

Отчет Семинара по изменению климата 2023 (WS-CC-2023)
(Кембридж, Соединенное Королевство, и Веллингтон, Новая Зеландия,
4–8 сентября 2023 г.)

Содержание

Открытие совещания	551
Открытие Семинара: приветствие, план работы Семинара, организационные вопросы, принятие Повестки дня.	551
Ожидаемые последствия и риски изменения климата для морских живых ресурсов Антарктики	552
Гостевой доклад: «Изменение климата и морские живые ресурсы Антарктики»	552
Влияние изменения климата на промысловые виды.	552
Влияние изменения климата на зависимые и связанные виды.	555
Сводная информация об обсуждении	559
Подходы к пространственному управлению, обеспечивающие достижение цели Конвенции	560
Приглашенный доклад: Изменение климата и подходы к управлению морскими живыми ресурсами	560
Учет климатических изменений в подходе к управлению АНТКОМ.	563
Конкретные соображения по изменению климата для пространственного управления	568
Информация, включая мониторинг и метрики, необходимая для поддержки управленческих решений, и механизмы ее разработки и интеграции	568
Информация об изменении климата, необходимая для поддержки управленческих решений	568
Механизмы для улучшения поступления и использования соответствующей научной информации и рекомендаций по изменению климата в рамках рабочей программы АНТКОМ	572
Принятие отчета	575
Заккрытие совещания	575
Литература	576
Таблицы	577
Рисунки	583
Добавление I: Мнения участников о формате проведения комбинированных совещаний на основе узловых центров	586
Добавление II: Список участников	591
Добавление III: Повестка дня	600
Добавление IV: Список документов	601
Добавление V: Сфера компетенции Семинара по изменению климата	604

Отчет Семинара по изменению климата 2023 (WS-CC-2023)
(Кембридж, Соединенное Королевство, и Веллингтон, Новая Зеландия,
4–8 сентября 2023 г.)

Открытие совещания

Открытие Семинара: приветствие, план работы Семинара, организационные вопросы, принятие Повестки дня.

1.1 Семинар по изменению климата (WS-CC-2023) был проведен с 4 по 8 сентября 2023 г. в очном формате с добавлением телемостов между дополнительными центрами. Были организованы два очных центра, открытых в рабочие часы: один в Веллингтоне, Новая Зеландия, и один в Кембридже, Соединенное Королевство. Дополнительно, узловой центр Соединенного Королевства находился на прямой связи с двумя удаленными центрами, участники которых лично присутствовали в Циндао, Китай, и в Париже, Франция. Такой гибридный онлайн-формат был использован в качестве эксперимента. Более подробная информация о проекте и комментарии по его целесообразности приведены в Добавлении I.

1.2 Организаторы совещания д-р Р. Кавана (Соединенное Королевство) и г-н Э. Пардо (Новая Зеландия) приветствовали участников (Добавление II) и представили порядок проведения Семинара.

1.3 Была принята Повестка дня (Добавление III).

1.4 Представленные на совещании документы перечислены в Добавлении IV и Рабочая группа поблагодарила всех авторов документов за ценный вклад в представленную на совещании работу. Сфера компетенции Семинара прилагается в Добавлении V.

1.5 Пункты настоящего отчета, в которых содержатся рекомендации для Научного комитета и других его рабочих групп, выделены серым цветом. Данные рекомендации, а также дополнительные предлагаемые действия приведены в табл. 1 и 2.

1.6 Список сокращений, используемых в отчетах АНТКОМ, размещен по адресу <https://www.ccamlr.org/node/78120>.

1.7 Данный отчет подготовили Т. Эрл (Соединенное Королевство), С. Грант (Научный комитет по антарктическим исследованиям), С. Паркер (Секретариат) и К. Валуда (Соединенное Королевство).

Ожидаемые последствия и риски изменения климата для морских живых ресурсов Антарктики

Гостевой доклад: «Изменение климата и морские живые ресурсы Антарктики»

1.8 Каждый узловой центр получил записанную презентацию «Изменение климата и морские живые ресурсы Антарктики» от д-ра Дж. Мельбурн-Томаса (Австралия) и д-ра Т. Брейсгирда (Соединенное Королевство), в которой описывалось, как изменяется и будет изменяться физическая окружающая среда Южного океана, а также как эти изменения могут повлиять на экологию обитающих там организмов.

1.9 Участники Семинара приветствовали основной доклад и высказали мнение, что для повышения уровня осведомленности, АНТКОМ целесообразно провести анализ по конкретным регионам и воздействию на виды, отметив, что в рамках Оценки морских экосистем Южного океана (MEASO) разработан анализ по секторам и более мелким масштабам (WS-CC-2023/12). Участники Семинара признали необходимость учета целого ряда экологических и биологических условий, в которых обитают виды, и отметили, что некоторые стадии жизненного цикла могут быть более уязвимы к воздействию изменения климата, чем другие.

Влияние изменения климата на промысловые виды

1.10 В документе WS-CC-2023/01 представлен обзор нового исследовательского проекта по оценке рисков изменения климата для популяций клыкача в Подрайонах 48.3 и 48.4. Соответствующая экологическая, биологическая и промысловая информация будет рассмотрена, обобщена и использована для оценки риска изменения климата для популяций клыкача в регионе, а также для рассмотрения того, что это означает с точки зрения управления. Работа с заинтересованными сторонами уже ведется, и будущие результаты будут представлены на WG-FSA.

1.11 Участники Семинара приветствовали исследовательский проект и обсудили возможности учета рисков изменения климата для клыкача в управлении промыслом, отметив, что правила принятия решений АНТКОМ могут быть изменены путем учета неопределенности трофических последствий и влияния изменения климата на ранние стадии жизни.

1.12 В документе WS-CC-2023/04 представлены результаты двух исследований, проведенных в южной части Индийского океана, в ходе которых изучался перенос изотерм (с использованием климатической скорости) на поверхности океана в сравнении с переносом на глубине, а также исследования воздействия морских тепловых волн. Авторы отмечают, что в климатических моделях при глобальном потеплении перенос изотерм в мезопелагических слоях может происходить быстрее, чем на поверхности океана, что потенциально может привести к вертикальному сдвигу пелагических местообитаний с последующим воздействием на организмы, перемещающиеся в одном или нескольких океанических слоях. Авторы также отмечают, что морские тепловые волны и глобальное потепление могут привести к локальному смещению полярного фронта (определяемого как самое северное простираение зимних вод), что потенциально может повлиять на распределение и особенности кормодобывания морскими высшими

хищниками. Авторы подчеркивают важность учета вертикального измерения при рассмотрении потенциального воздействия изменения климата на пелагические экосистемы.

1.13 Участники Семинара приветствовали этот документ, а также конкретные вопросы и соображения с научной и управленческой точек зрения. Участники Семинара отметили, что сведение воедино данных антарктических циркумполярных автономных буйковых станций, хранящихся в Системе наблюдений Южного океана (СООС), поможет лучше понять изменения окружающей среды, и предложили провести анализ с целью выявления пробелов в мониторинге переменных, связанных с изменением климата, которые могут быть актуальны для АНТКОМ. В ходе Семинара было также отмечено, что странам-членам АНТКОМ следует убедиться в том, что существующие наборы данных не устарели, прежде чем приступать к анализу пробелов.

1.14 Участники Семинара отметили, что наблюдения системами *Argo*, *BioArgo*, а также наблюдения подо льдом и на глубинах океана могут быть использованы для создания трехмерного (3D) изображения океана и воздействия на местообитания, и что отношения между АНТКОМ и СООС могут помочь определить продукты и соответствующих экспертов для разработки получения регулярных данных с этих систем.

1.15 Участники Семинара призвали страны-члены предоставлять соответствующие данные в СООС, отметив, что [SOOSmap](#) является инструментом обнаружения данных, включающим циркумполярные стандартизованные и курируемые данные. Семинар рекомендовал, чтобы Научный комитет поручил Секретариату взаимодействовать с СООС для подготовки информации для использования АНТКОМ.

1.16 Участники Семинара приняли к сведению текущую рекомендацию WG-ASAM по сбору акустических данных о мезопелагических организмах (но без учета данных о физической окружающей среде) на глубинах до 1 000 м и отметили, что ярусы для ловли клыкача могут стать подходящей платформой для сбора данных о физической окружающей среде во всем водяном столбе. Кроме того, участники Семинара отметили, что местоположение полярного фронта можно отслеживать во время транзитов научных судов по маршруту Север-Юг.

1.17 В документе WS-CC-2023/08 представлен обзор биологии антарктического клыкача (*Dissostichus mawsoni*) и использованы модели распределения видов с прогнозами климатических моделей для изучения того, как абиотические и биотические воздействия могут потенциально повлиять на распределение видов в будущем. Авторы изучили влияние прогнозируемых сценариев изменения климата на распределение клыкача в привязке к существующим и предлагаемым Морским охраняемым районам (МОР) АНТКОМ. Полученные результаты позволяют предположить, что сценарии изменения климата средней и высокой степени могут привести к сокращению районов с высокой доступностью рыбы вдоль континента, однако некоторые из оставшихся районов с высокой доступностью рыбы будут охвачены проектами по созданию МОР в морях Росса и Уэдделла (Этап-1).

1.18 Участники Семинара приветствовали данный документ и отметили, что прогнозирование того, какие районы будут наиболее уязвимы и где численность рыбы может увеличиться, имеет важное значение для мониторинга, а также отметили, что изменения климата может иметь разное воздействие на разных стадиях жизни.

Участники Семинара сочли этот аспект важным с учетом того, что изменение климата может по-разному повлиять на распределение различных стадий жизни.

1.19 Участники Семинара отметили, что использование только одной океанической модели высокого разрешения (*FESOM-RecoM*) может внести погрешность в анализ, и отметили, что существует целый ряд моделей с различными прогнозами, поэтому ранжирование различных моделей по их соответствию историческим данным может быть полезным при выборе моделей для прогнозирования изменений в распределении. Участники Семинара также высказали мнение, что некоторые участки, например Участок 58.4.3b, являются ключевыми акваториями нерестилищ антарктического клыкача и могут быть включены в будущий анализ, но не входят в рамки данного исследования.

1.20 Участники Семинара также отметили, что, хотя при разработке предложений о МОР учитывается распределение антарктического и патагонского клыкача, МОР могут также выступать в качестве убежища для этих видов в условиях изменения климата. Кроме того, участники Семинара отметили, что биологические различия между двумя видами (например, наличие у антарктического клыкача антифризного гликопротеина) могут привести к разной уязвимости к последствиям изменения климата.

1.21 В документе WS-CC-2023/22 представлен проект «Климатическая геномика антарктического клыкача» (*ClimGenAT*), в рамках которого разрабатываются генетические инструменты для понимания воздействия изменения климата на виды в Южном океане, с особым вниманием на антарктическом клыкаче. Цель проекта – изучить, как изменение климата может повлиять на распределение и взаимосвязь антарктического клыкача с помощью геномики.

1.22 Участники Семинара отметили, что представленные методологии могут быть использованы для определения акваторий нерестилищ и изменения их местоположения и могут быть применены к другим видам, включая патагонского клыкача, и подчеркнули важность использования нейтральных (неизбирательных) генетических маркеров для понимания структуры популяции в сравнении с функциональными (избирательными) генетическими маркерами, которые могут помочь определить адаптацию к изменяющимся условиям.

1.23 Участники Семинара приветствовали этот проект и отметили, что данные с буйковых станций *Argo* также будут содействовать в понимании местообитаний, критически важных для личинок клыкача, таких как Водоворот в море Росса.

1.24 В документе WS-CC-2023/P01 описаны экстремальные явления, наблюдавшиеся в Антарктике в последние годы, которые значительно отличаются от средних диапазонов изменчивости в различных сферах (океан, атмосфера, криосфера, биосфера и т. д.). В документе рассмотрены вероятные причины и последствия таких явлений и сделан вывод о том, что подобные экстремальные явления практически наверняка станут более частыми и интенсивными, если не будут выполнены амбиции Парижского соглашения по климату. Авторы отметили, что инструменты в виде наземных и морских охраняемых районов могут быть использованы для минимизации дополнительных антропогенных воздействий на ключевые объекты окружающей среды.

1.25 Участники Семинара приветствовали этот документ и обсудили важность переломных моментов и нарастающих последствий, особенно для управления промыслом в следующем десятилетии, и отметили, что, несмотря на отсутствие достаточного потенциала для мониторинга и прогнозирования таких последствий, это важные вопросы, которые необходимо решать и учитывать в подходах к управлению. Участники Семинара также отметили, что частота и интенсивность экстремальных явлений имеет большое значение, так как виды могут не успеть восстановиться в промежутках между очередными событиями.

1.26 Участники Семинара напомнили о подходе, использованном в Мере по сохранению (МС) 24-04, которая обеспечивает предохранительную защиту вновь обнажившихся морских районов после разрушения или отступления шельфовых ледников, и высказали мнение, что такой подход может служить моделью для минимизации дополнительных антропогенных стресс-факторов с целью облегчения изучения других экстремальных явлений.

1.27 Участники Семинара отметили, что использование геномных методов может быть полезным для понимания степени изоляции между популяциями, особенно после экстремальных событий, что важно, когда многочисленные погодные и климатические явления (пространственно и/или временно связанные) приводят к крупномасштабным последствиям.

1.28 Участники Семинара рекомендовали Научному комитету составить список важных переменных, подлежащих мониторингу после экстремальных событий, чтобы способствовать скоординированному и своевременному реагированию на такие события и их физические/биологические последствия как для морских компонентов, так и для наземных хищников.

1.29 Участники Семинара отметили, что при рассмотрении потенциального воздействия изменения климата на вылавливаемые виды важно учитывать все стадии жизни. Участники Семинара отметили работу Экспертной группы СКАР по крилю (SKEG) по Гипотезе о запасе криля и текущую работу по клыкачу (см., WS-CC-2023/08 и WS-CC-2023/22) как ценный вклад в понимание воздействия изменения климата на ранние стадии жизненного цикла.

Влияние изменения климата на зависимые и связанные виды

1.30 В документе WS-CC-2023/11 описаны основные мероприятия, проводимые аффилированными группами Научного комитета по антарктическим исследованиям (СКАР) (в некоторых случаях в сотрудничестве с АНТКОМ), которые могут представлять интерес для НК-АНТКОМ, особенно в части интеграции научной информации об изменении климата и взаимодействии экосистем в рабочую программу АНТКОМ. СКАР продолжит предоставлять АНТКОМ научные рекомендации по вопросам последствий изменения климата, состояния окружающей среды и экосистем Антарктики, а также информацию для обоснования мер по смягчению последствий изменения климата и адаптации к ним. Рекомендации будут основываться на глобальных обобщающих отчетах, рецензируемой литературе и экспертных знаниях, полученных в

рамках всего спектра международных научно-исследовательских программ СКАР, научных групп, групп экспертов и программ под совместным патронажем.

Авторы призвали участников Семинара делать конкретные запросы на получение информации, имеющей отношение к развитию предстоящей работы по изменению климата, от программ и экспертных групп СКАР.

