использованная в исследовании, может быть предоставлена АНТКОМ. Она также отметила, что модель KD может применяться и к другим видам, помимо *Electrona carlsbergi*, а также к другим типам изображений, такие как цветные узоры рыб, и может быть использована для повышения эффективности анализа данных изображений электронного мониторинга.

#### Регулирование прилова на промыслах криля

5.10 В документе WG-FSA-IMAF-2024/05 представлена обновленный сводный отчет о прилове рыбы на промысле криля, основанный на рекомендациях WG-FSA-2023 (п. 5.10) и содержащий данные по прилову рыбы, собранные наблюдателями СМНН и командами судов на промысле криля. В документе представлен проект метода экстраполяции, который соответствует методу, применяемому для событий IMAF (WG-IMAF-2023/03 Rev. 1), и включает оценки неопределенности, полученные с помощью бутстреппинга записей (см. также WG-SAM-2024/11). Отмечая большой объем аналитических материалов, содержащихся в этом годовом отчете, Секретариат попросил прокомментировать его содержание для будущих версий, а также содержание Отчета о промысле ([https://fishdocs.ccamlr.org/FishRep\\_48\\_KRI\\_2023.pdf](https://fishdocs.ccamlr.org/FishRep_48_KRI_2023.pdf)).

5.11 Рабочая группа приветствовала результаты анализа и отметила эпизодический и локальный характер случаев крупных приловов, а также важность наращивания усилий по наблюдению тогда, когда различные факторы, в т. ч. более низкие усилия, приводят к повышенной неопределенности в экстраполированных значениях.

5.12 Рабочая группа отметила, что в методе, используемом для повышения весовых коэффициентов прилова СМНН, используется общий улов, который представляет собой сумму улова криля и прилова, заявленного экипажем. Ссылаясь на ограниченную способность экипажа обнаруживать мелкие организмы (WG-FSA-2022, п. 6.7), Рабочая группа согласилась с важностью использования альтернативного метода масштабирования, который не зависит от прилова, заявленного экипажем. Рабочая группа поручила Секретариату провести анализ общего прилова, используя только данные наблюдателей о прилове и данные судов по уловам криля, и представить результаты на совещании WG-FSA-2025.

5.13 Рабочая группа рассмотрела вопрос о том, можно ли исключить ставшее неактуальным содержание из будущих отчетов, и обсудила возможность обнародования какого-либо текущего содержания в отчете о промысле. Рабочая группа отметила целесообразность размещения некоторой информации, содержащейся в Отчете о промысле, поскольку она представляет общественный интерес и полезна для стран-членов.

5.14 Рабочая группа отметила, что метод пересчета соответствует стандартной методологии, применяемой в других анализах, требующих пересчета для учета общего улова (напр., укрупненные частотные распределения длины), но не смогла прийти к согласию относительно того, какие результаты метода экстраполяции могут быть обнародованы в составе Отчета о промысле. Хотя некоторые участники просили обнародовать таблицу экстраполированного веса на таксон, другие утверждали, что вопросы, связанные с неопределенностью как веса, так и идентификации видов, исключают возможность публикации.

5.15 Рабочая группа рекомендовала, чтобы Научный комитет рассмотрел документ WG-FSA-IMAF-2024/05, в частности в том, что касается использованных методов экстраполяции (см. пункты 5.11 и 5.12) и неопределенности в последующих оценках общего экстраполированного прилова рыб, указанных в табл. 4 документа WG-FSA-IMAF-2024/05.

5.16 Рабочая группа отметила, что такие методы моделирования, как модель GAM, позволят провести формальную оценку прилова с учетом таких факторов, как местоположение, месяц или суда. Она также отметила, что будущие анализы выиграют от анализа мощности, который поможет лучше понять соответствующее выборочное усилие. Рабочая группа отметила, что такой подход будет использован для анализа данных IMAF (WG-SAM-2024, п. 9.6), и с нетерпением ожидает этих результатов.

5.17 Рабочая группа отметила, что, хотя экипаж судна проверяет весь улов на предмет прилова рыбы, мелкую рыбу (длиной <10 см) будет трудно обнаружить. Рабочая группа также отметила отсутствие информации о том, как экипаж судна проводит отбор проб прилова и как он соотносится с отбором проб прилова наблюдателями, что ограничивает полезность данных. Поэтому Рабочая группа разработала вопросник (Дополнение 5.2.1), который будет разослан операторам судов, чтобы лучше понять текущий процесс отбора

проб прилова и усовершенствовать инструкции по отбору проб прилова для экипажей судов.

5.18 Рабочая группа рекомендовала, чтобы Научный комитет поручил Секретариату распространить вопросник (Дополнение 5.2.1) и доложить о результатах на WG-FSA-2025.

5.19 В документе WG-FSA-IMAF-2024/13 представлены предварительные результаты проекта по изучению таксономических неопределенностей прилова рыбы, зарегистрированных в период с 2022 по 2024 гг., с использованием обширного биологического архива Британской антарктической службы (BAS). В дополнение к этому был проведен систематический поиск литературы по срокам пребывания личинок и молоди рыб в толще воды с целью объединения молекулярной и экологической информации для разработки расширенного определителя видов, чтобы помочь наблюдателям идентифицировать прилов рыбы.

5.20 Рабочая группа положительно отметила эту работу и отметила ее важность для повышения точности идентификации ранних стадий жизненного цикла видов рыб. Рабочая группа также отметила преимущество совместной работы для продвижения этой работы и призвала участников обмениваться информацией и образцами по мере необходимости.

5.21 В документе WG-FSA-IMAF-2024/P01 представлен анализ данных о прилове, собранных наблюдателями СМНН в течение промысловых сезонов 2010-2020 гг. на промысле антарктического криля. За исключением 2010 г. (2,2%) коэффициент прилова характеризовался стабильностью и составил от 0,1% до 0,3% от улова. В прилове преобладала рыба, затем шли туникаты и ракообразные. В документе сообщалось, что охват наблюдений был высоким, а уровень прилова был в целом низким для всех видов орудий лова. В документе говорилось, что сохранение высокого уровня охвата наблюдений будет иметь важное значение для выявления последствий потепления климата.

5.22 Рабочая группа отметила, что, хотя уровень прилова может быть ниже по сравнению с другими пелагическими траловыми промыслами, учитывая размеры и расширяющийся характер промысла, фактический объем прилова рыбы является значительным. Учитывая низкий уровень состояния ряда популяций рыб в регионе, а также потенциальное воздействие изменения климата, даже нынешний уровень прилова рыбы настораживает. Рабочая группа также отметила, что дальнейший анализ сезонных аспектов поможет понять пространственно-временные закономерности и характер прилова.

5.23 Рабочая группа отметила, что оценочный прилов в документе WG-FSA-IMAF-2024/P01 был ниже по сравнению с приловом, указанным в документе WG-FSA-IMAF-2024/05. Секретариат пояснил, что причина такого расхождения, вероятно, заключается в том, что анализ данных в этом документе был проведен до того, как Секретариат провел коррекцию данных, как указано в документе WG-FSA-2023/73 и теперь проводится регулярно (WG-FSA-IMAF-2024/05, Приложение 1).

## Управление УМЭ и обитатели, вызывающие особую обеспокоенность

5.24 В документе WG-FSA-IMAF-2024/45 представлено пространственно-временное распределение прилова УМЭ в районе о-вов Принса Эдуарда и Марион (Подрайон 58.7), используя данные с 2009 по 2023 гг. Анализ был направлен на выявление тенденций в таксонах УМЭ, которые могут потребовать дальнейшего изучения. Авторы предлагают моделировать различные пороговые уровни, связанные с чувствительностью ярусного лова, учитывая при этом особенности жизненного цикла таксонов, что гарантирует в качестве следующего шага соответствующее рассмотрение более мелких таксонов УМЭ. Кроме того, будут усовершенствованы технологии сбора данных, чтобы обеспечить перекрестную проверку идентификации видов таксономистами.

5.25 Рабочая группа приветствовала этот важный первый отчет об анализе видов УМЭ в регионе о-вов Принс-Эдуард и Марион. Рабочая группа отметила пространственное смещение мест прилова и посчитала, что это смещение может быть одной из причин снижения веса таксонов УМЭ в прилове с 2015 г. Рабочая группа с нетерпением ожидает проведения дальнейшего анализа и мониторинга УМЭ в регионе в будущем.

## Побочная смертность, связанная с промыслом (ИМАФ)

5.26 В документе WG-FSA-IMAF-2024/10 представлена краткая информация о побочной смертности морских птиц и морских млекопитающих в результате промысла в течение промыслового сезона 2024 г., основанная на данных, представленных судами и наблюдателями СМНН. На ярусном промысле было зарегистрировано 43 случая гибели белогорлого буревестника (*Procellaria aequinoctialis*), а также шести южных морских слонов (*Mirounga leonina*) и одного малого полосатика (*Balaenoptera acutorostrata*) – первый случай гибели этого вида на промыслах АНТКОМ. На траловых промыслах чаще всего гибнут представители следующего вида морской птицы – капский голубок (*Daption capense*); зарегистрировано три случая. На промысле криля погибли два горбатых кита (*Megaptera novaeangliae*), а один травмированный кит был выпущен живым. Однако в соответствии с АНТКОМ-XXIII (пп. 10.30 и 10.31) освобожденный кит расценивается как случай гибели, поскольку он был освобожден с травмами, которые могут поставить под угрозу его долгосрочное выживание.

5.27 В документе также представлены разбитые по рейсам экстраполяции по столкновениям с ваерами на траловых промыслах и смертности на ярусных промыслах. По оценкам, на ярусных промыслах погибло в общей сложности 92 морских птицы. Экстраполированные оценки количества столкновений с ваерами в расчете на один рейс для традиционных траулеров для промысла криля составили 336 легких и ноль тяжелых столкновений, в то время как траулеры непрерывного промысла криля зарегистрировали 457 легких и 2 189 тяжелых столкновений вплоть до 11 сентября 2024 г. В документе также представлено общее экстраполированное количество событий ИМАФ, основанное на методах, описанных в документе WG-SAM-2024/11.

5.28 Рабочая группа приветствовала информацию, представленную Секретариатом, и отметила, что предстоит проделать значительную работу, чтобы понять масштабы и пространственные закономерности взаимодействия морских птиц и морских

млекопитающих с промыслами, что крайне важно для разработки эффективных стратегий по смягчению последствий.

5.29 Рабочая группа обсудила высокую изменчивость количества случаев столкновений с морскими птицами среди судов и отсутствие стандартизированных смягчающих мер. Было высказано предположение, что изучение эксплуатационной практики судов с различным уровнем столкновений может дать ценные сведения для разработки будущих стратегий по разработке смягчающих мер.

5.30 После обсуждения в рамках WG-SAM Рабочая группа также рассмотрела возможность использования альтернативных подходов к экстраполяции (напр., GAM, подогнанных в предположении о нулевом завышении данных, см. WG-SAM-2024, пп. 9.5–9.7), которые могут включать дополнительные независимые переменные, такие как погодные условия, категории деятельности и время суток, для улучшения оценок общего числа столкновений морских птиц с ваерами.

5.31 Рабочая группа далее отметила, что существует необходимость в расширении сбора данных для содействия моделированию столкновений с ваерами и для более глубокого понимания событий, связанных с побочной смертностью. Было отмечено, что наблюдение за столкновениями с ваерами преследует две цели: оценка общего воздействия на зависимые виды и содействие разработке эффективных смягчающих мер.

5.32 Рабочая группа отметила объем работы и разнообразие задач, выполняемых наблюдателями на крилевых судах, и отметила, что либо наличие двух наблюдателей на борту, либо другие подходы позволят повысить эффективность сбора данных. Рабочая группа также отметила, что увеличение числа наблюдателей может не быть идеальным решением в случае наблюдений за столкновениями с ваерами. Рабочая группа далее отметила недавние достижения в области методов машинного обучения для анализа данных электронного мониторинга, которые также могут расширить охват наблюдений за столкновениями с ваерами и сбор данных. Более того, Рабочая группа указала на необходимость выявить, какие суда на промысле криля в настоящее время используют системы электронного мониторинга (п. 4.142).

5.33 Рабочая группа отметила, что незафиксированный период наблюдения наблюдателя за столкновениями с ваерами на одном судне не позволил экстраполировать данные о столкновениях морских птиц для этого судна, подчеркнув важность документирования продолжительности периода наблюдения.

5.34 Рабочая группа отметила, что побочная смертность морских слонов при ярусном промысле в последние годы является повторяющейся проблемой. Было предложено включить в план работы Рабочей группы задачу по обобщению соответствующей информации по этому вопросу в межсессионный период, включая обзор исторических данных о взаимодействии и смертности, а также дополнительную информацию о тенденциях численности и кормовом поведении затрагиваемых популяций.

## Обзор существующих и возникающих проблем побочной смертности на промыслах АНТКОМ

5.35 В документе WG-FSA-IMAF-2024/02 сообщается о случайном вылове взрослого самца горбатого кита (*Megaptera novaeangliae*) чилийским крилевым траулером *Antarctic Endeavour* в Подрайоне 48.2 летом 1 февраля 2024 г. Кит длиной около 15 м был освобожден из сети живым, что заняло у экипажа около 40 минут. Примечательно, что особь была ориентирована в сети головой к отверстию. Хотя кит имел видимые травмы и признаки вялости после освобождения, было видно, что он продолжает плавать и дышать. Двумя днями ранее, 30 января 2024 г., наблюдатель заметил горбатого кита, пытавшегося проникнуть в устье сети, а во время отбора проб прилова были обнаружены экземпляры эпибионтов с кожи кита.

5.36 Рабочая группа поблагодарила авторов за открытый характер представленного документа и отметила, что это событие стало первым зарегистрированным случаем случайной поимки кита на промысле криля судном, использующим традиционные траловые снасти. Рабочая группа подчеркнула необходимость проведения более подробных наблюдений до и после инцидента, чтобы лучше понять, как происходят подобные случаи, отметив, что в данном примере кит, видимо, прорвался через защитное устройство для тюленей (УИЗ). Кроме того, Рабочая группа предложила предоставлять фотографии опознавательных признаков, таких как нижняя часть кита, в общественные базы данных по опознанию, такие как «Happywhale.com», для потенциального отслеживания судьбы животного после освобождения.

5.37 Рабочая группа отметила значимость правильного выбора конструкции и применения защитных устройств для исключения тюленей и китообразных, указанных в уведомлениях о промысле (SC-CAMLR-42, п. 3.28). Рабочая группа также обсудила потенциальные преимущества разработки единого устройства для исключения морских млекопитающих, позволяющего предотвращать попадание в улов как тюленей, так и китообразных, что позволит избежать проблем, связанных с наличием отдельных устройств, которые могут взаимно препятствовать друг другу.

5.38 Рабочая группа отметила важность обнаружения эпибионтов китов и наблюдаемого взаимодействия с устьем сети, предшествующего событию, как ранних признаков взаимодействия китов с траловыми сетями, которое может привести к побочной смертности.

5.39 Рабочая группа отметила риски для здоровья и безопасности экипажа при обработке и освобождении крупных морских млекопитающих, попавших в тралы и сети. Было высказано предположение, что разработка руководящих принципов и информационных материалов по реагированию на побочный вылов морских млекопитающих позволит обеспечить более безопасное и эффективное обращение и освобождение с судов, а также повысить качество сбора данных. Рабочая группа определила ресурсы, которыми располагают другие промыслы, и рекомендовала странам-членам обратиться к дискуссионной группе «Сотрудничество МКК» с просьбой оказать поддержку в разработке таких материалов. К дискуссионной группе можно присоединиться, обратившись в Секретариат.

5.40 В документе WG-FSA-IMAF-2024/46 представлен отчет о случайной поимке кита, вида малый полосатик (*Balaenoptera acutorostrata*) корейским судном ярусного лова *Blue*

*Ocean* в Подрайоне 88.1 летом 8 января 2024 г. Погибший кит длиной около 15 м был обнаружен с запутавшимся в буйрепе хвостом, когда судно начало выборку трот-ярусов. Экипаж освободил тушу, перерезав хребтину буйрепа. В связи с этим инцидентом авторы представили на рассмотрение несколько мер по профилактике и предотвращению подобных случаев, в том числе:

- (i) разработка процедур по урегулированию непредвиденных случаев взаимодействия с морскими млекопитающими, а также регулярное обучение и тренировки для экипажа
- (ii) более эффективное обучение наблюдателей, направленное на обеспечения более оперативного документирования и представления информации о подобных событиях
- (iii) составление предэксплуатационных планов, включающих анализ маршрутов миграции китов, чтобы избежать районов повышенного риска
- (iv) будущее совершенствование конструкций орудий лова и разработка инструментов для безопасного распутывания морских млекопитающих.

5.41 Рабочая группа отметила, что в данном случае впервые зарегистрирована побочная смертность китов, вида малый полосатик на промысле АНТКОМ, и попросила уточнить видовую принадлежность. Было отмечено, что кит, скорее всего, относится к виду антарктического южного малого полосатика (*Balaenoptera bonaerensis*), а не к виду карликовых северных малых полосатиков (*B. acutorostrata*), ввиду совпадения ареала распространения антарктического южного малого полосатика в месте происшествия и отсутствия белой полосы на лаптах, характерной для карликовых северных малых полосатиков.

5.42 Рабочая группа отметила, что, невзирая на то, что занятия и учения по быстрому реагированию на запутывание китов могут быть полезны, они требуют специального оборудования и подготовки, поскольку считаются видом деятельности, связанным с повышенным риском. Рабочая группа рекомендовала обратиться к дискуссионной группе «Сотрудничество с МКК» с запросом о предоставлении консультаций по данному вопросу.

5.43 В документе WG-FSA-IMAF-2024/66 представлена обновленная информация об инцидентах и изменениях в смягчающих мерах для китообразных в течение промыслового сезона 2023/24 г. В документе сообщается о случайной поимке молодого горбатого кита (*Megaptera novaeangliae*) норвежским траулером непрерывного лова криля Antarctic Endurance в Подрайоне 48.2 летом 27 января 2024 г. Погибший кит был обнаружен в отверстии траловой сети, в зазоре между CED и дном сети, когда траулер поднимали для технического обслуживания. Экипаж освободил тушу из сети, оставив ее дрейфовать.

5.44 В документе также сообщается о случайном попадании молодого горбатого кита в сети траулера непрерывного лова криля Antarctic Sea в Подрайоне 48.2 осенью 17 мая 2024 г. Погибший кит был обнаружен CED, когда орудия лова вытаскивали для проверки шланговой системы. Туша освободилась во время выборки. Двумя днями ранее, 15 мая, судно испытывало проблемы с маневренностью: необъяснимое сопротивление у ваеров

левого борта при поворотах. В этот период глубина промысла колебалась от 25 до 70 м. Кроме того, в тот же день на конвейерной ленте рыбного цеха была обнаружена китовая жировая ткань. Эхолот не показал присутствия каких-либо животных в этом районе. Туши двух китов извлечь не удалось, поэтому сбор биологических данных ограничился визуальными наблюдениями.

5.45 В документе сообщается, что корректировки конструкции устройства для исключения китообразных, изложенные в SC-CAMLR-41, Приложение D, были изменены, чтобы закрыть небольшое отверстие между новым расположением устройства для исключения китообразных и нижней частью сетевой подкладки. Модифицированное CED было установлено на траловые сети на борту судна *Saga Sea* в декабре 2023 г. и *Antarctic Sea* в январе 2024 г. Модифицированное CED было также установлено на траловой сети судна *Antarctic Endurance* в январе, сразу после инцидента с гибелью кита. Все суда продолжали использовать акустические пингеры, установленные в предыдущие промысловые сезоны, как подробно описано в документе WG-IMAF-2022/01.

5.46 Как и в случае документа WG-FSA-IMAF-24/02, Рабочая группа дополнительно отметила важность документирования ранних признаков взаимодействия с китами, таких как обнаружение жировой ткани при отборе проб прилова, необъяснимое натяжение тросов и необычное поведение сети, представленное в документе. Рабочая группа отметила, что внимание, уделяемое регистрации таких событий, может стать основой для принятия мер по снижению побочной смертности. Кроме того, авторы отметили, что кожа, подкожный жир и китовые паразиты встречаются в выборке прилова нечасто и документируются в отчетах наблюдателей, однако они не включаются в базу данных.

#### Отчет об испытаниях кабелей сетевого зонда на траулерах непрерывного лова

5.47 В документе WG-FSA-IMAF-2024/51 представлен отчет о проведенных в 2023/34 г. испытаниях кабелей сетевого зонда (NMC) в качестве меры снижения прилова. Трём судам под норвежским флагом, а также другим судам непрерывного траления было разрешено отступление от MC 25-03 при условии, что они разработают смягчающие меры и проведут серию испытаний для проверки их эффективности в предотвращении или снижении воздействия на популяции птиц (SC-CAMLR-38). В период с июня 2023 г. по март 2024 г. на трех норвежских судах (*Antarctic Endurance*, *Antarctic Sea* и *Saga Sea*) было отслежено 8% общего времени траления с помощью палубных и видео наблюдений. За этот период тремя судами было зафиксировано 120 столкновений с NMC, большинство из которых пришлись на капских голубей (*Daption capense*). 117 столкновений пришлись на судно *Saga Sea*, причем 110 из них были зарегистрированы в течение двухмесячного периода с 23 ноября 2023 г. по 24 января 2024 г. Авторы отметили, что в <3% из 13 183 периодов наблюдений (что составляет более 4 000 часов работы наблюдателей) не было зарегистрировано никаких контактов с морскими птицами, причем на кормовом траулере (*Saga Sea*) количество столкновений было выше, чем на бортовых траулерах (*Antarctic Sea* и *Antarctic Endurance*).

5.48 Рабочая группа поблагодарила авторов за этот подробный документ и отметила важность понимания различий в конструкции орудий лова и процедурах, выполняемых траулерами непрерывного лова. Рабочая группа также отметила заявление авторов данного документа о том, что на судне *Saga Sea* увеличилось число морских птиц в течение трехдневного периода 2021 г., когда «носок» не был вывешен.

5.49 Рабочая группа рассмотрела представленную на совещании таблицу 13, в которой показаны места столкновений птиц с конкретными орудиями лова, а также приведена оценка количества столкновений на единицу усилия. Рабочая группа отметила, что на судах *Antarctic Sea* и *Antarctic Endurance* наблюдался небольшое число столкновений птиц, однако на судне *Saga Sea* было зарегистрировано наибольшее количество столкновений, причем большинство из них пришлось на кабель сетевого зонда в период с декабря 2023 г. по январь 2024 г. в Подрайоне 48.2.

5.50 Рабочая группа отметила, что испытания нельзя считать полностью успешными, так как показатели взаимодействия у кормового траулера *Saga Sea* были значительно выше, чем у двух бортовых траулеров.

5.51 Рабочая группа также отметила, что на судне *Saga Sea* большинство столкновений пришлось на кабель сетевого зонда. Она и призвала Норвегию продолжить работу по решению проблем с использованием «носки» и изучить альтернативные меры по предотвращению доступа морских птиц к местам около кабеля сетевого зонда.

5.52 В документе WG-FSA-IMAF-2024/44 представлена новая информация о деятельности и рекомендациях в рамках Соглашения о сохранении альбатросов и буревестников (АСАР). Представляя этот документ, д-р М. Фаверо отметил, что рабочий документ, представленный Рабочей группе АСАР по прилову морских птиц (SBWG), на тему норвежских тралов непрерывного лова был хорошо принят и помог SBWG лучше понять операционные характеристики этого промысла. В документе отмечается, что в SBWG не было представлено достаточных данных для получения полноценной оценки того, могут ли какие-либо из предложенных смягчающих мер, используемых на норвежских траловых судах, быть приняты в качестве лучшей практики АСАР. SBWG отметила, что эти подходы следует рассматривать как «находящиеся в стадии разработки»; она приветствует дальнейшую работу в этом направлении.

5.53 Рабочая группа поблагодарила АСАР за предоставленную новую информацию и отметила долгую историю сотрудничества между АСАР и АНТКОМ в области разработки и уточнения мер по снижению воздействия на морских птиц. Рабочая группа призвала представить в SBWG АСАР информацию о смягчающих мерах, используемых в испытаниях NMC, в целях поддержки будущих рекомендаций.

5.54 В документе WG-FSA-IMAF-2024/75 представлен отчет об испытаниях мер по снижению воздействия, проведенных в 2022/2023 г. китайским промысловым судном *Shen Lan*. В первый период использовался метод непрерывного траления, а в последующие периоды – традиционный метод траления. В период непрерывного траления использовался NMC; с целью сведения к минимуму столкновений с кабелем были установлены устройства для снижения воздействия. В общей сложности в течение 65,5 часов проводились наблюдения за столкновениями птиц на судне (видео + палуба); это составляет 7,8% от общего количества промысловых часов. Не было отмечено никаких случаев столкновения морских птиц с кабелями сетевого зонда (NMC), ваерами

или устройствами для снижения воздействия. В период традиционного траления наблюдения за столкновениями морских птиц проводились не реже одного раза в день в соответствии со стандартными протоколами наблюдений за столкновениями с ваерами, изложенными в инструкциях журнала наблюдателя СМНН на промысле криля; столкновений не наблюдалось. В течение 50 дополнительных часов на суше велось видеонаблюдение, в ходе которого было отмечено 10 столкновений птиц: 5 из них пришлись на кабель сетевого зонда, 4 – на траловый ваер, и 1 – на устройство для снижения воздействия.

5.55 В документе WG-FSA-IMAF-2024/57 представлен отчет о втором испытании мер по снижению воздействия, применявшихся на промысловом судне *Shen Lan* в течение промыслового сезона 2023/24 г. Непрерывное траление проводилось с 7 февраля по 17 мая 2024 г. в подрайонах 48.2 и 48.1, а традиционный метод траления – с 11 июля и до окончания промысловых операций. Кабель сетевого зонда использовался во время непрерывного траления, при этом на судне наблюдения за столкновениями птиц проводились в течение 249,6 часов, что составило 11,8% от общего количества промысловых часов; было отмечено 15 столкновений морских птиц. В период традиционного траления наблюдения за столкновениями морских птиц проводились в соответствии со стандартными протоколами наблюдений за столкновениями с ваерами, изложенными в инструкциях журнала наблюдателя СМНН на промысле криля; за этот период отмечено восемь столкновений.

5.56 Рабочая группа поблагодарила авторов и отметила, что в документе содержится четкая информация об операционных процедурах и принятых мерах по снижению воздействия. Рабочая группа отметила, что благодаря присутствию на борту двух наблюдателей мониторинг велся одновременно с обоих бортов судна. Во время этих наблюдений на палубе не было отмечено ни одного столкновения птиц; случаи были выявлены только после просмотра видеозаписи, о чем сообщается в документе WG-FSA-IMAF-2024/75. Рабочая группа отметила, что наблюдения как на палубе, так и видеонаблюдение могут дать ценные данные, хотя некоторые детали могут быть видны только при наблюдениях на палубе.

5.57 В документе WG-FSA-IMAF-2024/56 представлен отчет о первом испытании мер по снижению воздействия, применявшихся на китайском крилепромысловом судне *Fu Xing Hai* в течение промыслового сезона 2023/24 г. Кабель сетевого зонда был установлен на корме судна, а для удержания его рядом с корпусом использовался канифакс-блок, что уменьшало его воздушный охват. Ваер трала был установлен с помощью вышки на миделе судна с каждого борта. Были приняты меры по снижению воздействия, включая использование «сетчатого носка» и цветных стримеров, а цветные вымпелы были прикреплены к дополнительным канатам или тросам, использовавшимся для крепления насосных шлангов, траловых ваеров и вышек. Промысел осуществлялся в подрайонах 48.2, 48.1 и 48.3 с 4 февраля по 20 августа 2024 г. В ходе испытаний в течение 356,7 часов проводились наблюдения за столкновениями морских птиц на судне, что составляет 12,1% от 2945,9 часов общего промыслового времени. С мая по июнь наблюдения на судне проводились в течение 127,8 часов, что составляет 17,5% от 730,7 часов общего времени активного промысла. Всего было зафиксировано 47 столкновений морских птиц, в том числе 27 сильных столкновений, при этом очевидной гибели морских птиц в результате столкновений отмечено не было. Большинство столкновений пришлось на траловый ваер, и ни одного – на кабель сетевого зонда. Полученные результаты свидетельствуют о высокой эффективности

канифакс-блока в плане избежания столкновений морских птиц с кабелем сетевого зонда, хотя другие устройства для снижения воздействия тоже были эффективны. На количество столкновений морских птиц влияли их численность вокруг судна и условия естественной освещенности, а также направление ветра относительно судна. Авторы предложили пересмотреть определение или классификацию тяжести столкновений птиц, чтобы отразить основную причину соприкосновения морской птицы с водой.

5.58 Рабочая группа поблагодарила авторов за отчет, отметив значимость сбора информации об условиях окружающей среды, численности птиц вокруг судна и подробных сведений о смягчающих мерах и внесении изменений в некоторые орудия лова для сокращения взаимодействия с морскими птицами.

5.59 Рабочая группа рассмотрела табл. 14 (представленную в ходе совещания), чтобы сравнить частоту столкновений с ваерами между всеми судами, участвовавшими в испытаниях по снижению столкновений с кабелями сетевого зонда, и отметила, что, согласно таблице, по результатам палубных наблюдений регистрируются несколько более высокие показатели взаимодействия, чем по результатам видео наблюдений, и в целом высокий уровень столкновений наблюдался на ваерах тралов, за исключением судна *Saga Sea*, на котором наблюдался более высокий уровень столкновений с кабелями сетевого зонда. Рабочая группа выразила обеспокоенность количеством случаев столкновения птиц с кабелями сетевого зонда и ваерами судна *Saga Sea* (Табл. 2; WG-FSA-IMAF-2024/10, Табл. 3) и призвала операторов судов повысить эффективность смягчающих мер вокруг кабеля сетевого зонда и ваера на судне *Saga Sea*.

5.60 Рабочая группа отметила преимущество дополнения палубных наблюдений данными видео наблюдений, чтобы облегчить работу наблюдателей, но также отметила, что важно продолжать сбор информации с помощью палубных наблюдений. Рабочая группа обсудила охват наблюдателями и напомнила, что АНТКОМ-42 утвердил минимальный 5% охват (АНТКОМ-42, п. 4.111 и 4.112) для всех траулерах в зоне действия Конвенции АНТКОМ, а не только для тех, на которых проводятся испытания по снижению столкновений с кабелями сетевого зонда в соответствии с освобождением от соблюдения МС 25-03, отметив, что такой охват может быть достигнут при сочетании наблюдений с палубы и видео наблюдений, и что наличие нескольких наблюдателей на судне может позволить более полно справиться с данной задачей.

5.61 Рабочая группа обсудила процесс испытания смягчающих мер и отметила, что не существует определенных показателей для приемлемого количества столкновений или частоты столкновений, но было достигнуто общее согласие в том, что суда должны показать, что применяемые смягчающие меры эффективны и продемонстрировать низкий уровень взаимодействия с морскими птицами до окончания любого испытательного периода.

