

Моргенс Тролле/iStock



Флип Никлин/Getty Images



Флип Никлин/Getty Images

Сохранение экосистемы Южного океана на основе предохранительного подхода к управлению промыслом антарктического криля

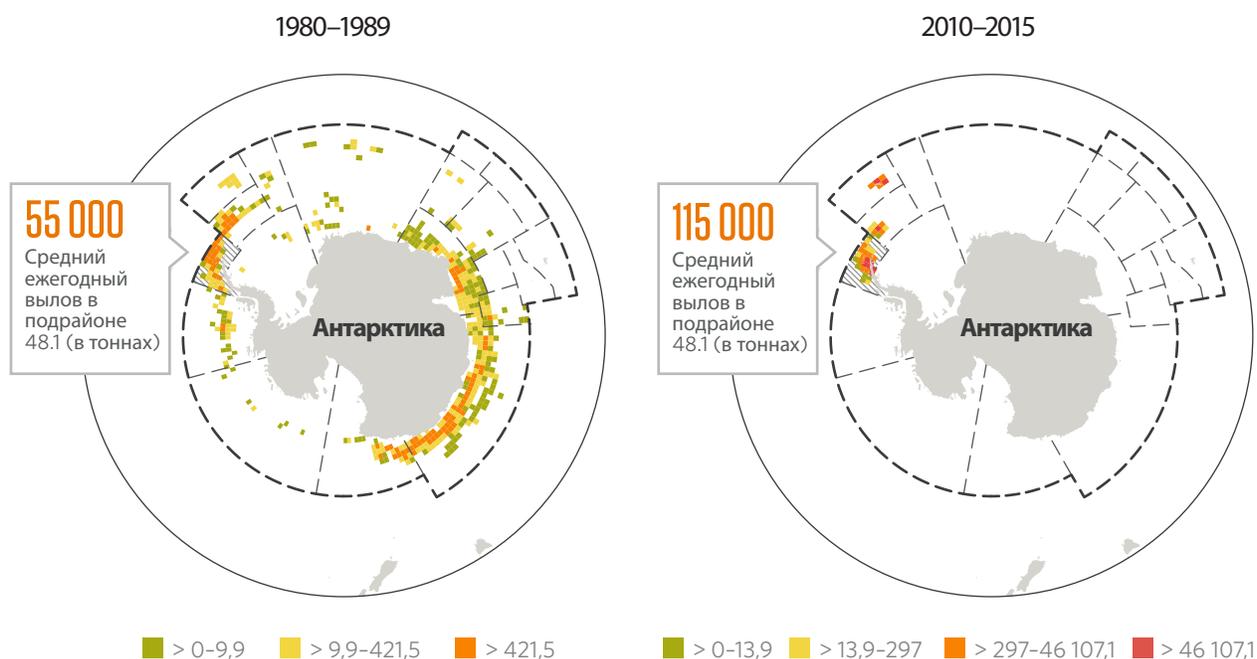
Обзор

Комиссия по сохранению морских живых ресурсов Антарктики (АНТКОМ) была создана в 1982 г. в качестве непосредственной реакции на стремительно растущий коммерческий промысел антарктического криля (*Euphausia superba*) в Южном океане. Задача АНТКОМ — защищать, а не эксплуатировать живые ресурсы океанских вод. Комиссия применяет научно обоснованный предохранительный подход к управлению морской экосистемой.

Рисунок 1

Концентрация промысла криля в динамике

С 1980 года промысел антарктического криля все больше смещается из всех областей Южного океана в зону вокруг Антарктического полуострова. В одной области промысловая добыча увеличилась более чем вдвое, со средних 55 тысяч метрических тонн в 1980-е годы до 115 тысяч метрических тонн в период с 2010 по 2015 год.



Примечание. Каждая цветная точка на карте представляет собой суммарное значение выловленного криля в метрических тоннах на площади в 1° широты на 2° долготы в пределах подзон по 2015 год, в периоды с 1980 по 1989 и с 2010 по 2015 годы. Объемы промысла приводятся по данным Отчета о промысле криля АНТКОМ 2015 года, а также данным из Статистического бюллетеня АНТКОМ, том 28. Оба документа доступны на сайте www.ccamlr.org.