1.31 Участники Семинара приветствовали данный документ и отметили недавние мероприятия СКАР, связанные с изменением климата, включая сотрудничество СКАР и АНТКОМ по взаимодействию экосистем, координацию СКАР деятельности Центра сотрудничества в рамках Десятилетия океана в интересах устойчивого развития ООН, Отчет об изменении климата и окружающей среды Антарктики (АССЕ) и Оценку морских экосистем Южного океана (MEASO). Участники Семинара выразили уверенность в том, что СКАР будет и впредь предоставлять консультации по вопросам смягчения последствий изменения климата и адаптации к ним.

1.32 Участники Семинара рекомендовали Научному комитету продолжать сотрудничество со СКАР для решения конкретных научных задач АНТКОМ, направляя дальнейшие запросы в СКАР для получения конкретной информации.

1.33 В документе WS-CC-2023/12 Rev. 1 представлены результаты первой Оценки MEASO, содержащие подробную оценку текущих знаний о состоянии, тенденциях и причинах изменений в экосистеме Южного океана. Районы MEASO отражают регионы, в которых динамика морского льда, океана и бентических местообитаний в совокупности остается экологически сходной в пределах всего региона. Несмотря на то, что они не полностью совпадают с районами управления АНТКОМ и простираются к северу от зоны действия Конвенции, они по-прежнему пригодны для предоставления рекомендаций АНТКОМ по вопросам влияния изменения климата на экосистемы и представляют собой подходящую основу для мониторинга и оценки тенденций. Краткая информация и инфографика освещают результаты оценки MEASO, имеющие отношение к АНТКОМ, включая пути воздействия климата на экосистемы Южного океана. MEASO собрала и описала инструменты для оценки и управления последствиями изменения климата, включая (i) моделирование для поддержки оценки и разработки процедур управления, (ii) потенциальное участие СООС и его региональных рабочих групп в содействии интегрированным наблюдениям за индикаторными переменными из всей трофической сети, (iii) широкий спектр взаимодействия с заинтересованными сторонами, который может способствовать разработке стратегий управления, и (iv) оценку рисков.

1.34 Участники Семинара приветствовали данное исследование и отметили два общих приоритета для отделения климатических воздействий от других изменений: (i) необходимость проведения регулярных хронологических наблюдений за различными частями трофической сети, проводимых одновременно в районе, чтобы различать изменения, влияющие на энергетические потоки криля и рыбы, и изучить взаимодействие с ними климатических факторов, а также проводить мониторинг в разных районах для учета различных климатических воздействий в разных местах; и (ii) модели трофических сетей и экосистем в сочетании с моделями системы Земли для оценки потенциала изменений в районах АНТКОМ. Участники Семинара также отметили, что не все климатические модели подходят для Южного океана и что оценка

рисков может помочь определить, что и где следует отслеживать более детально, особенно в следующем десятилетии.

1.35 В документе WS-CC-2023/13 представлена краткая информация о вероятных последствиях изменчивости и изменения климата для антарктических скатов в качестве конкретного примера для видов прилова. Авторы предполагают, что наиболее подверженной риску стадией жизненного цикла для скатов могут быть кладки яиц в гнездах. На сегодняшний день в Южном океане существует только два задокументированных гнездовья яиц в Южном океане. Авторы рекомендуют продолжать работу по выявлению, определению характеристик и охране участков, являющихся важнейшими местообитаниями для видов прилова, в т. ч. зоны гнездования рыб и гнездовья скатов.

1.36 Участники Семинара отметили, что о влиянии изменения климата на виды прилова на промыслах АНТКОМ известно мало, и поддержали рекомендации данного исследования: (i) провести исследования для изучения физиологических воздействий изменения климата для морских рыб, попадающих в прилов в зоне действия Конвенции, отметив, что виды могут иметь разный уровень адаптируемости и что обобщать риски и последствия для видовых групп нецелесообразно; (ii) продолжать определять, характеризовать и охранять районы важных местообитаний для видов прилова, включая зоны гнездования рыб и гнездовья яиц скатов.

1.37 Участники Семинара напомнили о дискуссии WG-EMM-2023 о том, как наилучшим образом защитить основные местообитания рыб и о воздействии изменения климата на такие районы, как места нагула рыб и районы гнездования (WG-EMM-2023, п. 7.73), и отметили, что необходимо также учитывать воздействие изменения климата на другие виды прилова, такие как макруровые.

1.38 В документе WS-CC-2023/14 подведены итоги виртуального Семинара, проведенного Международной китобойной комиссией (МКК) в 2021 г., на котором рассматривалось изменение климата в контексте сохранения китообразных и управления ими. В документе представлен краткий обзор обсуждений, в том числе о роли китов в круговороте питательных веществ и трофической сети, а также о необходимости гибких стратегий управления в условиях неопределенности. МКК призвала к более тесному сотрудничеству с АНТКОМ и попросила, чтобы изменение климата было включено в планы управления видами наряду с другими антропогенными факторами воздействия.

1.39 Семинар приветствовал документ и признал важность сотрудничества между МКК и АНТКОМ, отметив, что д-р Н. Келли (Австралия) является наблюдателем от НК-МКК в НК-АНТКОМ и наоборот, и рекомендовали продолжать сотрудничество, особенно отмечая важность учета морских млекопитающих в текущем усовершенствовании Программы АНТКОМ по мониторингу экосистемы (СЕМР) (WG-EMM-2023, п. 5.14).

1.40 Участники Семинара признали необходимость обмена информацией между АНТКОМ и МКК в отношении трофических сетей и потребления криля китами, а также ценность этих данных для обоснования оценки естественной смертности криля.

1.41 В документе WS-CC-2023/15 подчеркивается необходимость объединения биологической и экологической информации для определения, интерпретации и

управления реакцией бентических местообитаний, сообществ и высших хищников на воздействие изменения климата. Авторы представили подробную информацию об Антарктической системе прибрежных и наземных наблюдений СКАР (ANTOS), целью которой является использование долгосрочных данных для понимания сложностей и факторов, влияющих на изменчивость и изменения в бентических сообществах в различных пространственно-временных масштабах. Авторы рекомендовали: i) АНТКОМ поддерживать и поощрять инициативу СКАР ANTOS и ее реализацию; ii) обеспечить связь и, при необходимости, координацию между ANTOS и СЕМР и другими инициативами по программам долгосрочных наблюдений; и iii) осуществлять мониторинг ключевых параметров окружающей среды и бентических сообществ в тандеме.

1.42 Участники Семинара приветствовали этот документ и поддержали рекомендации по координации между ANTOS и СЕМР и другими инициативами по программам долгосрочных наблюдений (напр., по созданию стационарных пунктов мониторинга), а также призвали авторов принять участие в текущем пересмотре СЕМР.

1.43 Участники Семинара отметили важность проведения мониторинга ключевых экологических параметров и бентических сообществ в тандеме для изучения естественной изменчивости, а также выявления и описания характеристики изменений климата и/или воздействия промысла. Участники Семинара также отметили, что существует возможность оценить влияние изменения климата на Уязвимые морские экосистемы (УМЭ). Информация о плотности и составе индикаторных таксонов бентических мега-фаун, предоставленная в рамках МС 22-06 (Приложение В), может быть использована в качестве базисного уровня для изучения и мониторинга потенциального воздействия изменения климата на УМЭ в отдаленном будущем.

1.44 В документе WS-CC-2023/P02 смоделированы временные ряды переменных параметров окружающей среды, влияющих на численность антарктической серебрянки. Авторы обнаружили, что личинки и взрослые особи серебрянки могут существовать только в узком диапазоне температур ниже 2°C. Численность серебрянки, вероятно, связана с морским льдом, а также с соленостью и содержанием хлорофилла, которые могут влиять на жизненный цикл и нерестовые признаки. Если серебрянка не может найти подходящие местообитания или благоприятные экологические условия, это может по цепной реакции отразиться на хищниках, таких как пингвины или тюлени.

1.45 Участники Семинара приветствовали представленный документ и признали наличие прямой связи между изменением климата и важным видом антарктической серебрянки (*Pleuragramma antarctica*) в Западной части Антарктического п-ова в связи с тем, что низкий уровень моря Амундсена (климатическая область низкого давления с центром над морем Амундсена) может повлиять на распределение морского льда и, следовательно, на места нереста серебрянки. Участники Семинара отметили, что продвижение морского льда осенью может непосредственно влиять на нерест, что может привести к трофическим каскадам, которые могут сократить область добычи тех видов, которые питаются серебрянкой.

Сводная информация об обсуждении

1.46 Участники Семинара обсудили важность связей между АНТКОМ и другими организациями, такими как СКАР с рядом его программ и аффилированных групп (WS-CC-2023/11; WS-CC-2023/12), и отметили, что для АНТКОМ принесет пользу разработка конкретных запросов на информацию, необходимую для управления, и упорядочения потока информации, поступающей от таких организаций. Участники Семинара отметили, что документы, обобщающие SROCC МГЭИК для АНТКОМ (SC-CAMLR-39/BG/12; WG-EMM-2021/P07), являются хорошим примером специализированной сводки, предоставляющей информацию в формате, специально предназначенном для АНТКОМ.

1.47 На Семинаре обсуждалась важность стандартизации систем климатического моделирования для выбора данных физических климатических моделей, на основе которых можно прогнозировать будущее распределение видов. Это может помочь устранить погрешности сценариев и моделей, а также уменьшить смещение моделей.

1.48 Участники Семинара рекомендовали Научному комитету обратиться в СКАР с просьбой оказать содействие в разработке системы использования климатических моделей для составления экологических прогнозов для морских живых ресурсов Антарктики, зависимых и связанных видов.

1.49 Участники Семинара обсудили экстремальные события и вспомнили недавнюю статью о рекордно низкой площади морского льда, которая привела к региональному провалу размножения колоний императорских пингвинов (Fretwell et al., 2023).

1.50 Участники Семинара отметили, что для понимания последствий изменения климата для экосистем и видов, включая наземных хищников, необходимо учитывать как экстремальные явления, так и более долгосрочные изменения (напр., изменение состояния морского льда).

1.51 Семинар признал, что экстремальные явления могут происходить как в сезонном, так и в коротком (например, суточном) масштабе времени, отметил, что последствия могут варьироваться в зависимости от организма, стадии его жизненного цикла и типа явления, и констатировал, что явления, происходящие в сезонном масштабе времени, вероятно, будут иметь наиболее высокий приоритет с точки зрения потенциального воздействия на популяции и экосистемы.

1.52 Участники Семинара рекомендовали Научному комитету разработать каталог различных типов экстремальных явлений, их временных масштабов, а также видов и стадий жизни, на которые они могут повлиять (напр., на основе информации, содержащейся в документе WS-CC-2023/12), который будет полезен для информирования разработчиков климатических моделей о потребностях в данных.

1.53 Участники Семинара отметили, что изменение климата может привести к проникновению инвазивных видов в зону действия Конвенции АНТКОМ, и управление их воздействием необходимо будет учитывать в ходе будущего мониторинга и управления.

1.54 Участники Семинара отметили влияние экстремальных температур и сокращения площади морского льда на наземных хищников и необходимость получения более точных данных о местных метеорологических условиях, отметив, что аналогичные обсуждения проходили в рамках WG-EMM-2023 (WG-EMM-2023, п. 5.30). На Семинаре обсуждалась необходимость более глубокого изучения причин экстремальных явлений и дальнейшего анализа того, как конкретные характеристики экстремальных явлений (интенсивность, продолжительность и т. д.) влияют на биологические процессы в положительную или отрицательную сторону.

1.55 Участники Семинара отметили, что экстремальные явления могут воздействовать на наземных животных быстрее, чем на морские виды, и подчеркнули важность понимания реакции наземных хищников на изменение климата, особенно с учетом многолетних данных СЕМР.

1.56 На Семинаре было отмечено, что как частота и интенсивность экстремальных явлений, так и способность видов (таких как морские котики) к восстановлению могут оказывать кумулятивное воздействие на эти виды и экосистемы.

1.57 Участники Семинара отметили, что, хотя многие из обсуждавшихся на совещании документов были посвящены видам рыб, имеются убедительные доказательства того, что криль также чувствителен к изменению климата (Johnston et al., 2022). Необходимо также понимание физиологических и экологических механизмов воздействия экстремальных явлений на криль.

1.58 Участники Семинара отметили важность разграничения влияния исторической эксплуатации и изменения климата на популяции и предположили, что в этом отношении полезными могут оказаться будущие сравнительные исследования между регионами Южного океана с разными темпами изменения физической окружающей среды.

Подходы к пространственному управлению, обеспечивающие достижение цели Конвенции

Приглашенный доклад: Изменение климата и подходы к управлению морскими живыми ресурсами

2.1 Каждый центр получил записанную презентацию, предоставленную д-ром А. Холлоуэйд (США) «Сценарии для экосистем, связанные с принятием решений и адаптацией к климату», описывающую пример партнерства в области полярных исследований между организациями по управлению Арктикой и Антарктикой, поскольку они обе стоят перед одинаковыми проблемами.

2.2 Участники Семинара поблагодарили д-ра Холлоуэйд за ее презентацию и отметили, что эта работа может стать моделью для разработки схемы управления промыслом в Южном океане с учетом последствий изменения климата. В презентации были приведены следующие основные положения, которые могут быть применимы к промыслам в зоне действия Конвенции и могут служить справочным материалом для Научного комитета:

- (i) Понимание экологии
 - (a) Идентификация запасов и понимание экологических связей с помощью зависимого и не зависимого от промысла мониторинга и анализа
 - (b) Разработка симулятора улова по флоту и оценок, связанных с экосистемой, для краткосрочного прогнозирования
 - (c) Разработка непрерывных экосистемных моделей (напр., *Atlantis*, *MIZER*, *Ecopath*)
 - (d) Понимание океанографических механизмов с помощью сезонного скоординированного мониторинга физико-химических параметров океана, первичной и вторичной продукции
 - (e) Прогнозирование (3–9 месяцев) распределения и численности целевых видов для получения представления
 - (f) Оценка качества имеющихся моделей повторного анализа и результатов Моделей земной системы (ESM) по сравнению с данными наблюдений. Определить, где необходимы океанические модели более высокого разрешения.
- (ii) Климатически обоснованные траектории
 - (a) Построение моделей высокого разрешения для улучшения ретроспективных и прогнозных характеристик
 - (b) Оценка улучшения ретроспективных характеристик
 - (c) Определить Модели земной системы (ESM), которые обеспечивают разумное представление ключевых океанографических процессов (сезонный лед, круговорот углерода, экорегионы)
 - (d) Прогнозирование воздействия климата на океанографию с использованием модели высокого разрешения и отобранных Моделей земной системы (ESM) для общих Социально-экономических путей (SSP) или Репрезентативных путей концентрации (RCP)
 - (e) Прогнозирование воздействия климата на морские гидробионты с использованием расширенной климатической оценки и непрерывных моделей в условия осуществления промысла или его отсутствии
 - (f) Разработка информационной траектории для применения климатически обоснованных рекомендаций в рамках АНТКОМ (напр., Экосистемного плана управления промыслом).

