

АНТКОМ – Подход к управлению

под редакцией

К.-Г. Кока

май 2000 г.

Предисловие

Начиная с 1982 г., когда Конвенция вошла в силу, Научный комитет АНТКОМа (Комиссии по сохранению морских живых ресурсов Антарктики) занимается рядом сложных вопросов, связанных с разработкой предохранительного и экосистемного подхода к управлению морскими живыми ресурсами Антарктики. С этого времени было начато множество программ, приведших к обнадеживающему прогрессу как в теоретическом, так и практическом регулировании деятельности человека, а также воздействия этой деятельности на ключевые виды морских животных Антарктики. При этом учитываются как пробелы в научных знаниях, так и политические соображения, относящиеся к управлению большой территорией, не входящей в юрисдикцию суверенных государств.

Достижение баланса между политическими интересами и неопределенностью в научной информации является нелегкой задачей для многих рыбопромысловых организаций. Именно для этого Научный комитет имеет открытый канал связи с Комиссией – ответственным за принятие решений органом. Цель данной книги – объяснить, как Научный комитет формулирует научные рекомендации. Было решено опубликовать ее для того, чтобы обеспечить прозрачность работы Научного комитета, а также пропагандировать результаты этой работы.

Я весьма признателен моему предшественнику, К.-Г. Коку, написавшему предварительный текст этой книги. В трудное для него время он тратил много сил и проявлял большое терпение, контактируя со многими учеными и пытаясь подробно объяснить, как они вырабатывают рекомендации Научного комитета. Таким образом все авторы в равной степени способствовали реализации этого проекта.

Авторы благодарны Г. Дюамелю, Р. Гофману, Т. Ичии, С. Николу и Ф. Зигелю за их конструктивные замечания по поводу рукописи этой книги. Также признаем усилия назначенного редколлегией научного редактора, В. Моусон.

Эта книга посвящается продолжающемуся рациональному использованию и мудрому управлению морскими живыми ресурсами Антарктики

Дензил Миллер
Председатель Научного комитета
Хобарт, Австралия
октябрь 1999 г.

Авторы

Д-р Д.Дж. Агню, Renewable Resources Assessment Group, Imperial College of Science and Technology, 8 Princes Gardens, London SW7 1NA, United Kingdom

Д-р И. Бойд, British Antarctic Survey, High Cross, Madingley Road, Cambridge CB3 0ET, United Kingdom

Проф. Д.С. Баттеруорт, Department of Mathematics and Applied Mathematics, University of Cape Town, Rondebosch 7701, South Africa

Проф. Дж.П. Кроксалл, British Antarctic Survey, High Cross, Madingley Road, Cambridge CB3 0ET, United Kingdom

Д-р У.К. де-ла-Мер, Australian Antarctic Division, Channel Highway, Kingston, Tasmania 7050, Australia (до 1998 г.)

Д-р И. Эверсон, British Antarctic Survey, High Cross, Madingley Road, Cambridge CB3 0ET, United Kingdom

Д-р К.-Г. Кок, Institut für Seefischerei, Bundesforschungsanstalt für Fischerei, Palmaille 9, D-22767 Hamburg, Germany

Проф. М. Мангел, Department of Environmental Studies, University of California, Santa Cruz, Ca. 95064, United States of America

Д-р Д.Г.М. Миллер, Marine and Coastal Management, Private Bag X2, Rogge Bay 8012, South Africa

Г-жа Р. Томсон, Division of Fisheries, CSIRO, GPO Box 1538, Hobart, Tasmania 7001, Australia

Содержание

Резюме

1. Введение

- 1.1 Краткое описание Южного океана (К.-Г. Кок)
- 1.2 История эксплуатации Южного океана (К.-Г. Кок)

2. Конвенция о сохранении морских живых ресурсов Антарктики (АНТКОМ) и ее задачи в области управления

- 2.1 Конвенции о сохранении морских живых ресурсов Антарктики (К.-Г. Кок)
- 2.2 Задачи АНТКОМа в области управления и определение его оперативных целей (У.К. де-ла-Мер)