5.62 Рабочая группа отметила, что разработка смягчающих мер на ярусных промыслах АНТКОМ привела к созданию подробных технических характеристик смягчающих устройств, которые могут быть установлены на судах, и что желательно разработать аналогичные технические характеристики подходящих смягчающих мер для траловых промыслов, которые будут учитывать различные конфигурации орудий лова и конструкций судов. До разработки таких технических спецификаций Рабочая группа считает, что любое судно, использующее кабель сетевого зонда, должно пройти процесс испытания, указанный в МС 25-03, Приложение А.

5.63 Рабочая группа обратилась к Научному комитету с просьбой рассмотреть возможность разработки специального текста для включения в МС 25-03, чтобы отделить требования к судам *Antarctic Endurance* и *Antarctic Sea* от требований к другим судам, участвующим в испытаниях по снижению столкновений морских птиц с кабелями сетевого зонда, поскольку, по мнению Рабочей группы, данные суда продемонстрировали низкий уровень столкновений. Однако, поскольку с сезона 2024/25 г. наблюдения за столкновениями на борту промысловых судов должны быть увеличены до 5% от всего времени ведения промысла, для повышения точности оценок частоты столкновений с ваерами (АНТКОМ-42, п.4.111), то снижать частоту наблюдений ниже уровня, согласованного Комиссией, нецелесообразно.

5.64 Рабочая группа отметила, что наблюдения за столкновениями с ваерами с помощью видеокамер являются неотъемлемой частью программы наблюдений, осуществляемых для соблюдения требований по наблюдениям в рамках испытаний по снижению столкновений морских птиц с кабелями сетевого зонда, однако в настоящее время данные видео наблюдений о столкновениях с ваерами не представляются в Секретариат, поэтому необходимо, чтобы суда, участвующие в испытаниях, представляли отчеты об испытаниях на рассмотрение WG-IMAF. Рабочая группа поручила Секретариату адаптировать форму сбора данных по столкновениям с ваерами, чтобы включить в него указанные данные, а также разработать инструкции по охвату видео наблюдениями всего воздушного пространства вокруг ваера и кабеля сетевого зонда. Такой подход может позволить исключить из МС 25-03 требование о представлении отчетов об испытаниях в WG-IMAF для судов, которые участвуют в испытаниях уже несколько лет и продемонстрировали низкий уровень столкновений с птицами (напр., *Antarctic Sea* и *Antarctic Endurance*).

#### Классификация тяжести столкновений с ваерами

5.65 Рабочая группа обсудила определение понятия легкого и тяжелого столкновения и отметила, что определение тяжелого столкновения может быть затруднено при определенных обстоятельствах. Рабочая группа отметила, что определение тяжелого столкновения соответствует определениям АСАР (WG-IMAF-2023/04). Они используются в качестве косвенного показателя риска смертности, но не включены в данные по смертности, представленные Секретариатом в документе WG-FSA-IMAF-2024/10, в котором учитывается только побочная смертность от орудий лова, поднятых на борт промыслового судна.

5.66 Рабочая группа отметила, что текущий рабочий формуляр сбора данных IMAF не позволяет включать смертность, наблюдаемую во время мониторинга столкновений с ваерами или кабелями сетевого зонда, и поручила Секретариату разработать поправки к формуляру сбора данных IMAF, которые позволят регистрировать указанные данные начиная с сезона 2026 г.

#### Методы сокращения побочной смертности морских млекопитающих

5.67 В документе WG-FSA-IMAF-2024/04 представлен научно-исследовательский проект, направленный на определение потенциальных причин, которые могли привести

к гибели китов, наблюдаемой с 2020 г. на промыслах криля в АНТКОМ. Исследование направлено на следующие цели:

- (i) Определить интенсивность и поведенческий характер взаимодействия гладких китов с CED (включая устье раскрытия трала) на различных типах орудий лова.
- (ii) Охарактеризовать видовые и размерные (возрастные) классы особей, взаимодействующих с CED, в сравнении с особями, находящимся в непосредственной близости от траулеров с различными типами орудий лова.
- (iii) Определить степень и значимость любых причинно-следственных или корреляционных связей между коэффициентами взаимодействия с CED и методом траления, сезоном, численностью гладких китов вблизи траулеров, акустическими оценками биомассы криля и промысловым усилием.

5.68 Рабочая группа поблагодарила авторов за предоставленное предложение о проведении исследований и признала ценность информации, которую необходимо собрать. Рабочая группа также отметила дискуссии по данному проекту между авторами и экспертами Дискуссионной группы по сотрудничеству с Международной китобойной комиссией (МКК), которые состоялись ранее. Группа по сотрудничеству с МКК обратилась с предложением о будущих консультациях по разработке схемы сбора и анализа данных для максимального использования результатов этого проекта. Она призвала заинтересованные стороны присоединиться к этой группе через Секретариат и предоставить обратную связь через этот форум.

#### Устройства для снижения прилова морских млекопитающих (MMED)

5.69 Рабочая группа рассмотрела спецификацию устройств для снижения прилова морских млекопитающих и отметила, что, несмотря на то, что меры по сохранению 51-01, 51-02, 51-03 и 51-04 требуют использования MMED, была собрана ограниченная информация о конфигурации этих устройств.

5.70 Рабочая группа отметила, что информация, представляемая в уведомлениях о промысле криля, как правило, недостаточна для оценки того, эффективно ли конструкция MMED снижает побочную смертность или нуждается в совершенствовании.

5.71 Рабочая группа сочла желательным собирать информацию о конструкции и дизайне MMED, чтобы обеспечить более точную спецификацию этих устройств. Она разработала табл. 15 в качестве примера того, как эти данные могут быть собраны во время подачи уведомления о судне.

5.72 Рабочая группа попросила Секретариат в течение сезона 2025 г. разработать и распространить опрос, используя информацию, представленную в п. 15, в качестве шаблона. Она также попросила Секретариат представить результаты этого опроса на WG-IMAF-2025 с целью уточнения информации о MMED, требующейся в соответствии с Мерой по сохранению 21-03.

5.73 Рабочая группа рекомендовала уточнить требования к эксплуатации MMED и попросила Научный комитет рассмотреть возможность того, чтобы следующий текст заменил постановляющий пункт 7 МС 51-01 и 51-02, а также постановляющий п. 8 МС 51-03 и 51-04: «Использование на тралах одного или нескольких защитных устройств для морских млекопитающих является обязательным. Защитные устройства сводят к минимуму побочный вылов китовых (китов) и ластоногих (тюлени и морские котики).»

#### Методы сокращения прилова морских птиц

5.74 В документе WG-FSA-IMAF-2024/01 представлен обзор научной литературы о возможности привлечения морских птиц на промысле криля с помощью жидкая фракция криля. В работе исследовано обоняние процеллариформных морских птиц (альбатросов, буревестников и трубконосых), которые чувствительны к таким ароматическим соединениям, как пиразин и триметиламин (выделяемые из мацерированного криля) и диметилсульфид (ДМВ) (связанный с фитопланктоном). В ней подчеркивается, что жидкая фракция криля, являющаяся побочным продуктом переработки криля, содержит соединения, которые могут привлекать морских птиц к местам промысла криля с больших расстояний. В обзоре рассматривается вопрос о том, как это может увеличить присутствие морских птиц вблизи судов и привести к повышенному риску столкновений с ваерами во время промысловых операций. Автор рекомендовал Рабочей группе учесть это при рассмотрении целесообразности любых поправок к МС 25-02 (2023), в частности, по сбросу жидкой фракции криля.

5.75 Рабочая группа отметила, что, хотя в литературе описано, как жидкая фракция криля привлекает определенных морских птиц, их поведение по прибытию к источнику не указывается, а по словам наблюдателей, они теряют интерес, если источник пищи отсутствует.

5.76 Рабочая группа также отметила, что состав жидкой фракции криля может отличаться на разных судах в зависимости от методов обработки, применяемых на борту, что может повлиять на ее привлекательность для различных видов. В сочетании с различной конструкцией судов для сброса жидкой фракции криля (напр., над или под поверхностью воды) это может повлиять на частоту нападений птиц.

5.77 Д-р С. Кавагути напомнил об исследовании по переработке криля (Yoshitomi et al, 2007), в котором жидкая фракция криля была определена как «вода, оставшаяся после переработки криля». По оценкам исследования, из 20 000 т криля можно получить 3 000 т муки и 1 500 т жидкой фракции криля.

5.78 Рабочая группа рекомендовала, чтобы Научный комитет попросил Секретариат подготовить и разослать странам-членам опрос, чтобы определить типы продукции, производимой судами на промысле АНТКОМ, местонахождение сбрасываемой с судов жидкой фракции криля и выяснить, как побочные продукты, образующиеся при переработке криля на отдельных судах, влияют на состав жидкой фракции криля, поскольку это может помочь в определении того, содержит ли жидкая фракция криля потенциальные источники пищи для птиц.

5.79 В документе WG-FSA-IMAF-2024/09 представлен обновленный набор схем орудий лова, предназначенных для включения в Меру по сохранению 25-02, Приложение С. В документе рассматривались несоответствия между спецификациями орудий лова, изложенными в пунктах 3 и 4 МС 25-02, и схемами, представленными в Приложении С для конфигураций испанского яруса и трот-яруса. Необходимость согласования деталей орудий лова, указанных в тексте, со схемами была отмечена в ходе обсуждений в группе WG-IMAF-2023 (SC-CAMLR-42, п. 3.49) и рассмотрения уточнений, запрошенных Научным комитетом.

5.80 Рабочая группа приветствовала изложенное в документе WG-FSA-IMAF-2024/09 предложение и попросила Научный комитет утвердить пересмотренные диаграммы МС 25-02 и передать их в Комиссию.

5.81 В документе WG-FSA-IMAF-2024/44 представлена обновленная информация о деятельности и рекомендациях АСАР с октября 2023 г. В ней были отмечены три новые оценки, проведенные для видов АСАР, добывающих корм в зоне АНТКОМ: Южный королевский альбатрос *Diomedea epomophora*, Альбатрос Кэмпбелла *Thalassarche impavida* и белохохлый альбатрос *T. steadi*, все из которых были переклассифицированы в категорию находящихся в состоянии сокращения. Кроме того, семь из девяти популяций, включенных АСАР в список высокоприоритетных, встречаются в зоне действия Конвенции. Рекомендации последней Рабочей группы АСАР по прилову морских птиц (SBWG12) касались в основном устройств для снижения прилова для крилевых траулеров и, в частности, оценивали смягчающие меры, разработанные для кабелей сетевого зонда.

5.82 Рабочая группа выразила озабоченность по поводу сокращения численности трех оцениваемых видов и призвала страны-члены собирать и предоставлять любую информацию по ним и другим видам АСАР. АСАР предоставит Рабочей группе обновленную информацию после ее следующего совещания в 2026 г.

5.83 Рабочая группа предложила АСАР рассмотреть возможность включения в список видов АСАР некоторых мелких видов буревестников (напр., капский голубок, снежный буревестник (*Pagodroma nivea*)), которые взаимодействуют в основном с крилевыми судами. Хотя в списке Международного союза охраны природы и природных ресурсов – Всемирного союза охраны природы (МСОП) они числятся как вид, вызывающий наименьшие опасения, существуют местные популяции, сталкивающиеся с проблемами сохранения. Рабочая группа признала, что, несмотря на ограниченность ресурсов АСАР, и на применимость их рекомендаций передовой практики к видам, не включенным в список АСАР, в будущем может быть рассмотрен вопрос о включении в список дополнительных видов.

5.84 Рабочая группа отметила, что, несмотря на отсутствие официального соглашения между МСОП и АСАР, существует определенное взаимодействие, и МСОП отвечает за включение видов в красный список.

## Потребность в сборе данных по взаимодействиям с морскими птицами и морскими млекопитающими

5.85 В документе WG-FSA-IMAF-2024/53 Rev. 1 представлен разработанный АСАР протокол наблюдения за столкновением морских птиц с ваерами на траловом промысле, который должен быть включен в задачи СМНН, подчеркнув важность оценки численности морских птиц вблизи промысловых операций. Это произошло после рекомендаций, представленных в документе WG-IMAF-2023/05, в котором отмечалось, что понимание численности морских птиц может помочь в оценке риска сильных столкновений с ваерами. В нем рассматривается необходимость проведения наблюдателями учета отдельных видов, признав потенциальное влияние на их время для выполнения других задач и необходимость дополнительного обучения. АСАР предложило предоставить дополнительные материалы. Кроме того, в документе предлагается изменить существующие протоколы наблюдения за численностью птиц на тралах для пелагических рыб, чтобы привести их в соответствие с протоколами, предлагаемых для промысла криля.

5.86 Рабочая группа отметила, что предложенный в протоколе 25-метровый полукруг – это относительно небольшая площадь по сравнению с предыдущим протоколом для оценки численности, использовавшимся на промысле пелагических рыб. Однако было признано, что наблюдателям легче оценить эту область, и она охватывает зону вокруг ваера.

5.87 Рабочая группа отметила, что для обеспечения последовательности следует стандартизировать время, затрачиваемое на первоначальный «снимок», оценку типа и количества видов. Рабочая группа рекомендовала, чтобы при проведении наблюдений за численностью морских птиц снимок был мгновенным и длился не минуты, а несколько секунд.

5.88 Поскольку протокол представляет собой изменение методологии промысла пелагических рыб, Рабочая группа отметила, что это может повлиять на любой будущий анализ численности птиц.

5.89 В документе WG-FSA-IMAF-2024-76 представлено обновленное руководство по идентификации ластоногих с учетом замечаний, полученных от WG-IMAF-2023. В документе рассматривается необходимость более детального сбора данных о половой принадлежности и общей длине туловища погибших тюленей с целью оценки потенциального воздействия побочной смертности на промыслах АНТКОМ на половую принадлежность или половозрелость когорт в подверженных воздействию популяциях тюленей. Кроме того, в документе представлена обновленная информация по идентификации наиболее распространенных ластоногих в зоне АНТКОМ и стандартные протоколы для измерения туш и сбора биологических данных видов, попавших в прилов. В нем содержится ряд рекомендаций, в том числе по добавлению полей для данных о длине и половой принадлежности в существующие формы сбора данных и поощрению наблюдателей делать конкретные фотографии туш на борту судов. Кроме того, авторы предложили создать на сайте АНТКОМ специальное место для хранения изображений ластоногих, что поможет в идентификации видов и документировании случаев побочной смертности.

5.90 Рабочая группа представила несколько предложений по улучшению будущих версий. Среди прочего они добавили субантарктического морского котика и изменили обозначения по видам, используемые для объяснения измерений.

5.91 Рабочая группа поблагодарила авторов за работу над руководством и утвердила его использование наблюдателями и представленные рекомендации.

#### Обзор рабочей программы и будущей работы WG-IMAF

5.92 Рабочая группа рассмотрела ход выполнения рабочей программы IMAF (табл. 16) и дополнительную работу, добавленную в результате обсуждений в ходе совещания WG-FSA-IMAF-2024. В частности, был проведен обзор побочной смертности морских слонов, а также обзор влияния жидкой фракции криля на столкновение с ваерами и общее поведение птиц вблизи промысловых судов.

#### Система международного научного наблюдения

6.1 В документе WG-FSA-IMAF-2024/11 Rev. 1 представлена подробная информация о запусках Системы международного научного наблюдения АНТКОМ в сезоне 2024 г., при которых под наблюдением были 31 ярусных и 13 траловых рейсов. Авторы сообщили об изменениях в формах, руководствах и вспомогательной информации для наблюдателей на сезон 2025 г., о прозрачности процесса отслеживания изменений, внесенных во все формы и руководства АНТКОМ, о запуске онлайн-архива форм, а также о вариантах распределения призов для поощрения усилий наблюдателей за промыслом криля.

6.2 Рабочая группа поблагодарила Секретариат за проделанную работу, отметив, что отслеживание изменений в документах через э-группы отнимает много времени у участников, и согласилась с тем, что предоставление кратких метаданных об изменениях в формах в онлайн-архиве форм повысит прозрачность прошлых изменений. Рабочая группа утвердила описанный в документе WG-FSA-IMAF-2024/11 Rev. 1 процесс сообщения и документирования изменений в формах и инструкциях.

6.3 Рабочая группа поблагодарила Секретариат за перевод инструкций по мечению клыкача и ската на официальные языки Комиссии, отметив, что они будут включены в заказы на мечение АНТКОМ для всех судов, ведущих деятельность на регулируемых АНТКОМ промыслах. Рабочая группа также поблагодарила COLTO за перевод протокола по мечению на другие распространенные языки, используемые на судах.

6.4 Рабочая группа рекомендовала Научному комитету утвердить изменение ссылки в Приложении С к Мере сохранения 41-01, связывающее Протокол АНТКОМ по мечению с Руководством по коммерческим данным – ярусный промысел.

6.5 Рабочая группа приветствовала предложение Ассоциации ответственных крилепромысловых компаний (АОК) о финансировании нескольких призов, отмечающих вклад наблюдателей за крилем, и рекомендовала, чтобы распределение

призов основывалось на системе лотереи, взвешенной по усилиям, поскольку это устранил любое влияние на сбор данных.

6.6 В документе WG-FSA-IMAF-2024/40 представлено недавно разработанное Руководство по мечению АНТКОМ для использования судами и наблюдателями на промысле АНТКОМ.

6.7 Рабочая группа поблагодарила авторов за проделанную работу и за то, что они согласились взять на себя это большое задание. Рабочая группа приветствовала предложение Секретариата перевести руководство на официальные языки АНТКОМ и попросила Секретариат связаться с заинтересованными сторонами, чтобы выяснить, можно ли перевести руководство на распространенные языки, используемые экипажами ярусоловов.

6.8 Рабочая группа отметила, что водонепроницаемые плакаты протокола по мечению, выпущенные Секретариатом, могут пригодиться за пределами района АНТКОМ. Рабочая группа попросила Секретариат разместить шаблоны этих плакатов онлайн, чтобы страны-члены АНТКОМ и присоединяющиеся региональные рыбохозяйственные организации (РРХО) могли распечатать их по мере необходимости, учитывая важность мечения и сбора этих данных.

6.9 Рабочая группа рекомендовала Научному комитету утвердить руководство по мечению и поручить Секретариату обеспечить его доступность наряду с другими руководствами для судов и наблюдателей (SC-CAMLR-43/BG/38).

## **Предстоящая работа**

### **Электронное мечение**

7.1 В документе WG-FSA-IMAF-2024/60 представлена Инициативная группа по электронному мечению рыб Южного океана и обмену данными (SOFETAG), созданная для содействия сотрудничества между странами-членами при разработке и внедрении протоколов и шаблонов обмена данными для распространения данных электронного мечения. В документе представлены результаты обзора разных преимуществ, которые АНТКОМ и его страны-члены могут получить благодаря участию в работе инициативной группы, таких как расширение возможностей обнаружения и доступности данных, повышение качества и надежности данных, содействие сотрудничеству и воспроизводимости.

7.2 Рабочая группа приветствовала эту инициативу и приглашение к сотрудничеству в этой работе. Рабочая группа подчеркнула ценность взаимодействия данных для интеграции наборов данных и достижения всестороннего понимания экологии видов, а также отметила широкое применение этой инициативы во многих различных исследованиях (напр., использование местообитаний, пространственное распределение, динамика нереста).

7.3 Рабочая группа напомнила о важности распространения информации об уроках, извлеченных из этого опыта, отметив, что важно не только делиться методологией и

использованными данными, но и сообщать о любых проведенных анализах, чтобы помочь обосновать будущие исследования (напр., планирование схемы съемки).

7.4 Рабочая группа напомнила, что группа SOFETAG была создана для того, чтобы первоначально сосредоточиться на PSAT, однако рассмотрение других методов телеметрии (включая традиционное мечение) будет иметь важное значение для дальнейшего развития любых механизмов обмена информацией.

7.5 Рабочая группа напомнила о «Программе для просмотра пространственных данных», разработанной Секретариатом в качестве инструмента визуализации различных операций по пространственному управлению, осуществляемых (или находящихся в разработке) в зоне действия Конвенции (WG-EMM-2024, пп. 1.11 и 1.12), и предположила, что добавление уровня данных всплывающих спутниковых меток PSAT может быть эффективным методом визуализации информации о выпусках и возвратах.

7.6 Рабочая группа обратилась к Секретариату с просьбой провести с соответствующими странами-членами сравнение данных PSAT, хранящихся в базе данных АНТКОМ, с данными страны-члена, обновить данные АНТКОМ, если данные о размещении меток PSAT не зарегистрированы, и создать надежные увязки с промысловыми данными для получения метаданных о размещении и извлечении, а затем изучить варианты предоставления метаданных научно-исследовательскому сообществу.

7.7 Рабочая группа отметила, что метки PSAT широко используются в зоне действия Конвенции, и сейчас самое время для организации тематической дискуссии или семинара по использованию технологий PSAT для изучения, например смертности в результате мечения, перемещений, ассоциаций с местообитаниями, нерестового поведения.

7.8 Рабочая группа рекомендовала поощрять сотрудничество среди стран-членов АНТКОМ в области исследований био-логгинга и рекомендовала привлечь других ученых через новую инициативную группу SCAR «SCARFISH».

## Изменение климата

7.9 В документе WG-FSA-IMAF-2024/14 представлена обновленная информация о ходе выполнения рекомендаций Семинара АНТКОМ по изменению климата (WS-CC-2023). Рабочая группа приветствовала документ и напомнила, что эти рекомендации были утверждены на совещании НК-АНТКОМ-42.

7.10 Рабочая группа рассмотрела представленные таблицы с кратким изложением итогов Семинара (табл. 17 и 18) и обновила сводную информацию о заданиях, сроках, уровне приоритетности и ходе работы (не начато, в процессе, продолжается или завершено). Рабочая группа напомнила, что цель рассмотрения – представить Научному комитету обновленную информацию о ходе работы.

7.11 Рабочая группа также отметила, что дополнительная информация о конкретных задачах по каждой рекомендации будет подробно изложена в плане работы, и попросила Научный комитет дать разъяснения относительно определений некоторых задач (напр.,

оценки рисков), которые будут иметь решающее значение для обеспечения достижения целей работы.

7.12 Рабочая группа напомнила о таблицах, в которых обобщены данные об изменениях в оценке запасов и популяционных параметрах или процессах, которые могут быть вызваны влиянием изменчивости окружающей среды или изменения климата (табл. 19–23).

7.13 Рабочая группа рекомендовала Научному комитету рассмотреть эти таблицы в ходе своей работы по мониторингу и формулировке управленческих мер реагирования на последствия изменения климата и включить их в соответствующие отчеты о промысле.

7.14 Рабочая группа рекомендовала Научному комитету рассмотреть вопрос о включении задач из таблиц 17 и 19 в планы работы соответствующих рабочих групп.

## План работы

7.15 Рабочая группа пересмотрела свой план работы (SC-CCAMLR-42, табл. 1) и скорректировала статус приоритетов, сроки и авторов, связанных с текущими задачами (табл. 20). В него также добавлено несколько новых задач, возникших в ходе обсуждений на совещании, например, задач, связанных с оценкой запасов.

## Прочие вопросы

8.1 В документе WG-FSA-IMAF-2024/48 представлены усовершенствования, разработанные Украиной для маркировки своих орудий ярусного лова, чтобы помочь в идентификации в случае их потери во время промысловых операций. Система маркировки будет применяться к испанским ярусам и трот-ярусам и включать маркировку конкретных судов с использованием различных материалов, размеров и клейм на каждом компоненте орудий лова, включая канаты, крючки, грузила, якоря и буи. Каждый конкретный компонент также будет сфотографирован, чтобы можно было идентифицировать любые найденные компоненты снастей.

8.2 Рабочая группа поблагодарила авторов за этот документ и усилия, направленные на поддержку дела идентификации орудий лова, обнаруженных в зоне действия Конвенции. Рабочая группа отметила, что отрасль в целом предпринимает усилия по улучшению маркировки орудий лова, а также по снижению вероятности потери снастей за счет усовершенствованной конструкции, как это обсуждалось на недавнем семинаре COLTO по орудиям лова (CCAMLR-43/BG/02 Rev. 1). Эта работа также проводится в рамках Межсессионной корреспондентской электронной группы «[Неопознанные орудия лова в зоне действия Конвенции](#)», о чем сообщается в документе CCAMLR-43/BG/17.

8.3 Рабочая группа отметила, что было бы полезно получить информацию о том, как другие страны-члены улучшают процесс идентификации своих орудий лова, и рекомендовала, чтобы Научный комитет усилил MC 10-01, добавив в нее требование о маркировке не только линейных буев.

8.4 В документе WG-FSA-IMAF/49 представлен анализ данных шести PSAT, установленных на особях патагонского клыкача в Южной Атлантике, которые выявили периоды суточных изменений глубины; эта информация затем была использована для оценки долготы местоположения рыбы в период ее нахождения на свободе. Эта дополнительная информация о долготе позволила предположить, что четыре особи совершили обратную миграцию в течение примерно одного года. Авторы считают, что клыкач, возможно, не так малоподвижен, как можно предположить исходя из обычных данных мечения, и что сочетание дополнительных данных по микрохимии отолитов и данных меток PSAT может дать дополнительный механизм для определения географического положения меченых особей.

8.5 Рабочая группа приветствовала этот оригинальный подход к анализу данных PSAT и отметила, что полученные результаты поднимают вопросы, касающиеся возможных закономерностей перемещения клыкача между банкой Бердвуд и банками, расположенными к востоку от нее. Рабочая группа отметила, что результаты предыдущих генетических исследований свидетельствуют о сильном разделении между популяциями в двух районах, что не соответствует случайному смещению вдоль ряда банок, если только не происходят обратные миграции.

8.6 Рабочая группа отметила, что эти картины перемещения и приверженность месту обитания имеют отношение к плану работы по агентной модели (WG-SAM-2023 (п. 7.3(v))).

8.7 Рабочая группа отметила, что изменения в суточных сроках вертикальных перемещений приводят к значительной неопределенности в оценке долготы, но наблюдения, по-видимому, согласуются с вероятным положением меченых рыб в то время. Рабочая группа также отметила, что если клыкач проводит длительные периоды в среднеглубинных слоях, то акустические съемки могут включать наблюдения за клыкачом, что позволит лучше понять жизни и структуру запасов. Рабочая группа сочла, что данные микрохимии, полученные из исторических коллекций отолитов, могут быть смещенными, если изменилась окружающая среда, но микрохимия отолитов, наблюдаемая при повторном вылове помеченных PSAT рыб, может быть связана с периодами, когда они обитали в среднеглубинных слоях.

8.8 Д-р Ф. Массио-Гранье (Франция) проинформировал Рабочую группу о том, что в середине сентября 2024 г. на борту промыслового судна *Atlas Cove* началась 20-дневная съемка POKER V с участием семи ученых. Съемка проводится в ИЭЗ Франции на северном плато Кергелен, главным образом на глубинах менее 500 м. Будет выполнено 150 траловых станций с использованием датчика CTD. Основная цель заключается в создании временного ряда данных по пополнению запасов патагонского клыкача, не зависящего от коммерческого промысла, сохранив при этом сопоставимость с предыдущими съемками POKER, проведенными в 2006, 2010, 2013 и 2017 гг.

8.9 Задачами исследования являются:

- (i) Оценка биомассы и численности молоди клыкача на плато Кергелен
- (ii) Получение более полного представления об особенностях жизненного цикла и экологии молоди клыкача

- (iii) Описание морских местообитаний молоди клыкача
- (iv) Оценка биомассы других видов рыб.

8.10 Ожидается, что результаты позволят значительно улучшить модели оценки запасов популяции патагонского клыкача в ИЭЗ Кергелен, которые имеют решающее значение для установления рекомендаций по ограничениям на вылов. Кроме того, они позволят лучше понять механизмы, определяющие изменчивость пополнения на плато Кергелен.

8.11 Д-р М. Коллинз (Соединенное Королевство) уведомил о намерении провести демерсальную траловую съемку в подрайоне 48.3 в январе-феврале 2025 г. Планируемая съемка будет осуществляться в соответствии с предыдущими съемками, проведенными Соединенным Королевством в Подрайоне 48.3 (1990–2023 гг.). Основные задачи будут включать:

- (i) оценку биомассы и структуры популяции ледяной рыбы (*C. gunnari*);
- (ii) оценку биомассы и структуры популяции молоди патагонского клыкача (*D. eleginoides*);
- (iii) оценку биомассы и структуры популяций других демерсальных видов, включая ранее эксплуатируемые виды.

8.12 Кроме того, будут проведены более глубокие траления (350–600 м) с целью сбора дополнительной информации о распределении и структуре популяции патагонского клыкача и видов прилова при ярусном промысле. Будут собраны образцы различных видов в поддержку проведения экологических исследований, включая изучение рациона ледяной рыбы и патагонского клыкача. В ходе съемки будут также установлены STD для сбора океанографических данных и нейстонная сеть для отбора проб личиночной рыбы. Дополнительная информация о съемке, включая сведения о судне и сроках проведения, будет представлена в циркуляре Научного комитета позднее в этом году.

8.13 Д-р Ф. Зиглер сообщил Рабочей группе, что Австралия проведет ежегодную случайную стратифицированную траловую съемку на островах Херд и Макдональд в 2025 г.

8.14 Д-р Н. Уокер проинформировал Рабочую группу о том, что в 2025 г. Новая Зеландия проведет экспедицию на научно-исследовательском судне *Tangaroa* в район моря Росса; более подробная информация приводится в п 8.5 документа WG-EMM-2024.

8.15 Д-р М. Коллинз сообщил Рабочей группе, что МСОП недавно классифицировал вид *Pseudochaenichthys georgianus* как «находящийся под угрозой» и *C. aceratus* как «уязвимый», но МСОП не консультировался с АНТКОМ или Соединенным Королевством при вынесении таких решений.

8.16 Рабочая группа отметила, что оба этих вида часто встречаются в ходе съемок и наблюдениях за приловом и что работа по сбору данных о распространении и

численности с целью предоставления их в МСОП может быть полезна при переоценке классификаций этих видов. Д-р М. Коллинз предложил сотрудничать с другими заинтересованными участниками для развития этой работы.

8.17 Рабочая группа рекомендовала, чтобы Научный комитет запросил у МСОП дополнительную информацию о процессе определения статуса вида и попросил провести консультации с АНТКОМ перед составлением любых будущих списков морских живых ресурсов Антарктики.

## Рекомендации Научному комитету

9.1 Сводка вынесенных Рабочей группой рекомендаций для Научного комитета дается ниже в соответствии со структурой повестки дня Научного комитета (Пункт Повестки дня НК-АНТКОМ). Данные абзацы рекомендаций следует рассматривать вместе с основным текстом отчета, в котором приводятся сведения, на которых основаны данные рекомендации.