© The Pew Charitable Trusts, 2016.

В то время как другие виды, обитающие в Южном океане, уже были подвержены чрезмерной эксплуатации, антарктический криль остается критически важным звеном пищевой цепи в данной области, являясь источником белка для множества важных хищников, в том числе пингвинов. Сокращение популяции криля, особенно в определенных зонах, может привести к цепной реакции в антарктической пищевой цепи и нарушить баланс ключевых взаимосвязей между хищниками и их добычей.

Эксперты уже установили, что снижение популяции криля привело к уменьшению на 50 % гнездовых колоний пингвинов Адели и антарктических пингвинов на Антарктическом полуострове и в районе моря Скоша в период с середины 1970-х по 2007 год. Криль составляет 98 % рациона этих видов¹.

Сегодня промысел криля все чаще приходится на акваторию вокруг Антарктического полуострова, который к тому же является одним из регионов, наиболее подверженным стремительному потеплению климата². По мнению ученых, промысловая деятельность и последствия климатических изменений вкупе способствуют сокращению численности криля³. Уменьшение ледяного покрова в данном регионе также может вести к сокращению численности криля, поскольку, как показали исследования, численность антарктического криля, достигающего стадии зрелости в определенный год, зависит от площади ледяного покрова предыдущей зимой⁴.

Места коммерческого промысла антарктического криля в значительной степени совпадают с районами охоты хищников, обитающих на суше. Это приводит к промысловой конкуренции, которая, наряду с последствиями климатических изменений, может ослабить экосистемы и негативно повлиять на условия для размножения и питания многих видов, обитающих в Южном океане.

АНТКОМ претворяет в жизнь ряд предохранительных мер, нацеленных на минимизацию потенциальных негативных последствий для экосистемы Антарктического полуострова и моря Скоша, принимая во внимание высокую степень неопределенности в отношении последствий промысла криля.

Таблица 1

Меры по сохранению и управлению промыслом криля в Южном океане

<p>МС 51-01</p>	<p>Предохранительные ограничения по промыслу <i>Euphausia superba</i> в подзонах 48.1, 48.2, 48.3 и 48.4*</p> <ul style="list-style-type: none"> • Устанавливает суммарный лимит объема выловленного криля для всех подзон равным 5,61 млн тонн на каждый промысловый сезон. Данный лимит далее разделяется на более мелкие единицы управления. • Устанавливает на каждый промысловый сезон для района АНТКОМ 48 так называемый «пороговый лимит» суммарного объема выловленного криля в 620 тысяч метрических тонн — по достижении этого объема весь промысел в данном районе запрещается. • До тех пор пока не будет принято других мер по ограничению промысла в данном районе, пороговое значение в 620 тысяч метрических тонн является фактическим предохранительным ограничением промысла.
<p>МС 51-04</p>	<p>Общие меры по ограничению промыслового вылова <i>E. superba</i> в зоне действия конвенции на сезон 2015–2016 гг.**</p> <ul style="list-style-type: none"> • Устанавливает, что в пределах 60 морских миль от известных колоний обитающих на суше зависимых от криля хищников должно вылавливаться не более 75 % предельного уровня промыслового вылова в любой подзоне. • Устанавливает, что на всех промысловых судах, принимающих участие в сезоне 2015–2016 гг., должен присутствовать один наблюдатель и, по возможности, один дополнительный научный наблюдатель.
<p>МС 51-06</p>	<p>Общие меры по научному наблюдению за промыслом <i>E. superba</i>***</p> <ul style="list-style-type: none"> • Отмечает, что Научный комитет рекомендует обеспечить присутствие наблюдателей абсолютно на всех судах, добывающих антарктический криль, в течение двух сезонов. • Подчеркивает, что как минимум на половине судов, эксплуатируемых в рыболовных хозяйствах, должен присутствовать наблюдатель. • Предписывает проводить проверку каждого судна в рыболовном хозяйстве как минимум один раз в два сезона.
<p>МС 51-07</p>	<p>Промежуточное распределение предохранительного лимита вылова <i>E. superba</i> в подрайонах 48.1, 48.2, 48.3 и 48.4****</p> <ul style="list-style-type: none"> • Эти меры призваны не допустить чрезмерной концентрации промысловой активности ни в одном из подрайонов. • В рамках мер МС 51-07 пороговый лимит в 620 тысяч тонн распределяется следующим образом: вылов за сезон не должен превышать 25 % от предохранительного лимита в подрайоне 48.1, 45 % для подрайонов 48.2 и 48.3 в отдельности и 15 % для подрайона 48.4.