3. АНТКОМ – Подход к управлению

- 3.1 Целенаправленные научные исследования – сбор данных для проведения оценки
 - (i) Данные по уловам и промысловому усилию (Д.Дж. Агнью, К.-Г. Кок)
 - (ii) Система АНТКОМа по международному научному наблюдению (К.-Г. Кок)
 - (iii) Оценка численности по данным независимых от промысла съемок (И. Эверсон)
 - (iv) Биологическая информация (У.К. де-ла-Мер)
 - (v) Мониторинг зависимых видов (Д.Дж. Агнью)
 - (vi) Участки мониторинга (Д.Дж. Агнью)
- 3.2 Эволюция управления – существующие промыслы
 - (i) Ранние годы – традиционный подход в 1980-е годы (У.К. де-ла-Мер)
 - (ii) Современный подход – моделирование
 - (a) Криль (Д.С. Батгеруорт)
 - (b) Рыба (У.К. де-ла-Мер)
 - (c) Функциональная зависимость между крилем и питающимися им хищниками (Р. Томсон, М. Мангел, Д.Дж. Агнью)
 - (d) Другие связи типа хищник–жертва (И. Эверсон)
 - (iii) Концепция правил принятия решений (У.К. де-ла-Мер)
 - (iv) Стратегическое моделирование как научная основа для разработки стратегий управления (У.К. де-ла-Мер)
- 3.3 Применение экосистемного подхода – побочная смертность морских птиц и воздействие рыбного промысла на окружающую среду
 - (i) Побочная смертность морских птиц при промысле, особенно при ярусном лове (Дж.П. Кроксалл)
 - (ii) Запутывание морских млекопитающих в отбросах (Дж.П. Кроксалл)
 - (iii) Влияние лова на морское дно (К.-Г. Кок)

- 3.4 Применение предохранительного подхода – охрана непромысловых видов при траловом лове (К.-Г. Кок)
- (i) Донное траление (К.-Г. Кок)
 - (ii) Разноглубинный траловый промысел криля (К.-Г. Кок)
- 3.5 Применение предохранительного подхода – новый и поисковый промысел (Д.Г.М. Миллер, У.К. де-ла-Мер)

4. Заключение

Приложения

- I Краткое описание основных промысловых видов Южного океана (К.-Г. Кок)
- II Краткое описание видов, исследуемых в рамках Программы АНТКОМа по мониторингу экосистемы (Дж.П. Кроксалл, И. Бойд)
- III Рекомендуемая литература (К.-Г. Кок, Дж.П. Кроксалл)

Рисунки

Резюме

Комиссия по сохранению морских живых ресурсов Антарктики (АНТКОМ) была пионером в разработке экосистемного подхода к регулированию промысла. Этот подход не концентрируется исключительно на промысловых видах, а ставит целью предотвратить пагубное воздействие промысла на «зависимые и связанные» виды. АНТКОМ должен разрабатывать подходы к управлению, позволяющие оценить состояние и здоровья экосистемы. При применении экосистемного подхода АНТКОМ преодолевает трудность описания сложных морских экосистем, допустив, что в системе доминирует комплекс видов, наиболее важных в трофической цепи. Эта книга дает представление о Научном комитете сегодня, спустя 17 лет после вступления Конвенции в силу в 1982 г.

В качестве первого шага, изложенные в Статье II Конвенции цели были преобразованы в научные рабочие гипотезы. Предохранительный подход к управлению был сочтен наиболее подходящим для всей деятельности АНТКОМа по регулированию промысла, особенно если учесть значительную степень неопределенности в данных, собираемых в обширных и, зачастую, необследованных регионах, а также сложность морских экосистем этих регионов. В дополнение к основной задаче разработки многовидовых стратегий управления морскими ресурсами, сегодня перед АНТКОМом стоят еще три проблемы: побочная смертность морских птиц в ходе промысла, особенно при ярусном промысле, запутывание животных в морских отбросах, и воздействие промысла на морское дно.

Для регулирования промысла в Южном океане АНТКОМ использует несколько подходов. Он собирает данные, позволяющие внимательно тщательно наблюдать за состоянием эксплуатируемых запасов и проследить развитие новых промыслов. Кроме этого, он разрабатывает модели, учитывающие неопределенность в данных. Имеется пять основных источников данных: статистические данные по уловам и промысловому усилию; биологическая информация и данные по прилову рыб при коммерческом промысле; собираемые национальными и международными научными наблюдателями данные по морским птицам и млекопитающим, пойманым при коммерческом промысле; биологическая информация, собираемые в ходе не зависимых от промысла научных съемок; биологическая информация по крилю и зависимым видам, собираемая в рамках Программы АНТКОМа по мониторингу экосистемы.