- (i) Промысловые виды: Общие вопросы (2)
  - (a) Отчетность ФАО по состоянию запасов (пп. 1.29, 1.30, 1.31)
- (ii) Криль: Ход работы над оценкой пространственного перекрытия (2.1.3)
  - (a) Сводный документ об управлении промыслом криля – отчеты о промысле (п. 2.3)
- (iii) Рыба: Общие вопросы (3)
  - (a) Семинар по определению возраста клыкача (пп. 4.27, 4.28, 4.29)
  - (b) Рабочий план по оценке запасов клыкача и ОСУ (пп. 4.41, 4.48, 4.50)
  - (c) Мечение клыкача
    - i. Показатель перекрытия мечения (пп. 4.123 и 4.124)
    - ii. МС 41-01 – ссылка на протокол мечения (п. 6.4)
  - III. Пересмотренное руководство по мечению (п. 6.9)
- (iv) Ледяная рыба в Районе 48 (3.1.1)
  - (a) Съемка ледяной рыбы в соответствии с МС 24-01 (пп. 3.17 и 3.18)
- (v) Клыкач в Районе 48 (3.1.2)
  - (a) Рекомендации по ограничению на вылов *D. eleginoides* в Подрайоне 48.3 (пп. 4.64 и 4.65)

- (b) Рекомендации по ограничению на вылов *D. mawsoni* в Подрайоне 48.4 (п. 4.112)
- (c) Ограничения на вылов на поисковых промыслах, для которых имеются планы исследований: Подрайон 48.6 (пп. 4.141 и 4.142)
- (vi) Ледяная рыба в Районе 58 (3.2.1)
  - (a) Ограничения на вылов ледяной рыбы в Районе 58.5.2 (п. 3.9)
- (vii) Клыкач в Районе 58 (3.2.2)
  - (a) Рекомендации по ограничению на вылов *D. eleginoides* на Участке 58.5.2 (пп. 4.93 и 4.94)
  - (b) 58.4.1 и 58.4.2 (пп. 4.151 и 4.152)
  - (c) Запрет на направленный промысел *D. eleginoides* на Участке 58.5.1 за пределами районов национальной юрисдикции (п. 4.76)
  - (d) Ограничения на вылов в районах за пределами национальной юрисдикции (п. 4.184)
- (viii) Клыкач в Районе 88 (3.3.1)
  - (a) Рекомендации по ограничению на вылов *D. mawsoni* в море Росса (п. 4.105)
  - (b) Исследовательские клетки в Подрайоне 88.2 (п. 4.115)
  - (c) Ограничения на вылов при исследовательском промысле в соответствии с МС 24-01
    - i. Съемка на шельфе моря Росса (п. 4.166)
    - ii. Подрайон 88.3 (пп. 4.182 и 4.183)
- (ix) Прилов рыбы и беспозвоночных (4.1)
  - (a) Прилов рыбы при промысле криля (пп. 5.15 и 5.18)
- (x) Побочная смертность, связанная с промыслом (ИМАФ) (4.2)
  - (a) Кабель сетевого зонда (п. 5.63)
  - (b) Защитные устройства для морских млекопитающих (п. 5.73)
  - (c) Жидкая фракция криля (п. 5.78)
  - (d) Схемы снастей в МС 25-02 (п. 5.80)
- (xi) Экосистемный мониторинг и управление (5)

- (a) Статус видов по критериям МСОП (п. 8.17)
- (xii) Изменение климата (7)
  - (a) Рекомендации семинара по изменению климата (пп. 7.13 и 7.14)
- (xiii) ННН промысел (8)
  - Идентификация снастей и МС 10-01 (п. 8.3)
- (xiv) СМНН (9)
  - (a) План работ по электронному мониторингу (п. 4.179)

### **Принятие отчета и закрытие совещания**

10.1 Отчет Семинара был принят, обсуждение заняло 6,5 часа.

10.2 Пленарные заседания совещания транслировались через Zoom; каждый день в них принимали участие 1–10 участников.

10.3 Закрывая совещание, г-н С. Сомхлаба поблагодарил всех участников Рабочей группы за упорную работу и положительный вклад. Он также поблагодарил Секретариат за поддержку, усердие в обработке отчета, содействие работе группы, а также за предоставление легких закусок.

10.3 От имени Рабочей группы д-р М. Коллинз поблагодарил организаторов за их руководство, мастерство и юмор, которые помогли группе провести интенсивное обсуждение сложных вопросов, стоящих перед Рабочей группой.

10.4 Г-н Н. Уокер, от себя и от имени д-ра М. Фаверо, также поблагодарил участников за их напряженную работу и за прогресс, достигнутый по темам IMAF в ходе этого совместного совещания. Он также поблагодарил сотрудников Секретариата за их работу, оперативность и высокое качество работы в поддержку совещания.

### **Литература**

Abreu, J., Hollyman, P.R., Xavier, J.C., Bamford, C.C.G., Phillips, R.A., Collins, M.A., 2024. Trends in population structure of Patagonian toothfish over 25 years of fishery exploitation at South Georgia. *Fisheries Research* 279, 107122. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2024.107122>

Anon. 2001. EU Study Project No. 98/099: Improvement of stock assessment and data collection by continuation, standardisation and design improvement of the Baltic International Bottom Trawl Survey for fishery resource assessment. Final and consolidated report. March-April 2001: 512 pp.

Bamford, C.C.G., Hollyman, P.R., Abreu, J., Darby, C., Collins, M.A., 2024. Spatial, temporal, and demographic variability in patagonian toothfish (*Dissostichus eleginoides*) spawning

- from twenty-five years of fishery data at South Georgia. Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers 203, 104199. <https://doi.org/10.1016/j.dsr.2023.104199>
- Belchier, M., Collins, M.A., 2008. Recruitment and body size in relation to temperature in juvenile Patagonian toothfish (*Dissostichus eleginoides*) at South Georgia. Mar Biol 155, 493–503. <https://doi.org/10.1007/s00227-008-1047-3>
- Collins et al. 2021. Report of the UK Groundfish Survey at South Georgia (CCAMLR Subarea 48.3) in May 2021. CCAMLR working document submitted to WG-FSA-2021, CCAMLR, Hobart, Australia.
- Devine, J. (2024). Characterisation of the toothfish fishery in the Ross Sea region (Subarea 88.1 and SSRUs 882A-B) through 2023/24. WG-FSA-2024/33. CCAMLR, Hobart, Australia, 33 p.
- Dunn, A.; Devine, J.A. (2024). Assessment models for Antarctic toothfish (*Dissostichus mawsoni*) in the Ross Sea region to 2023/24. WG-FSA-IMAF-2024/32. CCAMLR, Hobart, Australia, 50 p.
- Dunn, A.; Parker, S.J. (2019). Revised biological parameters for Antarctic toothfish in the Ross Sea region (881 & 882AB). WG-FSA-2019/11. CCAMLR, Hobart, Australia, 14 p.
- Earl, T., Readdy, L. and Marsh, J. 2023 Stock Annex for the 2023 assessment of Subarea 48.3 (South Georgia) Patagonian toothfish (*Dissostichus eleginoides*). CCAMLR working document WG-FSA-2023/60, CCAMLR, Hobart, Australia.
- Earl, T., Readdy, L. and Alewijnse, S. 2024. Assessment of Patagonian Toothfish (*Dissostichus eleginoides*) in Subarea 48.3. CCAMLR working document WG-FSA-IMAF-2024/29, CCAMLR, Hobart, Australia.
- FAO. 2011. [Review of the state of world marine fishery resources. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 569. Rome.](#)
- Gregory et al. 2019. Report of the UK Groundfish Survey at South Georgia (CCAMLR Subarea 48.3) in January/February 2019. CCAMLR working document WG-FSA-2019/20, CCAMLR, Hobart, Australia.
- Hanchet, S.M.; Rickard, G.J.; Fenaughty, J.M.; Dunn, A. (2008). A hypothetical life cycle for Antarctic toothfish (*Dissostichus mawsoni*) in the Ross Sea region. CCAMLR Science 15, 35–53.
- Hollyman et al. 2023. Report of the UK Groundfish Survey at South Georgia (CCAMLR Subarea 48.3) in February 2023. CCAMLR working document WG-FSA-2023/45, CCAMLR, Hobart, Australia.
- ICES. 2012. SISP 1 - Manual for the International Bottom Trawl Surveys. Version 8. Series of ICES Survey Protocols. 68 pp. <https://doi.org/10.17895/ices.pub.7577>
- ICES (2017). SISP 15 - Manual of the IBTS North Eastern Atlantic Surveys. Series of ICES Survey Protocols (2012–2020). Report. <https://doi.org/10.17895/ices.pub.3519>

- Deroba, J.J. and Bence J.R. 2008. A review of harvest policies: Understanding relative performance of control rules, Fisheries Research, Volume 94, Issue 3, 2008, Pages 210-223, ISSN 0165-7836, <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2008.01.003>.  
(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0165783608000192>)
- Le Clech, R. 2024. Spatial bias in mark-recapture data : estimation and consequences on stock assessments of Patagonian toothfish in the Kerguelen EEZ (TAAF). Master Thesis. Institut-Agro.
- Macleod, E. Bradley, K., Earl, T., Söffker, M and Darby, C. 2019. An exploration of the biological data used in the CCAMLR Subarea 48.3 Patagonian toothfish stock assessments. CCAMLR working document WG-SAM-2019/32, CCAMLR, Hobart, Australia.
- Marsh, J. and Earl, T. 2023. Fishery characterisation for Patagonian toothfish (*Dissostichus eleginoides*) around South Georgia (Subarea 48.3): 2023 update. CCAMLR working document submitted to WG-FSA-2023, CCAMLR, Hobart, Australia.
- Marsh, J., Earl, T., Hollyman, P. and Darby, C. 2022. Maturity and growth estimates of Patagonian toothfish in Subarea 48.3 between 2009 to 2021. CCAMLR working document WG-FSA-2022/59, CCAMLR, Hobart, Australia.
- Maschette, D., Welsford D. 2019. Population dynamics and life-history plasticity of mackerel icefish (*Champsocephalus gunnari*) within the vicinity of Heard Island and the McDonald Islands. In: Welsford, D., J. Dell and G. Duhamel (Eds). The Kerguelen Plateau: marine ecosystem and fisheries. Proceedings of the Second Symposium. Australian Antarctic Division, Kingston, Tasmania, Australia. ISBN: 978-1876934-30-9.
- Maschette, D., Ziegler, P., Kelly, N., Wotherspoon, S., Welsford, D. 2024. A review of biological parameter estimates for mackerel icefish (*Champsocephalus gunnari*) in the vicinity of Heard Island and the McDonald Islands. Document WG-FSA-2024/XX. CCAMLR, Hobart, Australia.
- Masere, C., Le Clech, R., Alewijnse, S., Devine, J., Dunn, A., Earl, T., Maschette, D., *et al.* 2024. Consideration of the impact of tagging and recapture effort on mark-recapture abundance estimators within integrated Casal2 stock assessments. WG-SAM-2024/22. Hobart, Australia.
- Massiot-Granier, F., Ouzoulias, F., and Péron, C. 2024a. Updated stock assessment model for the Kerguelen Island EEZ Patagonian toothfish (*Dissostichus eleginoides*) fishery in Division 58.5.1 for 2024. WG-FSA-2024. CCAMLR, Hobart, Australia.
- Parker S.J., D.W. Stevens, L. Ghigliotti, M. La Mesa, D. Di Blasi and M. Vacchi. 2019. Winter spawning of Antarctic toothfish *Dissostichus mawsoni* in the Ross Sea region. *Antarct. Sci.*, 31(5): 243–253.
- Parker, S.J.; Marriott, P.M. (2012). Indexing maturation of Antarctic toothfish (*Dissostichus mawsoni*) in the Ross Sea region. WG-FSA-12/40. CCAMLR, Hobart, Australia.
- Tixier, P., Burch, P., Richard, G., Olsson, K., Welsford, D., Lea, M-A, Hindell, M. A., Guinet, C., Janc, A., Gasco, N., Duhamel, G., Villanueva, M.C., Suberg, L., Arangio, R., Söfer, M.

and Arnould, J.P.Y. 2019. Commercial fishing patterns influence odontocete whale longline interactions in the Southern Ocean. *Scientific Reports* 9:1904.

Yates P., Welsford D., Ziegler P., McIvor J., Farmer B. and E. Woodcock (2017) Spatio-temporal dynamics in maturation and spawning of Patagonian toothfish (*Dissostichus eleginoides*) on the subantarctic Kerguelen Plateau. Document WG-FSA-17/P04, CCAMLR Hobart, Australia.

Yoshitomi B, Oshima S, and Takahashi MM. (2007) Multi-dimensional utilization of marine biomass resource: Antarctic krill (*Euphausia superba* Dana). *Kuroshio Science* 1: 56-71

Ziegler P.E. (2019) An integrated stock assessment for the Heard Island and McDonald Islands Patagonian toothfish (*Dissostichus eleginoides*) fishery in Division 58.5.2. Document WG-FSA-19/32. CCAMLR Hobart, Australia.

PRELIMINARY

**Tables**

Table 1: Status of commercial fisheries in the Convention Area as of 1 October 2024. Current research fisheries and fisheries that operated before the CAMLR Convention entered into force are not included. ‘Near target’ indicates stocks with biomass (CCAMLR Assessment Categories 1 and 2) or harvest rates (CCAMLR Assessment Category 3) currently or projected to be within  $\pm 5\%$  of established CCAMLR targets. ‘Above target’ and ‘below target’ indicate stocks with biomass or harvest rates outside of this range. Target biomass is 50% (60% in Division 58.5.1) of unfished spawning biomass for *Dissostichus* spp. and 75% of unfished spawning biomass for *Euphausia superba* and *Champscephalus gunnari*. Category 1 assessments are integrated stock assessments (*Dissostichus* spp.) or 2-yr projections based on the results of recent trawl surveys (*C. gunnari*). Category 2 assessments (*E. superba*) are 20-yr projections based on the results of hydroacoustic surveys conducted  $> 5$  years in the past. Category 3 assessments (*Dissostichus* spp.) are trend analyses of catch per unit effort or mark-recapture estimates of vulnerable biomass, with target harvest rates of 4% for toothfish in Category 3. FAO Status determined on the basis of indicated FAO Characteristic from FAO (2011). Blank indicates no information available.

Species	CCAMLR Subarea or Division	Last calendar year of reported catch	CCAMLR assessment category	CCAMLR status as of 1 October 2024	FAO status (FAO characteristic) as of 1 October 2024	
<i>Euphausia superba</i>	48.1, 48.2, 48.3, and 48.4	2024	2	Above target	Underfished (3)	
	48.5	1991		Not assessed		
	48.6	1993		Not assessed		
	58.4.1	2017	2	Above target	Underfished (3)	
	58.4.2	2018	2	Above target	Underfished (3)	
	58.4.3	1979		Not assessed		
	58.4.4	1979		Not assessed		
	88.1	1990		Not assessed		
	88.2	1980		Not assessed		
	88.3	1991		Not assessed		
	<i>Champscephalus gunnari</i>	48.2	1990		Commercial fishing prohibited	
		48.3	2018	1	Above target	Underfished (2)
		58.5.1	2015		Not assessed	
58.5.2		2024	1	Near target	Underfished (2)	
<i>Dissostichus eleginoides</i>	48.1	Never commercially fished		Commercial fishing prohibited		
	48.2	Never commercially fished		Commercial fishing prohibited		
	48.3	2024	1	Near target	Underfished (2)	
	48.4	2024	1	Above target	Underfished (2)	
	58.4.3a	2018		Closed fishery with catch limit of zero tonnes		
	58.4.3b	2009		Not assessed		
	58.4.4a	2000		Not assessed		
	58.4.4b	2020		Not assessed		
	58.5.1 <sup>1</sup>	2024	1	Near target	Underfished (2)	

	58.5.2 within areas of national jurisdiction	2024	1	Below target	Maximally Sustainably Fished (2)
	58.5.2 outside areas of national jurisdiction	Never commercially fished		Commercial fishing prohibited	
	58.6 <sup>1</sup>	2024		Above target	Underfished (2)
	58.7 <sup>1</sup>	2024		Not assessed	
<i>Dissostichus mawsoni</i>	48.1	Never commercially fished		Commercial fishing prohibited	
	48.2	Never commercially fished		Commercial fishing prohibited	
	48.4	2024	3	Near target	Underfished (1)
	48.5	Never commercially fished		Commercial fishing prohibited	
	48.6	2024	3	Near target	Maximally Sustainably Fished (3)
	58.4.1	2018		Commercial fishing prohibited	
	58.4.2	2024	3	Near target	Underfished (3)
	58.4.3b	2009		Closed fishery with catch limit of zero tonnes	
	88.1 and 88.2AB	2024	1	Above target	Underfished (2)
	88.2C-G and H	2024	3	Near target	Maximally Sustainably Fished (3)
	88.3 <sup>2</sup>	Never commercially fished		Commercial fishing prohibited	

1 This stock is managed by national authorities.

2 Annual research fishing occurs, with catches reported through 2024.

Table 2: Status of fisheries in the Convention Area for species that are not commercially harvested as of 1 October 2024. Research fisheries are not included.

Species or Family	CCAMLR Subarea or Division	Last year of reported catch	CCAMLR Assessment category	CCAMLR status as of 1 October 2024	FAO status (FAO characteristic) as of 1 October 2024
Lithodidae	48.2	2010		Not assessed	
	48.3	2010		Not assessed	
<i>Martialia hyadesi</i>	48.3	2001		Not assessed	
Macrouridae	58.4.3a	2004		Not assessed	
	58.4.3b	2004		Not assessed	
Channichthyidae	48.3	1986		Not assessed	
<i>Chaenocephalus aceratus</i>	48.1	Never commercially fished		Commercial fishing prohibited	
	48.2	Never commercially fished		Commercial fishing prohibited	
	48.3	Never commercially fished		Commercial fishing prohibited	
<i>Chaenodraco wilsoni</i>	58.4.2	2004		Not assessed	
<i>Pseudochaenichthys georgianus</i>	48.1	Never commercially fished		Commercial fishing prohibited	
	48.2	Never commercially fished		Commercial fishing prohibited	
	48.3	Never commercially fished		Commercial fishing prohibited	
Nototheniidae	48.3	1980		Not assessed	
	58.4.4	1979		Not assessed	
	58.5	1978		Not assessed	
	58.6	1983		Not assessed	
<i>Lepidonotothen kempi</i>	58.4.2	2004		Not assessed	
<i>Trematomus eulepidotus</i>	58.4.2	2004		Not assessed	
<i>Pleuragramma antarcticum</i>	58.4.2	2004		Not assessed	
<i>Gobionotothen gibberifrons</i>	48.1	Never commercially fished		Commercial fishing prohibited	
	48.2	1988		Commercial fishing prohibited	
	48.3	Never commercially fished		Commercial fishing prohibited	
<i>Lepidonotothen squamifrons</i>	48.1	Never commercially fished		Commercial fishing prohibited	

	48.2	Never commercially fished	Commercial fishing prohibited
	48.3	Never commercially fished	Commercial fishing prohibited
	58.4.4a except for waters adjacent to the Prince Edward Islands	Never commercially fished	Commercial fishing prohibited
	58.4.4b	Never commercially fished	Commercial fishing prohibited
<i>Notothenia rossii</i>	48.1	Never commercially fished	Commercial fishing prohibited
	48.2	Never commercially fished	Commercial fishing prohibited
	48.3	1985	Commercial fishing prohibited
<i>Patagonotothen guntheri</i>	48.1	Never commercially fished	Commercial fishing prohibited
	48.2	Never commercially fished	Commercial fishing prohibited
	48.3	1988	Commercial fishing prohibited
Myctophidae	88.3	1988	Not assessed
<i>Electrona carlsbergi</i>	48.1	Never commercially fished	Commercial fishing prohibited
	48.2	Never commercially fished	Commercial fishing prohibited
	48.3	1991	Commercial fishing prohibited
Sharks	all	Never commercially fished	Commercial fishing prohibited
All other finfishes	48.1	Never commercially fished	Commercial fishing prohibited
	48.2	Never commercially fished	Commercial fishing prohibited

Table 3: Secretariat verification of Casal2 assessments submitted to WG-FSA-IMAF-2024.  $P(SSB < 20\% SSB_0)$  and  $P(SSB < 50\% SSB_0)$  are the probabilities (P) that the spawning biomass (SSB) falls below set proportions of the unfished level ( $SSB_0$ ), as specified in the CCAMLR toothfish decision rules 1 and 2 respectively.

Assessment/Model Run	Variable	Reported value	Secretariat value	WG-FSA-IMAF-2024 paper No.
Subarea 48.3 Casal2 final	SSB <sub>0</sub>	93 850	93 850	29
	Objective function	771.7	771.7	
	P(SSB < 20% SSB <sub>0</sub> )	<0.01	<0.01	
	P(SSB < 50% SSB <sub>0</sub> )	0.50	0.50	
Division 58.5.1 M2	SSB <sub>0</sub>	188 230	188 230	67
	Objective function	684.8	684.8	
	P(SSB < 20% SSB <sub>0</sub> )	<0.01	<0.01	
	P(SSB < 50% SSB <sub>0</sub> )	0.24	0.24	
Division 58.5.2 3	SSB <sub>0</sub>	64 609	64 609	50, 64
	Objective function	2 564.17	2 564.17	
	P(SSB < 20% SSB <sub>0</sub> )	<0.01	<0.01	
	P(SSB < 50% SSB <sub>0</sub> )	0.50	0.50	
Ross Sea region R2.0	SSB <sub>0</sub>	78 438	78 438	32
	Objective function	3 022.74	3 022.74	
	P(SSB < 20% SSB <sub>0</sub> )	<0.01	<0.01	
	P(SSB < 50% SSB <sub>0</sub> )	0.50	0.50	

Table 4: Outcomes from 2024 stock assessments for *Dissostichus* spp. in Subarea 48.3, Division 58.5.1, and Subarea 88.1 plus SSRUs 882AB.  $U_{50/60}$  is the long term constant exploitation rate (U) that leads to SSB being 50% or 60% of  $SSB_0$ .

	Subarea 48.3	Division 58.5.1 <sup>1</sup>	Subarea 88.1 + SSRUs 882AB
Species	<i>D. eleginoides</i>	<i>D. eleginoides</i>	<i>D. mawsoni</i>
Target SSB/ $SSB_0$ (%)	50% $SSB_0$	60% $SSB_0$ <sup>2</sup>	50% $SSB_0$
$SSB_0$ (t) <sup>3</sup>	94 064	188 460	77 920
Current status from assessment (% $SSB_0$ ) <sup>3</sup>	49.6	56.4	65.2
Current biomass, $SSB_{current}$ , from assessment (t) <sup>3</sup>	46 873	106 230	50 860
Catch limit proposed by assessment authors (t)	2 062	4 610 <sup>4</sup>	3 298
Implied harvest rate (proposed catch limit/ $SSB_{current}$ )	0.044	0.043 <sup>4</sup>	0.065
Cohorts for which year class strength (YCS) is estimated	1985–2016	2001–2018	2003–2017
Candidate catch limits given a scenario in which future productivity is characterised by long-term mean recruitment (project recruitment using all estimates of YCS)			
Catch limit using CCAMLR Gamma 1 (depletion)	3 765	6 950	4 689
Catch limit using CCAMLR Gamma 2 (escapement)	2 733	4 610	3 460
Catch limit determined using the minimum of Gamma 1 and Gamma 2	2 733	4 610	3 460
Catch limit using new gamma based on $U_{50/60}$ <sup>5</sup>	2 966	4 359	4 324
Catch limit recommended by WG-FSA	2 062		3 298

<sup>1</sup> CCAMLR does not provide catch advice for this fishery.

<sup>2</sup> Target set by the French Authorities.

<sup>3</sup> Median of the MCMC posterior estimate.

<sup>4</sup> Catch limit and implied harvest rate in force for the 2024/2025 fishing season.

<sup>5</sup> Methods differ between stock assessments.

Table 5: Candidate catch limits from the integrated stock assessment for *D. eleginoides* in Subarea 48.3 given a scenario in which future productivity is characterized by contemporary recruitment (see WG-SAM-2024, paragraph 6.10).  $U_{50}$  is the long term constant exploitation rate (U) that leads to SSB being 50% of  $SSB_0$ .

Approach used to characterize contemporary recruitment	Scale projected recruitment using data from research surveys, with scalar equal to average numbers of age 3 fish captured during 2005-2024 divided by average numbers of age 3 fish captured during 1987-2024
Mean YCS used for projection	0.88
Catch limit using CCAMLR Gamma 1 (depletion)	3 247
Catch limit using CCAMLR Gamma 2 (escapement)	2 062
Catch limit using the minimum of Gamma 1 and Gamma 2	2 062
Catch limit using new gamma based on $U_{50}$	2 211
Catch limit recommended by WG-FSA	2 062

Table 6: Candidate catch limits from the integrated stock assessment for *D. eleginoides* in Division 58.5.1 given a scenario in which future productivity is characterised by contemporary recruitment (see WG.SAM-2024, paragraph 6.10).  $U_{60}$  is the long-term constant exploitation rate (U) that leads to SSB being 60% of  $SSB_0$ .

Approach used to characterize contemporary recruitment	Project recruitment using estimates of year class strength from 2007-2018 (most recent 12 years)
Mean YCS used for projection	0.72
Catch limit using CCAMLR Gamma 1 (depletion)	4 610
Catch limit using CCAMLR Gamma 2 (escapement)	1 160
Catch limit using the minimum of Gamma 1 and Gamma 2	1 160
Catch limit using new gamma based on $U_{60}$	1 165

Table 7: Candidate catch limits from the integrated stock assessment for *D. mawsoni* in Subarea 88.1 and SSRUs 882AB given a scenario in which future productivity is characterised by contemporary recruitment (see WG-SAM-2024, paragraph 6.10).  $U_{50}$  is the long term constant exploitation rate (U) that leads to SSB being 50% of  $SSB_0$ .

Approach used to characterise contemporary recruitment	Project recruitment using estimates of year class strength from 2008-2017 (most recent 10 years)
Mean YCS used for projection	0.97
Catch limit using CCAMLR Gamma 1 (depletion)	4 490
Catch limit using CCAMLR Gamma 2 (escapement)	3 298
Catch limit determined using the minimum of Gamma 1 and Gamma 2	3 298
Catch limit using new gamma based on $U_{50}$	4 070
Catch limit recommended by WG-FSA	3 298

WG-FSA-IMAF-2024 Report – Preliminary version

Table 8: Research Blocks biomasses (B, tonnes) and catch limits (CL, tonnes) estimated using the trend analysis. PCL: previous catch limit; ISU: increasing, stable or unclear; D: declining; Y: yes; N: no; -: no fishing in the last Season; x: no fishing in the last 5 Seasons. Recommended catch limits are subject to approval by the Commission.

Area	Subarea or Division	Research Block	Species	PCL	Trend decision	Adequate recaptures	CPUE Trend Decline	B	B×0.04	PCL×0.8	PCL×1.2	Recommended CL for 2025	
48	48.6	486_2	<i>D. mawsoni</i>	148	ISU	Y	N	3 789	152	118	178	152	
		486_3	<i>D. mawsoni</i>	42	ISU	N	N	2 162	86	34	50	50	
		486_4	<i>D. mawsoni</i>	126	ISU	Y	N	8 580	343	101	151	151	
		486_5	<i>D. mawsoni</i>	202	ISU	Y	Y	86 299	3452	162	242	242	
58	58.4.1	5841_1	<i>D. mawsoni</i>	112	x	x	x	x	x	x	x	112*	
		5841_2	<i>D. mawsoni</i>	80	x	x	x	x	x	x	x	80*	
		5841_3	<i>D. mawsoni</i>	79	x	x	x	x	x	x	x	79*	
		5841_4	<i>D. mawsoni</i>	46	x	x	x	x	x	x	x	46*	
		5841_5	<i>D. mawsoni</i>	116	x	x	x	x	x	x	x	116*	
		5841_6	<i>D. mawsoni</i>	50	x	x	x	x	x	x	x	50*	
	58.4.2	5842_1	<i>D. mawsoni</i>	103	ISU	Y	N	11 588	464	82	124	124	
		5842_2	<i>D. mawsoni</i>	206	ISU	N	Y	8 601	344	165	247	165	
	88	88.2	882_1	<i>D. mawsoni</i>	184	-	-	-	-	-	-	-	184
			882_2	<i>D. mawsoni</i>	322	ISU	Y	N	9 450	378	258	386	378
882_3			<i>D. mawsoni</i>	242	ISU	N	N	8 850	354	194	290	290	
882_4			<i>D. mawsoni</i>	222	ISU	Y	N	17 726	709	178	266	266	
882H			<i>D. mawsoni</i>	146	ISU	Y	N	4 155	166	117	175	166	
88.3		883_1	<i>D. mawsoni</i>	13	ISU	N	Y	2 173	87	10	16	10	
		883_2	<i>D. mawsoni</i>	20	x	x	x	x	x	x	x	20	
		883_3	<i>D. mawsoni</i>	38	ISU	N	Y	6 471	259	30	46	30	
		883_4	<i>D. mawsoni</i>	38	ISU	N	Y	2 378	95	30	46	30	
		883_6	<i>D. mawsoni</i>	43	ISU	N	N	3 485	139	34	52	52	
		883_11	<i>D. mawsoni</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23 <sup>+</sup>
		883_12	<i>D. mawsoni</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23 <sup>+</sup>

\*Proposed maximum catch is based on the 75th percentile of catch rates and longlines with 5000 hooks (see Table 8 in WG-FSA-IMAF-2024/25).

<sup>+</sup> Proposed maximum catch is based on the 75th percentile of catch rates and longlines with 7000 metres (see paragraph 4.146)

WG-FSA-IMAF-2024 Report – Preliminary version

Table 9: Review of research plans for exploratory fisheries under CM 22-02 and research fisheries under CM 24-01.

Subarea/division:	48.6	58.4.1 and 58.4.2	48.2	88.1	88.3
Proposal:	WG-SAM-2024/04 WG-FSA-IMAF-2024/23	WG-SAM-2024/02 WG-FSA-IMAF-2024/25 Rev. 1 ** The research activity at Division 58.4.2 has been conducted in 2022/23–2023/24 fishing season. This is the third year of an ongoing four-year plan with no significant change proposed for Division 58.4.2.	WG-SAM-2024/06 WG-FSA-IMAF-2024/68	WG-SAM-2022/01 Rev. 1 WG-FSA-2022/41 Rev. 1 WG-SAM-2023/02 WG-SAM-2024/05 WG-FSA-IMAF-2024/72	WG-SAM-2024/03 WG-FSA-IMAF-2024/52 Rev. 1
Members:	JPN, KOR, ESP, ZAF	AUS, FRA, JPN, KOR, ESP	UKR	NZL	KOR, UKR
Conservation measure under which the proposal is submitted:	CM 21-02	CM 21-02	CM 24-01	CM 24-01	CM 24-01
Time period:	2024/25–2027/28	2022/23–2025/26	2024/25–2026/27	2022/23–2024/25	2024/25–2026/27
Main species of interest:	<i>Dissostichus mawsoni</i>	<i>Dissostichus mawsoni</i>	<i>Champrocephalus gunnari</i>	<i>Dissostichus mawsoni</i>	<i>Dissostichus mawsoni</i>
Main purpose of the research (e.g. abundance, population structure, movement, ...)	Abundance	Abundance	Distribution and abundance of <i>Champrocephalus gunnari</i> in Subarea 48.2; developing method to estimate biomass for mackerel icefish;	Population structure and distribution, monitoring of recruitment, research and monitoring inside the MPA.	Abundance, Stock structure, connectivity.