- (iii) Введенная в действие система
 - (a) Проведение ежегодных семинаров в АНТКОМ для рассмотрения прогнозов и развития представлений
 - (b) Обновление прогнозов климатически готовых стратегий управления на основе развивающейся науки
 - (c) Разработка методов ансамблевого моделирования для прогнозирования неопределенности
 - (d) Ежегодное обновление программных модулей прогнозирования и модернизация программных инструментов прогнозирования каждые 5–7 лет
 - (e) Рассмотрение поправок к Планам управления для перехода к управлению промыслом с учетом климатической готовности
 - (f) Обзор прогнозов и предсказаний MEASO
- (iv) Подведение итогов работы Партнерства по полярным исследованиям (PRP)
 - (a) Реализация исследовательских центров типа Проекта по комплексному моделированию климатических условий на Аляске (ACLIM) в Антарктике будет более сложной из-за потребности в международном сотрудничестве и соглашении
 - (b) В рамках АНТКОМ фокус может быть более простым из-за управления только четырьмя промыслами
 - (c) Общие вопросы защиты кормовой базы для морских птиц и морских млекопитающих
 - (d) Региональное сценарное планирование отличается от глобального сценарного планирования – региональные специфические экосистемные цели и стратегии промысла
 - (e) Наличие взаимосвязей на разных масштабных уровнях имеет значение – двусторонний поток информации играет центральную роль
 - (f) Возможно следует выбрать несколько регионов в качестве контрольных объектов.

2.3 Участники Семинара отметили важность использования соответствующих Моделей земной системы (ESM), реалистично отображающих динамику морского льда, а также то, что не все ESM подходят для Южного океана. ESM стремятся моделировать все значимые аспекты системы Земли и включают физические, химические и биологические процессы нижнего трофического уровня (фитопланктон и некоторые виды зоопланктона). Глобальные климатические модели, предшественники ESM, включали только физические процессы. Физическое уменьшение масштаба ESM позволяет получить океанографические модели высокого разрешения. Что касается

моделей экосистем, то MEASO представила сводку моделей, разработанных для Южного океана (McCormack et al., 2021), а в Арктике были разработаны модели оценки многовидовых запасов с учетом климатических условий.

2.4 Участники Семинара отметили, что некоторые аспекты подхода, представленного доктором Холлоуэйд, не могут быть напрямую перенесены в АНТКОМ, поскольку они были разработаны для иной системы управления. Применение такого подхода в АНТКОМ может быть сопряжено с различными трудностями. Кроме того, краткосрочное прогнозирование численности и распределения некоторых ключевых видов рыб будет трудно реализовать в рамках АНТКОМ в связи с ограниченными возможностями получения данных и проведения анализа. Участники Семинара отметили возможности и готовность операторов промысловых судов участвовать в сборе данных.

2.5 Участники Семинара отметили, что ученые и управляющие должны взаимодействовать для разработки подходов, позволяющих лучше передавать информацию о неопределенности сложных биологических моделей. В частности, совместное представление моделей с учетом и без учета климатических тенденций поможет понять различия в моделях, связанные с потенциальным влиянием изменения климата, и повысит доверие к результатам моделирования.

2.6 Участники Семинара отметили преимущество крупных многонациональных источников финансирования для поддержки скоординированного сбора и анализа данных. Кроме того, было отмечено, что многосторонние исследования клыкача, синоптические съемки криля и СЕМР являются примерами объединения ресурсов стран-членов АНТКОМ для получения максимальной научной выгоды. Участники Семинара отметили преимущества взаимодействия со СКАР и СООС для максимального расширения экспертного потенциала в области научного взаимодействия, а также развития таких инициатив, как Международный полярный год (2032–2033 гг.), Десятилетие науки об океане ООН (2021–2030 гг.), и проектов, координируемых Центром сотрудничества по Южному океану в рамках Десятилетия ООН, таких как «*Antarctica In Sync*». (<https://www.iybssd2022.org/en/a-circumpolar-assessment-of-the-connections-between-ice-ocean-climate-environment-and-life/>).

Учет климатических изменений в подходе к управлению АНТКОМ

2.7 В документе WS-CC-2023/02 представлено руководство по адаптации управления промыслом к изменению климата. Руководство сочетает в себе подходы к адаптивному и экосистемному управлению и предназначено для направления руководителей промыслов, ученых и промышленников по процессу оценки рисков, позволяющему определить реальные варианты реагирования на изменение климата. Подход, представленный в руководстве, был рассчитан на широкое участие всех заинтересованных сторон, масштабируемость, позволяющую применять его с различной степенью подробности и с учетом имеющейся информации и ресурсов, и гибкость, позволяющую применять его к широкому кругу промыслов и/или типов рисков. Авторы отметили, что такой подход к оценке риска изменения климата для промыслов может быть адаптирован для АНТКОМ с целью обоснования управленческих решений и адаптивных мер реагирования.

2.8 В руководстве предложен многоступенчатый процесс (рис. 1–3) для оценки:

- (i) Экологического риска: как изменяется окружающая среда (местообитания) и каково воздействие на виды, трофические сети и экосистемы.
- (ii) Промыслового риска: как может меняться взаимодействие промыслов с точки зрения их пространственно-временных операций и прямого и косвенного воздействия на виды, трофические сети и экосистемы.
- (iii) Управленческого риска: Какие стратегии управления, включая модификацию существующих стратегий, необходимы для достижения цели Комиссии в Статье II.

2.9 Д-р Ф. Зиглер (Австралия) отметил, что подход к оценке рисков был применен к промыслу патагонского клыкача на Участке 58.5.2 у о-вов Херд и Макдональд, а также у о-ва Маккуори при участии заинтересованных сторон, включая представителей рыбодобывающей промышленности, ученых и администраторов. Д-р Ф. Зиглер предложил обмениваться результатами этих оценок с соответствующими рабочими группами АНТКОМ по мере их поступления.

2.10 Участники Семинара отметили, что подход, представленный в данном руководстве, может быть использован для первоначальной оценки запасов в АНТКОМ. Рабочая группа отметила, что эти оценки могут быть сосредоточены на региональном уровне, а не на всей зоне действия Конвенции. Проведение дополнительных оценок может быть вызвано экстремальными климатическими явлениями или появлением новой информации о долгосрочных изменениях.

2.11 Участники Семинара рекомендовали Научному комитету рассмотреть этот подход к адаптации управления промыслом к изменению климата в рамках АНТКОМ.

2.12 Участники Семинара отметили, что некоторые аспекты, обозначенные как «риски», целесообразнее назвать экологическими реакциями и что некоторые риски, такие как экстремальные погодные условия, могут существовать даже в отсутствие изменения климата.

2.13 В документе WS-CC-2023/05 представлен текущий проект, в рамках которого расследуются инструменты, способные внести вклад в климатически-адаптивное управление патагонским клыкачом. Предварительные результаты позволяют выделить три потенциальные области для обсуждения:

- (i) адаптация существующей методологии (разработка дополнительных индикаторов состояния запасов)
- (ii) разработка подхода к управлению рисками, включающего несколько сценариев, связанных с будущим пополнением (в идеале основанных на понимании экологических факторов изменчивости пополнения, но пока различные сценарии могут заключаться в использовании различных гипотез относительно применения исторических значений пополнения для прогнозов)

- (iii) повышение устойчивости запасов за счет защиты ключевых зон, таких как горячие точки нереста или ключевые стадии жизненного цикла. Авторы также подчеркивают необходимость регулярного мониторинга пополнения запасов патагонского клыкача.

2.14 Участники Семинара рекомендовали с осторожностью подходить к интерпретации тенденций в рядах оценок пополнения запасов, которые могут быть подвержены влиянию изменений в промысле или сборе данных, используемых в модели. Участники Семинара отметили, что межгодовая изменчивость пополнения была высокой даже при незначительных изменениях биомассы нерестового запаса (SSB), что подчеркивает важность краткосрочных условий окружающей среды.

2.15 Участники Семинара отметили, что на многих промыслах уже существуют ограничения по глубине для защиты стадий жизни молоди, и что закрытие акваторий нерестилищ может иметь нежелательные последствия, связанные с концентрацией промыслового усилия в других районах.

2.16 Участники Семинара отметили, что подход, описанный в документе WS-CC-2023/05, может быть применим ко всем управляемым видам, а не только к патагонскому клыкачу. Дальнейшая разработка альтернативных методов учета неопределенности пополнения в прогнозах оценки запасов была включена в таблицу будущих действий, предложенных на Семинаре (табл. 1).

2.17 В документе WS-CC-2023/09 описана концепция промыслового поглощения углерода (Tang et al., 2011, 2022), включающей углерод, удаленный из водной экосистемы в результате промысла, и углерод, накопленный промысловыми организмами в экосистеме (Tang et al., 2022). При этом рациональная эксплуатация позволит повысить продуктивность оставшейся целевой популяции (Pitcher and Hart, 1982). В документе также проведена оценка чистого поглощения углерода при промысле криля в период с 1972/1973 по 2021/2022 промысловые сезоны и высказано предположение, что промысел криля может увеличить поглощение углерода в Южном океане. Авторы предложили АНТКОМ разработать подход к управлению промыслом с точки зрения поглощения углерода в сочетании с экосистемным сохранением морских живых ресурсов.

2.18 Участники Семинара отметили, что необходимо продолжить работу по изучению круговорота углерода в экосистеме в зоне действия Конвенции, в том числе роли промысла.

2.19 Некоторые участники выразили сомнения по поводу методологии, использованной в документе WS-CC-2023/09, и предложили учитывать общий углеродный след промысловой деятельности, включая выбросы углерода промысловыми судами и в процессе переработки добытого криля. Кроме того, при определении функции поглощения углерода следует учитывать альтернативные углеродные пути, такие как мезопелагический зоопланктон и рыба.

2.20 Участники Семинара отметили, что необходим глоссарий терминов как по круговороту/секвестрации углерода, так и по окислению океана, и что АНТКОМ следует рассмотреть вопрос о принятии языка, используемого МГЭИК, в качестве хорошей отправной основы. Далее участники Семинара отметили, что ESM, описанные в

программном докладе д-ра Холлоуэд, могут пригодиться для оценки взаимодействий глобального круговорота углерода взаимосвязи с деятельностью человека.

2.21 Участники Семинара также отметили, что увеличение продуктивности не обязательно приводит к увеличению секвестрации углерода при прохождении критической переломной точки, и что в настоящее время начата работа по количественной оценке негативного влияния промысла на поглощение углерода в океане, например, два недавних семинара (ICES WKFISHCARBON, Углерод океана и биогеохимия: Рыбный промысел и углерод) и документ Кавана и Хилла (2022 г.).

2.22 Авторы документа WS-CC-2023/09 подчеркнули, что в нем рассматривается только функция поглощения углерода промыслом. Они также отметили, что когда речь идет о других аспектах промысла, то их следует рассматривать в «глобальном» контексте, включая положительные и относительные последствия (Hilborn et al., 2023) рационального промысла для экосистемы и ее услуг по обеспечению продовольствием.

2.23 В документе WS-CC-2023/21 предложены подходы к включению результатов исследований изменения климата в управление промыслом АНТКОМ. Авторы рассмотрели возможные пути воздействия изменения климата на запасы, местообитания и управление промыслом, а также обобщили различные механизмы, имеющиеся в существующих подходах к оценке запасов АНТКОМ, для отражения воздействия изменения климата на запасы клыкача, ледяной рыбы и криля. Авторы напомнили, что другие региональные органы управления разработали организационные структуры, такие как экспертные группы или рабочие планы, для предоставления конкретных рекомендаций по управлению в ответ на воздействие изменения климата. Решения по устойчивому управлению, вероятно, будут включать множество заинтересованных сторон и должны быть надежными при оценке запасов на промыслах с ограниченным объемом данных. Авторы предложили основные вопросы и рекомендации для рассмотрения на Семинаре АНТКОМ по изменению климата.

2.24 Семинар отметил, что в документе поднимаются полезные вопросы и действия для рассмотрения Научным комитетом (Табл. 1) для интеграции изменения климата в процессы управления промыслом АНТКОМ, в том числе:

- (i) Работать с примыкающими РРХО и РМВ по выявлению потенциальных изменений ареалов под воздействием изменения климата у эксплуатируемых видов или видов, представляющих интерес, и составление списка видов или запасов, которые пересекают или могут пересечь зону действия Конвенции АНТКОМ, а также выявление потребностей в обмене данными;
- (ii) Работать с соответствующими РРХО/РМВ для обмена знаниями о воздействии изменения климата на экосистемы и уроками, полученными при учете изменения климата в своей деятельности;
- (iii) Выявить все непромысловые виды в зоне действия Конвенции АНТКОМ, коммерческое значение которых может возрасти;
- (iv) Провести обзор программ сбора данных, связанных с промыслом, с целью обеспечения их пригодности для выявления значительных изменений в

параметрах жизненного цикла и распределения видов, влияющих на управление;

(v) Разработать методы для включения влияния прогнозируемого изменения климата на предполагаемые картины пополнения или неопределенности в отношении пополнения запасов клякача в прогнозы оценки;

(vi) Разработать порядок работы для включения информации о влиянии изменения климата в рекомендации по управлению и альтернативные подходы к управлению, включая долгосрочные изменения в пространственном распределении и включение прогнозов изменения климата.

2.25 Участники Семинара также отметили, что для каждого промысла, вероятно, необходимы планы сбора данных, и что эти планы должны быть разработаны, если они отсутствуют. Сбор данных должен осуществляться с соответствующей периодичностью, чтобы получить информацию, необходимую для изучения изменения климата.

2.26 Участники Семинара рекомендовали Научному комитету рассмотреть вопрос о том, как часто следует обновлять параметры оценки запасов, и отметили, что базисные точки могут быть нестационарными под воздействием изменения климата (Szuwalski et al., 2023).

2.27 Участники Семинара отметили важность оценки стратегий управления (ОСУ) для рассмотрения того, как сценарии изменения климата могут повлиять на целевые виды, которые уже включены в планы работ WG-SAM и WG-FSA (SC-CAMLR-42, табл. 6 и 8) для оценки эффективности правил контроля вылова и их применения при сценариях изменения климата.

2.28 Участники Семинара отметили, что включение экологических переменных в модели оценки запасов может дать возможность улучшить моделирование будущего пополнения, но при этом важно выбирать переменные на основе механистического понимания и с помощью надежного тестирования, чтобы избежать включения взаимосвязей, которые имеют низкую предсказательную силу для будущего пополнения.

2.29 В документе WS-CC-2023/P03 обобщены потенциальные инструменты управления промыслом для обеспечения устойчивости к изменению климата в АНТКОМ, отмечен прогресс, пробелы и возможности для внедрения. Эти инструменты включают экосистемное управление, использование результатов климатических моделей (прогнозов и имитаций), МОР и экологически обоснованные динамические оценки запасов. В документе содержится призыв к АНТКОМ продолжить использование и дальнейшее развитие этих инструментов для сохранения Южного океана в условиях меняющегося климата.

2.30 Некоторые участники отметили, что МОР могут быть полезным инструментом повышения устойчивости к изменению климата.