* Комиссия по сохранению морских живых ресурсов Антарктики (АНТКОМ), «Мера по сохранению 51-01» (2010), <https://www.ccamlr.org/ru/node/74913>.

** Комиссия по сохранению морских живых ресурсов Антарктики (АНТКОМ), «Мера по сохранению 51-04» (2015), <https://www.ccamlr.org/ru/measure-51-04-2015>.

*** Комиссия по сохранению морских живых ресурсов Антарктики (АНТКОМ), «Мера по сохранению 51-06» (2014), <https://www.ccamlr.org/ru/node/85769>.

**** Комиссия по сохранению морских живых ресурсов Антарктики (АНТКОМ), «Мера по сохранению 51-07» (2014), <https://www.ccamlr.org/ru/node/85770>.

Например, АНТКОМ установила квоты на вылов, определив пороговый уровень, при котором ловля запрещается, когда суммарный объем выловленного промысловыми судами криля достигает 620 000 тонн в районе 48 по классификации АНТКОМ.

Хотя в 2010 г. АНТКОМ установила общую квоту на вылов в объеме 5,61 млн тонн в год по всей акватории, на которую распространяется ее юрисдикция, пороговый уровень был определен с целью предотвратить скопление промысловых флотилий в небольших районах. Квота может быть изменена, если система управления, ориентированная на сохранение экосистемы, продемонстрирует, что такой концентрированный вылов соответствует принципам устойчивости. В 2009 г. для еще большего снижения объемов промысла в районах интенсивной охоты хищников на криль АНТКОМ приняла меру по сохранению (МС) 51-07, которая подразделяет квоты на вылов в акватории Антарктического полуострова на подрайоны. Это ограничивает вылов в прибрежной зоне, получившей название подрайон 48.1, на уровне 25 % от квоты на вылов. Концентрированный вылов в районе колоний хищников, обитающих на суше, может ограничить возможность питающихся крилем видов находить себе пропитание. Срок действия этой меры по сохранению истекает в конце 2016 г., если члены АНТКОМ по общему согласию не продлят ее действие.

Рисунок 2

Подрайоны АНТКОМ и распределение вылова криля

Проценты на карте показывают, как АНТКОМ распределила общий сезонный предохранительный лимит вылова криля на подрайоны вблизи Антарктического полуострова с целью уменьшить воздействие местного промысла.



Примечание. Если достигнут указанный сезонный лимит для конкретного подрайона, то промысел в нем прекращается. Если же достигнут общий пороговый лимит 620 тысяч тонн для района 48, то прекращается ловля во всех подрайонах. В совокупности эти правила помогут предотвратить превышение предохранительного лимита за каждый сезон.

© The Pew Charitable Trusts, 2016.

Если срок действия МС 51-07 истечет, промысловая деятельность станет, возможно, еще более концентрированной в некоторых наиболее уязвимых частях района 48, в частности в проливе Брансфилд (в подрайоне 48.1). Ученые АНТКОМ разрабатывают стратегию управления промыслом криля, ориентированную на сохранение экосистемы, которую орган управления назвал «управлением с обратной связью» (FBM). Пока эта работа не завершена, ученые рекомендуют придерживаться квот на вылов в подрайоне, прописанных в МС 51-07, для достижения целей по сохранению, преследуемых АНТКОМ⁵. Научного обоснования для прекращения действия этой меры по сохранению нет.