Is the purpose of the research linked to Commission or Scientific Committee priorities?	Y: The objectives are linked to a priority for CCAMLR (section 1a).	Y: Section 1a	Y	Y: sections 1a, 1b Research designed to be used in the RSR assessment and research links directly to 17 or 22 topics under the RSRMPA research and monitoring plan.	Y: 1. Objective of the research plan (a).
<b>1. Quality of the proposal</b>					
1.1 Is there enough information to evaluate the likelihood of success of the research objectives?	Y: This proposal, especially sections 3a, 3b, and 3c provide enough information.	Y: Sections 3a, 3b & 3c	Y	Y: sections 3a–3d Proponents have successfully implemented the survey and data collection for most years of the series.	Y: Detailed description on how the research will meet each objective (1. Objective of the research plan (b)).
<b>2. Research design</b>					
2.1 Is the proposed catch limit in accordance with research objectives?	Y: The catch limit determined by Trend Analysis and its rationale are explained in sections 4a and 4b.	Y: Sections 4a & 4b	Y: Effort limited survey; total area covered by research catches (trawl towing area by the station grid and target trawling, in total) is less than 0.1% of the total research area; there is a flexibility to complete a hydroacoustic survey even in case of use of the whole catch limit.	Y: sections 4a, 4b Catch limits for most recent research plan were based on the 95th percentile of catch from the full time series for the core strata, plus catch based on the 90th percentile for the special strata, and should not restrict the survey data collection.	Y: The catch limit determined by Trend Analysis and its rationale are explained in sections 4a and 4b. The catch limit at new research blocks (RB 11 and 12) is calculated by using the mean CPUE of previous fishing operations at surrounding area (section 4a).
2.2 Is the sampling design appropriate to achieve research objectives?	Y: Sampling design and data collection plan are described in sections 3a and 3b.	Y: Section 3b e.g. WG-SAM-2019, paragraphs 6.6–6.7 and 6.11–6.13, and Table 1.	Y: Krill measurement using survey guidelines in WG-EMM-18/23 (see WG-ASAM-2024, paragraphs 7.1–7.8).	Y: section 3a Stratified random design, power analysis to determine number of stations needed for CV 10%; data collection for all organisms.	Y: The sampling design for each RB is in line with the research plan flowchart (WG-SAM-16/18 Rev.1). 3. Survey design, data collection and analysis. The repeatability of

					new research blocks is shown in Figure 2.
2.3 Have the environmental conditions been thoroughly accounted for?	Y: Bottom topography and repeated accessibility estimated by sea ice condition are considered into sampling design (sections 1c and 3a).	Y: Appendix 2, Section b.	Y: Survey design, use of mid-water trawl to avoid a negative impact to the bottom organisms.	Y: section 3a Timing is before autumn freeze-up but could be delayed if commercial fishery season protracted.	Y: 3. Survey design, data collection and analysis (updated sea ice analysis)

**3. Research capacity**

3.1 Have the research platforms demonstrated experience in:					
3.1.1 Conducting research/exploratory fishing following a research plan?	Y: The experience of notified vessels are explained in section 5.	Y	Y: Experience in krill acoustic biomass estimation.	Y: WG-SAM-11/16, WG-FSA-12/41, WG-SAM-13/32, WG-SAM-14/25, WG-FSA-14/51, WG-SAM-15/44, WG-SAM-16/14, WG-SAM-17/39, WG-FSA-17/57, WG-SAM-17/01, WG-SAM-18/10, WG-FSA-17/41, WG-SAM-19/03, SC-CAMLR-39/BG/28, WG-FSA-21/23, WG-FSA-2022/40, WG-FSA-2023/09, WG-SAM-2024/21, WG-FSA-IMAF-2024/65.	Research fishing by the <i>Greenstar</i> has occurred annually since 2016. <i>Marigold</i> joined in this research from 2020.

<p>3.1.2 Collecting scientific data?</p>	<p>Y: The experience and research capability of notified vessels are explained in section 5. The number of biological sampling including otolith collection is increased to address the comments from WG-SAM-2024 (section 3b).</p>	<p>Y: Section 5</p>	<p>Y: Revised research proposal add information for data collection.</p>	<p>Y: section 5, reference in Appendix 1, section 3.1.1. Wide range of biological, acoustic, and environmental data collected over survey time series.</p>	<p>Y: Data will be collected consistent with CM 41-01, Annex A. Specifies observer sampling requirements. (3. Survey design, data collection and analysis (b))</p>
<p>3.2 Do the research platforms have acceptable tag detection and survival rates?</p>	<p>Y: In Ross Sea, tag detection and survival rate of <i>Shinsei-maru No.8</i> are 0.3 and 0.76, respectively. Tag overlap statistics range from 64–78% in 2023/24. In JPN vessel, tagging was biased on smaller fish since large fish tend to be in bad condition for release (hooks stuck in the throat deeply or in their eyes). WG-FSA-12/49 indicates no clear difference between Trotline and Spanish in fish suitability for tagging and an adequate number of suitable fish for tagging were available.</p>	<p>The vessels <i>Antarctic Discovery</i> and <i>Tronio</i> have good tagging performance with a detection index of 1 and 0.87, and survival index of 0.67 and 1 (NZL 2024). The vessel <i>Kingstar</i> had a tag detection of 0.88 and survival of 0.94 (NZL, 2024). The vessel <i>Antarctic Aurora</i> had a survival index of 1 and a detection index of 0.89, and the <i>Shinsei-Mar</i> <i>No. 8</i> a survival index of 0.76 and a detection index of <b>0.30</b>. The vessel <i>Southern Ocean</i> has a survival index of 0.52 and a detection index of 0.41. The vessels <i>Cap Kersaint</i> and <i>Sainte Rose</i> have tagging experience from fishing in Division 58.5.1 and did not have</p>	<p>NA</p>	<p>Y: <i>Janas</i> and <i>San Aotea II</i> have been active in the Ross Sea fishery since 1999 and the <i>San Aspiring</i> since 2005. Survival detection from 2024 assessment: <i>San Aotea II</i>: survival = 0.99, detection = 1.0; <i>Janas</i>: survival = 0.94, detection = 1.0; <i>San Aspiring</i>: survival = 1.0, detection = 1.0</p>	<p>Y: <i>Greenstar</i> has a survival index of 0.57 and a detection index of 1 from the Ross Sea region.</p>

the tagging performances calculated.					
<b>3.3 Have the research teams sufficient resources and capacity for:</b>					
3.3.1 Sample processing?	Y: Previous achievements of research milestones are described in sections 1b and 1c. Ageing works for the otolith of by-catch fishes will be conducted.	Y: Section 3b	Y: Revised research proposal add information for sample processing.	Y: section 3b Data collected on survey were part of a review WG-SAM-2022/13 and are reported upon annually (see paper list in table section 3.3.2).	Y: Two vessels have previous research experience and presented the results (3. Survey design, data collection and analysis).
3.3.2 Data analyses?	Y: Previous achievements of research milestones (sections 1b and 1c) and research capability (section 5) are represented in the proposal.	Y: Table 5	Y: Research cooperation to undertake complete analysis of obtained data	Y: Sections 3c, 3d WG-SAM-11/16, WG-FSA-12/41, WG-SAM-13/32, WG-SAM-14/25, WG-FSA-14/51, WG-SAM-15/44, WG-SAM-16/14, WG-SAM-17/39, WG-FSA-17/57, WG-SAM-17/01, WG-SAM-18/10, WG-FSA-17/41, WG-SAM-19/03, SC-CAMLR-39/BG/28, WG-SAM-2021/23, WG-FSA-2022/40, WG-FSA-2023/09.	Y: Presented the analyses results described in the Milestones table (3. Survey design, data collection and analysis).
<b>4. Data analyses to address the research questions</b>					
4.1 Are the proposed methods appropriate?	Y: Research objection and analytical method are represented in sections 1a and 3c.	Y: Section 3c	Y: Revised research proposal add information for analytical method.	Y: section 3c	Y
<b>5. Impact on ecosystem and harvest species</b>					

<p>5.1 Is the catch limit proposed consistent with Article II of the Convention?</p>	<p>Y: The catch limit determined by Trend Analysis and its rationale are explained in sections 4a and 4b.</p>	<p>Y: Sections 4a &amp; 4b</p>	<p>Y</p>	<p>Y: sections 4a, 4b Catch will be deducted from the Subarea 88.1 catch limit.</p>	<p>Y: The catch limit determined by Trend Analysis and its rationale are explained in sections 4a and 4b. The catch limit at new research blocks (RB 11 and 12) is calculated by using the mean CPUE of previous fishing operations at surrounding area (section 4a).</p>
<p>5.2 Are the impacts on dependent and related species accounted for and consistent with Article II of the Convention?</p>	<p>Y: Information about fish and VME by-catch are described in section 4c.</p>	<p>Y: Figure 1, Section 4c</p>	<p>Y</p>	<p>Y: Sections 4b, 4c, Appendix 3 SC-CAMLR-39/BG/03, SC-CAMLR-39/BG/28.</p>	<p>Y: Catch limits for key by-catch species (CM 33-03).</p>
<p><b>6. Progress towards objectives for ongoing proposals</b></p>					
<p>6.1 Have the past and current milestones been completed?</p>	<p>Y: Section 1c and WG-FSA-IMAF-2024/24 indicated the achievement of milestones listed in previous research proposals.</p>	<p>Y: Table 5, Section 1c</p>	<p>Previous acoustic data analysis is in process.</p>	<p>Y: WG-SAM-11/16, WG-FSA-12/41, WG-SAM-13/32, WG-SAM-14/25, WG-FSA-14/51, WG-SAM-15/44, WG-SAM-16/14, WG-SAM-17/39, WG-FSA-17/57, WG-SAM-17/01, WG-SAM-18/10, WG-FSA-17/41, WG-SAM-2019/03, SC-CAMLR-39/BG/28, WG-FSA-2021/23, WG-SAM-2022/13, WG-FSA-2022/40, see Appendix 2, WG-FSA-2023/09, see Appendix 3.</p>	<p>Y: Appendix 1</p>

WG-FSA-IMAF-2024 Report – Preliminary version

6.2 Has previous advice from the Scientific Committee and its working groups been addressed?	Y: Responses to previous advice are listed in SC-CAMLR-38, para. 3.98. Specific comments from WG-SAM-2024 are addressed in the revised proposal as shown in WG-FSA-IMAF-2024/24.	Y: Report WG-FSA-2019, para. 4.91; WG-SAM-2024, para. 8.15; WG-SAM-2024, para. 8.11.	Y	Y: see papers in table section 3.3.2	Y: WG-SAM-2024, paragraphs 7.7–7.12
6.3 Are all the objectives likely to be completed by the end of the research plan?	Y: Table 1 shows the milestones timeline.	Completion of research objectives is conditional on the continuation of the exploratory fishing activities in Division 58.4.1.	Y	Y: see papers in table section 3.3.2	Y
6.4 Are there any other concerns?	Y: By-catch milestones will be updated to include processing otolith, estimating biological parameters of by-catch species, improving Macrourus and icefish identification for next term.	Y. Despite extensive discussions between the proponents of this research plan and Russia since 2018, the different parties were not able to agree on a sampling design in Division 58.4.1 exploratory fishery.	Y: Conditional that the 38-kHz transceiver is installed, operational and calibrated prior to the survey commencing	N	N

Table 10: Location of vertices for the new Research Blocks proposed in 88.3 (see WG-FSA-IMAF-2024/52 Rev. 1 for details).

Research Block	Latitude	Longitude
883_11	-70	-100
	-70	-95
	-71.5	-95
	-71.5	-100
883_12	-70	-95
	-70	-90
	-71.5	-90
	-71.5	-95

Table 11: Station locations in new Research Blocks 88.3\_11 and 88.3\_12 in Subarea 88.3 for the research plan outlined in WG-FSA-IMAF-2024/52.

Research Block	Station	Lat	Long	Research Block	Station	Lat	Long
883_11	1	-70.6069	-97.2976	883_12	1	-70.4611	-94.4316
883_11	2	-70.6964	-98.1399	883_12	2	-70.3292	-94.9019
883_11	3	-70.7733	-99.3119	883_12	3	-70.5263	-93.6234
883_11	4	-70.4389	-95.7494	883_12	4	-70.4267	-94.6882
883_11	5	-70.4729	-96.0779	883_12	5	-70.4924	-90.3899
883_11	6	-70.8388	-99.7802	883_12	6	-70.5421	-92.1934
883_11	7	-70.705	-98.5216	883_12	7	-70.4837	-90.0991
883_11	8	-70.8152	-99.5501	883_12	8	-70.5337	-91.2385
883_11	9	-70.5559	-96.7709	883_12	9	-70.5098	-90.6548
883_11	10	-70.4605	-95.9149	883_12	10	-70.4679	-94.1684
883_11	11	-70.6046	-96.9217	883_12	11	-70.5711	-92.7014
883_11	12	-70.5744	-96.5368	883_12	12	-70.5745	-90.2323
883_11	13	-70.5444	-96.3667	883_12	13	-70.5902	-90.9498
883_11	14	-70.4382	-95.2195	883_12	14	-70.5657	-93.8966
883_11	15	-70.8286	-99.3114	883_12	15	-70.583	-90.5245
883_11	16	-70.3583	-95.1457	883_12	16	-70.5188	-94.657
883_11	17	-70.7424	-98.8631	883_12	17	-70.6246	-91.2442
883_11	18	-70.5004	-95.8205	883_12	18	-70.558	-94.2141
883_11	19	-70.9	-99.8389	883_12	19	-70.5908	-91.9331
883_11	20	-70.4279	-95.5344	883_12	20	-70.5676	-93.3918
883_11	21	-70.7597	-98.7084	883_12	21	-70.6661	-91.7004
883_11	22	-70.9537	-99.8667	883_12	22	-70.673	-90.767
883_11	23	-70.6544	-97.0468	883_12	23	-70.6837	-90.1802
883_11	24	-70.484	-95.4971	883_12	24	-70.5112	-94.9208
883_11	25	-70.99	-99.5554	883_12	25	-70.7374	-90.5822
883_11	26	-70.6985	-97.7093	883_12	26	-70.6338	-94.097
883_11	27	-70.8478	-99.1298	883_12	27	-70.5938	-92.9705
883_11	28	-70.7553	-98.4355	883_12	28	-70.6897	-91.0347
883_11	29	-70.55	-95.9685	883_12	29	-70.6255	-93.6685
883_11	30	-70.6747	-97.2155	883_12	30	-70.6102	-94.6521

Table 12 Rationale for overarching themes to be developed in coordination between SCARFISH and CCAMLR Working Groups.

Overarching themes	Areas of research	Other relevant SCAR groups
Life history traits	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biological parameters of by-catch species, including for assessment in the krill and finfish fisheries</li> <li>• Larval fish by-catch species identification and distribution, including range shifts</li> <li>• Reproductive strategies</li> <li>• Ageing.</li> </ul>	
Community ecology	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diet, especially in relation to krill in finfish diet and overall consumption</li> <li>• Isoscapes (stable isotope analysis).</li> </ul>	
Connectivity	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Larval fish transport/egg retention in relation to oceanography</li> <li>• Otolith chemistry.</li> </ul>	Ant-ICON
Climate Change	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impacts on early life history, egg and larval distribution</li> <li>• Species range shifts</li> <li>• Predictive species distribution modelling.</li> </ul>	SORP AntClim <sup>now</sup>
Core Habitats	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Species distribution models</li> <li>• Nesting habitats.</li> </ul>	EG-ABI
Plastics	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Microplastics in fish diet</li> <li>• Plastics impacting the Antarctic ecosystem.</li> </ul>	Plastic-AG
Communication	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Research and Monitoring Plan guidance</li> <li>• Communication with adjacent RFMOs to better understand species range distribution</li> <li>• Help with IUCN review of Southern Ocean species conservation status;</li> <li>• Communicate with SOOS to suggest standardised fish collection protocols</li> <li>• Reference guides, e.g. the next edition of Fishes of the Southern Ocean, and fish larvae guides.</li> </ul>	

Table 13: Comparison of strikes observed by video and on deck from vessels that have been taking part in the trial. Norwegian vessels represent four seasons, Shen Lan two seasons and Fu Xing Hai one season.

Vessel	Effort		Item	Strikes		BPUE*		Max. BPUE
	Video	Deck		Video	Deck	Video	Deck	
Antarctic Endurance	877.9	587.0	Warp	32	34	0.036	0.058	Deck
			Cable	15	16	0.017	0.027	Deck
			Warp/Cable	2	1	0.002	0.001	Video
			Mitigation	6	0	0.007	0.000	Video
			Other	6	1	0.007	0.002	Video
Antarctic Sea	573.4	620.4	Warp	8	16	0.013	0.026	Deck
			Cable	3	8	0.005	0.013	Deck
			Warp/Cable	1	2	0.001	0.003	Deck
			Mitigation	0	0	0.000	0.000	NA
			Other	1	1	0.002	0.002	Video
Saga Sea	722.6	587.7	Warp	117	50	0.162	0.085	Video
			Cable	186	233	0.257	0.396	Deck
			Warp/Cable	2	2	0.003	0.003	Deck
			Mitigation	18	3	0.025	0.005	Video
			Other	6	5	0.008	0.009	Deck
Shen Lan	265.3	90.8	Warp	13	2	0.049	0.022	Video
			Cable	5	2	0.019	0.022	Deck
			Warp/Cable	2	0	0.008	0.000	Video
			Mitigation	1	0	0.004	0.000	Video
Fu Xing Hai	233.8	122.9	Warp	21	21	0.090	0.171	Deck
			Cable	0	0	0.000	0.000	NA
			Mitigation	0	1	0.000	0.008	Deck
			other	0	4	0.000	0.033	Deck

\* Birds Per Unit Effort – Strikes observed per hour

Table 14: Comparison of strikes observed by video and on deck from Norwegian vessels that have been participating in the trial, season 5 (01/06/2023 – 18/03/2024). Includes extrapolated total estimated strikes, based on a simple approach of hours of trawl effort x observed strikes rates.

	Fishing Effort		Obs. Effort		Item	Strikes		BPUE*		BPUE Both	Total Extrapolated Strikes
	Trawl	Hrs	Video	Deck		Video	Deck	Video	Deck		
AE	3 439	6 878	106.4	165.5	Warp	0	0	0.000	0.000	0.000	0
					Cable	0	0	0.000	0.000	0.000	0
					Both	2	0	0.019	0.000	0.007	101
					Mitigation	0	0	0.000	0.000	0.000	0
					Other	0	0	0.000	0.000	0.000	0
AS	2 896	5 792	87.7	145.0	Warp	0	0	0.000	0.000	0.000	0
					Cable	1	0	0.011	0.000	0.004	50
					Both	0	0	0.000	0.000	0.000	0
					Mitigation	0	0	0.000	0.000	0.000	0
					Other	0	0	0.000	0.000	0.000	0
SS	3 343	6 686	69.8	196.1	Warp	2	13	0.029	0.066	0.056	754
					Cable	17	100	0.244	0.510	0.440	5 884
					Both	0	0	0.000	0.000	0.000	0
					Mitigation	0	0	0.000	0.000	0.000	0
					Other	0	2	0.000	0.010	0.008	101

\* Birds Per Unit Effort. AE – Antarctic Endurance. AS – Antarctic Sea. SS – Saga Sea

PRELIMINARY

Table 15: Details on design and specification of MMEDs

Characteristics of mammal exclusion device(s)	Device 1	Device 2	Other devices used to mitigate incidental capture (e.g., acoustic pingers)
1 Purpose (whale and/or seal exclusion)			
2 Basic design (large mesh panel, escape window, and/or other)			
3 Material(s) from which the device is constructed (synthetic, metal and/or other)			
4 Location in net (mouth, top panel, side panel, belly, and/or codend)			
5 Orientation relative to head rope or beam of the net (vertical, horizontal, and/or oblique)			
6 Maximum dimensions (m) of device (e.g., length, width, depth)			
7 If applicable, mesh size of the excluder device panel (mm, see CM 22-01) or distance (mm) between vertical and/or horizontal elements comprising excluding grid			
8 Diameter or width (mm) of elements comprising excluding grid			
9 If applicable, sensors used to indicate incidental capture of marine mammals (cameras, strain gauges, and/or other)			

Table 16: Annotated table of **WG-IMAF** workplan updated for 2024. Timeframe periods are short = 1–2 years, medium = 3–5 years and long = 5+ years. AI = artificial intelligence, EM = electronic monitoring, MMED = marine mammal exclusion device.

Theme	Task	Timeframe	Contributors	Secretariat participation
1. Review of incidental mortality	1.1 Summary of incidental mortality and interactions at a fine scale (spatial and temporal)	Ongoing	Dr Favero, Mr Walker and Prof. Phillips	Yes
	1.2 Development of a web-based tool to allow examination of interactions and incidental mortality data across CCAMLR fisheries	Medium	Dr Favero, Mr Walker and Prof. Phillips	Yes
2. Marine mammals – incidental mortality	2.1 Refine design of additional data to be collected by observers and crew when whale entanglements occur (see list developed under paragraph 4.17)	Completed	Dr Kelly (IWC Collaboration) and Mr Pardo	Yes
	2.2 Investigate the use of underwater sensor/cameras attached to the net (and AI) to provide information on the occurrence of whale interactions and any subsequent entanglements/capture (continuous)	Short	Dr Kelly (IWC Collaboration), Dr Lowther and Dr Lindstrøm	-
	2.3 Development of data collection protocols for pinniped mortalities and training materials	Completed	Mr Pardo	Yes
	2.4 Review of Elephant seal incidental mortality (including additional information on abundance trends and foraging behaviour for populations affected)	Short	Dr Kelly	Yes
3. Seabirds and Marine mammals – risk assessment	3.1 Consider developing risk assessment and/or overlap analysis for seabirds and marine mammals	Medium	Dr Lindstrøm, Dr Kelly and Prof. Phillips	-
4. Marine mammals – mitigation	4.1 Review designs of marine mammal exclusion devices and develop specifications for those in use in CCAMLR trawl fisheries (including consideration towards a convex shape to the exclusion mesh to deflect whales (and seals) away from the net mouth)	Ongoing	Dr Kelly (IWC Collaboration), Dr Lowther, Mr Pardo and Dr Lindstrøm	-

WG-FSA-IMAF-2024 Report – Preliminary version

Theme	Task	Timeframe	Contributors	Secretariat participation
	4.2 Undertake experiments into effectiveness of different MMED designs (for various species) (including performance trials in flume tanks)	Medium	Dr Kelly (IWC Collaboration), Dr Lowther, Dr Lindstrøm and Dr Ying	-
5. Seabirds – incidental mortality	5.1 Power analysis of required observer sampling required for warp strikes	Update if required	Dr Kelly, Dr Hinke and Mr Walker	-
	5.2 Redesign the warp strike observation protocols	Completed	Dr Debski	Yes
	5.3 Exploration of approaches to undertake warp strike extrapolations (Note GAM approach recommended by WG-SAM)	Short	Dr Favero, Dr Hinke and Mr Walker	Yes
	5.4 Review required levels of observer sampling for seabird incidental mortality with longline fishery	Short	Mr Zhu, Dr Kawaguchi	Yes
	5.5 Determine composition of stick water resulting from different processing methods from krill trawlers	Short	Dr Favero	Yes
	5.6 Investigate the effect of stick water as an attractor in the immediate vicinity of the vessel	Medium	Dr Kruger	
	5.7 Develop trawl vessel classification based on deployment configurations of fishing gear, processing states and discharge positions to better understand bird strike variability	Short	Dr Kruger	Yes
6. Seabirds – mitigation	6.1 Consider performance of trawl warp/cable strike mitigation approaches utilised by continuous trawl vessels (including environmental conditions and other factors) including the improvement and specification development for the ‘sock’ design.	Short	Dr Debski and Dr Arata	-
	6.2 Review existing use of and consider mitigation requirements in conventional trawl vessels and develop specifications for suitable mitigation	Short	Dr Debski and Dr Arata	-
	6.3 Review developments in demersal longline mitigation	Update if required	Ms Livesey, Dr Debski and Mr Arangio/ Mr McNeill	-

WG-FSA-IMAF-2024 Report – Preliminary version

Theme	Task	Timeframe	Contributors	Secretariat participation
7. Observer reports and data collection	7.1 Consider IMAF-related tasks for observers in the various CCAMLR fisheries	Ongoing	Mr Clark	Yes
	7.2 Consider use of EM and AI to improve the efficiency of data collection to aid observers	Medium/ Long	Mr Clark	-
8. Marine debris effects on seabird and marine mammals	8.1 Review information on the effect of marine debris on marine mammals and seabirds in the Convention Area	Short	Ms Livesey	Yes
9. Light pollution effect on seabirds	9.1 Consider options for the management of light pollution for vessels fishing in the Convention Area	Update if required	Ms Livesey	-

Table 17: This table provides a summary of tasks recommended by the CCAMLR Climate Change Workshop (WS-CC-2023) for the Scientific Committee to consider while progressing its work on monitoring and formulating management responses to the effects of climate change, to ensure that CCAMLR can continue to meet its objective in Article II of the Convention in a changing climate. Timescale indicates the time needed to complete the task, with “Short” indicating within the next 1-2 years, “Medium” indicating 3-5 years, “Long” indicating 5+ years, and “C” indicating continuous TBD indicates no discussion due to the lack of time available during WS-CC-2023. The original table from WS-CC-2023 (SC-CAMLR-42, Annex 11, Table 1) has been expanded to include updates from WG-FSA-2023, SC-CAMLR-42, WG-EMM-2024 and WG-FSA-2024. Recommendations to WG-FSA are shown in bold (based on information in columns 3, 7 and SC-CAMLR-42).

No.	Task	Suggested WG/fora	Timescale	Priority (H/M/L)	Paragraph (WS-CC-2023)	Progress/plans from WG-EMM-2024	Progress/plans from WG-FSA, to be reviewed and updated at WG-FSA-2024
1	<b>Work with adjacent RFMOs and RMBs to identify potential for range shifts due to climate change of exploited species/species of interest, and produce a list of species/stocks straddling or likely to straddle CAMLR Convention Area, as well as identifying data sharing needs.</b>	Secretariat WG-FSA	Short	H	2.24		WG-FSA-2023, paragraph 4.43 WG-FSA-IMAF-2024/31 SIOFA MOU (tagging, etc.) (diet analysis paper – WG-FSA-IMAF-2024/42)
2	Work with relevant RFMOs/RMBs to exchange knowledge of ecosystem impacts of climate change, and lessons learned in incorporating climate change into their activities.	Secretariat	Short (C)	M	2.24	WG-EMM-24, paragraph 9 (workplan table)	
3	Provide public-facing information explaining how climate change variability is included in stock assessments and management of harvested stocks, through a dedicated CCAMLR webpage, and inclusion of information in	Secretariat	Short	H	3.40		

WG-FSA-IMAF-2024 Report – Preliminary version

	Fishery Reports (See No. 18 below).						
4	<b>Identify any non-target species within the CAMLR Convention Area likely to increase in commercial importance.</b>	WG-EMM	Short	H	2.24	To WG-FSA	Not progress
5	<b>Review data collection programmes related to the fisheries to ensure they are adequate to detect significant changes in species life history parameters and distribution that affect management.</b>	WG-FSA (SISO) WG-ASAM WG-EMM	Short	H	2.24 See 3.32	SKEG WG-EMM-2024, paragraphs 5.70; 6.1 (WG-EMM-2024/08), 6.54	WG-FSA-2023, paragraphs 4.42-4.45 WG-FSA-IMAF-2024/39 Fisheries report climate change section. SCARFISH – [CCAMLR managed areas in ecosystem context] Ongoing task
6	<b>Develop methods to incorporate the effects of projected climate change on assumed recruitment patterns or uncertainty for toothfish recruitment into assessment projections.</b>	WG-SAM WG-FSA	Medium	M	2.16 2.24 See 3.29	To WG-FSA	WG-FSA-2023, paragraphs 4.42-4.45 WG-FSA-IMAF-2024/63 WG-SAM-2024/25
7	<b>Develop appropriate parameters for all harvested species (e.g., WS-CC-2023/20, Table 1) to monitor the effects of climate variability/change on parameters and processes relevant to stock assessments.</b>	WG-FSA WG-SAM	Medium	H	3.35 See 3.30		WG-FSA-2023, paragraphs 4.42–4.45 and Table 5 (see also SC-CAMLR-2.149)  In progress
8	<b>Develop a workflow to incorporate information on the effects of climate change in management advice and alternative management approaches, including long-term change in spatial</b>	WG-SAM WG-FSA	Medium	M	2.24		WG-FSA-2023, paragraph 4.46 New climate change agenda item in WG-FSA Climate change section in fisheries report  Ongoing

	<b>distributions and inclusion of climate change projections.</b>						
9	<b>Use a risk assessment framework to obtain an initial prioritisation of the likely impacts of climate change on harvested species with focus on regional scale.</b>	WG-EMM WG-FSA	Short	H	2.11 See 2.10	Unallocated – no progress	WG-FSA-2023, paragraphs 4.41–4.42 (WG-FSA-2023/63) Update on Patagonian toothfish and climate change project (Subarea 48.3) to WG-FSA-2024  No progress
10	<b>Use a risk assessment framework to obtain an initial evaluation of the likely effects of climate change on dependent and by-catch species.</b>	WG-EMM WG-FSA	Medium	M	2.11	WG-EMM-2024, paragraphs 3.15 (WG-EMM-2024/36); 6.38 (WG-EMM-2024/35); 6.56 (WG-EMM-2024/P03)	WG-FSA-2023, paragraphs 4.41–4.42 (WG-FSA-2023/63)  No progress
11	The Workshop encouraged Members to supply relevant data to SOOS noting that <a href="#">SOOSmap</a> is a data discovery tool, comprising circumpolar standardised, curated data. The Workshop recommended that the Scientific Committee tasks the Secretariat with liaising with SOOS to develop information for use by CCAMLR.	WG-EMM	TBD	TBD	1.15	Ongoing CEMP / environmental data	
12	<b>The Workshop recommended that the Scientific Committee request advice from SCAR to help develop a framework for using climate models to drive ecological projections for AMLR and dependent and related species.</b>	WG-EMM WG-FSA	TBD	TBD	1.48	Ongoing, informal SCAR+ groups, created outside CCAMLR Potential reporting into SC. Ant-ICON. Future SCAR groups WG-EMM-2024, paragraph 5.60, CEMP data analysis to engage with the group WG-EMM-2024, paragraphs 6.1 (WG-EMM-2024/08), 6.12, 6.26, 7.16 (WG-EMM-2024/40)	Priority element for SCARFISH

WG-FSA-IMAF-2024 Report – Preliminary version

13	The Workshop recommended that the Scientific Committee develop a catalogue of the different types of extreme events, their time scales and the species and life stages that they are likely to affect (building for example on information in WS-CC-2023/12) which would be a useful aid to communicating data needs to climate modellers.	WG-EMM	TBD	TBD	1.52	CEMP Environmental parameters group task. WG-EMM-2024, paragraph 3.85
14	The Workshop recommended that the Scientific Committee consider the development of a risk assessment for management responses to extreme events.	SC WG-EMM	Long	M	3.25	CEMP review discussions, parameters to detect, measure and monitor extreme events. [links to No. 12 above/WS-CC-2023, paragraph 1.48] Ongoing discussion with SCAR groups
15	The Workshop recommended that Scientific Committee collate a list of important variables to be monitored following an extreme event to facilitate a coordinated and timely response to such events and their physical/biological effects both on marine components and land-based predators.	WG-EMM	Medium	H	1.28	CEMP environmental parameters task. SCAR discussion group (WG-EMM-2024, paragraph 6.26) WG-EMM-2024, paragraph 6.38 (WG-EMM-2024/35): crabeater seals WG-EMM-2024, paragraph 3.67 (WG-EMM-2024/18) snow events in 2008/2010 affecting penguin populations
16	The Workshop recommended that the Scientific Committee consider forwarding the report from this Workshop to the CEP in order to assist with planning for the proposed joint CEP/SC-CAMLR workshop.	TBD SC	TBD	TBD	3.18	Done