Конкретные соображения по изменению климата для пространственного управления

2.31 В документе WS-CC-2023/03 представлен предварительный анализ изменений температуры поверхности моря и морского льда в пределах предлагаемого Морского охраняемого района Области 1 с учетом изменения климата при будущих сценариях выбросов. Авторы использовали ансамбли климатических переменных из данных IPCC-WGI AR6 для текущих периодов наблюдений (1986–2005 гг.) и прогнозов на среднесрочную (2041–2060 гг.) и долгосрочную (2081–2100 гг.) перспективу. Цель данного анализа заключалась в том, чтобы внести вклад в определение потенциальных районов-убежищ, где последствия изменения климата будут минимальными или отсроченными.

2.32 Участники Семинара отметили, что в научной литературе все чаще обсуждается роль климатических убежищ, и призвали к внесению вклада в АНТКОМ по этому вопросу, а также отметили, что обсуждениям в АНТКОМ будут способствовать четкие определения соответствующих понятий. Кроме того, было отмечено, что убежища, созданные для одного вида, могут обеспечивать ограниченную защиту других видов или стадий жизни, и что эта сложность может быть важна для проектирования МОР.

2.33 В документе WS-CC-2023/10 представлено пилотное исследование тюленей-крабоедов на Земле Адели с целью прогнозирования будущего популяций криля и их хищников путем оценки взаимоотношений криля и хищников и выявления ключевых районов кормления. Авторы планируют провести долгосрочное исследование этих хищников как на Земле Адели, так и в Восточной Антарктике. Результаты исследования позволят также получить информацию о распределении и плотности криля в этом районе и, следовательно, лучше понять влияние морского льда и его роль в экосистеме в отсутствие промысла, что будет способствовать лучшему пониманию полярных экосистем под влиянием изменения климата.

2.34 Участники Семинара приветствовали данное исследование и отметили, что оно поддерживает выводы, сделанные WG-EMM-2023 в отношении пересмотра сбора данных СЕМР для получения информации о состоянии экосистем. Участники Семинара отметили, что может оказаться полезным включить тюленей-крабоедов в программу СЕМР, и призвали авторов внести свой вклад в текущий обзор СЕМР.

Информация, включая мониторинг и метрики, необходимая для поддержки управленческих решений, и механизмы ее разработки и интеграции

Информация об изменении климата, необходимая для поддержки управленческих решений

3.1 Каждому центру была представлена записанная презентация д-ра Д. Уэлсфорда (Председатель Научного комитета), содержащая обзор подходов АНТКОМ к управлению и принятию решений, а также механизмов учета последствий изменения климата.

3.2 Участники Семинара отметили важность постановки достижимых целей и предоставления целевых рекомендаций при разработке рекомендаций и планов дальнейшей работы по информации об изменении климата для поддержки принятия

управленческих решений. Было предложено рассмотреть возможность включения конкретных элементов в существующий Стратегический план работы Научного комитета (SC-CAMLR-41, Приложение 4). Участники Семинара напомнили, что Научный комитет недавно согласовал новые планы работ для рабочих групп, и отметили, что они должны быть обновлены с учетом дополнительной работы в отношении изменения климата, выявленной в ходе данного Семинара (SC-CAMLR-41, Табл. 6–10).

3.3 В документе WS-CC-2023/06 в качестве справочной информации для Семинара приводится краткое описание последних (с 2015 г. по настоящее время) обсуждений изменения климата в Научном комитете АНТКОМ, включая некоторые затронутые вопросы, предложенные подходы и результаты.

3.4 Участники Семинара приветствовали документ, отметив, что изменение климата теперь включено в Сферу компетенции всех рабочих групп (SC-CAMLR-41, Приложение 11). Было отмечено, что пересмотренный подход к управлению промыслом криля, разрабатываемый в настоящее время Научным комитетом, может пригодиться в качестве примера при разработке профилактических подходов к управлению с учетом изменения климата. Также было отмечено, что документы совместного Семинара НК-АНТКОМ–КООС 2016 г. могут пригодиться в качестве источника информации для разработки дальнейших направлений.

3.5 В документе WS-CC-2023/07 Rev. 1 представлен обзор рекомендаций, сделанных АСОК в последние годы по вопросам изменения климата, с упором на примеры потенциальных мер пространственного управления, а также потребности в информации о данных и потоках данных, необходимых для реализации мер по изменению климата.

3.6 Участники Семинара поблагодарили авторов за этот документ, отметив, что он отражает важность срочного продвижения дискуссий по изменению климата в АНТКОМ.

3.7 В документе WS-CC-2023/17 представлено использование Моделей земной системы (ESM) (см. также п. 2.3) в качестве глобальных климатических имитационных моделей. В ходе исследования в регионе моря Росса были изучены физические и биогеохимические характеристики 16 ESM CMIP-5 и 16 ESM CMIP-6 (Проект по сопряженному сравнительному анализу моделей) в сравнении с современными (1976–2005 гг.) наборами данных наблюдений. Расстановка моделей по степени эффективности от «лучшей» до «худшей» позволила определить степень уверенности в прогнозах будущих экологических условий в регионе моря Росса. Прогнозы на середину и конец XXI века были сделаны для морского льда, температуры, солености, содержания питательных веществ и других параметров.

3.8 Участники Семинара положительно отметили данную работу по оценке моделей ESM для зоны действия Конвенции. Участники Семинара отметили, что климатические модели и сценарии выбросов могут быть основным источником неопределенности при прогнозировании будущих распределений видов, поэтому важно использовать надежный ансамбль климатических моделей, на основе которого можно строить экологические прогнозы.

3.9 Участники Семинара отметили, что было бы полезно определить уровни пространственного сравнения между моделями, а также определить, какие комплекты

моделей ESM или региональных моделей будут наиболее актуальны. Содействие экспертам по климатическим моделям важна для оценки эффективности моделей для зоны действия Конвенции, а также для разработки рекомендаций по их выбору и использованию. Участники Семинара высказали мнение, что СКАР может внести свой вклад в дальнейшую разработку руководства по использованию климатических моделей, например, моделей CMIP для зоны действия Конвенции.

3.10 Участники Семинара отметили необходимость четкой терминологии (особенно в отношении использования таких терминов, как «обычная деятельность» или «в худшем случае»), а также выбора правдоподобных сценариев выбросов (п. 3.22). Прозрачность информации о неопределенности и вероятности прогнозируемых будущих климатических и экологических последствий крайне важна для лиц, принимающих решения, чтобы понять, на каком уровне доверия они должны основываться. Научному комитету может пригодиться дополнительная информация об определениях и способах передачи информации об изменении климата.

3.11 Участники Семинара отметили, что, несмотря на значительное улучшение пространственно-временного разрешения моделей в последние годы, все еще существует высокий уровень неопределенности в представлении морского льда в модельных прогнозах, хотя было отмечено продолжение и расширение исследований в этой области.

3.12 В документе WS-CC-2023/19 описано, как спутники наблюдения Земли и модели могут предоставлять информацию об изменчивости и изменениях окружающей среды в Южном океане. «Основные климатические переменные» (ECV) – это физические, химические и/или биологические свойства (или группа связанных переменных), которые вносят существенный вклад в характеристику состояния природной системы. Авторы предложили определить наборы ECV для антарктических систем, предназначенных для целей АНТКОМ, а также выделить регионы Южного океана, в которых происходит схожее изменение многих экологических характеристик («биорегионы изменений»).

3.13 Участники Семинара согласились с тем, что разработка информационной шкалы показателей Основных климатических переменных станет интуитивным и быстрым способом информирования всех рабочих групп о состоянии окружающей среды в зоне действия Конвенции АНТКОМ, и что эта работа может проводиться в региональном масштабе для отражения пространственных различий. Можно включить и другие метрики, такие как, в частности, основные переменные океана (EOV), основные переменные экосистемы океана (eEOV) и основные переменные биоразнообразия (EBV).

3.14 Участники Семинара отметили, что в рамках проекта ADVANCE (*Antarctic bioDiversity dAta iNfrastrucTurE*) Антарктическим порталом биоразнообразия СКАР (biodiversity.aq), в сотрудничестве с СООС, Австралийским антарктическим отделом и другими организациями, ведется работа по основным переменным. Проект включает в себя работу по улучшению координации и совместимости целого ряда разнообразных инструментов и средств, работающих в глобальном масштабе и создающих на основе данных о биоразнообразии Антарктики информационные продукты, имеющие исследовательское и политическое значение, которые будут доступны в SOOSmap. Первым компонентом проекта ADVANCE стал Семинар по основным переменным, проведенный в августе 2023 г.

Целью этого Семинара было составление перечня Основных переменных, актуальных для Южного океана, на основе существующих работ GEO-BON и MBON, требований к данным, пробелов в данных и рабочих процессов для расчета таких Основных переменных, а также создание структуры для разработки рабочих процессов, необходимых для превращения открытых данных о биоразнообразии Южного океана в соответствующие Основные переменные.

3.15 Участники Семинара рекомендовали Научному комитету определить конкретные климатические переменные и метрики, по которым уже собраны или могут быть собраны данные, которые были бы полезны для передачи информации о состоянии морских живых ресурсов Антарктики с течением времени. Эти данные должны быть приоритетными с точки зрения их значимости для АНТКОМ и могут быть специфичными для отдельных регионов, поскольку факторы, влияющие на окружающую среду, и морская экология могут различаться в пространственном отношении.

3.16 Участники Семинара отметили, что регулярное представление информации о состоянии основных климатических, экосистемных и океанических переменных может быть полезным для обеспечения Научного комитета и его рабочих групп стандартизированной информацией об изменениях и изменчивости. Участники Семинара также напомнили об обсуждении на WG-EMM-23 вопроса о подготовке ежегодного отчета о состоянии морских живых ресурсов Антарктики в зоне действия Конвенции и отметили, что воздействие изменения климата на морские живые ресурсы Антарктики может быть рассмотрено в рамках СЕМР.

3.17 Участники Семинара отметили, что было бы полезно предоставить информацию по соответствующим и приоритетным основным переменным в КООС и КСДА, и в национальные Антарктические программы.

3.18 Участники Семинара рекомендовали Научному комитету рассмотреть вопрос о передаче отчета об этом Семинаре в КООС с целью оказания помощи в планировании предлагаемого совместного Семинара КООС–НК–АНТКОМ.

3.19 Участники Семинара отметили, что модели распределения видов (SDM) или модели экосистем (напр., Atlantis, Ecosim, Ecospath), связанные с климатическими моделями, являются ключевыми инструментами для понимания экологических изменений (см. п. 2.2). Участники Семинара отметили, что важно учитывать и сообщать о неопределенностях, связанных с этими моделями, чтобы можно было оценить уровни уверенности и включить их в управленческие решения. Механистические модели или модели, основанные на процессах, также могут дополнять (а в некоторых случаях и противопоставлять) прогнозы, поскольку они учитывают жизненный цикл, поведение и оптимальную физиологию видов так, как это не могут сделать типичные SDM.

3.20 Участники Семинара признали важность установления истины на местах и проверки моделей, отметив, что это может быть трудоемким и дорогостоящим процессом, поэтому координация и коммуникация такой работы представляется полезной. Участники Семинара также подчеркнули необходимость рассмотрения вопроса о том, какие индикаторы и модели будут наиболее полезны для АНТКОМ, отметив, что модели, описывающие пространственное распределение и жизненный цикл видов, особенно актуальны для управления.

3.21 Участники Семинара отметили необходимость внесения ясности в использование терминов для описания предполагаемой цели «устойчивости». Поскольку устойчивость является неотъемлемой чертой популяции или экосистемы, ее невозможно повысить или увеличить за счет регулирования других видов деятельности. Однако устойчивость можно поддерживать, или ее можно восстановить там, где она была ранее утрачена, например, в результате чрезмерного вылова рыбы.

3.22 Научному комитету рассмотреть возможность разработки глоссария терминов, определений, передовой практики и стандартов, связанных с климатом, для облегчения выбора и передачи информации об основных переменных, климатических моделях и сценариях выбросов.

3.23 Участники Семинара отметили, что промысловые и туристические суда потенциально могут использоваться в качестве платформ для сбора соответствующих экологических или климатических данных, поскольку некоторые суда уже делают это для некоторых переменных. В этом отношении полезной была бы разработка инструкций по стандартизированному сбору экологических данных или калибровке приборов. Участники Семинара отметили, что было бы полезно провести диалог с COLTO, АОК и МААТ для координации запросов на конкретные типы данных или размещение приборов. COLTO подтвердила, что будет рада сотрудничать с соответствующими научными сообществами для решения этой задачи.

Механизмы для улучшения поступления и использования соответствующей научной информации и рекомендаций по изменению климата в рамках рабочей программы АНТКОМ

3.24 В документе WS-CC-2023/16 для выделения основных рисков, связанных с изменением климата, использовались примеры недавнего быстрого сокращения площади морского льда и участвовавших случаев экстремальных климатических явлений, таких как морские тепловые волны и циклоны. Отмечая ограничения в модельных прогнозах, авторы рекомендовали АНТКОМ отметить ценность разработки оценки риска потенциальных экологических последствий изменения критических параметров окружающей среды и экологии в результате экстремальных климатических явлений.

3.25 Участники Семинара рекомендовали Научному комитету рассмотреть вопрос о разработке оценки риска для управленческих мер в ответ на экстремальные явления. Было бы полезно получить дополнительную информацию о том, проводятся ли уже такие оценки, учитывая значительные ресурсы, необходимые для проведения таких работ. Участники Семинара отметили, что целесообразно использовать несколько сценариев, включая изучение наборов данных «большого ансамбля» (для которых климатические модели запускаются до 50–100 раз) для изучения вероятности и частоты экстремальных событий, и что полезно понимать краткосрочную временную изменчивость, а также более долгосрочные прогнозы.

3.26 Участники Семинара отметили, что Научный комитет и его рабочие группы могли бы рассмотреть возможность использования сезонных климатических прогнозов по годам для понимания экологических последствий экстремальных климатических условий, возникающих в конкретном году, и возможности принятия упреждающих мер

в преддверии экстремальных явлений. Участники Семинара отметили, что такой подход используется в других видах промысла по всему миру, в том числе и в Арктике.

3.27 В документе WS-CC-2023/18 представлено краткое описание исследований, направленных на изучение влияния дрейфа морского льда, океанической циркуляции и кормовых ресурсов на пополнение популяции антарктического клыкача в регионе моря Росса. Углубление знаний о факторах, влияющих на пополнение, и особенно о связанных с климатом факторах, поможет прогнозировать будущие изменения продуктивности запаса и потенциальные уровни вылова в будущем. В документе рассматриваются потенциальные изменения физических путей адвективного переноса икры и личинок, а также биологические ресурсы (добычи), доступные для личинок и молоди на ранних стадиях развития.

3.28 На Семинаре было отмечено, что понимание раннего жизненного цикла является важным компонентом управления рыбными запасами, что морской лед играет важную роль в пополнении антарктического клыкача, и что популяции на ранних стадиях жизни, вероятно, наиболее уязвимы к воздействию изменения климата. Важно будет понять, каким образом может измениться система и как экстремальные события связаны с нарушением процесса пополнения. Также было бы полезно сравнить развитие и половозрелость в различных регионах и запасах, чтобы понять, как запасы уже реагируют и адаптируются к различным условиям среды.