Хотя существующие меры охраны неплохи для начала, АНТКОМ рассматривает их лишь как временное решение до тех пор, пока не будут собраны более подробные данные и разработаны меры для создания адаптивной экосистемной модели управления выловом криля.

Управление на основе обратной связи

Согласно определению научного комитета АНТКОМ, управление на основе обратной связи (FBM) — это «система управления промысловой добычей криля, использующая информацию о состоянии экосистемы для регулирования объемов вылова с целью гарантировать поддержание экосистемы в желаемом состоянии»⁶. FBM опирается на мониторинг состояния и динамики важных показателей экосистемы, таких как размер популяции хищников и их добычи. АНТКОМ использует эти данные для увеличения или уменьшения ежегодных ограничений на вылов в определенных областях с целью «гарантировать поддержание экосистемы в желаемом состоянии». Это гибкая система, которая, в случае успешного внедрения позволяет оценивать экосистему в целом, чтобы определить, какая доля популяции криля может быть выловлена без отрицательных последствий.

Ученые АНТКОМ признают, что с точностью установить причинно-следственные связи между изменениями климата, выловом и сокращением популяции вида затруднительно. Поэтому большое значение имеет разработка плана управления на основе обратной связи, который использует данные суммарного воздействия промышленной добычи криля на общую биомассу вида и его локальную численность, а также на виды хищников, чье выживание напрямую зависит от криля.

Стадии управления на основе обратной связи

Разработка и внедрение плана FBM — это длительный процесс, для которого требуется наличие достаточного объема научных данных. Кроме того, необходимо глубокое понимание взаимосвязи между хищниками, их добычей и тем, как на них влияют изменения климата и деятельность человека, такая как промысловый лов криля. Для решения этой проблемы АНТКОМ выработала процедуру FBM, состоящую из четырех стадий⁷.

- **Стадия 1.** Поддержание текущего предельного уровня вылова и текущего распределения ограничений на вылов во всех подзонах (МС 51-07; см. таблицу 1).
- **Стадия 2.** Переход от предельного уровня (промежуточное ограничение на вылов криля, установленное АНТКОМ в объеме 620 тысяч метрических тонн) на более высокий промежуточный объем вылова и/или корректировка распределения ограничений на вылов по областям меньшей площади в сравнении с текущими подзонами, в зависимости от того, как экосистема откликается на вылов. АНТКОМ допускает переход на эту стадию только после разработки достаточных методов анализа данных.
- **Стадия 3.** Дальнейшее изменение распределения ограничений на вылов в соответствии с новыми данными.
- **Стадия 4.** Внедрение полностью разработанной стратегии FBM.

АНТКОМ сейчас находится на 1-й стадии этого процесса. Для перехода на следующую стадию управляющему органу требуется более масштабный анализ данных о биомассе криля и влиянии промышленного лова на экосистему, а кроме того, необходимо совершенствование системы мониторинга, используемой комиссией.

Рисунок 3

Этапы внедрения управления на основе обратной связи (FBM)

Эта схема показывает, что АНТКОМ готова развивать и внедрять управление на основе обратной связи в четыре этапа, и выделяет ключевые данные, необходимые на каждом этапе. Несколько этапов могут проходить одновременно, что позволяет оптимизировать управление выловом антарктического криля.



Ниже перечислены типы данных, которые АНТКОМ собирает или планирует собирать для разработки системы FBM.