WG-FSA-IMAF-2024 Report – Preliminary version

17	The Workshop recommended that the Scientific Committee include further detail on tasks relevant to climate change in its workplan, with the objective of identifying and progressing the work necessary to ensure that CCAMLR can continue to meet its objectives as stated in Article II of the CAMLR Convention in a changing climate. This work is likely to include research and modelling as well as testing and possible refinement of management approaches.	TBD SC	TBD	TBD	3.39	WG-EMM-2024, paragraphs 5.29, 5.60	
18	The Workshop further recommended that the Scientific Committee identify ways to address the following immediate priorities. Update the fishery reports to include more information on the potential effects of climate change on harvested species and stocks, and management response to these effects; (related to no. 23 below) Develop a web page to explain CCAMLR's response to climate change to the public.	Secretariat	Short	H	3.40		In progress. Provided for assessed stocks at WG-FSA-IMAF-2024
19	Identify specific information requirements and develop requests for information from	SC WG-EMM	Short	M	1.32		Update on SCARFISH (SCAR Action Group on fish) to WG-FSA-2024

	other organisations, such as SCAR or SOOS.					
20	The Workshop welcomed the paper and recognised the importance of collaboration between IWC and CCAMLR, noting that Dr N Kelly (AUS) is the SC-IWC observer to SC-CAMLR and vice versa, and recommended that the collaboration continues, especially noting the importance of considering marine mammals in the current enhancement of the CCAMLR Ecosystem Monitoring Program (CEMP).	WG-EMM	TBD	TBD	1.39	WG-EMM-2024, paragraph 6.35. Ongoing through the CEMP review WG-EMM-2024/34, CCAMLR-IWC collaborations WG-EMM-2024 paragraph 2.12 (WG-EMM-2024/21), encounters of Antarctic krill fishing vessels and air-breathing krill predators
21	<b>The Workshop recommended that the Scientific Committee consider how often stock assessment parameters should be updated and noted that reference points may be non-stationary under the effects of climate change.</b>	TBD WG-FSA	TBD	TBD	2.26	WG-FSA-2023, paragraphs 4.42–4.45  Completed  WG-FSA normal procedures when new parameters are presented (they will likely include the effects of climate change)
22	<b>Consider how information on projected short-term (interannual, multi-year) and long-term (decadal) changes to the recruitment of toothfish should be taken into account in the context of CCAMLR’s principles of conservation and decision rules.</b>	SC WG-SAM WG-FSA	Medium	H	3.29	WG-FSA-2023, paragraphs 4.57–4.58  Short-term  Long-term  Ongoing

23	<b>Develop a template for reporting on monitoring of the potential effects of environmental variability and climate change for stock assessments (potentially based on the parameters described in WS-CC-2023/20), for inclusion in the annual CCAMLR Fishery Reports.</b>	SC WG-FSA	Short	H	3.35	WG-FSA-2023, paragraphs 4.42–4.45 and Table 5 (see also SC-CAMLR-2.149)	Further clarification to be developed.
24	<b>Identify specific climate variables and metrics for which data are already, or could be, collected, that would be useful in communicating the status of AMLR through time.</b>	WG-EMM WG-SAM WG-FSA	Medium	H	3.15	WG-EMM-2024, paragraph 5.60, 6.1 (WG-EMM-2024/08), 6.14, 6.31, 6.38 (WG-EMM-2024/35), 6.42, 6.65, 6.73 (WG-EMM-2024/38). CEMP review – data analysis e-group, environmental parameters SCAR groups (WG-EMM-2024, paragraph 6.26) WG-EMM-2024 paragraph 6.47 (WG-EMM-2024/30), information for AMLR status reports WG-EMM-2024, paragraphs 3.4 (WG-EMM-2024/05), 5.3, 6.52, 6.71, 7.16 (WG-EMM-2024/40)	WG-FSA-2023, paragraphs 4.42–4.45, 4.181–4.182 SST, sea-ice extent, ecosystem anomalies
25	Develop a glossary of climate related terms and definitions, as well as best practices and standards to aid in the selection and communication of essential variables, climate models and emission scenarios.	SC	Medium	L	3.22	Ongoing via Climate Glossary E-group	

WG-FSA-IMAF-2024 Report – Preliminary version

Table 18. Additional work highlighted by the CCAMLR Climate Change Workshop (WS-CC-2023, (SC-CAMLR-42, Annex 11, Table 2)) for consideration within the Scientific Committee’s workplan. Timescale indicates the time needed to complete the task, with “Short” indicating within the next 1-2 years, “Medium” indicating 3-5 years, “Long” indicating 5+ years, and “C” indicating continuous. TBD indicates no discussion due to the lack of time available during WS-CC-2023. The original table from WS-CC-2023 (SC-CAMLR-42, Annex 11, Table 2) has been expanded to include updates from WG-EMM-2024 and WG-FSA-IMAF-2024. Tasks most relevant to WG-FSA are shown in bold (based on information in column 3).

No.	Task	Suggested WG/fora	Timescale	Priority (H/M/L)	Paragraph (WS-CC-2023)	Progress/plans from WG-EMM-2024	Progress/plans from WG-FSA-2024
1	Understand causes of extreme weather and climate events, and how particular characteristics of extreme events (intensity, duration etc.) translate into positive or negative impacts on biological processes, including tipping points and cascading effects. Use this understanding to develop monitoring programmes suitable for detecting and monitoring the ecological impact of extreme events.	WG-EMM	Long	M	1.54 See also 1.28, 1.52, 3.25	See Table 1 above	
2	Develop mechanisms, potentially analogous to CM 24-04, to respond to the effects of high impact and/extreme events.	SC	Long	M	1.26		
3	Develop a gap analysis to identify CCAMLR environmental monitoring needs and the potential to source these data or derived metrics from relevant organisations.	WG-SAM WG-EMM	Short	H	1.13	WG-EMM-2024, paragraph 6.53. CEMP, Status of the Environment discussion / data analyses	
4	<b>Consider approaches used in Arctic fisheries which could be applicable to Antarctic fisheries.</b>	SC WG-FSA	Short	M	2.2		No progress
5	Continue IWC-CCAMLR information sharing to help inform krill management, for example on food webs and krill consumption rates, whale recovery, abundance and distribution.	SC WG-EMM	Long (C)	M	1.40	See Table 1 above	

WG-FSA-IMAF-2024 Report – Preliminary version

6	Understand the physiological effects of climate change on marine species including by-catch in the Convention Area (e.g., skates).	WG-EMM	Long	L	1.36	
7	Establish coordination between ANTOS and CEMP for long-term monitoring programmes (e.g., in the establishment of sentinel monitoring sites).	WG-EMM	Long	M	1.42	WG-EMM-2024, paragraph 6.67
8	<b>Monitor benthic communities in tandem with key environmental parameters, in order to understand natural variability and detect and attribute climate change and/or fishing impacts.</b>	WG-EMM WG-FSA	Medium (C)	L	1.43	No progress  Environmental parameters not defined (planned, e.g. fish nest) WG-FSA-IMAF-2024/42 and WG-FSA-IMAF-2024/43
9	Obtain and disseminate expert advice (with SCAR support) on best practices for selecting, using and communicating earth system models, regional climate models and emission scenarios when undertaking ecological projections.	WG-EMM	Short	H	3.8, 3.9, 3.10	See Table 1 above
10	Investigate impact of uncertainty in trophic effects and climate change on early life stages on uncertainty in CCAMLR Decision Rules.	WG-SAM	Medium	L	1.11	
11	Integrate the likely effects of climate change into the Krill Stock Hypothesis.	WG-EMM	Long	M	1.29	WG-EMM-2024, paragraph 3.28, SKEG
12	Evaluate, and consider output/results from genomic techniques to detect climate change adaptations, as well as finer stock boundaries for Patagonian or Antarctic toothfish.	WG-EMM	Long	L	1.27	WG-FSA-IMAF-2024/43
13	Identify and protect areas of essential habitat such as fish nest areas and skate egg case nurseries.	SC	Short (C)	H	1.36, 1.37	
14	Use CM 22-06 to examine climate change impacts on VMEs and use	WG-EMM	Medium	L	1.43	Ongoing with CEMP indicators discussion

	VMEs to monitor changes in ecosystems.					
15	Identify bioregions with faster/slower warming to consider for climate refugia, including the development of definitions associated with refugia.	WG-EMM	Medium	L	2.32	WG-EMM-2024, paragraph 7.19 (WG-EMM-2024/46)
16	Develop approaches to better communicate uncertainties from complex climate and ecological models and their future projections to managers.	SC	Medium (C)	H	2.5, 3.10, 3.19	
17	Develop a dashboard of standardised "Essential Climate Variables" to monitor for trends or changes in key physical variables which can be linked to species distributions and population level processes. This could be conducted at a regional scale to capture spatial differences.	WG-EMM WG-SAM	Medium (C)	H	3.13	WG-EMM-2024, paragraph 3.15 and Table 1 above. To be considered by CEMP discussions and communication
18	Engage with SCAR on the further development of guidance on use of climate models, e.g., CMIP models, for the Convention Area.	WG-EMM	Medium	M	3.9	See Table 1 above
19	<b>Further develop methods to use existing data to test for trends in key productivity parameters for all stocks with adequate data. New sample collection, approaches and analyses (e.g., new genomic and bioinformatic methods) should also be considered.</b>	WG-SAM WG-FSA	Medium	H	3.32	WG-FSA-IMAF-2024/43 eDNA
20	Develop models to test for long-term change in the spatial distribution of Southern Ocean fish that are linked to environmental drivers, for example by using spatiotemporal analyses, and based on genomic methods. These models could then be coupled with	WG-SAM	Long	L	3.33	

---

	future projections of environmental state, e.g., from ESMs, to anticipate change in species distributions.				
21	The Workshop noted that it would be useful to provide information on relevant and prioritised essential variables to the CEP and ATCM, and to national Antarctic programmes.	SC	Short	M	3.17
22	Engage with the ‘Antarctica InSync’ programme to provide input on climate, ocean and ecosystem variables relevant to CCAMLR objectives, and to investigate the potential involvement of fishing vessels.	SC	Short	M	3.38
23	The Workshop noted that the Scientific Committee and its working groups could consider using seasonal climate forecasts on a year-to-year basis to understand the ecological implications of extreme climate conditions occurring in a particular year, and how proactive measures could be taken in advance of extreme events. The workshop noted that this approach is used in other fisheries worldwide, including in the Arctic.	TBD	TBD	TBD	3.26

---

WG-FSA-IMAF-2024 Report – Preliminary

Table 19: Table summarising evidence for changes in stock assessment and population parameters or processes that could be due to the effects of environmental variability or climate change in the Patagonian toothfish fishery in Subarea 48.3 (WG-FSA-IMAF-2024/29).

Parameter or process			Evidence for trends and potential drivers
1a	Recruitment	Mean recruitment	Results from the groundfish surveys indicate a negative relationship between juvenile toothfish density and summer maximum SST prior to spawning (Belchier and Collins, 2008). Survey data (e.g. Hollyman et al. 2023) suggest that a lower period of recruitment observed during the 2006–2019 surveys may now be coming to an end. Proportion of small (< 90 cm TL) individuals has remained relatively constant from 1997–2021 (Abreu et al. 2024).
1b		Recruitment variability	No information at present, however, the depletion rule (risk of falling below 20% of $B_0$ ) is not a constraint in this assessment. Earl et al. (2024) explored estimating autocorrelation in recruitment estimates.
2	Age at maturity		Evidence of increased age at maturity with time from 2009–2021 in females, but not in males (Marsh et al. 2022). Changes cannot be attributed to climate change or environmental variability at present. Size at maturity has remained stable over the last 25 years (Abreu et al. 2024).
3	Stock-recruit relationship		No information at present.
4a	Natural mortality	From direct predation	No information at present.
4b		Not from direct predation	No information at present.
5	Growth rates		Work is ongoing to evaluate changes in growth rate breakpoints with time and bottom temperature. Macleod et al. (2019) and Marsh et al. (2022) showed variability in estimates of growth rate, but no overall trend.
6	Length-weight		No trends in length-weight relationships (Macleod et al. 2019; Marsh et al. 2022).
7	Sex ratio changes		Increase in proportion of females over time likely an artefact of increased fishing depth and not related to climate change (Marsh and Earl, 2023; Abreu et al. 2024).
8	Spatial distribution		Preliminary analysis suggests most dissimilarity in spatial distribution of individuals caught is driven by changes in fishery distribution.
9	Stock structure		TOP at Subarea 48.3 are considered an isolated population, with little connectivity to other subareas (Söffker et al. 2022; Earl et al. 2023). There is currently no evidence of changing stock structure due to climate change or environmental variability.
10	Locations		Biennial groundfish surveys consistently catch the most TOP (largely juveniles) around Shag Rocks (Gregory et al. 2019; Collins et al. 2021 and Hollyman et al. 2023). Spawning hotspot analysis indicates any apparent changes in spawning location are likely driven by changes in fishery distribution rather than being true signals (Bamford et al. 2024).
11	Depredation mortality		Orca and sperm whale presence is recorded and used as a factor in the CPUE standardisation. Estimated orca depredation is included as additional catch in the assessment and projection.

		Estimated depredation has decreased overall since 2000 (Earl et al. 2024, Table 2), though it is unclear if this is related to climate change or environmental variability.
--	--	---

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ

Table 20: Table summarising evidence for changes in stock assessment and population parameters or processes that could be due to the effects of environmental variability or climate change in the Patagonian toothfish fishery in Division 58.5.2 (WG-FSA-IMAF-2024/50).

Parameter or process		Effects of environmental variability/change
Recruitment	Mean recruitment	It is difficult to determine whether there are patterns in recruitment as current analyses related to temporal and spatial variability in the fishing footprint indicated possible issues with tagging data that in turn may have an impact on recruitment estimates derived from the model. Data from the annual fishery independent survey (RSTS) suggests no change in biomass or age class structure of Patagonian toothfish present in waters surveyed.
	Recruitment variability ( $\sigma_R$ and autocorrelation)	The time series is currently not long enough to evaluate changes in variability, but the depletion rule has not been a constraint in the application of the decision rules in assessments.
Age at maturity		The age at maturity function for HIMI Patagonian toothfish was last re-estimated in 2017 (Yates et al. 2017). There is a current project underway which will allow a re-estimation in the future.
Stock-recruit relationship		The time series of recruitment is not long enough to determine if the stock recruitment relationship is being affected by climate change. Long term monitoring of mean recruitment and its relationship to spawning stock biomass may be able to be used to determine if changes in the relationship occur.
Natural mortality	From direct predation	Not known
	Not from direct predation	Not known
Growth rates		Analysis of length-weight residual patterns across cohorts could be reviewed to consider whether there are any changes in mean size at age.
Length-weight		The length-weight relationship was last estimated in 2019 (WG-FSA-19/32). Comparison to earlier estimates (for e.g. 1999) report similar patterns to this estimate.
Sex ratio changes		Reported annually in RSTS surveys but yet to be investigated in more detail.
Spatial distribution		There have been some changes in fishing effort over time as well as some strong concentration of effort in particular years which make it difficult to determine whether there have been changes in Patagonian toothfish distribution (Masere et al. 2024; Masere and Ziegler, 2024).
Stock structure	Revised	There has been no evidence to suggest the stock structure hypothesis for Patagonian toothfish in HIMI has altered from current stock structure hypotheses.

	Locations of spawning and site fidelity	Not known
Depredation mortality		To date there has been a relatively small amount of depredation documented at HIMI. Further, it seems to be significantly smaller than in other toothfish fisheries (Tixier et al. 2019).

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ

WG-FSA-IMAF-2024 Report – Preliminary

Table 21: Table summarising evidence for changes in stock assessment and population parameters or processes that could be due to the effects of environmental variability or climate change in the mackerel icefish fishery in Division 58.5.2 (WG-FSA-IMAF-2024-36).

Parameter or process	Population	Stock assessment
Recruitment: Mean recruitment, Recruitment variability ( $\sigma_R$ and autocorrelation)	Icefish surveys show high interannual variability in year class strength. The drivers for interannual changes in recruitment have not been fully explored. Maschette and Welsford (2019) provided an initial hypothesis for the apparent shift in recruitment which occurred between 2008–2011.	Stock assessments for icefish assume no future recruitment in the two-year projection period. The stock assessments are based on the most recent estimate of recruitment from an annual trawl survey and therefore account for interannual variability in recruitment.
Biomass	As a result of highly fluctuating recruitment the population has shown highly variable biomass through time showing up to three-fold increases or decreases from one year to another (See appendix B2).	The lower one-sided 95th confidence interval from a bootstrapped biomass estimate from the most recent trawl survey is used as the initial biomass in the stock assessment. This is done to account for the large interannual variability in observed biomass estimates.
Length at maturity	Length at maturity has been investigated as part of Maschette et al. (2024), and has shown fluctuation in the size of maturity through time for both males and females with a generally increasing size of 50% maturity since 2008.	There is no maturity component in the stock assessment.
Stock-recruit relationship	The relationship between spawning stock and recruitment has not been thoroughly investigated.	Due to the stock assessment having no recruitment component there is no stock-recruitment relationship in the stock assessment.
Natural mortality	Natural mortality is uncertain. De la Mare (1998) estimated $M$ to be around 0.30 for age 2 and above, and 0.64 for age 3 and above based on a Heincke estimate for survivorship from age $a$ to all older ages but acknowledge that these estimates were highly uncertain due to recruitment and sampling variability.	Within the stock assessment $M$ is fixed at 0.4.
Growth rates	Growth rates appear to have changed through time, with an increasing asymptotic average length ( $L_\infty$ ) and a decreasing growth rate coefficient ( $K$ ) (Maschette et al. 2024).	Within the time series of assessments growth has been estimated four times, as part of the 1997, 2010, 2017 stock assessments and in Maschette et al. (2024).
Length-weight relationship	Annual Length-Weight relationships have shown some fluctuation through time although this is likely due to the presence or absence of size classes in the population (Maschette et al. 2024).	In the stock assessment, estimates from the most recent trawl survey are used.
Sex ratio changes	No evidence of changes in sex ratio in the survey data through time (Maschette et al. 2024).	The stock assessment is an unsexed model.
Spatial distribution	No evidence in the change of spatial distribution through time has been observed (Maschette et al. 2024).	The stock assessment has no spatial components in the model.
Stock structure	Within Division 58.5.2 there have historically been three populations hypothesised. One on Shell Bank to the east of the plateau, one on Pike Bank to the north-west of the plateau and one on the southern part of the plateau centred on Gunnari Ridge.	

---

The Pike bank population was heavily over fished prior to the establishment of the Australian and French EEZs and shows little signs of recovery. The fishery is limited to the population on the southern part of the plateau. Gunnari Ridge consistently shows the largest aggregations of adult icefish with Plateau Southeast and Platea West showing a patchier distribution with all age classes present.

---

Locations of spawning and site fidelity      Gunnari Ridge is the primary area for spawning mackerel icefish. Icefish seem to move in and out of this area throughout the year.

---

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫМ

Table 22: Table summarising evidence for changes in stock assessment and population parameters or processes that could be due to the effects of environmental variability or climate change in the Patagonian toothfish fishery in Division 58.5.1 (WG-FSA-IMAF-2024-63).

Parameter or process	Evidence for trends and potential drivers
<b>Recruitment</b>	The assessment model shows decreasing trends of recruitment, since 2007 (Massiot-granier et al., 2024a). This trend could be a sign of a regime shift and a change of productivity. Further investigation is needed to confirm this hypothesis and assess the causes of this decrease (fishing, climate change, etc).
<b>Age at maturity</b> <b>2024 stock assessment values:</b> <b>a50 = 9.25</b> <b>ato95 = 8.07</b>	Patterns of age at maturity from 2007 to 2023 show no evidence of trends over time (WG-FSA-IMAF-2024/63, Figure 3 and 4). However, estimations of a50 for females and males separately indicate that females become mature long after the males. In the stock assessment models, maturity is common to males and females. Therefore, maturity parameters might change over time due to changes in sex ratio.
<b>Stock-recruit relationship</b>	<p>Recruitment is assumed to follow a Beverton-Holt relationship, whereby the stock recruitment (SR) is a function of the spawning stock biomass (SSB), the pre-exploitation equilibrium unfished spawning stock biomass (<math>B_0</math>), and the parameter steepness <math>h</math>, defined as <math>h = SR(0,2B_0)</math></p> $SR(SSB) = \frac{SSB}{B_0} / \left(1 - \frac{5h - 1}{4h} \left(1 - \frac{SSB}{B_0}\right)\right)$ <p>Series of recruitment is too short to analyse potential changes of the stock-recruitment relationship due to climate change. Furthermore, comparing recruitment estimates with a recruitment series obtained with surveys (fishery-independent) would help to investigate variations of the stock-recruitment relationship.</p>
<b>Natural mortality</b>	Not known.
<b>Growth rates</b> <b>2024 stock assessment values:</b> <b>k = 0.0662</b> <b>t0 = -1.12</b> <b>Linf = 170</b>	Except for years 2013, 2014 and 2015, for which estimated values of $t_0$ are lower, there is no temporal trend of growth (WG-FSA-IMAF-2024/63, Figures 7 and 8).
<b>Length-weight</b>	Patterns of length-weight relationship show that females tend to have a higher condition (higher weight/length ratio) in the most recent years. This pattern may result from increased sampling of mature females during the reproductive period and will be investigated further. No evidence or variability over time of length-weight relationship is showed for the males (WG-FSA-IMAF-2024/63, Figure 11).
<b>Sex ratio changes</b>	Since 2016, inter-annual changes of sex-ratio can be observed, with males-biased catches in the most recent years (2020–2021–2022), Figure 12. However, the proportion of males in the catch does not exceed 57% during the period 2007–2022 and 54.8% in the last three years.
<b>Spatial distribution</b>	Recent analysis of fishing effort data was conducted (Le Clech, 2024; Masere et al. 2024). Further investigation is needed to assess if the spatial distribution itself has changed.
<b>Stock structure</b>	There is no evidence to suggest that the stock structure for Patagonian toothfish in Kerguelen has changed.

---

<b>Locations of spawning and site fidelity</b>	Ongoing work is conducted to assess spawning locations. Data are too poor to estimate a site fidelity among the years.
<b>Depredation mortality</b>	No significant trend has been observed, with the depredation rate fluctuating around 4.5%.

---

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ

Table 23: Table summarising evidence for changes in stock assessment and population parameters or processes that could be due to the effects of environmental variability or climate change in the Antarctic toothfish fishery in Subareas 88.1 and 88.2A-B (WG-FSA-IMAF-2024-71).

1a	Recruitment	Mean recruitment	Patterns in recruitment from the assessment model showed no evidence of trend over time (Dunn and Devine 2024).
1b		Recruitment variability ( $\sigma_R$ and autocorrelation)	The time series is currently not long enough to formally evaluate changes in variability, but the depletion rule was not a constraint in the application of the CCAMLR decision rules in the most recent assessment (Dunn and Devine 2024). Recruitment patterns have indicated an approximate decadal cycle and yield calculations propose using recent 10-years estimated recruitment where this was lower than the historical mean recruitment (Dunn and Devine 2024).
2	Age at maturity		No analyses have investigated potential changes in age or length at maturity (Parker and Marriott 2012).
3	Stock-recruit relationship		Recent recruitments are consistent with the stock relationship recruitment assumptions, but the time series of recruitment is not long enough to determine if the stock recruitment relationship was affected by climate change (Dunn and Devine 2024). Long term monitoring of mean recruitment and its relationship to spawning stock biomass may be able to be used to determine if changes in the relationship occur in future years.
4a	Natural mortality	From direct predation	Not known
4b		Not from direct predation	Not known
5	Growth rates		Age-length residual patterns across cohorts suggest that there have been small long-term fluctuations in mean size at age, following a roughly decadal cycle (Dunn & Parker 2019).
6	Length-weight		Patterns of length-weight relationship showed no evidence of trends or variability over time (Dunn & Parker 2019).
7	Sex ratio		No evidence of changes in sex ratio in the catch or the changes RSSS that may be explained by climate change (Devine 2024).
8	Spatial distribution		No evidence of a change in the spatial distribution for distribution Antarctic toothfish in the Ross Sea region from the analysis of fishing effort data (Devine 2024). However, any changes in spatial distribution outside the historical fishing footprint are not known.
9	Stock structure		No new evidence to suggest the stock structure hypothesis for Antarctic toothfish in the Ross Sea has altered from current stock structure hypotheses (Hanchet et al. 2008).
10	Locations of spawning and site fidelity		Not known
11	Depredation		No evidence for any changes in rates or occurrence of mortality depredation from either fisher or observer observations - only rare instances of depredation mortality have been observed in the Ross Sea (Devine 2024).

Table 24: Annotated table of **WG-FSA** workplan updated for 2024. Items tasked to WG-FSA from the Scientific Committee Strategic Plan (SC-CAMLR-41, Table 8). Numbers refer to the numbering in the original tables. DSAG – Data Services Advisory Group, SISO – Scheme of International Scientific Observation, AUS – Australia, CHN – People’s Republic of China, ESP – Spain; FRA – France, JPN – Japan, KOR – Republic of Korea, NZ – New Zealand, ZAF – South Africa, UK – United Kingdom, USA – United States.

Theme	Priority research topic	Priority research topic task	Timeframe	Contributors	Secretariat participation
1. Target species	(a) Develop methods to estimate total fish by-catch for the krill fishery	(iii) Data collection – SISO, vessels Priority: High	2024–2025	Secretariat	Yes
	(b) Develop stock assessments to implement decision rules for krill	(i) Krill management approach (synthesis of krill recruitment, spatial scale, krill flux, biomass estimates, predator risk) Priority: High (1) Subarea 48.1 (2023) Priority: High (2) Other areas (48.2 and 48.3) Priority: High	2024–2025	WG-ASAM-2024/ WG-EMM-2024	Yes
		(ii) Methods to account for uncertainty in stock status Priority: Low			
		(iii) Develop krill management approach as a multiannual cycle Priority: Medium	Upon completion of (i)		
	(iv) Krill management strategies that are robust to climate change Priority: High	2027	WG-SAM-2027/ WG-EMM-2027	Yes	

WG-FSA-IMAF-2024 Report – Preliminary

Theme	Priority research topic	Priority research topic task	Timeframe	Contributors	Secretariat participation
	(c) Develop methods to estimate biomass for finfish	(i) Data collection – SISO and vessels Priority: High (1) Conversion factors Priority: mostly done (2) Tagging protocols Priority: done (3) Ross Sea data collection program update Priority: Medium	2025  2023  2025	Secretariat, FRA and NZ  Dr Jones/Mr Arangio  All involved Members (NZ Lead)	Yes  Yes  Yes
		(ii) Accounting for potential spatial bias in assessments. Priority: Urgent	2024–2025	WG-SAM and Members	
(c.1)	Connectivity of target and non-target species using new technologies	(i) Pop-up satellite tag investigations (ii) Otolith microchemistry (iii) Microsatellite markers and population genomic analyses (iv) Emerging technologies Priority: Low/Medium	2025–2028	All involved Members	
	(d) Develop stock assessments to implement decision rules for finfish target species	(i) Research to develop new assessments Priority: Low (1) Research plan evaluations Priority: Required (2) Subarea 88.2 fishery structure Priority: Low (3) Stock structure and connectivity (cross ref modelling of spatial structure, done in Areas 48, 58 and Subareas 88.1 and 88.2) Priority: Low	Annual  2027 2023–2027	WG-SAM  WG-SAM/WG-FSA  (NZ lead) All involved Members  JPN/NZ/CHN/KOR/USA Members	Yes  Yes  Yes

Theme	Priority research topic	Priority research topic task	Timeframe	Contributors	Secretariat participation
		(ii) Develop new assessment tools (1) Casal2 development Priority: done (2) Casal2 data limited assessment. Priority: high	2023–2025 2024-2025	NZ/All involved Members ZAF, ESP, JPN and other Members	Yes
		(iii) Provide precautionary catch limits Priority: Required	Annual	WG-FSA regular updates	Yes
		(iv) Developing sex disaggregated assessment models for areas with combined sex assessments Priority: Medium	2026	Members	
	(e) Management strategy evaluations for target species (Second Performance Review, Recommendation 8 independent review)	(ii) Development and testing of data-limited fishery decision rules Priority: Medium	2024–2025	Interested Members (WG-FSA-2024, paragraph 7.2)	Yes
		(iii) Finfish management strategies that are robust to climate change Priority: Urgent	2024	AUS/NZ/UK Interested Members	Yes
		(iv) Analysis of current and alternative decision rules Priority: High (see also WG-SAM-2024 Table 2, then 1, task (e)(i))	2024	Members and WG-SAM-2024	Yes

WG-FSA-IMAF-2024 Report – Preliminary

Theme	Priority research topic	Priority research topic task	Timeframe	Contributors	Secretariat participation
	(f) Refine stock assessment procedures	i) Improve methods for inclusion of ageing data, e.g.: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determining the CVs on the age compositions and effective sample sizes Priority: Medium</li> <li>• Determining the effect of different target levels of precision for age determination, Priority: Medium</li> </ul> ii) Incorporating environmental and ecosystem parameters in toothfish population models Priority: Medium	2024–2028	WG-SAM	
		iii) Investigate the impact of covarying productivity parameters. Priority: Medium	2024–2025		
		iv) Continuing development of stock assessment diagnostics Priority: ongoing	2026–2027		
		v) Developing methods to validate and pool multimember age data <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determining how differences in toothfish growth over time impacts the interpretation of age from otoliths</li> </ul> Priority: ongoing	2026–2027		Y
2. Ecosystem impacts	(a) Ecosystem monitoring (Second Performance Review, Recommendation 5)	(i) Structured ecosystem monitoring programs (CEMP, fishery) (2) Fishery via SISO Priority: Medium (3) Research surveys Priority: Medium / High		Regular monitoring  Members fishing under CM-24-01 Surveys	Yes

Theme	Priority research topic	Priority research topic task	Timeframe	Contributors	Secretariat participation
		(iii) Invasive species Priority: Low			
	(c) By-catch risk assessment for krill and finfish fisheries	(i) Monitoring status and trends Priority: High	Annual	Secretariat	
		(ii) By-catch species catch limits Priority: High	2026	Members	
		(iii) Review of by-catch decision rules Priority: Medium	2027		
		(iv) By-catch mitigation methods Priority: Low	2026	Members	
		(v) Improving species identification Priority: High	Annual	Members	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identification guides</li> <li>• Identification data</li> </ul>			
		(vi) Biological parameters of by-catch species Priority: High	2026	SCARFISH Members	
	(d) Habitat protection from fishing impacts	(i) Habitat classification, bio-regionalisation and monitoring Priority: Low			
		(ii) VME identification and management Priority: Low	2025	Members	Yes