3.29 Участники Семинара рекомендовали Научному комитету рассмотреть вопрос о том, как информация о прогнозируемых краткосрочных (межгодовых, многолетних) и долгосрочных (десятилетних) изменениях в пополнении клыкача должна учитываться в контексте принципов сохранения и правил принятия решений АНТКОМ.

3.30 В документе WS-CC-2023/20 описан метод выявления изменений ключевых параметров оценки запасов клыкача, связанных с изменчивостью окружающей среды, включая изменение климата. Параметры оценки запасов или процессы в популяции, на которые может повлиять изменение климата, были представлены в таблице, в которой описывалась возможность мониторинга этих воздействий на популяцию и оценки тяжести последствий изменения климата для отслеживаемых популяций. Авторы рекомендовали АНТКОМ разработать и внедрить методы мониторинга и оценки влияния изменения климата на запасы.

3.31 Участники Семинара отметили, что таблица, приведенная в документе WS-CC-2023/20, представляет собой хорошую основу для подходов к мониторингу, относящихся как к вылавливаемым, так и к не вылавливаемым видам. Хотя документ посвящен клыкачу, аналогичные таблицы могут быть разработаны для других видов, таких как криль и ледяная рыба, с указанием соответствующих параметров. Такая информация может быть использована в текущей работе по управлению промыслом криля, включая разработку Гипотезы о запасах криля и параметризацию модели Gryn.

3.32 Участники Семинара отметили, что можно продолжить разработку методов использования имеющихся данных для изучения тенденций изменения основных параметров продуктивности всех запасов, по которым имеются достаточные данные. Следует также рассмотреть возможность использования новых методов сбора проб, подходов и анализов (напр., новых геномных, биоинформационных и микрохимических методов).

3.33 Участники Семинара призвали разработать модели для проверки долгосрочных изменений в пространственном распределении рыб Южного океана, которые могут быть связаны с экологическими факторами, например, с помощью пространственно-временного анализа и применения геномных методов. Затем эти модели могут быть объединены с будущими прогнозами состояния окружающей среды, например, на основе моделей ESM, для прогнозирования изменений в распределении видов.

3.34 Участники Семинара отметили, что оценка целесообразности может помочь сузить круг параметров до поднабра для дальнейшего обсуждения, а наиболее приоритетные параметры могут быть включены в планы сбора данных по конкретным промыслам. Также было бы полезно рассмотреть источники и актуальность текущих оценок параметров продуктивности, используемых в оценках, так как они могут быть устаревшими.

3.35 Участники Семинара рекомендовали Научному комитету разработать шаблон отчета по мониторингу потенциального влияния изменчивости окружающей среды и изменения климата на оценки запасов и основные параметры продуктивности запасов для включения в ежегодные отчеты АНТКОМ о промысле (WS-CC-2023/20, табл. 1).

3.36 На Семинаре также было отмечено, что при определении тенденций изменения ключевых параметров продуктивности влияние этих тенденций на вылов и рекомендации по управлению следует рассматривать в рамках сценариев, включаемых в модельные прогнозы и ОСУ в сочетании с правилами принятия решений.

3.37 Учитывая потенциальную потребность в обширной информации о продуктивности рыбных запасов и других соответствующих параметрах, участники Семинара приветствовали предложение заинтересованных лиц о создании новой инициативной группы СКАР по изучению влияния изменчивости и изменения климата на популяции рыб в зоне действия Конвенции. Это позволило бы расширить возможности и экспертные знания по сбору и координации соответствующих исследований, в том числе, например, по жизненному циклу и параметрам популяции рыб, на которые с наибольшей вероятностью будет влиять изменчивость климата. Участники Семинара предложили, чтобы такая группа в первую очередь рассмотрела целевые виды (клыкач и ледяная рыба), затем виды прилова, серебрянку, мезопелагические рыбы, а после и прочие виды. Участники Семинара также отметили, что Экспертная группа СКАР по крилю является хорошим примером успешного сотрудничества между СКАР и АНТКОМ в области разработки целей и приоритетов исследований.

3.38 Участники Семинара отметили актуальность программы «Antarctica In Sync» (одно из мероприятий, координируемых через Центр сотрудничества Десятилетия ООН по Южному океану, п. 2.6) для получения актуальной климатической информации, особенно с помощью синхронных наблюдений. Участники Семинара призвали Научный комитет принять участие в программе «Antarctica In Sync» и других соответствующих мероприятиях Десятилетия для предоставления информации о климатических, океанических и экосистемных переменных, имеющих отношение к задачам АНТКОМ, а также чтобы изучить возможность привлечения промысловых судов.

3.39 Участники Семинара рекомендовали Научному комитету включить в план работы более подробную информацию о задачах, связанных с изменением климата, с целью

определения и продвижения работ, необходимых для того, чтобы АНТКОМ мог продолжать выполнять свои задачи, изложенные в Статье II Конвенции АНТКОМ, в условиях меняющегося климата. Эта работа, вероятно, будет включать в себя исследования и моделирование, а также тестирование и возможную доработку подходов к управлению. При разработке Плана работ Научный комитет должен учитывать элементы, представленные в табл. 1 и 2.

3.40 Далее участники Семинара рекомендовали Научному комитету определить пути решения следующих первоочередных задач:

- (i) Обновить отчеты о промысле, включив в них более подробную информацию о потенциальном влиянии изменения климата на вылавливаемые виды и запасы, а также о реакции руководства на такие последствия (п. 3.35);
- (ii) Разработать веб-страницу для разъяснения общественности мер, принимаемых АНТКОМ в связи с изменением климата.

Принятие отчета

4.1 Отчет о работе Семинара был принят после 4 часов 45 минут обсуждения.

Закрытие совещания

5.1 На закрытии совещания организаторы поблагодарили участников за их вклад в успешное проведение Семинара. Они отметили сложный характер гибридного формата централизованных совещаний и сжатые сроки, которые требовались от составителей отчета, а также за ведение протоколов совещаний в удаленных центрах для содействия подготовке отчета пленарного Семинара. Они отметили, что, несмотря на трудности, участники Семинара продемонстрировали конструктивный и коллективный подход к обсуждению этой важной темы.

5.2 Д-р М. Коллинз (Соединенное Королевство) отметил уникальный формат совещаний и то, что, несмотря на трудности, с которыми столкнулись организаторы, это была эффективная проверка формата, а также поблагодарил организаторов и Секретариат за их усилия.

5.3 Г-н Н. Уокер (Новая Зеландия) также поблагодарил организаторов, Секретариат и участников за проделанную работу, отметив, что совещание было более сложным, чем обычно, но посещаемость и участие были на должном уровне.

Литература

- Cavan, E. L. and S. L. Hill. 2022. Commercial fishery disturbance of the global ocean biological carbon sink. *Glob. Change Biol.*, 28: 1212–1221, doi: <https://doi.org/10.1111/gcb.16019>.
- Fretwell, P.T., Boutet, A. and N. Ratcliffe. 2023. Record low 2022 Antarctic sea ice led to catastrophic breeding failure of emperor penguins. *Commun. Earth Environ.*, 4, 273 (2023), doi: <https://doi.org/10.1038/s43247-023-00927-x>
- Hilborn, R., R. Amoroso, J. Collie, J. G. Hiddink, M. J. Kaiser, T. Mazor, R. A. McConnaughey, A. M. Parma, C. R. Pitcher, M. Sciberras, and P. Suuronen. 2023. Evaluating the sustainability and environmental impacts of trawling compared to other food production systems. *ICES J. Mar. Sci.*, 0, 1–13.
- Johnston, N. M., Murphy, E. J., Atkinson, A., Constable, A., Cotte, C., Cox, M. et al. (2022). Status, change, and futures of zooplankton in the Southern Ocean. University Of Tasmania. Journal contribution. <https://hdl.handle.net/102.100.100/550406>
- Pitcher, T. J. and P. B. Hart. *Fisheries ecology*. 1982. AVI Publishing, Westport, Connecticut, USA.
- Szuwalski, C., A. Hollowed, K. Holsman, J. Ianelli, C. Legault, M. Melnychuk, D. Ovando, and A. Punt. 2023. Unintended consequences of climateadaptive fisheries management targets. *Fish Fish.*, 24(3): 439-453 doi: <https://doi.org/10.1111/faf.12737>.
- Tang Q, J. Zhang and J. Fang. 2011. Shellfish and seaweed mariculture increase atmospheric CO₂ absorption by coastal ecosystems. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 424: 97-104.
- Tang Q, Z. Jiang and Y. Mao. 2022. Clarification on the definitions and its relevant issues of fisheries carbon sink and carbon sink fisheries. *Progr. Fish. Sci.*, 43(5): 01–07.

Табл. 1: Краткое описание задач, рекомендованных Семинаром Научному комитету для рассмотрения в ходе дальнейшей работы по мониторингу и выработке управленческих мер реагирования на последствия изменения климата, чтобы АНТКОМ мог продолжать выполнять свою задачу, предусмотренную Статьей II Конвенции в условиях меняющегося климата. Временные рамки указывают на время, необходимое для выполнения задач: «Краткие» – в течение ближайших 1–2 лет, «Средние» – 3–5 лет, «Длительные» – 5+ лет, «С» – на постоянной основе. TBD (подлежит уточнению) означает, что из-за нехватки времени на Семинаре, данная задача не обсуждалась. Приоритет: Н – высокий, М – средний, L – низкий.

№	Задача	Предлагаемая Рабочая группа / форум	Временные рамки	Приоритет (Н/М/L)	Пункт
1	Работа с примыкающими РРХО и RMB по выявлению потенциальных изменений ареалов под воздействием изменения климата у эксплуатируемых видов или представляющих интерес видов, и составление списка видов/запасов, которые пересекают или могут пересечь зону действия Конвенции АНТКОМ, а также выявление потребностей в обмене данными.	Секретариат WG-FSA	Краткие	Н	2.24
2	Работать с соответствующими РРХО/RMB для обмена знаниями о воздействии изменения климата на экосистемы и уроками, полученными при учете изменения климата в своей деятельности;	Секретариат	Краткие (С)	М	2.24
3	Предоставить общественности информацию о том, как изменчивость климата учитывается при оценке запасов и управлении эксплуатируемыми запасами, через специальную веб-страницу АНТКОМ и включение информации в отчеты о промысле.	Секретариат	Краткие	Н	3.40
4	Выявить все непромысловые виды в зоне действия Конвенции АНТКОМ, коммерческое значение которых может возрасти.	WG-EMM	Краткие	Н	2.24
5	Провести обзор программ сбора данных, связанных с промыслом, с целью обеспечения их пригодности для выявления значительных изменений в параметрах жизненного цикла и распределения видов, влияющих на управление;	WG-FSA (СМНН) WG-EMM WG-ASAM	Краткие	Н	2.24 см. 3.32
6	Разработать методы для включения влияния прогнозируемого изменения климата на предполагаемые картины пополнения или неопределенности в отношении пополнения запасов клякача в прогнозы оценки;	WG-EMM WG-SAM WG-FSA	Средние	М	2.16 2.24 см. 3.29
7	Разработать соответствующие параметры для всех эксплуатируемых видов (напр., WS-CC-2023/20, табл. 1) для мониторинга влияния изменчивости/изменения климата на параметры и процессы, имеющие значение для оценки запасов.	WG-FSA WG-SAM	Средние	Н	3.35 см. 3.30
8	Разработать порядок работы для включения информации о влиянии изменения климата в рекомендации по управлению и альтернативные подходы к управлению, включая долгосрочные изменения в пространственном распределении и включение прогнозов изменения климата.	WG-SAM WG-FSA	Средние	М	2.24
9	Использовать систему оценки рисков для получения первоначального приоритета вероятного воздействия изменения климата на вылавливаемые виды с упором на региональный масштаб.	WG-EMM WG-FSA	Краткие	Н	2.11 см. 2.10

№	Задача	Предлагаемая Рабочая группа / форум	Временные рамки	Приоритет (Н/М/Л)	Пункт
10	Использование системы оценки рисков для получения первоначальной оценки вероятных последствий изменения климата для зависимых и видов прилова.	WG-EMM WG-FSA	Средние	М	2.11
11	Участники Семинара призвали стран-членов предоставлять соответствующие данные в СООС, отметив, что SOOSmap является инструментом обнаружения данных, включающим циркумполярные стандартизованные, курируемые данные. Семинар рекомендовал, чтобы Научный комитет поручил Секретариату взаимодействовать с СООС для подготовки информации для использования АНТКОМ.	TBD	TBD	TBD	1.15
12	Участники Семинара рекомендовали Научному комитету обратиться в СКАР с просьбой оказать содействие в разработке системы использования климатических моделей для составления экологических прогнозов для морских живых ресурсов Антарктики, зависимых и связанных видов.	TBD	TBD	TBD	1.48
13	Участники Семинара рекомендовали Научному комитету разработать каталог различных типов экстремальных явлений, их временных масштабов, а также видов и стадий жизни, на которые они могут повлиять (напр., на основе информации, содержащейся в документе WS-CC-2023/12), который будет полезен для информирования разработчиков климатических моделей о потребностях в данных.	TBD	TBD	TBD	1.52
14	Участники Семинара рекомендовали Научному комитету рассмотреть вопрос о разработке оценки риска для управленческих мер в ответ на экстремальные явления.	Научный комитет	Средние	М	3.25
15	Участники Семинара рекомендовали Научному комитету составить список важных переменных, подлежащих мониторингу после экстремальных событий, чтобы способствовать скоординированному и своевременному реагированию на такие события и их физические/биологические последствия как для морских компонентов, так и для наземных хищников.	TBD	TBD	TBD	1.28
16	Участники Семинара рекомендовали Научному комитету рассмотреть вопрос о передаче отчета об этом Семинаре в КООС с целью оказания помощи в планировании предлагаемого совместного Семинара КООС/НК-АНТКОМ.	TBD	TBD	TBD	3.18
17	Участники Семинара рекомендовали Научному комитету включить в план работы более подробную информацию о задачах, связанных с изменением климата, с целью определения и продвижения работ, необходимых для того, чтобы АНТКОМ мог продолжать выполнять свои задачи, изложенные в Статье II Конвенции АНТКОМ, в условиях меняющегося климата. Эта работа, вероятно, будет включать в себя исследования и моделирование, а также тестирование и возможную доработку подходов к управлению.	TBD	TBD	TBD	3.39