- A. Модели экосистемы.** Ученые АНТКОМ совершенствуют модели, которые используют для установления ограничений на вылов в небольших областях. Для этого они проверяют, как хищники реагируют на различные сценарии вылова и изменения окружающей среды, используя данные системы мониторинга (СЕМР) в качестве индикаторов. Так, например, ученые используют модель,⁸ которая симулирует взаимосвязь «криль–хищники–промысел» и воспроизводит достоверную репрезентацию прошлой динамики для оценки уровней вылова в небольших областях.
- B. Данные Программы мониторинга экосистемы АНТКОМ (СЕМР).** Эта программа была разработана для обнаружения изменений в зависимой от криля экосистеме с целью регулировать добычу морских животных ресурсов в Антарктике в соответствии с мандатом АНТКОМ по защите Южного океана. Программа нацелена на выявление и регистрацию существенных изменений в состоянии ключевых компонентов экосистемы и позволяет отличать изменения, связанные с коммерческим выловом, от изменений окружающей среды, включая климатические. В случае индикаторных видов, таких как пингвины и другие морские птицы, приводимые для примера наборы данных включают размеры популяций и переменные условия окружающей среды (т. е. успешность размножения, масса тела, поведение, связанное с поиском и добыванием корма, и т. д.)⁹.
- C. Прочие данные.** Эта категория включает данные, собранные при проведении исследований рыбных ресурсов, а также исследований подрайонов, включая анализ улова криля, оценку биомассы криля и распределение популяции криля по размерам.

- D. Крупномасштабное (синоптическое) исследование криля.** Тщательное, крупномасштабное исследование, в последний раз проводившееся в 2000 году с целью оценки суммарной биомассы криля и его распределения по всему району 48, в котором производится его промысловая добыча. Учитывая быстрые изменения характеристик окружающей среды, которые произошли в этой зоне вследствие изменения климата, срочно требуется проведение повторного исследования.
- E. Стандартизация данных по улову.** Крилеловные суда в водах, относящихся к юрисдикции АНТКОМ, пользуются пятью разными методиками для определения веса улова. В связи с этим управляющие промысловых хозяйств не могут гарантировать точность данных о суммарном улове, которые они получают с производства. Эту ситуацию необходимо изменить, чтобы обеспечить точность данных, на которых основывается план FBM.
- F. Распределение наблюдателей.** Данные, получаемые от наблюдателей на судах, — включая длину, пол и стадию развития криля, — играют важную роль в определении динамики популяции вида, в частности по причине высокой стоимости независимых исследований. Наблюдатели также могут собирать акустические и прочие виды данных, получаемых в ходе исследований природы, включая объемы прилова, которые имеют ключевое значение для получения точных показателей, необходимых для управления промыслом. Промысел криля, в отличие от промысла клыкача, производится без стопроцентного охвата наблюдателями, поэтому эти данные доступны не для всех судов.
- G. Расширенные данные СЕМР.** Окончательное внедрение программы FBM потребует использования расширенных данных СЕМР. Сюда может входить увеличение контролируемых участков СЕМР, а также использование берегового и морского видов мониторинга. В настоящее время программа СЕМР отслеживает только хищников, обитающих на суше. Контроль воздействия промысла в океанских областях может потребовать мониторинга хищников, обитающих в данных областях, таких как киты, тюлени и рыбы. Расширенные показатели СЕМР должны включать данные, полученные при взвешивании улова, которые имеют непосредственное отношение к вопросам управления.
- H. Другие факторы, влияющие на популяцию криля.** АНТКОМ также требуется рассмотреть факторы, влияющие на миграцию криля, такие как активное передвижение или перемещение морскими течениями, а также их физиологическую реакцию на изменение климата и закисление океанских вод.

Несмотря на то что АНТКОМ согласилась поэтапно разрабатывать систему управления на основе обратной связи, члены комиссии все еще работают над тем, чтобы найти наилучший скоординированный подход или подходы к решению данной проблемы. На сегодняшний день общая черта всех рассматриваемых подходов к разработке методики FBM — это принятие решений по выделению лимитов улова в пределах управленческих единиц или районов на основе отклика хищников и экосистемы на изменения в объемах криля, изъятого за определенный год. Некоторые предложения включают динамические модели хищники-криль-экосистема, в то время как другие включают внедрение районов, закрытых для промысла, в качестве эксперимента.