WG-FSA-IMAF-2024 Report – Preliminary

Theme	Priority research topic	Priority research topic task	Timeframe	Contributors	Secretariat participation
		(iii) Protection of biodiversity and ecosystems (Second Performance Review, Recommendation 7) (1) Ecosystem impacts from krill and finfish fishing, including analyses whether research and sampling design is able to detect such impacts Priority: Low (2) Physical disturbance of longline fishing on benthic ecosystems Priority: Low (3) Suitability of reference areas for comparison between fished and unfished areas Priority: Medium	2027	Members and WG-EMM	Yes
	(e) Monitoring and adaptation to effects of climate change, including acidification	(i) Develop methods to detect change in ecosystems given variability and uncertainty (Second Performance Review, Recommendation 6) Priority: Medium		Members and WG-EMM	
Administrative topics	(a) Advise on database facilities required through DSAG Priority: ongoing		Annual	DSAG	Yes
	(b) Advise on quality control and assurance processes for data provided to and supplied by the Secretariat Priority: ongoing		Annual	DSAG	Yes

Theme	Priority research topic	Priority research topic task	Timeframe	Contributors	Secretariat participation
	(c) Refine the scheme of international scientific observation (SISO) for: (1) finfish Priority: Medium/ High (2) krill Priority: High		2027  2024–2025		Yes
	(d) Further develop data management systems Priority: Medium	(1) Quality assurance Priority: ongoing  (2) DOI Priority: Low  (3) Review Data access rules Priority: Low	Annual	DSAG  DSAG  DSAG	Yes  Yes  Yes
	(e) Communication of progress, internal and external Priority: ongoing		Annual	Convener	Yes
	(f) Working group terms of reference Priority: Done		2022	SC-CAMLR-41	Yes
	(g) Scientific Committee Symposium in 2027 (Include annual review) Priority: Medium		2027	SC Chair	Yes

## Figures

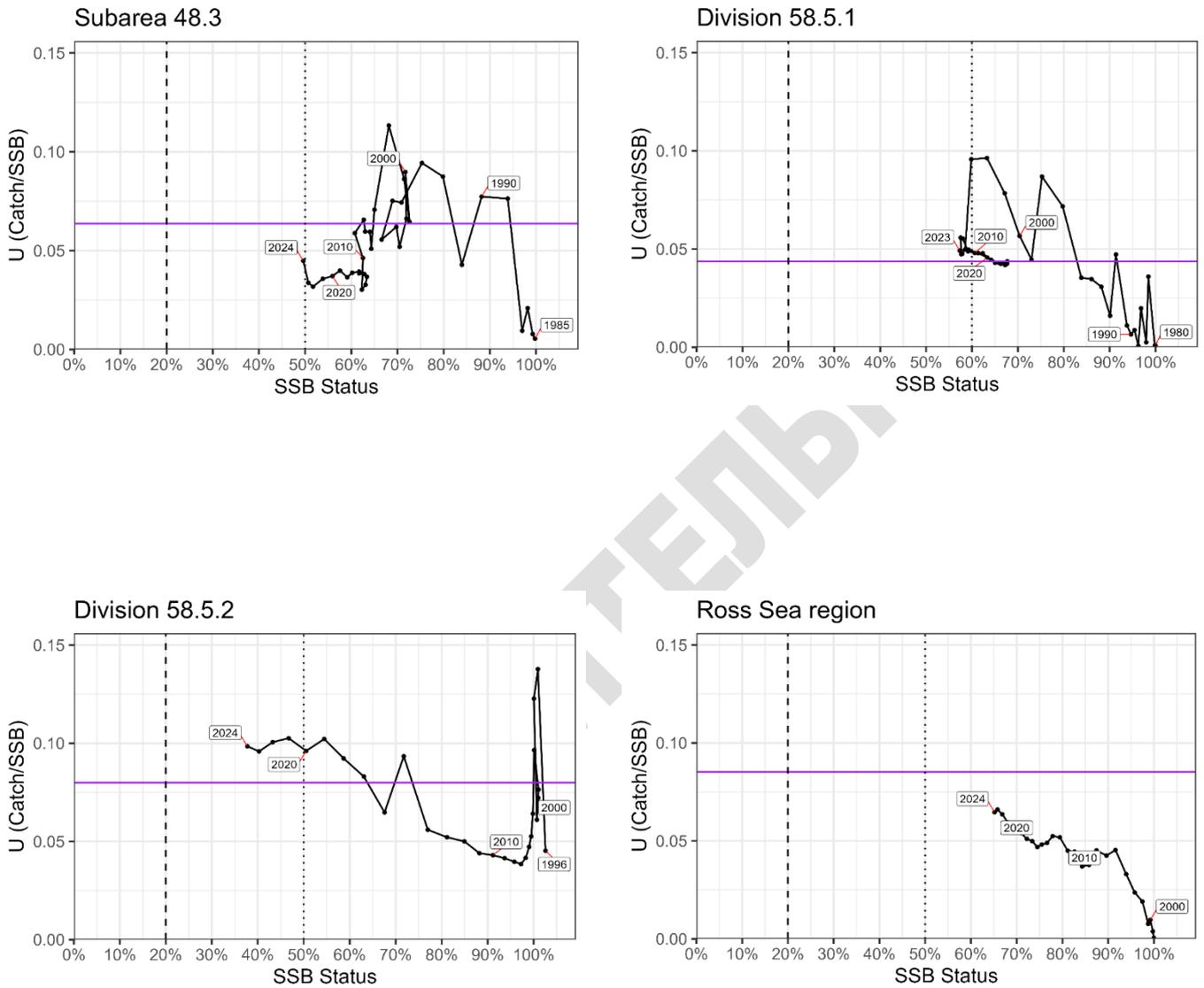


Figure 1: Kobe plot for the Subarea 48.3, Division 58.5.1, Division 58.5.2 and Ross Sea region fisheries. Dashed lines indicate the 20% depletion limit, dotted lines indicate the 50% (60% for 58.5.1) target, and purple lines indicate the harvest rate that would be expected to reach and maintain the target in the long term.

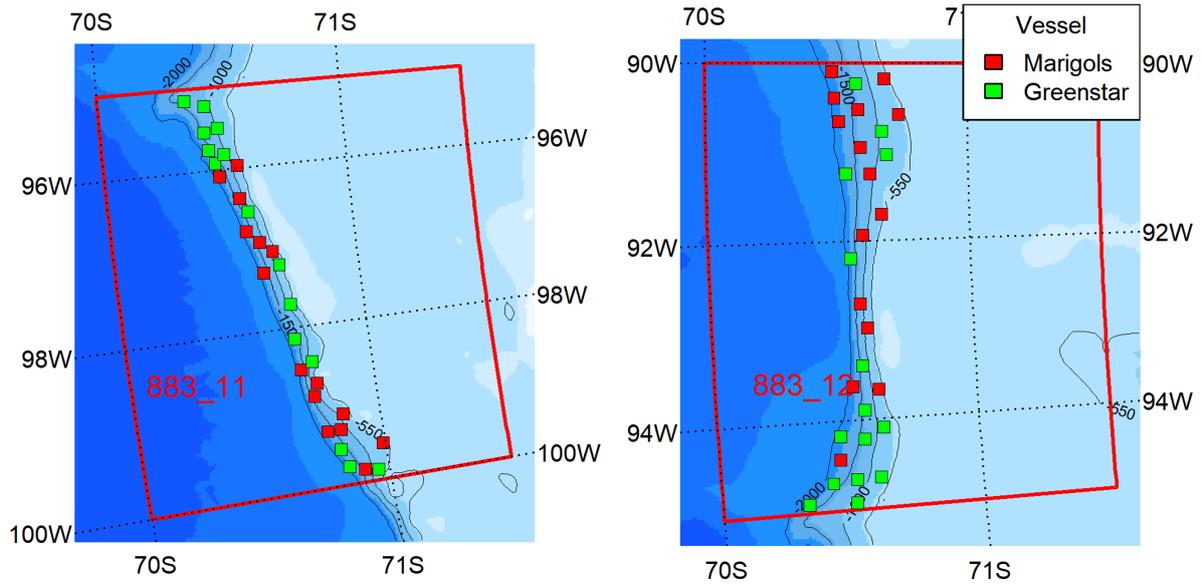


Figure 2: Station locations in new Research Blocks 88.3\_11 and 88.3\_12 in Subarea 88.3 for the research plan outlined in WG-FSA-IMAF-2024/52.

### List of Participants

**Working Group on Fish Stock Assessment and  
Incidental Mortality Associated with Fishing**  
(Hobart, Australia, 29 September to 11 October 2024)

<b>Chair</b>	Dr Marco Favero National Research Council (CONICET, Argentina)
<b>Chair</b>	Mr Nathan Walker Ministry for Primary Industries
<b>Chair</b>	Mr Sobahle Somhlaba Department of Agriculture, Forestry and Fisheries
<b>Argentina</b>	Mr Manuel Novillo CONICET (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas)
	Dr María Mercedes Santos Instituto Antártico Argentino
	Dr Eugenia Moreira Instituto Antártico Argentino / CONICET
<b>Australia</b>	Mr Dale Maschette Institute for Marine and Antarctic Studies (IMAS), University of Tasmania
	Dr Philippe Ziegler Australian Antarctic Division, Department of Climate Change, Energy, the Environment and Water
	Dr So Kawaguchi Australian Antarctic Division, Department of Climate Change, Energy, the Environment and Water
	Dr Nat Kelly Australian Antarctic Division, Department of Climate Change, Energy, the Environment and Water
	Ms Mandi Livesey Department of Climate Change, Energy, the Environment and Water
	Dr Cara Masere

Australian Antarctic Division, Department of Climate  
Change, Energy, the Environment and Water

**Chile**

Dr Lucas Krüger  
Instituto Antártico Chileno (INACH)

Dr César Cárdenas  
Instituto Antártico Chileno (INACH)

Mr Mauricio Mardones  
Doctoral student, Antarctic and Subantarctic Program,  
Universidad de Magallanes

**China**

Mr Wan yong Wang  
Jiangsu Sunline Deep Sea Fishery Co., Ltd

Dr Yi-Ping Ying  
Yellow Sea Fisheries Research Institute

Mr Han Yu  
Liaoning Pelagic Fisheries Co., Ltd

Professor Guoping Zhu  
Shanghai Ocean University

Mr Jiancheng Zhu  
Yellow Sea Fisheries Research Institute, Chinese Academy  
of Fishery Science

**Ecuador**

Dr Patricia Castillo-Briceño  
MPCEIP

**European Union**

Dr Sebastián Rodríguez Alfaro  
European Union

**France**

Ms Audrey Bourdette  
Terres australes et antarctiques françaises

Dr Marc Eléaume  
Muséum national d'Histoire naturelle

Dr Félix Massiot-Granier  
Muséum national d'Histoire naturelle

Ms Fanny Ouzoulias  
Muséum national d'Histoire naturelle

**Germany**

Dr Stefan Hain  
Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research

Ms Rebecca Konijnenberg  
Alfred Wegener Institute, Helmholtz Centre for Polar and  
Marine Research

**Japan**

Dr Takehiro Okuda  
Fisheries Resources Institute, Japan Fisheries Research and  
Education Agency

Dr Mao Mori  
Japan Fisheries Research and Education Agency

**Korea, Republic of**

Mr Kwangpyo Jung  
TNS Industries Inc

Dr Eunjung Kim  
National Institute of Fisheries Science

Mr Jeongwook Kim  
HONGJIN CORPORATION

Professor Hyun-Woo Kim  
Pukyong National University

Professor Hyuk Je Lee  
Sangji University

Dr Sangdeok Chung  
National Institute of Fisheries Science (NIFS)

Mr Sang Gyu Shin  
National Institute of Fisheries Science (NIFS)

**New Zealand**

Dr Jennifer Devine  
National Institute of Water and Atmospheric Research Ltd.  
(NIWA)

Mr Alistair Dunn  
Ocean Environmental

Mr Jack Fenaughty  
Silvifish Resources Ltd

Mr Enrique Pardo  
Department of Conservation

**Norway**

Dr Ulf Lindstrøm  
Institute of Marine Research

	Mr James Clark MRAG
<b>Russian Federation</b>	Dr Svetlana Kasatkina AtlantNIRO
	Dr Andrey Petrov Federal Agency for Fisheries
<b>South Africa</b>	Dr Azwianewi Makhado Department of Forestry, Fisheries and the Environment
	Mrs Melanie Williamson Capricorn Marine Environmental (CapMarine)
<b>Spain</b>	Mr Roberto Sarralde Vizuet Instituto Español de Oceanografía-CSIC
	Mrs Vanessa Rojo Méndez IEO-CSIC Spanish Institute of Oceanography
	Dr Takaya Namba Pesquerias Georgia, S.L
	Mr Joost Pompert Pesquerias Georgia, S.L
<b>Ukraine</b>	Mr Illia Slypko SSI "Institute of Fisheries, Marine Ecology and Oceanography" (IFMEO)
	Dr Kostiantyn Demianenko Institute of Fisheries, Marine Ecology and Oceanography (IFMEO), State Agency of Ukraine for the Development of Melioration, Fishery and Food Programs
	Dr Leonid Pshenichnov SSI "Institute of Fisheries, Marine Ecology and Oceanography" (IFMEO) of the State Agency of Melioration and Fisheries of Ukraine
<b>United Kingdom</b>	Dr Simeon Hill British Antarctic Survey
	Dr Jaimie Cleeland BAS
	Dr Martin Collins

British Antarctic Survey

Dr Timothy Earl  
Centre for Environment, Fisheries and Aquaculture  
Science (Cefas)

Dr Mark Belchier  
British Antarctic Survey

Ms Lisa Readdy  
Centre for Environment, Fisheries and Aquaculture  
Sciences (Cefas)

**United States of America**

Dr Christopher Jones  
National Oceanographic and Atmospheric Administration  
(NOAA)

Dr Erica Mason  
NOAA

Dr George Watters  
National Marine Fisheries Service, Southwest Fisheries  
Science Center

Dr Jefferson Hinke  
National Marine Fisheries Service, Southwest Fisheries  
Science Center

## Agenda

Working Group on Fish Stock Assessment  
(Hobart, Australia, 1 to 13 October 2023)

1. Opening of the meeting
  - 1.1 Introduction
  - 1.2 Adoption of the agenda
  - 1.3 Review of the work plan
  - 1.4 Review of CCAMLR fisheries in 2023/2024 and notifications for 2024/2025
2. Krill
3. Icefish
  - 3.1 *Champocephalus gunnari* in Subarea 48.3
  - 3.2 *Champocephalus gunnari* in Division 58.5.2
  - 3.3 Research plans submitted under CM 24-01 targeting *Champocephalus gunnari* in Subarea 48.2
4. Toothfish
  - 4.1 General toothfish issues
    - 4.1.1 Biology, and ecology of target species
    - 4.1.2 Age determination for toothfish
    - 4.1.3 Conversion factors for toothfish
  - 4.2 Toothfish stock assessment workplan
    - 4.2.1 Focus topic of spatial bias in tag-based assessments
    - 4.2.2 Development of management strategy evaluations
    - 4.2.3 *Dissostichus eleginoides* in Subarea 48.3
    - 4.2.4 *Dissostichus eleginoides* in Division 58.5.1

- 4.2.5. *Dissostichus eleginoides* in Division 58.5.2
- 4.2.6 *Dissostichus mawsoni* in Subarea 88.1 and SSRUs 882AB
- 4.2.7 *Dissostichus eleginoides* in Subarea 48.4
- 4.2.8 *Dissostichus mawsoni* in Subarea 48.4
- 4.3 Exploratory Fisheries with research plans
  - 4.3.1 *Dissostichus mawsoni* in Subarea 48.6
  - 4.3.2 *Dissostichus mawsoni* in Subarea 58.4.1/2
  - 4.3.3 *Dissostichus mawsoni* Subarea 88.2
- 4.4 Research plans targeting toothfish notified under CM 24-01
  - 4.4.1 *Dissostichus mawsoni* in Subarea 88.1
  - 4.4.2 *Dissostichus mawsoni* in Subarea 88.3
- 4.5 Other areas (58.4.3a, 58.4.3b and regions of 58.5.1, 58.5.2, 58.6, 58.7 outside national jurisdiction)
- 5. Non-target catch and incidental mortality associated with fishing
  - 5.1 Fish bycatch (macrourids, skates, other)
  - 5.2 By-catch management in krill fisheries
  - 5.3 VME management and habitats of particular concern
  - 5.4 Incidental mortality associated with fishing (IMAF)
    - 5.4.1 Review of current and emerging incidental mortality issues in CCAMLR fisheries
    - 5.4.2 Reporting on net monitoring cable trial on continuous trawlers
    - 5.4.3 Mitigation methods for marine mammals
    - 5.4.4 Mitigation methods for seabirds
    - 5.4.5 Data collection needs from seabird and marine mammal interactions
    - 5.4.6 Review of WG-IMAF work programme and future work
- 6 Scheme of International Scientific Observation
- 7 Future work

- 8 Other business
- 9 Advice to the Scientific Committee
- 10 Adoption of the report and close of meeting

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ

### List of Documents

Working Group on Fish Stock Assessment  
and Incidental Mortality Associated with Fishing  
(Hobart, Australia, 30 September to 11 October 2024)

WG-FSA-IMAF-2024/01	Sticky water as potential seabird attractor to krill fishing operations: a review of evidence addressing olfactory cues used by Procellariiforms for navigation and foraging Favero, M.
WG-FSA-IMAF-2024/02	Report of the incidental capture of a humpback whale ( <i>Megaptera novaeangliae</i> ) by the traditional Chilean krill trawler Antarctic Endeavour in CCAMLR Subarea 48.2 during the 2023/24 fishing season Delegation of Chile
WG-FSA-IMAF-2024/03	CCAMLR's revised krill fishery management approach in Subareas 48.1 to 48.4 as progressed up to 2023 Working Group on Ecosystem Monitoring and Management and CCAMLR Secretariat
WG-FSA-IMAF-2024/04	Baleen whales and fishing for Antarctic krill: a project to develop best practices in mitigation through understanding the role of fishing gear, operational overlap and current mitigation efficacy Lowther, A., F. Santa Cruz, U. Lindstrøm, B. Krafft, M. Biuw, P. Skogrand and J. Arata
WG-FSA-IMAF-2024/05	Fish by-catch in the krill fishery – 2024 update CCAMLR Secretariat
WG-FSA-IMAF-2024/06	Antarctic toothfish ( <i>D. mawsoni</i> ) age determination: methodical aspects Misar, N.
WG-FSA-IMAF-2024/07	Comments on Krill Biological Sampling with regards to SISO Observers on Krill Fishing Vessels Kasatkina S. and S. Sergeev
WG-FSA-IMAF-2024/08	Krill length and biological compositions in Subarea 58.4.2 based on Russian scientific observations Korzun Yu., N. Kukharev and N. Misar

WG-FSA-IMAF-2024/09	A proposed update to gear diagrams contained in Conservation Measure CM 25-02 CCAMLR Secretariat
WG-FSA-IMAF-2024/10	Summary of Incidental Mortality Associated with Fishing activities data collected during the 2024 season, and updated extrapolated IMAF and warp strikes. CCAMLR Secretariat
WG-FSA-IMAF-2024/11 Rev. 1	Implementation of the CCAMLR Scheme of International Scientific Observation during 2023/24, updates of forms and instructions for season 2025 and development of a recognition for krill fishery observers CCAMLR Secretariat
WG-FSA-IMAF-2024/12	2024 trend analysis: Estimates of toothfish biomass in Research Blocks CCAMLR Secretariat
WG-FSA-IMAF-2024/13	An integrative taxonomy approach for the identification of fish bycatch in the Antarctic krill fishery Romero-Martinez, M.L., W.D.K. Reid, M.A. Collins, W.P. Goodall-Copestake, J.M. Clark, B. Viney and P.R. Hollyman
WG-FSA-IMAF-2024/14	Progress with recommendations from the CCAMLR Workshop on Climate Change Cavanagh, R. and E. Pardo
WG-FSA-IMAF-2024/15	Defining the relationship between Patagonian toothfish and their environment in Subarea 48.3 Cavanagh, R., T. Jones, J. Cleeland, P. Hollyman, S. Thorpe and M.A. Collins
WG-FSA-IMAF-2024/16	CCAMLR contributions to FAO Status of Fisheries reporting CCAMLR Secretariat
WG-FSA-IMAF-2024/17	Reviewing stock hypothesis of Antarctic toothfish ( <i>Dissostichus mawsoni</i> ) as a part of 2021/22-2023/24 research plan in Subarea 48.6 Okuda, T., M. Mori, R. Sarralde Vizuete and S. Somhlaba
WG-FSA-IMAF-2024/18	Sensitivity analysis of single-sex and age-structured stock assessment model of Antarctic Toothfish ( <i>Dissostichus mawsoni</i> ) at Subarea 48.6 Mori, M. and T. Okuda

WG-FSA-IMAF-2024/19	Review of grenadier species-level data as longline bycatch in Subarea 48.6 Sawada, K., M. Mori and T. Okuda
WG-FSA-IMAF-2024/20	PSAT deployment in Subarea 48.6 Okuda, T. and R. Sarralde Vizuete
WG-FSA-IMAF-2024/21	Updated biological parameters of Antarctic Toothfish ( <i>Dissostichus mawsoni</i> ) at Subarea 48.6 with experimental correction of age datasets Mori, M. and T. Okuda
WG-FSA-IMAF-2024/22	Trial to identify daily growth increments in the otolith of a toothfish Okuda, T., M. Tanaka and K. Omote
WG-FSA-IMAF-2024/23	Revised new research plan for Antarctic toothfish ( <i>Dissostichus mawsoni</i> ) exploratory fishery in Statistical Subarea 48.6 from 2024/25-2027/28): Research Plan under CM21-02, paragraph 6(iii) Delegations of Japan, Republic of Korea, South Africa, and Spain
WG-FSA-IMAF-2024/24	Report of research fishing operations at Subarea 48.6 between the 2012/13 and 2023/24 fishing seasons Delegations of Japan, Spain, and South Africa
WG-FSA-IMAF-2024/25 Rev. 1	Continuing research in the <i>Dissostichus mawsoni</i> exploratory fishery in East Antarctica (Divisions 58.4.1 and 58.4.2) from 2022/23 to 2025/26; Research plan under CM 21-02, paragraph 6(iii) Delegations of Australia, France, Japan, Republic of Korea and Spain
WG-FSA-IMAF-2024/26	Report on exploratory fishing in Divisions 58.4.1 and 58.4.2 between the 2011/12 and 2022/23 fishing seasons Maschette, D., C. Masere and P. Ziegler
WG-FSA-IMAF-2024/27	Integrated approach to modeling krill population dynamics in the Western Antarctic Peninsula: spatial and ecosystem considerations Mardones, M., L. Krüger, F. Santa Cruz, C. Cárdenas and G. Watters
WG-FSA-IMAF-2024/28	Accounting for spatial trends in fishing within the assessment of Patagonian Toothfish ( <i>Dissostichus eleginoides</i> ) in Subarea 48.3 Earl, T., L. Readdy and S. Alewijnse

WG-FSA-IMAF-2024/29	Assessment of Patagonian Toothfish ( <i>Dissostichus eleginoides</i> ) in Subarea 48.3 Earl, T., L. Readdy and S. Alewijnse
WG-FSA-IMAF-2024/30	Assessment of Patagonian Toothfish ( <i>Dissostichus eleginoides</i> ) in Subarea 48.3: Assessment Diagnostics Earl, T. and L. Readdy
WG-FSA-IMAF-2024/31	Preliminary tag-recapture based population assessment of Antarctic toothfish ( <i>Dissostichus mawsoni</i> ) in Subarea 48.4 - 2024/25 fishing season Readdy, L. and T. Earl
WG-FSA-IMAF-2024/32	Assessment models for Antarctic toothfish ( <i>Dissostichus mawsoni</i> ) in the Ross Sea region to 2023/24 Dunn, A. and J. Devine
WG-FSA-IMAF-2024/33 Rev. 1	Characterisation of the toothfish fishery in the Ross Sea region (Subarea 88.1 and SSRUs 882A–B) through 2023/24 Devine, J.A.
WG-FSA-IMAF-2024/34	Diagnostic plots for the assessment for Antarctic toothfish ( <i>Dissostichus mawsoni</i> ) in the Ross Sea region to 2023/24 Dunn, A. and J. Devine
WG-FSA-IMAF-2024/35	Estimation of release survival of Patagonian toothfish <i>Dissostichus eleginoides</i> Devine, J. and M.J. Underwood
WG-FSA-IMAF-2024/36	A preliminary assessment for mackerel icefish ( <i>Champsocephalus gunnari</i> ) in Division 58.5.2, based on results from the 2024 random stratified trawl survey Maschette, D. and P. Ziegler
WG-FSA-IMAF-2024/37	A preliminary look at bycatch data in Prince Edward and Marion Islands Sub area 58.7 and area 51 outside CCAMLR area Somhlaba, S., Y. Geja, A. Makhado, N.P. Filander, M. Williamson and D. Maschette
WG-FSA-IMAF-2024/38	A report of diet of Antarctic toothfish ( <i>Dissostichus mawsoni</i> ) in the Ross Sea during the 2022/2023 austral summer Lin, D.M., G.P. Zhu, D.W. Stevens, J. Forman, and J. Devine

WG-FSA-IMAF-2024/39	A review of life-history parameter estimates for mackerel icefish ( <i>Champsocephalus gunnari</i> ) in the vicinity of Heard Island and McDonald Islands in Division 58.5.2 Maschette, D., P. Ziegler, N. Kelly, S. Wotherspoon and D. Welsford
WG-FSA-IMAF-2024/40	Commercial and Scientific Observer Tagging Manual Finfish Fisheries Version 2024 Williamson, M. and C. Heinecken
WG-FSA-IMAF-2024/41	Diagnostic plots for the 2024 assessment model for the Kerguelen Island EEZ Patagonian toothfish ( <i>Dissostichus eleginoides</i> ) fishery in Division 58.5.1 Massiot-Granier, F., F. Ouzoulias and C. Péron
WG-FSA-IMAF-2024/42	Diet composition and feeding strategy of Antarctic toothfish, <i>Dissostichus mawsoni</i> in the area 88 for the exploratory longline fishery in 2024 of Korea Baek, G.W., J.Y. Son and S. Chung
WG-FSA-IMAF-2024/43	Difference in diet of Antarctic Toothfish ( <i>Dissostichus mawsoni</i> ) Between Area 88 and Subarea 58.4 of CCAMLR revealed by metabarcoding Analysis Lee, S.R., S. Chung and H-W. Kim
WG-FSA-IMAF-2024/44	Update on ACAP activities and advice Agreement on the Conservation of Albatrosses and Petrels
WG-FSA-IMAF-2024/45	First report of the Prince Edward and Marion Islands Vulnerable Marine Ecosystem by-catch data, collected in the 2009-2023 fishing seasons Zoleka, N., P. Filander, S. Somhlaba and A.B. Makhado
WG-FSA-IMAF-2024/46	Incident report on Minke whale ( <i>Balaenoptera acutorostrata</i> ) mortality in bottom longline fishery in Subarea 88.1 during the 2023/24 fishing season Delegation of the Republic of Korea
WG-FSA-IMAF-2024/47	Incorporating spatial and temporal change in fishing and tagging effort into integrated stock assessments Masere, C., D. Maschette and P. Ziegler
WG-FSA-IMAF-2024/48	Marking fishing gear on Ukrainian longline vessels Delegation of Ukraine
WG-FSA-IMAF-2024/49	Inferring Patagonian toothfish dispersal from circadian rhythm in swimming behavior Kim, E. and C.H. Lam

WG-FSA-IMAF-2024/50	Integrated stock assessment for the Heard Island and McDonald Islands Patagonian toothfish ( <i>Dissostichus eleginoides</i> ) fishery in Division 58.5.2 Masere, C. and P. Ziegler
WG-FSA-IMAF-2024/51	Net Monitor Cable mitigation devices on krill vessels Clark, J.M., B. Viney, B. Hanlan, U. Lindstrøm and B.A. Krafft
WG-FSA-IMAF-2024/52 Rev. 1	New research plan for Antarctic toothfish ( <i>Dissostichus mawsoni</i> ) under CM 24-01, paragraph 3 in Subarea 88.3 by Korea and Ukraine from 2024/25 to 2026/27 Delegations of the Republic of Korea and Ukraine
WG-FSA-IMAF-2024/53 Rev. 1	Seabird warp strike observation protocols for trawl fisheries Agreement on the Conservation of Albatrosses and Petrels
WG-FSA-IMAF-2024/54	Population genetic structure of Antarctic toothfish, <i>Dissostichus mawsoni</i> from Subareas 58 and 88 (the Ross Sea and the Amundsen-Bellingshausen Sea) using microsatellites and SNPs Choi, H-K., H. Park, H.J. Park, S. Chung, D. Maschette and H-J. Lee
WG-FSA-IMAF-2024/55	Preliminary integrated stock assessment for the Antarctic toothfish ( <i>Dissostichus mawsoni</i> ) fishery in Divisions 58.41 and 58.4.2 Ziegler, P.
WG-FSA-IMAF-2024/56 Rev. 1	Preliminary report of the trial on net monitoring cable/warp seabird-strike mitigation measures conducted by the Chinese F/V FU XING HAI during the 2023/24 fishing season Fan, G., S. Lin, Y. Ying, H. Huang, J. Zhu, X. Wang, Y. Xu, H. Yu and X. Zhao
WG-FSA-IMAF-2024/57	Preliminary results of the trial on net monitoring cable/warp seabird-strike mitigation measures conducted by the Chinese F/V SHEN LAN during the 2023/24 fishing season Xue F., L. Wang, H.F. Hua, Y.P. Ying, and G.P. Zhu
WG-FSA-IMAF-2024/58 Rev. 1	Results from the 2024 random stratified trawl survey in the waters surrounding Heard Island in Division 58.5.2 Maschette, D., T. Lamb, C. Masere and P. Ziegler

WG-FSA-IMAF-2024/59	Scientific electronic monitoring trials in Subarea 88.3: Data collection challenges and improvements Chung, S. and I. Slypko
WG-FSA-IMAF-2024/60	SOFETAG – Southern Ocean Fish Electronic Tagging and Data Sharing Initiative: an open invitation to collaborate Kim, E., C.H. Lam, J. Cleeland, C. Appert, J. Caccavo, M. Collins, J. Devine, P. Hollyman, C. Jones, C. Masere, T. Okuda, S. Parker and R.S. Vizquete
WG-FSA-IMAF-2024/61	Spatial bias in mark-recapture data: estimation and consequences on stock assessments of Patagonian toothfish in the Kerguelen EEZ (TAAF) Le Clech, R., C. Péron and F. Massiot-Granier
WG-FSA-IMAF-2024/62 Rev. 1	Spatial distribution, stock structure, and biological characteristics of Antarctic toothfish, <i>Dissostichus mawsoni</i> , in Subarea 88.3: Research findings and observations on bycatch species from 2016 to 2023 Chung, S., I. Slypko, M. Kim and G.W. Baeck
WG-FSA-IMAF-2024/63	Summarizing evidence for changes in life history parameters that may be linked to environmental variability or climate change Ouzoulias, F. and F. Massiot-Granier
WG-FSA-IMAF-2024/64	Supplement for the integrated stock assessment for the Heard Island and McDonald Islands Patagonian toothfish ( <i>Dissostichus eleginoides</i> ) fishery in Division 58.5.2 Masere, C. and P. Ziegler
WG-FSA-IMAF-2024/65	The 2024 Ross Sea shelf survey Devine, J., C.D. Jones and N. Walker
WG-FSA-IMAF-2024/66	Update on incidents and modifications to cetacean mitigation measures during the 2023–2024 fishing season Delegation of Norway
WG-FSA-IMAF-2024/67	Updated stock assessment model for the Kerguelen Island EEZ Patagonian toothfish ( <i>Dissostichus eleginoides</i> ) fishery in Division 58.5.1 for 2024 Massiot-Granier, F., F. Ouzoulias and C. Péron
WG-FSA-IMAF-2024/68 Rev. 1	Fishery Research Proposal The Acoustic-trawl Survey <i>Champscephalus gunnari</i> in the Statistical Subarea 48.2 Delegation of Ukraine

WG-FSA-IMAF-2024/69	Using tagging data to estimate Patagonian toothfish ( <i>Dissostichus eleginoides</i> ) biomass at Heard Island and McDonald Islands (HIMI) in Division 58.5.2 using the Chapman estimator Masere, C. and P. Ziegler
WG-FSA-IMAF-2024/70	Final report of the co-conveners of the 2nd CCAMLR Ageing Determination Workshop (WS-ADM2) Devine, J., P. Hollyman and C. Brooks
WG-FSA-IMAF-2024/71	Stock Annex for the 2024 assessment of Ross Sea region Antarctic toothfish ( <i>Dissostichus mawsoni</i> ) Dunn, A. and J. Devine
WG-FSA-IMAF-2024/72	Notification for the Ross Sea shelf survey in 2025: third year of an approved three year research plan. Research plan under CM 24-01, paragraph 3 – Continuing Research Delegation of New Zealand
WG-FSA-IMAF-2024/73	Summary of two years of structured fishing in the Amundsen Sea region (Small-Scale Research Units 882C-H) to 2023/24 Devine, J.A.
WG-FSA-IMAF-2024/74	Introduction to the SCAR Action Group on Fish (SCARFISH) Jones, C.D., J.A. Caccavo, C. Brooks, T. Desvignes, T. Dornan, Z. Filander, B. Finucci, L. Ghigliotti, P. M. Guerreiro, S. Halfter, P. Hollyman, H. Kwasniewski, R. Leeger, D. Maschette, C. Masere, E. Moreira, M. Novillo, J.P. Queirós, W.D. K. Reid and L. Vargas-Chacoff
WG-FSA-IMAF-2024/75	Report of the trial on net monitoring cable/warp seabird-strike mitigation measures conducted by the Chinese F/V SHEN LAN during the 2022/23 fishing season Wang, Z., B. Su, K. Yang, B. Lin, W. Wang, L. Chi, H. Hua, H. Huang, G. Fan and Y. Ying
WG-FSA-IMAF-2024/76	[UPDATE] CCAMLR protocols for pinniped identification, sexing, and length measurement Pardo, E., D. Krause, R. Borrás-Chavez and H. McGovern
WG-FSA-IMAF-2024/77	Standardized gear as an integral tool for toothfish research fishing Kasatkina, S.