№	Задача	Предлагаемая Рабочая группа / форум	Временные рамки	Приоритет (Н/М/Л)	Пункт
18	Далее участники Семинара рекомендовали Научному комитету определить пути решения следующих первоочередных задач: i) Обновить отчеты о промысле, включив в них более подробную информацию о потенциальном влиянии изменения климата на вылавливаемые виды и запасы, а также управленческие меры реагирования на такие последствия; ii) Разработать веб-страницу для разъяснения общественности мер, принимаемых АНТКОМ в связи с изменением климата.	TBD	TBD	TBD	3.40
19	Определение конкретных требований к информации и разработка запросов на получение информации от других организаций, таких как СКАР или СООС.	Научный комитет WG-EMM	Краткие	М	1.32
20	Участники Семинара приветствовали документ и признали важность сотрудничества между МКК и АНТКОМ, отметив, что д-р Н. Келли (Австралия) является наблюдателем от НК-МКК в НК-АНТКОМ и наоборот, и рекомендовали продолжать сотрудничество, особенно отмечая важность учета морских млекопитающих в текущем усовершенствовании Программы АНТКОМ по мониторингу экосистемы (СЕМР).	TBD	TBD	TBD	1.39
21	Участники Семинара рекомендовали Научному комитету рассмотреть вопрос о том, как часто следует обновлять параметры оценки запасов, и отметили, что базисные точки могут быть нестационарными под воздействием изменения климата.	TBD	TBD	TBD	2.26
22	Рассмотреть вопрос о том, как информация о прогнозируемых краткосрочных (межгодовых, многолетних) и долгосрочных (десятилетних) изменениях в популяции клякача должна учитываться в контексте принципов сохранения и правил принятия решений АНТКОМ.	Научный комитет WG-SAM WG-FSA	Средние	Н	3.29
23	Разработать шаблон отчета по мониторингу потенциального влияния изменчивости окружающей среды и изменения климата на оценки запасов (потенциально на основании параметров, описанных в документе WS-CC-2023/20), для включения в ежегодные отчеты АНТКОМ о промысле.	Научный комитет WG-FSA	Краткие	Н	3.35
24	Определить конкретные климатические переменные и метрики, по которым уже собраны или могут быть собраны данные, которые были бы полезны для передачи информации о состоянии морских живых ресурсов Антарктики во времени.	WG-EMM WG-SAM WG-FSA	Средние	Н	3.15
25	Разработать глоссарий терминов и определений, а также передовой практики и стандартов, связанных с климатом, для облегчения выбора и передачи информации об основных переменных, климатических моделях и сценариях выбросов.	Научный комитет	Средние	Л	3.22

Табл. 2: Дополнительная работа, выделенная на Семинаре для рассмотрения в рамках плана работы Научного комитета. Временные рамки указывают на время, необходимое для выполнения задач: «Краткие» – в течение ближайших 1–2 лет, «Средние» – 3–5 лет, «Длительные» – 5+ лет, «С» – на постоянной основе. TBD (подлежит уточнению) означает, что из-за нехватки времени на Семинаре, данная задача не обсуждалась. Приоритет: Н – высокий, М – средний, L – низкий.

№	Задача	Предлагаемая Рабочая группа / форум	Временные рамки	Приоритет (Н/М/L)	Пункт
1	Изучение причин экстремальных погодных и климатических явлений, а также того, как конкретные характеристики экстремальных явлений (интенсивность, продолжительность и т.д.) приводят к положительному или отрицательному воздействию на биологические процессы, включая переломные моменты и каскадные эффекты. Использовать это понимание для разработки программ мониторинга, пригодных для обнаружения и отслеживания экологических последствий экстремальных явлений.	WG-EMM	Длительные	М	1.54 см. пп. 1.28, 1.52, 3.25
2	Разработать механизмы, потенциально аналогичные МС 24-04, для реагирования на последствия масштабных и экстремальных событий.	Научный комитет	Длительные	М	1.26
3	Разработать анализ пробелов для определения потребностей АНТКОМ в мониторинге окружающей среды и возможностей получения этих данных или производных метрик от соответствующих организаций.	WG-SAM WG-EMM	Краткие	Н	1.13
4	Рассмотреть подходы, используемые на арктических промыслах, которые могут быть применимы на антарктических промыслах.	Научный комитет WG-FSA	Краткие	М	2.2
5	Продолжать обмен информацией между МКК и АНТКОМ для информирования управления крилем, напр., о трофических сетях и уровне потребления криля, восстановлении китов, их численности и распределении.	Научный комитет WG-EMM	Длительные (С)	М	1.40
6	Понять физиологические последствия изменения климата для морских видов, включая прилов в зоне действия Конвенции (напр., скатов).	WG-EMM	Длительные	L	1.36
7	Наладить координацию между ANTOS и СЕМР в рамках программ долгосрочного мониторинга (напр., по созданию дозорных участков мониторинга).	WG-EMM	Длительные	М	1.42
8	Проводить мониторинг бентических сообществ в тандеме с ключевыми экологическими параметрами для изучения естественной изменчивости, а также выявления и описания характеристики изменений климата и/или воздействия промысла.	WG-EMM WG-FSA	Средние (С)	L	1.43
9	Получение и распространение экспертных рекомендаций (при поддержке СКАР) по наилучшим методам выбора, использования и распространении моделей земной системы, региональных климатических моделей и сценариев выбросов при выполнении экологических прогнозов.	WG-EMM	Краткие	Н	см. пп. 3.8, 3.9, 3.10

№	Задача	Предлагаемая Рабочая группа / форум	Временные рамки	Приоритет (Н/М/L)	Пункт
10	Исследовать влияние неопределенности трофических последствий и изменения климата на ранних стадиях жизни на неопределенность правил принятия решений АНТКОМ.	WG-SAM	Средние	L	1.11
11	Интегрировать вероятные последствия изменения климата в гипотезу о запасах криля.	WG-EMM	Длительные	M	1.29
12	Оценить и рассмотреть результаты применения геномных методов для выявления признаков адаптации к изменению климата, а также более точных границ запасов папагонского или антарктического клыкача.	WG-EMM	Длительные	L	1.27
13	Выявление и охрана участков важных местообитаний, таких как зоны гнездования рыб и гнездовья яиц скатов.	Научный комитет	Краткие (C)	H	1.36 и 1.37
14	Использовать MC 22-06 для изучения воздействия изменения климата на УМЭ и использовать УМЭ для мониторинга изменений в экосистемах.	WG-EMM	Средние	L	1.43
15	Определить биорегионы с более быстрым/медленным потеплением для рассмотрения в качестве климатических убежищ, включая разработку определений, связанных с убежищами.	WG-EMM	Средние	L	2.32
16	Разработать подходы, позволяющие лучше донести до управленцев информацию о неопределенности сложных климатических и экологических моделей и их будущих прогнозов.	Научный комитет	Средние (C)	H	2.5, 3.10 и 3.19
17	Разработать информационную панель стандартизированных «Основных климатических переменных» для мониторинга тенденций или изменений ключевых физических переменных, которые могут быть связаны с распределением видов и процессами на уровне популяций. Это можно проводить в региональном масштабе, чтобы уловить пространственные различия.	WG-EMM WG-SAM	Средние (C)	H	3.13
18	Взаимодействовать со СКАР по дальнейшей разработке руководства по использованию климатических моделей, напр., моделей CMIP, для зоны действия Конвенции.	WG-EMM	Средние	M	3.9
19	Дальнейшая разработка методов использования имеющихся данных для проверки тенденций изменения ключевых параметров продуктивности для всех запасов, по которым имеются достаточные данные. Следует также рассмотреть возможность использования новых методов сбора проб, подходов и анализов (напр., новых геномных, биоинформационных и микрохимических методов).	WG-SAM WG-FSA	Средние	H	3.32
20	Разработка моделей для проверки долгосрочных изменений в пространственном распределении рыб Южного океана, которые могут быть связаны с экологическими факторами, например, с помощью пространственно-временного анализа и на основании геномных методов. Затем эти модели могут быть	WG-SAM	Длительные	L	3.33

№	Задача	Предлагаемая Рабочая группа / форум	Временные рамки	Приоритет (Н/М/Л)	Пункт
	объединены с будущими прогнозами состояния окружающей среды, напр., на основе моделей ESM, для прогнозирования изменений в распределении видов.				
21	Участники Семинара отметили, что было бы полезно предоставить информацию по соответствующим и приоритетным основным переменным в КООС и КСДА, и в национальные Антарктические программы.	Научный комитет	Краткие	М	3.17
22	Участие в программе «Antarctica In Sync» для предоставления информации о климатических, океанических и экосистемных переменных, имеющих отношение к задачам АНТКОМ, а также чтобы изучить возможность привлечения промысловых судов.	Научный комитет	Краткие	М	3.38
23	Участники Семинара отметили, что Научный комитет и его рабочие группы могли бы рассмотреть возможность использования сезонных климатических прогнозов по годам для понимания экологических последствий экстремальных климатических условий, возникающих в конкретном году, и возможности принятия превентивных мер в преддверии экстремальных явлений. Участники Семинара отметили, что такой подход используется в других видах промысла по всему миру, в том числе и в Арктике.	TBD	TBD	TBD	3.26

How pressing is the need for the risk assessment?

What resources and information is available?
(low and no new information gathered)

How high is the risk and are resources and key information available?
(high risk and resource requirements, additional information collected)

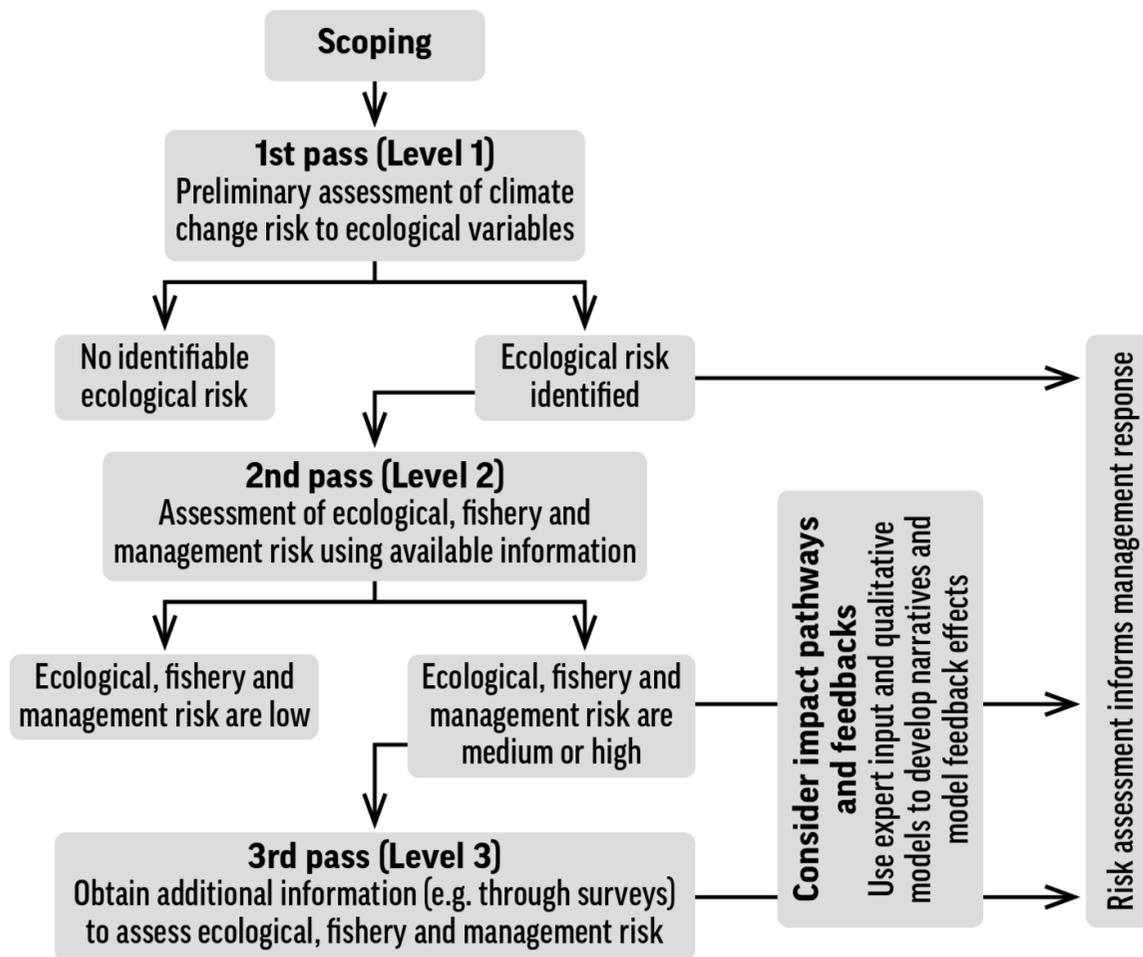


Рис. 1: Диаграмма, описывающая три уровня оценки рисков для промысла и экосистем (взято из WS-CC-2023/02).

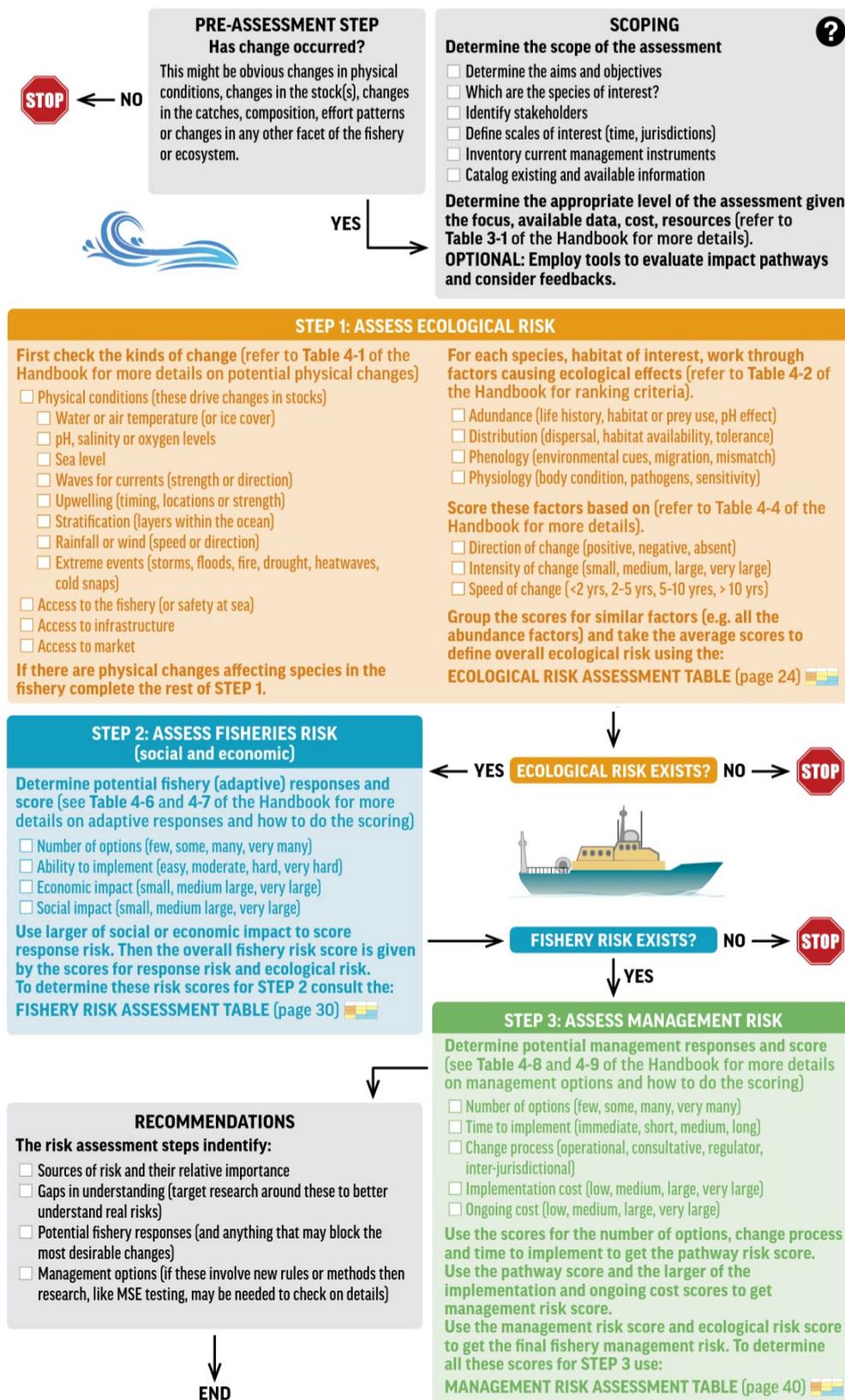


Рис. 2: Диаграмма, поясняющая основные этапы оценки экологических, социально-экономических и управленческих рисков для промысла, связанных с изменением климата (взято из WS-CC-2023/02).