Рекомендации

АНТКОМ также ведет работу над созданием в Южном океане сети морских заповедников, или морских охраняемых районов (МОР), в качестве одного из инструментов для защиты ресурсов Южного океана. Система морских охраняемых районов предполагается к внедрению вокруг Антарктического полуострова и моря Скоша, где и сосредоточена основная часть промысла криля.

Пока идет разработка МОР, АНТКОМ также должна предпринять следующие шаги по обеспечению осторожного, основанного на научном подходе промысла криля.

- Обновить МС 51-07 до момента внедрения системы управления на основе обратной связи.
- Приоритизировать потребности хищников при внесении любых изменений в текст МС 51-07, таких как, например, создание сезонных предохранительных зон запрета промысла вокруг колоний хищников, в особенности в период спаривания.
- Установить график для обеспечения стопроцентного присутствия наблюдателей на всех крилеловных судах к 2018 году, аналогично присутствию наблюдателей на всех других промысловых судах Южного океана.
- Усовершенствовать СЕМР для обеспечения сбора более достоверной информации.
- Стандартизировать ввод данных о весе улова.
- Провести новое исследование с целью определения текущего объема биомассы криля и ее распределения.

Примечания

- 1 Джефферсон Т. Хинке и др., «Различия в реакции пингвинов *Pygoscelis* указывают на общий экологический фактор», *Oecologia* 153, № 4 (2007): 845–55, <http://dx.doi.org/10.1007/s00442-007-0781-4>.
- 2 Дэвид Г. Вон и др., «Недавнее стремительное потепление климата на Антарктическом полуострове», *Climatic Change* 60, № 3 (2003): 243–74, <http://dx.doi.org/10.1023/A:1026021217991>.
- 3 Уэйн З. Тривелпис и др. «Изменчивость биомассы криля в связи с промыслом, потеплением климата и изменением популяции пингвинов в Антарктике», *Proceedings of the National Academy of Sciences* 108, № 18 (2011): 7625–28, <http://dx.doi.org/10.1073/pnas.1016560108>.
- 4 Валери Леб и др., «Влияние протяженности морского льда и доминирования криля или салпа на пищевую цепочку Антарктики», письмо редактору, *Nature* 387, № 6636 (1997): 897–900. <http://dx.doi.org/10.1038/43174>.
- 5 Комиссия по сохранению морских живых ресурсов Антарктики, «Отчет рабочей группы по мониторингу и управлению экосистемой» (Варшава, 6–17 июля 2015 г.), <https://www.ccamlr.org/en/wg-emm-15>.
- 6 Комиссия по сохранению морских живых ресурсов Антарктики, «Факторы, которые необходимо учитывать при разработке мер по управлению промыслом криля» (1990), https://www.ccamlr.org/en/publications/science_journal/selected-scientific-papers-sc-camlr-ssp/7/175-187.
- 7 Комиссия по сохранению морских живых ресурсов Антарктики, «Отчет 32-го совещания научного комитета» (Хобарт, Австралия, 21–25 октября 2013 г.), https://www.ccamlr.org/en/system/files/e-sc-xxxii_1.pdf.
- 8 Джордж М. Уоттерс и др., «Принятие решений в рамках управления, ориентированного на сохранение экосистемы: анализ вариантов промысла криля на основе модели динамики экосистемы», *Ecological Applications* 23, № 4 (июнь 2013 г.): 710–25, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23865224>.
- 9 Комиссия по сохранению морских живых ресурсов Антарктики, «Программа мониторинга экосистемы АНТКОМ (СЕМР)», по состоянию на 15 июня 2016 г., <https://www.ccamlr.org/en/science/ccamlr-ecosystem-monitoring-program-cemp>.

Дополнительная информация на странице

pewtrusts.org/penguins

Контактное лицо: Barbara Cvrkel, специалист по внешним связям

Электронный адрес: bcvrkel@pewtrusts.org

Страница проекта: pewtrusts.org/penguins

Pew Charitable Trusts стремится решить самые серьезные проблемы современного мира при помощи знаний. Организация применяет тщательный аналитический подход к улучшению общественно-государственной политики, информированию населения и поощрению общественной деятельности.