Other documents

WG-FSA-IMAF-2024/P01	Bycatch in the Antarctic krill ( <i>Euphausia superba</i> ) trawl fishery Krafft, B.A., A. Lowther and L.A. Krag
WG-FSA-IMAF-2024/P02	Ectoparasite infestation and host–parasite trophic relationship for <i>Champscephalus gunnari</i> (Lonnberg, 1905) at South Orkney Islands, Antarctica Zhu G.P., B.X. WANG and J. Ning. Aquatic Ecology, 2023. <a href="https://doi.org/10.1007/s10452-023-10072-4">https://doi.org/10.1007/s10452-023-10072-4</a>
WG-FSA-IMAF-2024/P03	Otolith chemistry reveals ontogenetic movement of the Antarctic toothfish ( <i>Dissostichus mawsoni</i> ) in the Amundsen Sea polynya, Antarctica Zhu G.P., Z. Zhao, I. Slypko, and K. Demianenko. Fisheries Research, 276, 107046. <a href="https://doi.org/10.1016/j.fishres.2024.107046">https://doi.org/10.1016/j.fishres.2024.107046</a>
WG-FSA-IMAF-2024/P04	Using teacher-student neural networks based on knowledge distillation to detect anomalous samples in the otolith images Zhu, G.P. and Y.W. Chen. 2023. J. Zool., 161:126133. <a href="https://doi.org/10.1016/j.zool.2023.126133">https://doi.org/10.1016/j.zool.2023.126133</a>
CCAMLR-43/18	Revision of CM 41-01 and 41-10 for the requirement of research hauls in SSRU 88.2H CCAMLR Secretariat
CCAMLR-43/BG/09 Rev. 1	Fishery Notifications 2024/25 CCAMLR Secretariat
CCAMLR-43/BG/10	Reconciliation of CDS data with monthly fine-scale catch and effort data CCAMLR Secretariat
SC-CAMLR-43/11	Report of the Working Group on Acoustic Survey and Analysis Methods (WG-ASAM-2024) (Cambridge, UK, 20 to 24 May 2024)
SC-CAMLR-43/12	Report of the Working Group on Statistics, Assessment and Modelling (WG-SAM-2024) (Leeuwarden, The Netherlands, 24 to 28 June 2024)
SC-CAMLR-43/13	Report of the Working Group on Ecosystem Monitoring and Management (WG-EMM-2024) (Leeuwarden, The Netherlands, 1 to 12 July 2024)

SC-CAMLR-43/BG/01	Catches of target species in the Convention Area CCAMLR Secretariat
SC-CAMLR-43/BG/02 Rev. 1	Implementing the Spatial Overlap Analysis for harmonisation of the Krill Fisheries Management Approach and the D1MPA in Subarea 48.1 Warwick-Evans, V., S. Hill and M.A. Collins
WG-SAM-17/23	Analysis of the toothfish fishery indices in Subareas 88.1 and 88.2 when using different types of longline gears Kasatkina, S.

## Proposal for a third CCAMLR workshop on age determination methods

**Title:** 3<sup>rd</sup> CCAMLR Age Determination Workshop (WS-ADM3-2025)

**Objectives:**

1. To develop reference sets with agreed ages for both species of toothfish.
  - a. Work with Members to create otolith reference sets for age determination of toothfish.
  - b. Outline uses of otolith reference sets as a training tool for new readers.
2. To develop best practice standards for the age preparation methods (especially for age programs supporting stock assessments) including imaging, image diagnostic procedures, age validation analyses, calibration diagnostics, and age database structure and use.

**Terms of Reference:**

1. Bring together experts to continue to understand differences in otolith interpretation and age estimation, including to conduct comparisons of age reading from static images and physical samples to quantify any differences in age readings and/or biases from different methods.
2. Continue work developing otolith reference collections for both Patagonian and Antarctic toothfish (with agreed ages), where reference sets images and associated ageing data will be held by the Secretariat. The database, developed by the Secretariat to hold the images and associated metadata, will be populated with reference set data submitted by members in advance of the workshop, to test that the database will be fit for purpose during the workshop.
3. Further progress the methodologies for pooling age data among laboratories, including to develop protocols, diagnostics, and procedures for calibration procedures for otoliths to be used in future inter-reader and inter-lab comparisons.
4. Develop the new CCAMLR otolith network arrangements to continue intersessional work
5. Preparations for the workshop will entail otolith preparation and data analysis by Members, to be coordinated intersessionally via SC-CIRC and the existing Discussion Group “CCAMLR Otolith Network”.

**Convener(s):** Dr J. Devine (New Zealand), Dr. C. Brooks (USA), Dr. P. Hollyman (United Kingdom)

**Venue:** BAS, Cambridge (UK)

**Date:** 19-23 of May 2025

**Duration:** 5 days

**Invited experts:** TBA

**Observers or external organisations:** None

**Funding required by CCAMLR:** A\$15 000 to support invited experts travel related costs.

**Secretariat Support required:** Yes – Data Officer and Science Manager

**Ability to submit papers:** Not required

**Outputs:** Draft conveners report to WG-SAM-2025 and final report to WG-FSA-2025 summarising the data, outcomes, and recommendations from the ToRs of the workshop.

**Reported to:** WG-SAM-2025 and WG-FSA-2025

**Final report of the co-conveners of the  
2<sup>nd</sup> CCAMLR Ageing Determination Workshop (WS-ADM2)  
(University of Colorado, Boulder, CO 22 to 26 April 2024)**

## **Introductions**

1.1 The 2<sup>nd</sup> CCAMLR Ageing Determination Workshop (WS-ADM2) was held at the University of Colorado, Boulder, Colorado, USA from 22 to 26 April 2024. The Workshop was convened by Dr Jennifer Devine (New Zealand), Dr Philip Hollyman (United Kingdom) and Dr Cassandra Brooks (USA), and supported by the CCAMLR Secretariat. Scientists and technical experts from 6 Member nations attended the Workshop.

1.2 Prior to the start of the workshop, laboratories ageing Patagonian and Antarctic toothfish were asked to provide 60 images of prepared otolith samples and their associated metadata for each toothfish species they routinely age to the Secretariat. Two sets of high-resolution images (i.e., the resolution used for ageing) were provided, where one set was annotated with interpretation and the annulus location marked.

1.2.1 Selection criteria for the 60 images stipulated, where possible, otoliths should be from 30 males and 30 females, the last 10 years, be a range of estimated ages encountered across the sampled area, and include a range of readabilities (e.g., easy to read with excellent contrast between successive opaque and translucent zones to difficult, with poor contrast between successive opaque and translucent zones).

1.3 The images were then made available to all participants, who were asked to interpret the images for each toothfish species and preparation method they routinely age and to submit these ages and preparation numbers to the Secretariat to enable analysis prior to the workshop. Discussion and arbitration on interpretation was planned to be integrated into the workshop agenda.

1.4 At the start of the workshop, Drs Hollyman, Brooks, and Devine welcomed the participants (Attachment I) and thanked those that had contributed otolith images and aged other Member nation's otoliths. The Workshop was noted as being an informal meeting with the aim to bring together technical experts involved with age estimation of Antarctic and

Patagonian toothfish to discuss specific aspects of the preparation and age estimation process. The goals were to: discuss interpretation of ageing of images submitted for both species; recommend standard guidelines to improve and validate ages between readers at different laboratories; and provide recommendations on the structure and functionality of an age reading database to be maintained by the Secretariat for toothfish. Outcomes of previous CCAMLR ageing workshops were presented at the start of this workshop to ensure building on work that previous ageing workshops and the CCAMLR otolith network had progressed.

1.5 This report is not an adopted report but is a summary by the Co-conveners for the consideration of the Scientific Committee and its working groups. The intent is that the requests and recommendations outlined below will be reported to WG-SAM-2024 and WG-FSA-2024 for further discussion and agreed at SC-CAMLR-42 according to the Scientific Committee Rules of Procedure.

1.5.1 Table 1 contains the requests and recommendations from WS-ADM2, while the ToRs for the next age determination workshop is given in Attachment IV.

1.6 The terms of reference for the Workshop are given in Attachment II and the final schedule in Attachment III. Very early into the workshop, participants agreed that the terms of reference had been overly ambitious and that the agreement on ages for the building of the reference sets for both Patagonian and Antarctic toothfish would likely need several in-person workshops to complete. Several additional topics were developed to aide this process for future workshops, which included: the use of readability scores; imaging and annotating hardware and software; development of guidelines for imaging otoliths; and the need for young fish for age and growth analyses; and age validation.

1.8 The co-conveners feel that it should be emphasised that the participants felt the in-person meeting was much more productive than the virtual meeting, facilitated understanding of interpretation between the different ageing laboratories, and allowed for collaborative relationships that they plan to continue to build upon.

1.7 This report was prepared by the Co-conveners with support from the Secretariat and contributions from all participants (Attachment I).

## Otolith preparation

2.1 Participants from Australia, Japan, Korea, New Zealand, the United Kingdom, and the United States presented on the preparation and protocols used for production ageing within their labs, and some of the issues encountered while preparing and reading otoliths. Both China and Spain also contributed both images and information for the workshop, despite being unable to attend in person, which was also presented on their behalf. Information provided by each lab that participated in-person is summarised in Table 2.

2.2 The number of otoliths prepared for ageing by most production-ageing laboratories was limited by the amount of funding available, and some preparation choices, e.g., number of otoliths per block, were a compromise between best quality and available funding.

2.3 The bake and embed preparation method initiated some discussion over whether otoliths of different sizes and thicknesses might need different durations when baked. It was noted that longer baking times resulted in lighter (not darker) structure definition and that was because the protein structure was changed. Smaller (thinner) otoliths were noted as baking lighter for a 15-minute duration, but this was not obvious once sectioned, and changing baking duration +/- 5 minutes did not have a noticeable difference. Participants noted that the type of oven and baking tray material could affect baking.

2.4 When sectioning otoliths, the UK (BAS) lab mentioned that they will take 3–4 sequential slices per block, which presented multiple opportunities to hit the nucleus, and that this was important when mounting multiple otoliths in a block. Australia noted that they moved from sectioning multiple to single otoliths to ensure the cut is through the primordium and that they have less failures when using a scribe system to find the cutting line.

2.5 Sectioning otoliths generated much discussion about best cutting speeds and blade types, information that was likely useful for laboratories beginning ageing programs (Tables 3 and 4). Some general information not captured in the tables that might also be useful included:

- Slower cutting speeds may prevent the core of the otolith from cracking/disintegrating if the sample is thin sectioned.
- Fast rpm and slow speed generally produce the best cuts for live view/bake and embed preparation methods.
- Conditioning blocks should be routinely used because epoxy will clog the blade.

- A small amount of detergent in the water reservoir works as a lubricant.

2.6 Participants agreed that examples and characteristics of poorly sectioned otoliths by preparation method could be useful training material for those learning otolith preparation, and that this information could be incorporated into the CCAMLR website, complete with drop down menus of images by preparation type or be included in manuals. It was agreed that readability scores indicating unreadable could also indicate poorly sectioned otoliths.

2.7 The UK presented on a large resampling project being conducted to add ages to the historical data for Patagonian toothfish and on new studies with geochemical analyses. Older fish sometimes had crystallised edges with no banding or structure except when using geochemical analyses. It was thought that the structure breaks down at a certain point due to protein matrix not being laid down in the same way or in the same amount due to very slow growth. Most other labs indicated they had not seen edge crystallization in the otoliths they age. Interested participants were encouraged to work together on this topic.

2.8 Participants from the US presented on their connectivity work using, in part, otolith microchemistry (trace elements and stable isotopes) to determine life history pathways and movement and how this might be impacted by the environment or climate change. This work has now expanded from the Ross Sea region to encompassing toothfish stocks around Antarctica.

2.9 Various annotation software packages used by participants were discussed (see Table 5, noting this is not an exhaustive list of available software), with demonstrations of the capabilities of several.

2.9.1 The UK (BAS) presented on their use of mosaics to create one high resolution image using manual stitching, which generally requires a 20% overlap in images. This is an alternative to taking images of the same otolith at multiple magnifications. Several software packages exist for this, some allow manual stitching of images (e.g. Olympus CellSens, ImageJ with Mosaic plugin) and some are able to do this automatically using an attached microscope and camera (e.g. ImagePro).

2.9.2 The amount of time to take mosaic images was ca. 5–10 minutes using manual stitching or 1–2 minutes using Image-Pro. While this is much longer than taking one image under a microscope, participants discussed that the high quality and generation of a single image might mean it is most useful when imaging otoliths for the otolith reference/training set held by the Secretariat.

2.10 Participants from the US presented on developments using pattern recognition to age toothfish and that this worked best on thin sectioned samples which had been clearly imaged.

2.11 Participants from the US presented on a comparison of reads from live view versus from images, which indicated no significant differences in ages determined from either method. Participants discussed that this work was important to publish since such studies in the primary literature were lacking, that it would assist when moving to pool age information from labs using different methods and recommended that those who were interested or have similar data to collaborate on the paper.

### **Readability scores**

3.1 Readability scores for each lab (Table 6) were discussed as being subjective, a reflection of the person reading the otolith (e.g., function of pattern recognition and experience), and potentially influenced by the preparation of the otolith, particularly if the primordium was missed when sectioning. Despite some issues, participants agreed that readability was a good metric to monitor between reads of the same otolith, likely should be included in assessment reporting, and were useful to design training sets from reference sets.

3.2 Participants agreed that the Japanese scale was easiest to use for advanced readers, who already understand the subtle nuances, and that more verbose categories were more useful for training purposes. Participants recommended that all manuals include categories with more context and descriptions, i.e., include both a working readability and a theoretical description.

3.3 Participants discussed that a readability of 'easy to read' is exceptionally rare for Antarctic toothfish, but is recorded for Patagonian toothfish, and that higher readability scores are generally used to indicate the uncertainty in the age estimates. Participants agreed that an unreadable otolith should not have an age associated with it, but that some labs may still assign an age.

3.3.1 The UK (BAS) recalled some work that was done to develop a quantitative readability score, but because toothfish otoliths are quite complex, assigning scores often took longer than assigning an age.

3.4 Participants requested WG-SAM to consider feeding back to the otolith network how the readability scores were used within assessments and, if not, what information should be reported for the needs of the assessment.

3.5 Participants requested WG-SAM to consider whether there was a systematic bias created by use of data from different readability scores and whether a bias would impact on the stock assessment.

### **Interpretation of submitted otolith images**

4.1 This workshop was the first time images have been exchanged between multiple toothfish ageing laboratories and then readings were compared. Not all otoliths were re-read and some re-reads were submitted without readability scores.

4.2 The goal of such work was to identify what may be causing differences in the ages and to determine mechanisms to improve consistency. The end goal of this work is to be able to pool information from several ageing laboratories for toothfish stock assessments.

4.2.1 Comparisons of initial and re-read Antarctic toothfish otoliths using the unbaked preparation method did not indicate a clear trend in readability except that fish above age 10 were not easy to read. Three people re-read these otoliths.

4.2.2 Seven readers re-read Antarctic toothfish otoliths that had been prepared using a baked method. No clear patterns emerged except that easy to read otoliths were typically younger fish and those unreadable otoliths were typically from older fish. Fish in the 30–40-year range were missing from the submissions and this was thought to be because these fish are generally considered unreadable by those that submitted data.

4.2.3 Five readers re-read Antarctic toothfish otoliths that had been prepared using thin sections. No trend in readability was visible; otoliths of all ages had classifications of easy and unreadable.

4.2.4 Patagonian toothfish thin sections were re-read by six readers, but there were fewer otoliths in this category. Both Australia and the UK (BAS) had very close agreement in ages.

4.3 Participants agreed that there was no room for inter-lab ageing discrepancies when ageing young fish (when pooling information) as this would have a larger impact on assessments using the data (than discrepancies in older fish ageing).

4.3.1 The impact of uncertainty in ageing (when pooling information) for old fish was low as long as the ageing was accurate enough to put the fish into e.g., the plus group for the

assessment. Participants agreed that knowing the age of the plus group could save effort when ageing larger, more difficult fish.

4.3.2 The workshop requested WG-SAM to consider feeding back to the otolith network how stock assessments incorporate age uncertainty into the stock assessment, so that production agers understood the impact of the uncertainty in ageing.

4.4 Overall, there was quite high disagreement among all readers, but readers were incredibly consistent within their own preparation methods. Participants agreed that ageing was not just counting annuli, but using a combination of information from otolith morphology, growth trajectories, measurements (for verification), and other decisions, and that ageing fish was not an exact science, but an estimate.

4.5 This analysis also highlighted that a large enough sample size of all the reference ages was needed to determine identify key differences in ageing between laboratories, but that guidance was needed on determining the sample size.

4.6 Image quality was discussed as having played a large role in the disagreement among readers, e.g., not all parts of the otolith were in focus (e.g., only the edge or only the primordium). This then prompted a larger discussion about the need for developing guidelines for taking images and suggestions for equipment to use (or avoid).

### **Guidelines for imaging otoliths**

5.1 When imaging otoliths for the reference/training set held by the Secretariat, several guidelines were discussed:

1. Ensure that the otolith is worth imaging, e.g., the cut passes through the primordium, the otolith was aligned with the saw, the otolith was not over/under baked.
2. Include several images to encompass how all laboratories typically view otoliths so that the reader does not have to adapt to a new view as this might change their count, i.e., an image of the whole otolith, and a higher magnification image of both the ventral and dorsal side. If the whole otolith cannot be taken in one image, submit multiple images of the whole otolith. This is because one view might show checks (split annuli or doublettes) or have other issues that can be

resolved when using a different view. Ventral and dorsal images at a high magnification are also useful when ageing older fish.

3. Consider using a mosaic software to stitch together multiple images as this might assist obtaining a single high-resolution view of the whole otolith.
4. Include the magnification used when taking the image in the image name.
5. Include a scale bar with the otolith. This is needed to be able to determine if the otolith is from a small (young) or large (old) fish and assist with interpretation of e.g. split annuli.
6. Do not use a background eliminator as this can remove part of the image. A white background is preferable for thin sectioned samples.
7. Ensure that multiple colours (e.g., a rainbow effect) do not occur as this can make interpretation difficult-to-impossible.
8. Ensure the otolith is not under- or over-illuminated, i.e., annuli are visible, parts of the otolith are not too dark (under-illuminated) or washed out (over-illuminated).
9. Ensure that the detail needed to age the fish is in focus or that the focal plane encompasses the correct part of the otolith.

5.2 Luminosity and spectrum of light will have a huge impact on image quality, but guidelines on these will need to be developed at a later stage (under future work).

5.3 Australia mentioned that the newer camera system they had purchased had software issues that could not be resolved and, despite image quality with the camera being much better, had to be returned. Participants agreed that sharing this type of information between labs was invaluable and that it could be easily facilitated by setting up the otolith network or through the CCAMLR discussion group.

5.4 Participants requested WG-SAM to consider recommending to the Scientific Committee that the CCAMLR otolith network restart.

## **The importance of young fish**

6.1 Several labs use measurements to identify and/or verify the first (few) annuli, which were based on measurements from 31 Antarctic toothfish captured in 2001 from the South Shetland Islands (Horn et al. 2003). It was not known whether growth may have changed since that study or if growth might differ between different areas (and species) and was generally agreed that this was an area that might need more work.

6.2 Participants agreed that small fish otoliths were extremely valuable and that there were many needs for these otoliths in age and growth work. The workshop participants requested WG-SAM to consider requesting that the Secretariat update the observer manuals to retain and freeze all small toothfish (< 40 cm), including from the krill fishery and that Members should notify the Secretariat that these collections exist.

6.2.1 The otoliths of these fish could then be made available to a collaborative study of participating Members through the otolith network.

6.3 Cassandra Brooks noted that the newly proposed SCAR Fish Action Group could potentially help with communicating the needs of CCAMLR to SCAR (and vice versa), and this might be the best way to communicate the need for small toothfish to national research programmes.

6.4 Participants also recommended that, where possible, production ageing labs collect some measurements of the first several annuli each time ageing is done, and that this information be included in a database. This information could then be used to periodically assess if potential changes in growth may have occurred.

6.5 Juvenile Patagonian toothfish were available from the UK groundfish survey in 48.3 and information on cohort strength was thus available for validation of ages of younger fish sampled from the commercial fishery.

## **Validation techniques**

7.1 Participants discussed validation techniques previously used to verify toothfish ageing, including tetracycline marking (Horn et al. 2003) and lead radium dating (Andrews et al. 2011, Brooks et al. 2010). Participants noted that previous studies were successful, but currently limited for future use because of expense, and whether other options existed. Participants noted

the value of doing potential updated validation studies focused on comparing different geographic areas and different production ageing techniques.

7.2 Techniques for using trace element profiles have become cheaper and recent improvements have meant that e.g., interannual variability is discernible, tracking year classes and year class variability is possible.

7.3 Alternative techniques for visualising growth bands (e.g. acetate peels, x-ray tomography) could be combined with geochemical analyses to link natural environmental cycles to growth and might aid with interpreting juvenile split bands (checks or doublettes). It was further noted that bivalves have similar issues, and the literature could be investigated for further techniques worth exploring.

7.4 Participants agreed that there is a need for labs to go through a validation process, and recommended that new labs just starting ageing programmes, but also those that have been production ageing but have not validated ages, do so. Because many of the techniques are expensive and beyond what production ageing labs would be likely to fund, there is a need for collaborations between ageing facilities and research labs to work together.

7.5 During the workshop, Cassandra Brooks reached out to a lab specializing in bomb carbon dating who has made an offer to collaborate with ageing facilities and to assist in grant proposals to fund this work. Participants who are interested in collaborating are recommended to get in touch with Cassandra Brooks.

### **Workshopping submitted otolith images**

8.1 Initially, participants were to work together on the species they typically age, using both images and live view. However, participants naturally gravitated towards discussing as one larger group, so the workshopping on otolith images was moved to one room with two large screens. The participants agreed that this part of the workshop was a valuable experience, assisted greatly with the understanding of key differences in ageing between the labs, and highlighted the need for, at least, two more workshops to bring together experts from the different laboratories.

8.2 Participants requested that WG-SAM consider recommending to SC that the ageing workshops continue annually in the short-term to ensure work is completed on the CCAMLR

otolith reference sets, and to consider requesting funding from SCAF for the next calendar year to fund participation at the next workshop.

8.3 There was a general consistency between labs in finding the first two annuli, regardless of method used to find it, e.g., using ring definition but differing on whether start at primordium (count outward) or outer edge (count inward), measurements as a guide.

8.3.1 For some images where it was difficult to come to agreement about the first annuli, it was notable that different labs still came to a similar conclusion of the age of the fish.

8.3.2 Different laboratories were more in agreement on the location of the first annulus when ageing older fish.

8.4 Different laboratories use different trajectories when counting rings, and often use a mix of trajectories to verify counts or because annuli definition degrades. Which trajectory was used did not result in differences in the determined age of the fish, suggesting that regardless of trajectory used, there could be agreement in the age of the fish.

8.5 Images of otoliths including the trajectory used to determine the age was agreed to be useful both for training new readers and for illustrating that differences in reading methods can still result in similar ages, and this information may be needed when pooling age information for assessments.

8.6 Differences in counts could occur due to: extra checks (split annuli or doublettes); lack of agreement along the outer edge, or image quality, e.g., the image was not at a high enough magnification; not all parts of the image being in focus; or the resolution of the image or the monitor (screen).

8.7 During the workshopping of the images, the same image was relayed on two separate screens. There were notable differences in image quality that were due to the screens displaying the images, which led to a discussion about needing high resolution (e.g., 4K) monitors when viewing images.

8.8 Labs that read otoliths prepared using a different methodology found that they needed some time to recalibrate their interpretation, e.g., those that use thin sections found other preparation methods were less transparent or “noisier”, particularly near the outer edge.

8.9 The inability to change focus (or magnification) when using images further highlighted the need to develop standard guidelines for taking images for reference/training sets.

8.10 Participants agreed that, for older fish, inter-lab differences in counts of 1–2 years was unlikely to matter, but that inter-lab differences for younger fish would have a larger impact on analyses and assessments using this information.

8.11 Japan noted that fish under 10 years old are relatively rare in the samples they read and that the growth trajectory and system of growth check (split annuli/doublettes) of younger fish was less understood.

8.12 Participants agreed that having experience with a range of sizes seemed to be necessary to understand growth patterns. Participants recommended that where fish of certain ages (or sizes) are not present, labs should consider contacting labs that sample fish from the same stock, ask for/prepare sister otoliths for the missing size range, and then work together on interpretation so that they understand the growth patterns in the otoliths.

8.13 Participants discussed using the weight or length of the fish as a proxy for age for fish that might be difficult to discern annuli, and it was generally agreed that this information should not be made available to the person reading the otolith and that this information was generally already available in the size of the otolith, e.g., a small otolith is from a younger fish. The need for a scale bar to be included with all images would also give information on whether the otolith was from a small or large fish.

8.13.1 For some species, weighing the otolith can be used to indicate the age of the fish. Both Australia and the US labs had trialled this for toothfish and found that otolith weight was not useful for indicating the age of the fish.

8.14 The workshopping sessions indicated that there are ‘tips and tricks’ the experienced readers use for reading otoliths which could be useful for new readers, but that these were not rules for reading. That information could be included in manuals or compiled for inclusion on the new otolith network webpages.

8.15 Participants agreed that fatigue can impact counts and that readers should consider reading otoliths earlier in the day, have a maximum number of otoliths one reads each session (where possible), and take regular breaks. Participants noted that discrepancies introduced by fatigue will likely be found for labs that use a second reader.

8.16 Participants initially discussed that they had not observed crystalline structures in the otoliths they aged except for the UK (BAS), but it became apparent during the workshopping sessions that many labs had submitted images where the crystal structure of the otoliths was visible. This sometimes presented as artefacts that might confuse interpretation. All agreed that annotated images showing the different ways crystallization and crystal structure could appear should be included as reference material in a centralized location (e.g., the new otolith network webpage or the CCAMLR WS-ADM2 discussion group).

8.17 Participants commented that workshopping the images together has slightly changed how people read otoliths. Participants were asked, time and funding permitting, to consider re-reading some of the same images they read for the workshop as an exercise (for reporting to WG-FSA in September) to check if this had a noticeable effect on their ageing.

### **Otolith reference and/or training sets**

9.1 The reference sets used by several laboratories were noted as having been made some time ago (e.g., more than 10 years) and that, should changes in growth be occurring, this might not be captured by the reference set. Because of this, there was general agreement that labs could make new reference sets or, where possible, augment their reference sets with more recent otoliths and that this effort might be best done by selecting a few additional otoliths each year while undertaking routine production ageing.

9.2 Reference sets may often include several unique otoliths that are easy to distinguish, from which, it might be easy to discern which reference set is being read. This has the potential to create a bias and should be minimized. The participants discussed that one way to avoid this might be to build reference sets based on single otoliths, not blocks, but recognized that if the community was moving to building reference/training sets based on images, this was a moot point.

9.3 Participants agreed that there was no need to develop separate sets for training and reference, but that a training set could be a subset of the reference set, where otoliths were selected for training purposes based on their readability scores.

9.4 Participants discussed that images of otoliths from their individual reference sets could be submitted for the CCAMLR otolith reference set, but that the number of otoliths needed would be determined from work requested for consideration from WG-SAM and WG-FSA.

9.5 Participants requested WG-FSA to consider work to determine whether growth differs by region, as this will determine whether regions could be pooled when creating the CCAMLR otolith reference set collection, to determine whether growth has changed over time (for a stock or wider region), and if it has, how to capture that change in the reference set collections being built.

9.6 Participants requested WG-SAM to consider the total number and the selection of specific variables (e.g., sex, area, lengths, years, season, readability score) needed for the reference otolith collection, and to determine the number of fish per age class needed to capture the variability.

9.7 Participants recommended that the otoliths for the CCAMLR reference set should include images of the whole otolith (or multiple images if the whole otolith cannot be in focus with good illumination) and magnified views of both the dorsal and ventral axes; a scale bar; the magnification used.

#### **CCAMLR Reference set database: structure, function, metadata**

10.1 The Secretariat noted that metadata for most otoliths were already held by the Secretariat and that metadata from otoliths collected within a nation's EEZ as part of special research projects are lacking.

10.2 Participants agreed that the reference set held by the Secretariat could be used for both training and calibration.

10.3 Additional information might want to be included with the reference set metadata and might include every read of a reference set. This would allow for tracking of individual read by readers, and this information could be used to check for reader drift or monitor when a new reader could move to production reading.

10.4 The Secretariat noted that the database structure and function had largely been determined from discussions at the 2023 CCAMLR ageing workshop, and that any topics still to discuss will fall under the future work plan.