STEP 1: ASSESS ECOLOGICAL RISK ▶ (see Table 4-4, page 24)

Group the scores for similar factors (e.g. all the abundance factors) and take the average scores to define overall ecological risk using this table. Cross reference the direction of change, intensity of change and the speed of change to find the final level of ecological risk.

Table A: Ecological risk

Speed of Change	Negative Direction of Change				Positive	Absent
	Intensity of Change					
	Very large	Large	Medium	Small		
Next 2 years	High	High	High	Low	Low	None
Next 2-5 years	High	High	Medium	Low	Low	None
Next 5-10 years	High	High	Medium	Low	Low	None
More than 10 years	High	High	Medium	Low	Low	None

STEP 2: ASSESS FISHERIES RISK (social and economic) ▶ (see Table 4-7, page 31)

Tally up the potential options available to the fishery and rate these responses in terms of how easy they will be to implement and any economic and social impacts. Then use larger of social or economic impact to score response risk – cross reference the impact score (which ever is the larger of the social and economic impacts), ease of implementation and the number of options available and this will give you the response risk.

Table B: Response risk

Options available	Implementation	Economic or social impact (whichever is LARGER)			
		Very large	Large	Medium	Small
Few	Hard / very hard	High	High	High	High
	Moderate	High	High	Medium	Low
	Easy	Medium	Medium	Medium	Low
Some	Hard / very hard	High	High	Medium	Low
	Moderate	High	High	Medium	Low
	Easy	Medium	Medium	Low	Low
Many or very many	Hard / very hard	High	High	Medium	Low
	Moderate	Medium	Medium	Low	Low
	Easy	Medium	Medium	Low	Low

Then determine the overall fishery risk score by cross referencing the scores for response risk and ecological risk.

Table C: Fishery risk

Ecological risk	Response risk		
	High	Medium	Low
High	High	High	Medium
Medium	High	Medium	Low
Low	Medium	Low	Low
Absent	None	None	None

- > Ecological risk from Table A
- > Response risk from Table B

STEP 3: ASSESS MANAGEMENT RISK ▶ (see Table 4-9, pages 41 and 42)

Determine the list of potential management responses and score them based on time to implement, how difficult it will be to change the relevant management processes or policies, and any associated implementation or operational costs. Cross reference the scores for the number of tools available, change process and time to implement to get the pathway risk score.

Table D: Pathway risk

Tools available	Process and pathway	Time to implementation			
		Long	Medium	Short	Immediate
Few options	Inter-jurisdictional	High	High	High	High
	Regulator	High	High	High	Medium
	Consultative group	High	Medium	Medium	Medium
	Operational	High	Medium	Low	Low
Some options	Inter-jurisdictional	High	High	High	Medium
	Regulator	High	Medium	Medium	Medium
	Consultative group	High	Medium	Medium	Low
	Operational	High	Medium	Low	Low
Many options	Inter-jurisdictional	High	High	High	Medium
	Regulator	High	Medium	Medium	Low
	Consultative group	High	Medium	Low	Low
	Operational	High	Medium	Low	Low

Then cross reference the pathway risk score and the cost scores to get the base management risk score.

Table E: Base management risk

Pathway risk	Cost (implementation & ongoing, whichever is LARGER)			
	Very high	High	Medium	Low
High	High	High	Medium	Medium
Medium	High	High	Medium	Low
Low	Medium	Medium	Low	Low

Lastly, cross reference the base management risk score and ecological risk score to get the final fishery management risk.

Table F: Fishery management risk

Ecological risk	Base management risk		
	High	Medium	Low
High	High	High	Medium
Medium	High	Medium	Low
Low	Medium	Low	Low
Absent	None	None	None

- > Ecological risk from Table A
- > Base management risk from Table E

Рис. 3: Диаграмма, поясняющая процесс оценки уровней экологического, промыслового и управленческого рисков (взято из WS-CC-2023/02).

Мнения участников о формате проведения комбинированных совещаний на основе узловых центров

Данные комментарии являются обобщением замечаний участников и не подлежали принятию.

Семинар проходил в двух узловых центрах (Новая Зеландия и Соединенное Королевство) в рабочее время по 3 часа каждый день (с понедельника по среду). Узловой центр Соединенного Королевства был соединен с двумя дополнительными удаленными точками, одна из которых находилась в Китае, а вторая – во Франции. Кроме того, ежедневно с 10.00 до 12.00 UTC (с понедельника по среду) проводилось совместное пленарное заседание для обобщения результатов дискуссий в удаленных центрах. В четверг совещание не проводилось, чтобы дать время для подготовки отчета. Принятие отчета состоялось в пятницу на пленарном заседании с 10.00 до 13.00 UTC.

На Семинаре была отмечена хорошая посещаемость, причем форма посещения некоторых участников в течение недели варьировалась (табл. A1): многие участники посещали один центр и пленарное заседание, некоторые – оба центра, а некоторые присутствовали только на принятии отчета, в котором приняли участие 106 из 129 зарегистрированных участников.

Участники Семинара признали важность включения посещаемости совещаний в рассмотрение вопросов изменения климата в рамках всей деятельности АНТКОМ. Анализ преимуществ и недостатков гибридного формата данного Семинара с точки зрения углеродного следа, вовлеченности участников, а также практических или логистических вопросов пригодится при планировании будущих мероприятий.

Участники отметили ряд преимуществ такой схемы проведения встреч и ряд недостатков, которые обобщены ниже для справки:

Отмеченные преимущества

- (i) Увеличение количества участников, включение специалистов по конкретным вопросам Повестки дня, возможность обучения и более широкие перспективы, поскольку стоимость посещения совещания в основном связана с рабочим временем сотрудников, а обычные пространственные ограничения очных совещаний решаются с помощью онлайн-формата.
- (ii) Значительно меньшие затраты на поездки по сравнению с очными совещаниями, что значительно снижает (a) углеродный след (что очень важно в контексте изменения климата), (b) затраты на поездки, (c) несовместимость с другими обязательствами, включая семейные, обязанности по уходу, другие поездки и напряженный график совещаний

для многих участников (мероприятия АНТКОМ и прочее), (d) исключение тех, кто не в состоянии путешествовать по состоянию здоровья.

- (iii) Централизованная узловая структура позволила проводить больше совещаний в рабочее время по местному времени, в отличие от гибридных совещаний в одно время.
- (iv) Использование очных центров позволило сохранить часть личного взаимодействия, которое было бы утрачено при проведении совещаний полностью в онлайн-формате.
- (v) Использование двух центров в крайних пределах часовых поясов с дополнительными пленарными заседаниями позволило синтезировать и расширить дискуссию.

Отмеченные недостатки

Участие

- (i) Презентации докладов, как правило, проходили в том или ином узловом центре, что ограничило время, выделенное на вопросы и ответы, и возможность углубленного восприятия или обсуждения докладов.
- (ii) Ход обсуждений прерывался, участники были более сдержанны в общении, и, соответственно, не так широко участвовали в дискуссиях. Участие в каждом из узловых центров, вероятно, было более эффективным, по сравнению с участниками, которые присутствовали только онлайн.
- (iii) При таком формате отсутствует возможность создания подгрупп для более глубокого изучения отдельных сложных тем.

Планирование совещания

- (i) Время работы узловых центров и пленарных заседаний было весьма неудобным для некоторых участников. Дополнительный третий центр, хотя и позволил бы большему числу участников вести дискуссии по местному времени, усугубил бы эту проблему. Расписание работы узла в Новой Зеландии предусматривало проведение заседаний по 15 часов в день, что снизило активность на пленарных сессиях.
- (ii) Время, отведенное на обобщение обсуждений в узловом центре, разработку и комментарии по тексту отчета, было слишком ограничено.
- (iii) Даже при коротком времени обсуждения требовались все более длительные перерывы для отдыха.

Технические проблемы

- (i) Качество звука не позволяло расслышать некоторых участников. В некоторых случаях звук вообще не работал, и участникам приходилось писать свои комментарии. Технические проблемы, особенно с качеством звука, снизили эффективность общения.
- (ii) Часто было трудно определить выступающего в узловых центрах через широкий угол обзора камеры, что заставляло полагаться на отдельных участников, управляющих своими камерами во время выступлений. Выступающие часто не называли себя и не включали камеру своего ноутбука.
- (iii) Проблемы со звуком и видео усложняются при совмещении полностью онлайн-овых единичных участников с группами участников, которые находятся в одной комнате. Для управления аудио и видео пространством необходимо высококачественное оборудование и экспертная техническая поддержка. Гораздо проще организовать либо полностью онлайн, либо полностью очную конференцию.
- (iv) Для управления аудио и видеоматериалами и презентациями в каждом узловом центре требовался сотрудник, что снижало их участие.
- (v) Значительная активность на совещаниях наблюдалась в течение всего дня, некоторые проблемы неизбежно возникали при отсутствии поддержки Секретариата, что на время приостанавливало ход работы.
- (vi) Логистическая поддержка требовала, по сути, одновременного проведения трех совещаний, при этом поддержка продолжалась по 16 часов каждый день, на что потребовалось привлечь пять сотрудников Секретариата со значительными сверхурочными.
- (vii) Разработка текста отчета и определение сроков его представления оказалась сложной задачей, поскольку необходимо было быстро подготовить отчет, и все это из одного узлового центра. Из-за разных часовых поясов требовалась тщательная последовательность для определения времени, в течение которого можно было представить комментарии к тексту отчета. Конфигурация подготовки текста отчета по часовым поясам оказалась сложной задачей, для которой не нашлось оптимального решения.

Общие замечания

- (i) Участники отметили, что важно пробовать различные подходы к проведению совещаний, чтобы сократить углеродный след и способствовать более активному участию, и что следует учиться на полученном опыте.
- (ii) Особенности формата встречи и новизна поднимаемых вопросов породили множество спонтанных решений и, как следствие, внесли путаницу среди участников. Несмотря на тщательное планирование и распространение

сообщений (три подробных циркуляра Научного комитета), а также информацию, размещенную на сайте, уникальные аспекты привели к недоразумениям. Было бы полезно получить письменное руководство по подготовке документов, презентаций, рекомендаций, выступлений и участию в совещаниях смешанного формата.

- (iii) Будущие онлайн-встречи должны быть короче (менее трех дней), чтобы свести количество проблем к минимуму. Если рассматривается возможность проведения гибридных совещаний, то проведение более коротких совещаний каждый день с участием всех, у кого есть такая возможность, может быть лучшим подходом.
- (iv) В каждом узловом центре должно быть обеспечено личное присутствие Секретариата или альтернативной местной группы поддержки, а также соответствующее оборудование, чтобы обеспечить доступ Организатора и поддержки совещания в местное рабочее время.
- (v) Предварительно записанная 2–3-минутная презентация для каждого доклада могла бы сократить время, затрачиваемое на выступления, а также обеспечить оба узла одинаковой информацией.
- (vi) Поощрять создание дополнительных удаленных центров (возможно, по одному на делегацию) на будущих совещаниях, признавая, что это не приведет к увеличению взаимодействия между делегациями.

Табл. А1: Сводные данные о количестве участников по месту расположения узлового центра и способу подключения по каждому дню Семинара.

Date	NZ Hub		UK Hub		Plenary	
4-Sep-23	Online	47	Online	69	Online	55
	NZ Hub	10	UK Hub	13	NZ	10
			China Sub-hub	5	UK	13
			French Sub-hub	7	China Sub-hub	5
					French Sub-hub	7
Subtotal	57		94		90	
5-Sep-23	Online	46	Online	67	Online	58
	NZ Hub	8	UK Hub	15	NZ	8
			China Sub-hub	5	UK	15
			French Sub-hub	7	China Sub-hub	5
					French Sub-hub	7
Subtotal	54		94		93	
6-Sep-23	Online	46	Online	43	Online	57
	NZ Hub	6	UK Hub	14	NZ	6
			China Sub-hub	5	UK	14
			French Sub-hub	7	China Sub-hub	5
					French Sub-hub	7
Subtotal	52		69		89	
8-Sep-23					Online	82
					NZ	6
					UK	9
					China Sub-hub	5
					French Sub-hub	7
				Subtotal		109

Список участников

Организаторы

Dr Rachel Cavanagh
British Antarctic Survey

Mr Enrique Pardo
Department of Conservation

Аргентина

Dr Dolores Deregibus
Instituto Antártico Argentino/CONICET

Dr Emilce Florencia Rombolá
Instituto Antártico Argentino

Dr María Mercedes Santos
Instituto Antártico Argentino

Австралия

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

Ms Maya Gold
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

Mr Dale Maschette
Institute for Marine and Antarctic Studies (IMAS),
University of Tasmania

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

Dr Jess Melbourne-Thomas
CSIRO

Dr Philippe Ziegler

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

Бельгия

Dr Anton Van de Putte
Royal Belgian Institute for Natural Sciences

Бразилия

Dr Elisa Seyboth
Universidade Federal do Rio Grande

Чили

Dr César Cárdenas
Instituto Antártico Chileno (INACH)

Dr Lucas Krüger
Instituto Antártico Chileno (INACH)

Mr Mauricio Mardones
Instituto de Fomento Pesquero | Universidad de Magallanes

Dr Luis Pertierra
Instituto Milenio BASE

Dr Lorena Rebolledo
Instituto Antártico Chileno (INACH)

Mr Francisco Santa Cruz
Instituto Antartico Chileno (INACH)

**Китайская Народная
Республика**

Dr Shunan Cao
Polar Research Institute of China

Mr Longwen Ge
Chinese Arctic and Antarctic Administration

Dr Honglei Li
Chinese Arctic and Antarctic Administration

Dr Xiu Xia Mu
Yellow Sea Fisheries Reserch Institue, Chinese Academy
of Fishery Sciences

Dr Xinliang Wang
Yellow Sea Fisheries Research Institute, Chinese Academy
of Fishery Science

Dr Lei Xing
Polar Research Institute of China

Mr Lei Yang
Chinese Arctic and Antarctic Administration

Dr Yi-Ping Ying
Yellow Sea Fisheries Research Institute

Dr Guangtao Zhang
Institute of Oceanology, Chinese Academy of Sciences

Dr Xianyong Zhao
Yellow Sea Fisheries Research Institute, Chinese Academy
of Fishery Science

Dr Yunxia Zhao
Yellow Sea Fisheries Research Institute

Professor Guoping Zhu
Shanghai Ocean University

Европейский Союз

Dr Sebastián Rodríguez Alfaro
European Union

Франция

Mrs Clara Azarian
Centre interministériel de gestion des ingénieurs des ponts,
des eaux et des forêts (CEIGIPEF)

Dr Jilda Caccavo
Institut Pierre-Simon Laplace - Laboratoire des Sciences
du Climat et de l'Environnement

Dr Cotte Cedric
MNHN

Ms Anaëlle Durfort
Université de Montpellier

Dr Marc Eléaume
Muséum national d'Histoire naturelle

Ms Maude Jolly
Ministère de la Transition Ecologique

Dr Akiko Kato
CNRS

Professor Philippe Koubbi
Sorbonne Université

Dr Sara Labrousse
Sorbonne Université

Dr Sylvain Lenoir
TAAF

Dr Yan Ropert-Coudert
IPEV

Германия

Ms Patricia Brtnik
Federal Agency for Nature Conservation

Dr Stefan Hain
Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research

Mr Fritz Hertel
Umweltbundesamt/ German Environment Agency

Dr Manuela Krakau
German Environment Agency

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

Dr Katharina Teschke
Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research

Италия

Dr Erica Carlig
National Research Council of Italy (CNR), Institute for the
study of the anthropic impacts and the sustainability of
the marine environment (IAS)

Dr Laura Ghigliotti
National Research Council of Italy (CNR), Institute for the
study of the anthropic impacts and the sustainability of
the marine environment (IAS)

Dr Marino Vacchi
National Research Council of Italy (CNR), Institute for the
study of the anthropic impacts and the sustainability of
the marine environment (IAS)

Япония

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

Республика Корея

Dr Sangdeok Chung
National Institute of Fisheries Science (NIFS)

Королевство Нидерланды

Dr Fokje Schaafsma
Wageningen Marine Research

Новая Зеландия

Dr Clare Adams
Ministry for Primary Industries

Ms Clara Beauvoir
Ministry for Primary Industries

Dr Erik Behrens
NIWA

Professor Nancy Bertler
Antarctica New Zealand

Dr Vonda Cummings
NIWA

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

Mr Jack Fenaughty
Silvifish Resources Ltd

Mr Simon Lamping
Department of Conservation

Dr Matt Pinkerton
NIWA

Dr Graham Rickard
NIWA

Dr Kirsten Rodgers
Department of Conservation

Mr Nathan Walker
Ministry for Primary Industries

Норвегия

Mrs Linn Åsvestad
Institute of Marine Research

Dr Bjørn Krafft
Institute of Marine Research

Dr Cecilie von Quillfeldt
Norwegian Polar Institute

**Российская
Федерация**

Dr Svetlana Kasatkina
AtlantNIRO

Южная Африка

Dr Azwianewi Makhado
Department of Forestry, Fisheries and the Environment

Mr Sobahle Somhlaba
Department of Agriculture, Forestry and Fisheries

Швеция

Dr Thomas Dahlgren
University of Gothenburg

**Соединенное
Королевство**

Dr Tom Bracegirdle
British Antarctic Survey

Dr Otis Brunner
British Antarctic Survey

Dr Martin Collins
British Antarctic Survey

Dr Tracey Dornan
British Antarctic Survey

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

Dr Sophie Fielding
British Antarctic Survey

Dr Jennifer Freer
British Antarctic Survey

Ms Sue Gregory
Foreign, Commonwealth and Development Office

Dr Simeon Hill
British Antarctic Survey

Dr Oliver Hogg
Centre for Environment, Fisheries and Aquaculture
Science (Cefas)

Dr Phil Hollyman
British Antarctic Survey

Dr Nadine Johnston
British Antarctic Survey

Dr Marta Soeffker
Centre for Environment, Fisheries & Aquaculture Science

Mr Matt Spencer
WWF-UK

Dr Sally Thorpe
British Antarctic Survey

Dr Claire Waluda
British Antarctic Survey

**Соединенные Штаты
Америки**

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

Dr Anne Hollowed
School of Aquatic and Fishery Sciences, University of
Washington

Dr Christopher Jones
National Oceanographic and Atmospheric Administration
(NOAA)

Professor Deneb Karentz
University of San Francisco

Dr Polly A. Penhale
National Science Foundation, Division of Polar Programs

Dr Christian Reiss
National Marine Fisheries Service, Southwest Fisheries
Science Center

Ms Gina Selig
NSF

Dr Andrew Titmus
National Science Foundation

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

Наблюдатели – Присоединившиеся государства

Канада

Ms Jasmine Jarjour
Fisheries and Oceans Canada

Ms Olivia Lassaline
Fisheries and Oceans Canada

Наблюдатели – международные организации

МСОП

Ms Minna Epps
Ocean Team, Centre for Conservation Action, IUCN

Professor Catherine Iorns
Victoria University of Wellington, NZ

Dr Aurélie Spadone
Ocean Team, Centre for Conservation Action, IUCN

МКК

Mr Mark Simmonds
University of Bristol

Dr Iain Staniland
International Whaling Commission

СКАР

Dr Cassandra Brooks
University of Colorado Boulder

Dr Andrew Constable
University of Tasmania

Dr Susie Grant
British Antarctic Survey

Dr Chandrika Nath
Scientific Committee on Antarctic Research

Dr Kirsten Steinke
Oregon State University

СКОР

Dr Alyce Hancock
Southern Ocean Observing System (SOOS)

Наблюдатели – Неправительственные организации

АОК

Dr Javier Arata
Association of Responsible Krill harvesting companies
(ARK)

АСОК

Dr Ricardo Roura
Antarctic and Southern Ocean Coalition

COLTO

Mr Rhys Arangio
Coalition of Legal Toothfish Operators

Mr Richard Ball
SA Patagonian Toothfish Industry Association

Oceanites

Mr Steven Forrest
Oceanites, Inc.

Professor Philip Trathan
Oceanites, Inc.

Повестка дня

Семинар по изменению климата
(Кембридж, Соединенное Королевство, и Веллингтон, Новая Зеландия,
4–8 сентября 2023 г.)

1. Ожидаемые последствия и риски изменения климата для морских живых ресурсов Антарктики
 - 1.1 Открытие Семинара: приветствия, План семинара, организационные вопросы, принятие Повестки дня.
 - 1.2 Приглашенный доклад: «Изменение климата и морские живые ресурсы Антарктики» (Д-р Джесс Мельбурн-Томас и д-р Том Брейсгирд)
 - 1.3 Влияние изменения климата на промысловые виды
 - 1.4 Влияние изменения климата на зависимые и связанные виды
 - 1.5 Сводная информация об обсуждении
 - 1.6 Закрытие
2. Подходы к пространственному управлению, обеспечивающие достижение цели Конвенции
 - 2.1 Сводный отчет о пленарном заседании Первого дня (День 1)
 - 2.2 Приглашенный доклад: «Изменение климата и подходы к управлению морскими живыми ресурсами» (Д-р Энн Холлоуэд)
 - 2.3 Учет климатических изменений в подходе к управлению АНТКОМ
 - 2.4 Специфические особенности пространственного управления в связи с изменением климата
 - 2.5 Сводная информация об обсуждении
 - 2.6 Закрытие
3. Информация, включая мониторинг и метрики, необходимая для поддержки управленческих решений, и механизмы ее разработки и интеграции
 - 3.1 Сводный отчет о пленарном заседании Второго дня (День 2)
 - 3.2 Информация об изменении климата, необходимая для обоснования управленческих решений
 - 3.3 Механизмы для улучшения поступления и применения соответствующей научной информации и рекомендаций по изменению климата в рамках рабочей программы АНТКОМ
 - 3.4 Сводная информация об обсуждении
 - 3.5 Закрытие
4. Подготовка отчета
5. Принятие отчета

Список документов

Семинар по изменению климата
(Кембридж, Соединенное Королевство, и Веллингтон, Новая Зеландия,
4–8 сентября 2023 г.)

- WS-CC-2023/01 Evaluating climate change risks to Patagonian and Antarctic toothfish
Cavanagh, R., O. Brunner, M.A. Collins, T. Earl, J. Freer, S. Hill, O. Hogg, P. Hollyman, H. Peat, M. Soeffker, S. Thorpe, C. Waluda and M. Whitelaw
- WS-CC-2023/02 Adaptation of fisheries management to climate change Handbook
Fulton, E.A. , E.I. van Putten, L.X.C. Dutra, J. Melbourne-Thomas, E. Ogier, L. Thomas, R.P. Murphy, I. Butler, D. Ghebregabhier, A.J. Hobday, N. Rayns
- WS-CC-2023/03 An exploratory evaluation of forecasted changes in sea surface temperature and sea ice in the Domain 1 Marine Protected Area
Krüger, I., F. Santa Cruz, L. Rebolledo and C.A. Cárdenas
- WS-CC-2023/04 Climate change impacts vary with depth: what can be the consequences for pelagic ecosystems and for conservation ?
Examples from the Southern Indian Ocean
Azarian, C., L. Bopp and F. d'Ovidio
- WS-CC-2023/05 Potential implications of climate change on the Patagonian toothfish fisheries management
Azarian, C., L. Bopp and F. d'Ovidio
- WS-CC-2023/06 Summary of recent climate change science discussions within CCAMLR (2015-present)
Cavanagh, R. and E. Pardo
- WS-CC-2023/07 Turning the page on CCAMLR’s response to climate change ASOC
- WS-CC-2023/08 Predicting future fishable distribution of Antarctic toothfish (*Dissostichus mawsoni*), with implications for Marine Protected Areas in the Southern Ocean
Konijnenberg, R., C. Nissen, C. Kraan, J.A. Caccavo, C.A. Cárdenas, M. Collins, T. Okuda, R. Sarralde Vizueté, P. Yates, Ziegler, P. and K. Teschke
- WS-CC-2023/09 Carbon sink fishery: a climate change perspective in CCAMLR ecosystem based fishery management
Ying, Y., L. Liu, X. Mu and X. Zhao

WS-CC-2023/10	The crabeater seal as a candidate species for climate change monitoring and the CCAMLR Ecosystem Monitoring Program (CEMP): East Antarctica monitoring program Labrousse, S., J-B. Charrassin, M. LaRue, L. Huckstadt and M. Eleaume
WS-CC-2023/11	SCAR affiliated research activities relevant to the integration of climate change information into CCAMLR's work program SCAR
WS-CC-2023/12	Outcomes of the first Marine Ecosystem Assessment for the Southern Ocean (MEASO) useful to CCAMLR in developing science to support managing the effects of climate change SCAR
WS-CC-2023/13	Potential effects of climate variability and change on bycatch using Antarctic skates as a case study Finucci, B. and M. Pinkerton
WS-CC-2023/14	Summary of the IWC Climate Change Workshop Report related to the Southern Ocean and CCAMLR IWC
WS-CC-2023/15	Taking climate change effects on benthos into account in CCAMLR Cummings, V., D. Lohrer et al.
WS-CC-2023/16	A Risk Assessment of Changing Climate on Antarctica and the Southern Ocean Bertler N.A.N. and I. Hawes
WS-CC-2023/17	Anticipating environmental and biogeochemical changes in the Southern Ocean using Earth System Models: the importance of evaluation Rickard, G., E. Behrens, A. Bahamondes Dominguez and M. Pinkerton
WS-CC-2023/18	Effects of climate variability and change on the recruitment of Antarctic toothfish in the Ross Sea region: the impact of sea-ice drift, ocean circulation, and prey resources Behrens, E., M. Pinkerton, G. Rickard, A. Grüss, C. Collins and I. Blixt
WS-CC-2023/19	Environmental change in the Southern Ocean: observations, trends, bioregions and species-distribution models Pinkerton, M. and S. Halfter
WS-CC-2023/20	Monitoring the effects of environmental variability and climate change on toothfish assessments Pinkerton, M., J. Devine, A. Dunn and S. Mormede

- WS-CC-2023/21 Approaches to incorporating climate change considerations into fisheries management in CCAMLR
Earl, T., J. Pinnegar and M. Soeffker
- WS-CC-2023/22 Climate Genomics of Antarctic Toothfish (ClimGenAT)
Caccavo, J.A., F. d'Ovidio and M. Gehlen
- Другие документы
- WS-CC-2023/P01 Antarctic Extreme Events
Siegert, M.J., M.J. Bentley, A. Atkinson, T.J. Bracegirdle, P. Convey, B. Davies, R. Downie, A.E. Hogg, C. Holmes, K.A. Hughes, M.P. Meredith, N. Ross, J. Rumble and J. Wilkinson. 2023. Antarctic Extreme Events. *Front. Environ. Sci.*, 11:1229283, doi: 10.3389/fenvs.2023.12292.
- WS-CC-2023/P02 Climate drives long-term change in Antarctic Silverfish along the western Antarctic Peninsula
Corso, A.D., D.K. Steinberg, S.E. Stammerjohn and E.J. Hilton 2022. Climate drives long-term change in Antarctic Silverfish along the western Antarctic Peninsula. *Commun. Biol.*, 5:104, doi: 10.1038/s42003-022-03042-3
- WS-CC-2023/P03 Managing for climate resilient fisheries: Applications to the Southern Ocean
Chavez-Molina, V., S.L. Becker, E. Carr, R.D. Cavanagh, D. Dorman, E. Nocito, Z. Sylvester, B. Wallace, C. White and C.M. Brooks. 2023. Managing for climate resilient fisheries: Applications to the Southern Ocean. *Ocean Coast. Manag.*, 239:106580, doi: 10.1016/j.ocecoaman.2023.106580

Сфера компетенции для Семинара по изменению климата

Цель

Улучшить интеграцию научной информации о взаимодействии изменения климата и экосистем во всю программу работы АНТКОМ.

Проект сферы компетенции

1. Рассмотреть информацию об изменении климата в Южном океане, имеющую отношение к целям АНТКОМ, и о том, как последствия изменения климата учитываются в управлении как в зоне действия Конвенции, так и за ее пределами.
2. Пользуясь информацией из (1), необходимо:
 - (i) рассмотреть последствия/риски изменения климата для морских живых ресурсов Антарктики (включая разделение последствий изменения климата и промысла)
 - (ii) рассмотреть воздействие промысловой деятельности на ключевые морские живые ресурсы Антарктики, а также на экосистемные функции, которые они выполняют (в частности, связывание углерода)
 - (iii) определить и расставить приоритеты в вопросах, которые должны быть рассмотрены АНТКОМ
 - (iv) выявить дальнейшие исследовательские потребности, включая использование новых платформ для сбора данных (в частности, попутных судов) и совершенствование СЕМР.
3. Определить механизмы для улучшения поступления и применения соответствующей научной информации и рекомендаций по изменению климата в Комиссии.
4. Предоставить Научному комитету и его рабочим группам рекомендации по подходам адаптивного управления, имеющимся в распоряжении АНТКОМ для решения проблемы воздействия изменения климата на морские живые ресурсы.