## Future work plan

### 11.1 Short-term work

- Determine what information should be included on the CCAMLR webpages on ageing, including what information should be available to the public and what should be available to Members only.
- Determine what should be done with the CCAMLR WS-ADM2 discussion pages, e.g., migration to a new discussion board or continue the discussion thread for future workshops.
- Determine best practices for imaging and ensure imaging practices are captured in the age and growth manuals of members.
- Set up the CCAMLR otolith network, including determine what information should be public or private on the CCAMLR otolith network webpages.

### 11.2 Medium-term work

- Build the webpages for the CCAMLR otolith network.
- Determine what is required to pool ageing data across Members for stock assessments (requires feedback from WG-SAM and WG-FSA).

### 11.3 Long-term work

- Agree upon ages for the CCAMLR reference set.
- Age validation for those labs who have not gone through the process.

Table 1. Requests and recommendations from the Age Determination Workshop.

REQUEST/RECOMMENDATION	TO WHOM	REPORT PARAGRAPH	IF ACTIONED AND WHERE
RECOMMEND THOSE THAT HAVE DATA ON COMPARISONS OF READS FROM LIVE VIEW VERSUS FROM IMAGES AND HAVE INTEREST, TO JOIN A JOINT PAPER IN THE PRIMARY LITERATURE.	MEMBERS' AGEING LABORATORIES	2.11	
INCLUDE READABILITY SCORE CATEGORIES WITH BOTH A WORKING READABILITY AND A THEORETICAL DESCRIPTION IN AGEING MANUALS TO AID BOTH ADVANCED READERS AND TRAINING PURPOSES.	MEMBERS' AGEING LABORATORIES	3.2	
PROVIDE FEEDBACK TO THE OTOLITH NETWORK ON HOW READABILITY SCORES WERE USED WITHIN ASSESSMENTS AND, IF NOT, WHAT INFORMATION SHOULD BE REPORTED FOR THE ASSESSMENT.	WG-SAM	3.4	WG-SAM-2024 PARAGRAPH 5.33
CONSIDER WHETHER A SYSTEMATIC BIAS WAS CREATED BY USE OF DATA FROM DIFFERENT READABILITY SCORES AND WHETHER SUCH A BIAS WOULD IMPACT THE STOCK ASSESSMENTS	WG-SAM	3.5	SAM WORKPLAN – THEME 1, TASK 10 WG-SAM REQUESTED AGEING LABORATORIES MONITOR AND REPORT WHETHER THE PROPORTION OF UNREADABLE OTOLITHS SHOWED A TREND WITH LENGTH (PARAGRAPH 5.33)
PROVIDE FEEDBACK TO THE OTOLITH NETWORK ON HOW STOCK ASSESSMENTS INCORPORATE AGE UNCERTAINTY, SO THAT PRODUCTION AGE READERS UNDERSTAND THE IMPACT OF THE UNCERTAINTY IN AGEING	WG-SAM	4.3.2	SAM WORKPLAN – THEME 1, TASK 10
RECOMMEND TO SCIENTIFIC COMMITTEE THAT THE CCAMLR OTOLITH NETWORK RESTART	WG-SAM	5.4	SCIENTIFIC COMMITTEE HAS ENDORSED RESTARTING THE CCAMLR OTOLITH NETWORK (SC-CAMLR-42 PARAGRAPH 2.133)
REQUEST THE SECRETARIAT UPDATE THE OBSERVER MANUALS TO RETAIN AND FREEZE ALL SMALL TOOTHFISH (< 40 CM), INCLUDING FROM THE KRILL FISHERY	WG-SAM	6.2	WG-SAM-2024 PARAGRAPH 5.37
REQUEST THAT MEMBERS NOTIFY THE SECRETARIAT WHEN COLLECTION OF SMALL TOOTHFISH (< 40 CM) EXIST	MEMBERS' DATA COLLECTION PROGRAMS	6.2	

COLLECT, WHERE POSSIBLE, MEASUREMENTS OF THE FIRST SEVERAL ANNULI EACH TIME AGEING IS DONE AND INCLUDE THIS INFORMATION IN A DATABASE	MEMBERS' AGEING LABORATORIES	6.4	
VALIDATE AGEING FOR ALL NEW LABS STARTING AGEING PROGRAMMES AND THOSE THAT HAVE BEEN PRODUCTION AGEING, BUT THAT HAVE NOT VALIDATED AGES.	MEMBERS' AGEING LABORATORIES	7.4	
REQUEST/RECOMMENDATION	TO WHOM	REPORT PARAGRAPH	IF ACTIONED AND WHERE
RECOMMEND THOSE INTERESTED IN COLLABORATING ON BOMB CARBON DATING OF OTOLITHS TO CONTACT CASSANDRA BROOKS	MEMBERS' AGEING LABORATORIES	7.5	
RECOMMEND TO SCIENTIFIC COMMITTEE THAT THE AGEING WORKSHOP CONTINUE ANNUALLY IN THE SHORT-TERM TO ENSURE WORK IS COMPLETED ON THE CCAMLR OTOLITH REFERENCE SETS AND TO RECOMMEND FUNDING FROM SCAF TO SUPPORT PARTICIPATION	WG-SAM	8.2	WG-SAM-2024 PARAGRAPH 5.38
WHERE FISH OF CERTAIN AGES OR SIZES ARE NOT PRESENT, CONSIDER CONTACTING AGEING LABORATORIES THAT SAMPLE FISH FROM THE SAME STOCK FOR SISTER OTOLITHS (IN THOSE AGE/SIZE RANGES) AND THEN WORK TOGETHER ON INTERPRETATION AND UNDERSTANDING OF THE GROWTH PATTERNS.	MEMBERS' AGEING LABORATORIES	8.12	
CONSIDER WORK TO DETERMINE WHETHER GROWTH DIFFERS BY REGION AS THIS INFORMATION IS NEEDED TO DETERMINE WHETHER OTOLITHS COULD BE POOLED WHEN CREATING THE CCAMLR OTOLITH REFERENCE SET COLLECTION, AND IF GROWTH HAS CHANGED FOR A STOCK/WIDER REGION OVER TIME.	WG-FSA	9.5	
CONSIDER THE TOTAL NUMBER AND SELECTION OF OTOLITHS WITH CERTAIN CHARACTERISTICS (E.G., SEX, AREA, LENGTH, SEASON, READABILITY SCORE), AND THE NUMBER OF FISH PER AGE CLASS NEEDED TO CAPTURE THE VARIABILITY, FOR THE OTOLITHS IN THE CCAMLR OTOLITH REFERENCE SET COLLECTION.	WG-SAM	9.6	WG-SAM-2024 PARAGRAPH 5.39 SAM WORKPLAN – THEME 1, TASK 9

Table 1. Continued.

RECOMMENDED THAT IMAGES OF OTOLITHS FOR THE  
CCAMLR OTOLITH REFERENCE SET COLLECTION INCLUDE  
THE WHOLE OTOLITH (OR MULTIPLE IMAGES IF THE WHOLE  
OTOLITH COULD NOT BE IN FOCUS WITH GOOD  
ILLUMINATION), MAGNIFIED VIEWS OF BOTH THE DORSAL  
AND VENTRAL AXES, A SCALE BAR, AND THE  
MAGNIFICATION USED.

MEMBERS'  
AGEING  
LABORATORIES

9.7

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ

Table 2. Summary of participating laboratory otolith preparation details.

MEMBER	SPECIES	METHOD OF SELECTION	OTOLITH PREPARATION	BAKE TEMPERATURE, TIME, BAKE SHEET MATERIAL	NO. SAMPLES PER BLOCK WHEN EMBEDDING	NO. PREPARED SAMPLES PER SLIDE/BLOCK	RESIN TYPE
AUSTRALIA	TOP AND TOA	2 FISH PER 1 CM LENGTH BIN. 1:1 SEX RATIO	THIN SECTION METHOD	NA	1	1	COMPSET 5-2-1 (BLOCKS) & CLEAR CASTING RESIN (SLIDES)
JAPAN	TOP AND TOA	10 RANDOM PER SET AND ADDITIONAL FISH TO ENSURE 10 MALES AND 10 FEMALES FOR EACH 5CM LENGTH BIN	THIN SECTION METHOD	NA	1	1	2-1 EPOXY CASTING RESIN
UK	TOP	4 FISH PER 1CM SIZE CLASS FOR M AND F. ALSO JUVENILE TOP FOR GROUND FISH SURVEY	THIN SECTION METHOD	NA	4	4 (3-4 REPLICATES OF EACH)	2-1 EPOXY CASTING RESIN
KOREA	TOA	5 FISH PER 1 CM LENGTH BIN IN 883. 10 FISH PER SET IN OTHER AREA'S	BAKE AND EMBED METHOD	285 °C FOR 15 MINUTES	4	4	EPOKWICK FC RESIN (BUEHLER) AND

							EPOKWICK FC HARDENER
NEW ZEALAND	TOA	ALL RECAPTURED FISH; 1:1 SEX RATIO, 2 AREAS (N70 & S70-SRZ COMBINED, RSSS), 5 FISH PER 1-CM LENGTH BIN (500 MAX PER AREA)	BAKE AND EMBED INTENT TO MOVE TO THIN SECTION METHOD	285 °C FOR 15 MINUTES	40	8	METCAST ATL EPOXY RESIN TP33 AND METCAST ATL HARDENER (HP33) AT 4:1 RATIO; SHELLEYS' QUICKFIX EPOXY (TO ATTACH OTOLITHS TO BLOCK)
USA	TOP AND TOA	RANDOM SELECTION OF OTOLITHS	BAKE AND GRIND METHOD	185 °C FOR 4 MINUTES, TRAY TURNED HALFWAY, PORCELAIN SAMPLE TRAY	1	1	

Table 2. Continued.

MEMBER	SAW	SAW SPEED (RPM)	BLADE TYPE	BLADE DIMENSIONS	NUMBER OF BLADES USED	SECTION THICKNESSES	GRINDING/POLISHING, PAPER GRIT USED	COVER SLIP (Y/N)	OIL/ETHANOL
AUSTRALIA	BUEHLER ISOMET LOW SPEED SAW	LEVEL 6 (600 RPM)	ISOMET DIAMOND WAFERING	125 X 0.40 X 12.7 MM	4 WITH SHIMS (0.38 MM)	350 UM	NONE	YES	NO

			BLADES (15 HC DIAMOND)		BETWEEN BLADES				
JAPAN	MARUTO MC201N		CBN BLADE 0.5TMM	125 × 0.5 × 30 MM	1	0.2 MM	SOUTH BAY TECHNOLOGY 900 #800-2000	NO	NO
UK	STRUERS MINITOM	100 - 400 RPM	HIGH CONCENTRATION DIAMOND BLADE (METPREP, CAT. NO. 10 12 50)	125 X 0.40 X 12.7 MM	1	300-400 UM	NONE	YES	NA
KOREA	BUEHLER ISOMET LOW-SPEED SAW	LEVEL 3 OR 4	DIAMOND WAFERING BLADE BUEHLER 4-INCHES LC	102 X 0.3 X ?? MM	1	NA	BUEHLER ECOMET 4000	NO	ETHANOL
NEW ZEALAND	BUEHLER ISOMET HIGH SPEED PRO PRECISION SAW	3500 RPM	EXTEC DIAMOND WAFERING BLADE AND ISOMET DIAMOND WAFERING BLADES (15 HC DIAMOND)	102 X 0.3 X 12.7 MM	1	NA	NONE	NO	PARAFFIN OIL
USA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	CRYSTAL MASTER 8 DIAMOND POLISHER†	YES	NO

† Dorsal side is ground and polished, mounted to slide with loctite (series 349-part number 34931), set under UV light for 4 hours; then ventral side is ground, polished, and covered with flotexx (liquid coverslip).

Table 3. Summary of participating laboratory microscope details.

	AUS	JPN	UK	KOR	NZ	USA
PREPARATION METHOD	THIN SECTION	THIN SECTION	THIN SECTION	BAKE AND EMBED	BAKE AND EMBED	BAKE AND GRIND
MICROSCOPE TYPE	STEREO MICROSCOPE	STEREO MICROSCOPE	COMPOUND	STEREO MICROSCOPE	STEREO MICROSCOPE	STEREO MICROSCOPE
MICROSCOPE MODEL	LEICA MZ95	OLYMPUS SZX7	OLYMPUS BX50	OLYMPUS SZX16	LEICA M125 (IMAGING); LEICA M80 (READING)	LEICA M80
MICROSCOPE LIGHTING	TRANSMITTED LIGHT TOP & TOA	TRANSMITTED LIGHT	TRANSMITTED	DIRECT LIGHTING	DIRECT (REFLECTED) LIGHTING	DIRECT (REFLECTED) LIGHTING
CAMERA MAKE/MODEL	LEICA DFC450	WRAYCAM-NOA2000	OLYMPUS SC180	IMTCAMUSB3.0_14	LEICA DMC2900	FLEXCAM I5
MAGNIFICATION(S) USED	1.6 (OVERALL IMAGE)	1.6 OR 2.5	4	1.6	1.6	1.25 (WHOLE OTOLITH), 2.5 FOR DORSAL AND VENTRAL HALVES (3 PICS TOTAL)
AREA OF INTEREST (E.G. WHOLE OTOLITH, DORSAL, VENTRAL)	WHOLE, VENTRAL & DORSAL	WHOLE OTOLITH	WHOLE OTOLITH	WHOLE OTOLITH	WHOLE OTOLITH	WHOLE, VENTRAL & DORSAL
IMAGES/LIVE VIEW USED TO AGE	IMAGE	IMAGE	LIVE VIEW	IMAGE	LIVE VIEW	IMAGE

IMAGING SOFTWARE	LEICA APPLICATION SUITE	MICRO STUDIO	OLYMPUS CELL-SENS	I-SOLUTION IMT	LAS V4.13 LECIA APPLICATION	LEICA APPLICATION SOFTWARE X
ANNOTATION SOFTWARE	IMAGE-J	WINDOWSPAIN	IMAGE-J AND RFISHBC	I-SOLUTION IMT	IMAGE-J	APPLE PREVIEW - LIKELY TO CHANGE
COMMENTS			IMAGES ARE USED FOR SOME INTER-READER COMPARISON WORK. IMAGE-PRO (MEDIA CYBERNETICS) USED FOR LIVE-STITCHING OF IMAGE MOSAICS		TYPICALLY, DO NOT IMAGE OR ANNOTATION OTOLITHS FOR ROUTINE AGEING	ALSO USE A SECOND DISSECTING MICROSCOPE: LEICA S9I WITH THE SAME SOFTWARE WITH THE BUILT IN LEICA S9D AND S APO CAMERA, BUT MAGNIFICATION USED IS 2 (WHOLE) AND 5.5 VENTRAL/DORSAL)

Table 4. Summary of participating laboratory ageing protocols.

	AUS	JPN	UK	KOR	NZ	USA
NO. READERS	2 (100% OF SAMPLES)	2 (100% OF SAMPLES)	2 (FOR ~20% OF SAMPLES)	1	1	2 (100% OF SAMPLES)
RE-READ TRIGGER	0-3=0 3-8=1 8-14=2	DISCREPANCY >10%	0-5 = 0 6-10 = 1 11-15 = 2	DISCREPANCY OF >2 YEARS	CV <5%	NONE

	14-17= 17-20=4 >20=5		16-20 = 3 21-25 = 4 >26 = 5			
RANDOMIZE RE-READS (Y/N)	N	N	N	N	N	N
FOLLOW CERTAIN TRAJECTORY (Y/N)	Y	Y	Y	Y	Y	Y
USE MEASUREMENT TO FIND 1ST ANNULUS (Y/N)	TOP= Y, TOA=N	Y	N	Y	Y	N

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ

Table 5. Summary of imaging and annotation software discussed during the workshop.

Software name	Pros	Cons
ImageJ	Easy to use	Points, once burnt in, are immovable
	Point markers auto-count; no more work than counting on the screen	
	Can burn in annotations that are easy to view when sharing images	
	Freeware	
	Easy to move points if save as annotation layer	
	Specific plugins available (extends usability)	
Image-Pro	Integrates with microscopes	Very expensive
	Creates mosaics automatically	ca. 90% of capabilities are available with ImageJ
RFishBC (R package)	Developed for age structures and back-calculating size-at-age	Need to include the scale bar for back calculation. If not scale bar, need to use same resolution for all images.
	Easy to set-up and use	Use is slightly more complicated when measurements are not along a straight axis
	Relies on images being in one location, which it then cycles through for annotation	
	Outputs an excel spreadsheet with measurements between each annuli	
	Annotated images are automatically saved as a new image, making it easy to share files and compare results	
	Can add in information, e.g., whether last annuli should be counted as a full or partial year	

Table 6. Summary of readability scores by ageing lab (as defined during the first ageing workshop in 2023).

RANK	AUSTRALIA	JAPAN	REPUBLIC OF KOREA	NEW ZEALAND	SPAIN	UK
1	<p>SECTIONS WHERE THE OPAQUE AND TRANSLUCENT ZONES ARE EXTREMELY UNCLEAR OR DISCONTINUOUS AND/OR THE SECTION DOES NOT GO THROUGH THE PRIMORDIUM, WHERE THE COUNT IS NOT POSSIBLE OR WOULD BE HIGHLY UNRELIABLE, SHOULD BE</p>	<p>VERY EASY TO SEE</p>	<p>OTOLITH VERY EASY TO READ; EXCELLENT CONTRAST BETWEEN SUCCESSIVE OPAQUE AND TRANSLUCENT ZONES.</p>	<p>OTOLITH VERY EASY TO READ; EXCELLENT CONTRAST BETWEEN SUCCESSIVE OPAQUE AND TRANSLUCENT ZONES.</p>	<p>OTOLITH UNREADABLE</p>	<p>OTOLITH IS VERY CLEAR AND EASILY READABLE. CONTRAST BETWEEN GROWTH ZONES IS VERY GOOD.</p>

	MARKED UNREADABLE.					
2	THE SECTION IS THROUGH THE PRIMORDIUM, BUT THE OPAQUE ZONES ARE UNCLEAR AND NOT CONTINUOUS FOR VERY LONG SECTIONS, OR THERE ARE LARGE AREAS WHERE OPAQUE BANDING IS NOT DISTINGUISHABLE (OFTEN IN THE CENTRE), LEAVING THE COUNT WITH A HIGH DEGREE OF UNCERTAINTY.	EASY TO SEE	OTOLITH EASY TO READ; EXCELLENT CONTRAST BETWEEN SUCCESSIVE OPAQUE AND TRANSLUCENT ZONES.	OTOLITH VERY EASY TO READ; EXCELLENT CONTRAST BETWEEN SUCCESSIVE OPAQUE AND TRANSLUCENT ZONES.	OTOLITH READABLE WITH DIFFICULTY; POOR CONTRAST BETWEEN SUCCESSIVE OPAQUE AND TRANSLUCENT ZONES	OTOLITH IS CLEAR AND READABLE. CONTRAST BETWEEN GROWTH ZONES IS GOOD. ONE GROWTH ZONE MAY BE UNCLEAR.

3	<p>OPAQUE ZONES ARE VISIBLE AROUND MOST OF THE SECTION AND FAIRLY DISTINGUISHABLE, BUT SOME UNCERTAINTY STILL EXISTS IN DIFFERENTIATION AND INTERPRETATION OF THE BANDING.</p>	NORMAL	<p>OTOLITH READABLE; LESS CONTRAST BETWEEN SUCCESSIVE OPAQUE AND TRANSLUCENT ZONES THAN IN 2, BUT ALTERNATING ZONES STILL APPARENT; POTENTIAL ERROR 2 OPAQUE ZONES.</p>	<p>OTOLITH READABLE; LESS CONTRAST BETWEEN SUCCESSIVE OPAQUE AND TRANSLUCENT ZONES THAN IN 2, BUT ALTERNATING ZONES STILL APPARENT; POTENTIAL ERROR 2 OPAQUE ZONES.</p>	<p>OTOLITH READABLE; LESS CONTRAST BETWEEN SUCCESSIVE OPAQUE AND TRANSLUCENT ZONES THAN IN 2, BUT ALTERNATING ZONES STILL APPARENT</p>	<p>OTOLITH IS READABLE BUT CONTRAST BETWEEN ZONES IS LOWER THAN 1 &amp; 2. TWO GROWTH ZONES MAY BE UNCLEAR.</p>
4	<p>OPAQUE ZONES ARE CLEAR OVER ALMOST ALL OF THE OTOLITH SECTION, BUT THERE IS PERHAPS ONE AREA THAT</p>	HARD TO SEE	<p>OTOLITH READABLE WITH DIFFICULTY; POOR CONTRAST BETWEEN SUCCESSIVE OPAQUE AND</p>	<p>OTOLITH READABLE WITH DIFFICULTY; POOR CONTRAST BETWEEN SUCCESSIVE OPAQUE AND</p>	<p>OTOLITH VERY EASY TO READ; EXCELLENT CONTRAST BETWEEN SUCCESSIVE OPAQUE AND</p>	<p>OTOLITH IS DIFFICULT TO READ. CONTRAST BETWEEN ZONES IS POOR AND THREE GROWTH</p>

	HAS SOME AMBIGUITY E.G., TOWARDS THE OUTER EDGE.		TRANSLUCENT ZONES; POTENTIAL ERROR 3 OPAQUE ZONES.	TRANSLUCENT ZONES; POTENTIAL ERROR 3 OPAQUE ZONES.	TRANSLUCENT ZONES	ZONES MAY BE UNCLEAR.
5	OPAQUE ZONES ARE CLEARLY VISIBLE AROUND THE PROXIMAL HALF OF THE OTOLITH ENABLING AN ACCURATE COUNT OF THE BANDS AND CONFIDENCE IN REPEATABILITY OF THE COUNT.	UNREADABLE	OTOLITH UNREADABLE.	OTOLITH UNREADABLE		OTOLITH UNREADABLE

## **Attachment I. List of Participants**

Steve Parker, CCAMLR Secretariat

Andy Nicholls, Australia

Kenichiro Omote, Japan

Mio Tanaka, Japan

Kota Sawada, Japan

Miran Kim, Korea

Sangdeok Chung, Korea

Colin Sutton, New Zealand

Jennifer Devine, New Zealand

Phil Hollyman, UK

Christopher Jones, USA

Cassandra Brooks, USA

Wendy Roth, USA (Brooks Lab)

Hayley Kwasniewski, USA (Brooks Lab)

Rose Leeger, USA (Brooks Lab)

Ashley McKenzie, USA (Brooks Lab)

Peyton Thomas, USA (Brooks Lab)

Apologies from: China, Spain, Ukraine, South Africa

## **Attachment II. Workshop TORs**

### **2nd CCAMLR Age Determination Workshop (WS-ADM2-2024), 22-26 April 2024**

Agenda (from SC-23-115):

1. Refresher on otolith preparation methodology from each laboratory.
2. Agree on interpretation of the otolith images submitted for each species.
3. Provide an agreed-upon annotated set of images to the Secretariat as an ageing reference set (of min 100 otoliths) for each toothfish species.
4. Draft guidelines for developing an otolith reference set for production ageing.
5. Agree and advise on age database structure and required functionality.
6. Agree upon metadata to be held with the reference sets.

### **Attachment III. Workshop schedule**

#### *Monday April 22*

- 9:00 Introductions, Welcome & Meeting Logistics (all conveners).
- 9:30 Background on CCAMLR age & growth workshops & desired outcomes (Jennifer).
- 10:00 Presentations (max 15 minutes each) on otolith preparation methodology from each laboratory (include methods, stats, goals of aging, use of reference set).
- 11:00 Coffee break
- 11:30 Finish presentation of otolith prep methods from each lab.
- 12:30 Lunch break
- 1:30 Present summary of reader comparisons: Examine CVs across different agers overall. Use this to discuss & workshop with images and/or otoliths on slides in the lab.
- 3:00 Coffee break
- 3:30 Continue discuss and workshop of different agers continued (choosing otoliths that had largest CVs, separated by species).
- 5:00 End Day 1
- 6ish Convene at Cassandra's House for casual Pizza dinner.

#### *Tuesday April 23*

- 9:00 Recap from Monday and discuss outstanding questions. Goals and agenda for Tuesday.
- 9:30 Discussion of imaging software available with examples (Phil).
- 10:30 Coffee break
- 11:00 Discuss and workshop of different agers continued (choosing otoliths that had low CVs/high agreement among agers; all one group).
- 12:00 Lunch break
- 1:00 Fill in tables for report on microscope details, prep details, ageing protocols
- 2:00 Discuss software for taking/stitching together mosaics of images with examples (Phil)
- 2:15 Coffee break
- 2:45 Discuss and workshop of different agers continued (mid-range CVs, one group).
- 5:00 End Day 2; Dinner on own.

#### *Wednesday April 24*

- 9:00 Recap from Tuesday and discuss outstanding questions; goals & agenda for Wednesday.
- 9:30 Validation of ageing (Cassandra & Colin)
- 10:20 Coffee break
- 10:50 Continue to review interpretation and come to an agreement on the age for reference set (choosing otoliths that had medium-high CVs; all one group).
- 12:00 Lunch break
- 1:00 Continue to review interpretation and come to an agreement on the age for reference set (choosing otoliths that had medium-high CVs; all one group).
- 2:30 Coffee break
- 3:00 Discussion of readability scores between labs and usage.
- 3:30 Discussion on how to build a reference or training set, development of best practice guidelines.
- 4:00 End Day 3; Dinner on own.

*Thursday April 25*

- 9:00 Recap from Wednesday and discuss outstanding questions, including discussion on validation methods (not as expensive and possible collaboration) and differences in live view vs images results from US (with offer to pool data from multiple countries and publish a paper together).
- 10:30 Coffee break
- 11:00 Lab session - image review of younger fish (juvenile split bands)
- 12:15 Lunch break
- 1:15 Development of guidelines for taking images for the CCAMLR reference set
- 2:30 Coffee break - and group photo
- 3:00 Group discussion about reviving CON (goals, logistics, funding, etc.).
- 3:30 R-package on imaging -training session
- 4:00 End day 4.
- 6:00 Group dinner downtown Boulder - Bohemian Biergarten

*Friday April 26*

- 9:00 Prairie dog visit (meet at SEEC Rm 372)
- 11:00 Recap on recommendations and requests to WGs, discuss future work plan
- 12:30 Lunch break
- 1:00 Any outstanding discussion items
- 2:30 Coffee break
- 3:00 Any outstanding discussion items
- 4:30 Next steps; closing
- 5:00 Meeting ends

## **Attachment IV. Proposal for a third CCAMLR workshop on age determination methods**

**Title:** 3<sup>rd</sup> CCAMLR Age Determination Workshop (WS-ADM3-2025)

**Host:** TBD

**Objectives:**

3. To develop reference sets with agreed ages for both species of toothfish.
  - a. Use the CCAMLR otolith image library to create production ageing reference sets.
  - b. Outline how members should approach building their own otolith reference sets as a training tool for new readers.
4. To develop best practice standards based on the age preparation methods including diagnostic procedures, imaging, and age database structure and use.

**Terms of Reference:**

6. Bring together experts to continue to understand differences in otolith interpretation and age estimation, including conduct comparisons of age reading from static images and physical samples to determine if there are any differences in age readings and/or biases from a particular method.
7. Continue work developing the otolith reference collection for both Patagonian and Antarctic toothfish (with agreed ages).
8. Further progress pooling age data for assessments, including develop protocols, diagnostics, and procedures for ‘blind’ reads of otoliths to be used in future inter-reader and inter-lab comparisons
9. Develop the new CCAMLR otolith network format

**Convener(s):** Dr J. Devine (New Zealand), Dr. C. Brooks (USA), Dr. P. Hollyman (United Kingdom)

**Venue:** To be determined

**Date:** late April 2025 (date to be determined)

**Duration:** 5 days

**Invited experts:** TBA

**Observers or external organisations:** None

**Funding required by CCAMLR:** A\$15 000 to cover invited experts travel related costs.

**Secretariat Support required:** Yes – Data Officer and Science Manager

**Ability to submit papers:** Not required

**Outputs:** Conveners report to WG-SAM-2025 and WG-FSA-2025 summarising the data, outcomes, and recommendations from the ToRs of the workshop.

**Reported to:** WG-SAM-2025 and WG-FSA-2025

### Draft Krill Vessel Bycatch Data Collection and Reporting Survey

This survey is designed to collect information on how vessels in CCAMLR's krill fisheries collect and report their by-catch data, as there are currently no detailed instructions on methods to achieve this, and individual vessels employ different crew and operational arrangements. CCAMLR requires vessels operating in krill fisheries to report the total number of individuals and weight of bycatch by species, or to the lowest taxonomic level possible on a haul-by-haul basis using the C1 form. Please provide as much information as you can on the process in the questions below, and in the descriptive sections. Please only provide information on how vessels report by-catch data, not on procedures for observers to report their by-catch information

Vessel Type (please select one)	
Traditional Trawl	
Continuous Trawl	
Traditional and Continuous Trawl	
Location of by-catch sampling (select as many as applicable)	
Trawl net	
Dewatering Room	
Fish Pond/ Tank	
Factory Conveyer	
Other (please describe)	
Who is responsible for collecting by-catch specimens (select as many as applicable)	
Deck Crew	
Factory Crew	
Bosun	
Fishing Master	
Officers	
Observer	
Other (please describe)	
Who is responsible for recording and reporting the by-catch data (select as many as applicable)	
Deck Crew	
Factory Crew	
Bosun	
Fishing Master	
Officers	
Observer	

Other (please describe)	
<b>Who is responsible for identifying by-catch species (select as many as applicable)?</b>	
Deck Crew	
Factory Crew	
Bosun	
Fishing Master	
Officers	
Observer	
Other (please describe)	
<b>What training do personnel undergo to assist in identifying by-catch species (select as many as applicable)?</b>	
Theoretical (e.g. books, posters, video, online courses)	
Practical (on land)	
Practical (on vessel)	
Other (please describe)	
Title of person responsible on vessel responsible for by-catch identification	
<b>Do you use CCAMLR identification guides on your vessel (please select one)?</b>	
Yes	
No	
Unknown	
If known, please provide names of guides used	
<b>Do you use national identification guides, or other by-catch ID publications on your vessel (please select one)?</b>	
Yes	
No	
Unknown	
If known, please provide names of guides used	
<b>Equipment/ layout on vessel</b>	
Do you have a dedicated by-catch identification area?	
Do you have a scientific laboratory on the vessel?	
Do you have a binocular microscope or other magnification device to assist with identification? If yes please list equipment	
Do you have facilities to store by-catch samples? If yes please list (e.g. fridge, freezer, storage in alcohol)	

<p>Do you photograph species which you cannot identify and request identification assistance from other institutes?</p>	
<p>General description</p>	
<p>Please provide a general description the process of collecting, identifying reporting by-catch data. If you employ specific procedures on your vessel please outline these. For example, are large fish removed by the crew for identification before the observer takes any 25kg subsample? Does your vessel attempt to collect data on very small larval fish, or do they rely on the observer for this?</p>	
<p>Suggestions to improve the collection and reporting of by-catch data</p>	
<p>Please provide suggestions on how you think the collection and reporting of by-catch data by vessels can be improved. For example, please suggest changes to the C1 form which would aid in reporting data. Would dedicated instructions on how to collect data for vessels be helpful?</p>	