Уже разработано или разрабатывается несколько моделей. По «модели вылова криля» рассчитываются предохранительные ограничения на годовой вылов путем умножения оценки биомассы криля на коэффициент (в настоящее время – 0.116), учитывающий неопределенность в данных. Применяемая к промыслу рыб «обобщенная модель вылова» учитывает тот факт, что у АНТКОМа нет таких временных рядов данных по уловам, усилию, возрасту и длине, какие есть у многих других рыбопромысловых организаций. Другие аспекты моделирования включают функциональные зависимости между крилем и питающимися им хищниками, однако работа в этом направлении только началась. В качестве первого шага была разработана модель «критический период–расстояние», за чем последуют более сложные модели.

Для проведения объективного научного анализа были разработаны правила принятия решений. Правила, определяющие набор решений, принимаемых при установлении, отмене или изменении мер по управлению, по результатам оценки состояния

промысловых ресурсов, находятся в стадии разработки. На сегодня они применялись к ограничениям на вылов криля и патагонского клыкача.

Все эти шаги входят в так называемый многовидовой подход. АНТКОМ одним из первых начал применять этот подход, поэтому опыта такого рода оценки в других рыбопромысловых организациях почти нет. Первым шагом в разработке стратегии устойчивого промысла криля была одновидовая модель потенциального вылова (см. выше). Следующим шагом была разработка модели, учитывающей пищевые потребности зависящих от криля животных. Затем были выбраны соответствующие оценки параметров. Теперь нужно определить функциональные зависимости. К сожалению, интегрированных наборов данных для проверки модели в целом пока не имеется, однако есть подмножества данных, позволяющие проверку отдельных ее частей.

Учитывая сложность и динамику Южного океана, АНТКОМ все еще далек от достижения своей основной цели – экосистемного подхода к регулированию промысла. Тем не менее, за свою недолгую историю АНТКОМ сделал важные шаги на пути к разработке комплексного подхода к управлению промыслом и, во многих отношениях, взял на себя руководящую роль в разработке подобных методов.

1. Введение

1.1 Краткое описание Южного океана

Антарктика окружена огромной, непрерывной и динамичной массой воды, Южным океаном, поверхность которого составляет примерно 15% общей поверхности мирового океана. Его северной – очень отличающейся в физическом и биологическом плане – границей является зона Антарктической конвергенции или Антарктический полярный фронт. Это – зона, в которой текущие к северу холодные, менее соленые антарктические воды встречаются с текущими к югу, более теплыми субантарктическими водами Атлантического, Индийского и Тихого океанов. Воды вокруг островов, расположенных на или поблизости от Антарктического полярного фронта, таких как острова Маккуори, Кергелен, Крозе и острова Принс-Эдуард, также обычно считаются частью Южного океана.

Южный океан состоит из системы глубоких котловин, разделенных тремя большими срединно-океаническими хребтами: хребтом Маккуори, расположенным к югу от Новой Зеландией и Тасмании, хребтом Кергелен-Гауссберг, лежащим примерно на 80° в.д., и хребтом Скотия (называемым также дугой Скотия), протягивающимся дугой от юга Патагонского шельфа на восток, к Южным Шетландским островам и Антарктическому полуострову. За исключением отдельных частей морей Уэдделла, Росса, Амундсена и Беллинсгаузена, континентальный шельф узок и составляет всего 3–5% общей площади Южного океана.

Превалирующими океанографическими чертами Южного океана являются направленное к востоку Антарктическое циркумполярное течение (Западный ветровой перенос) на севере и, около Антарктического континента, направленный к западу Восточный ветровой перенос, который распадается на серию закрученных по часовой стрелке круговоротов и вихрей, таких как круговорот в море Уэдделла.

В Южном океане могут быть выделены 3 больших экологических зоны. **Свободная ото льда зона** лежит между Антарктическим полярным фронтом и северной границей пакового льда зимой. Переходная **Зона сезонного пакового льда** расположена между северными границами пакового льда в зимне-весенний и летне-осенний периоды. Район, примыкающий к Антарктиде, называется зоной постоянного льда или **Высокоширотной антарктической зоной**. Наиболее продуктивной из этих трех зон является зона сезонного пакового льда, где криль (*Euphausia superba*) является преобладающим планктонным организмом и основным кормом для многих китов, тюленей, птиц и рыб (рис. 1). Трофическая цепь в Антарктике традиционно характеризовалась как простая, и только в течение последних десяти лет была осознана ее сложность: процессы, определяющие численность криля, происходят в масштабах океанских котловин и находятся под сильным влиянием крупномасштабных абиотических факторов, таких как ледовый покров и циркуляция.

1.2 История эксплуатации Южного океана

Освоение ресурсов Южного океана происходит в течение примерно 2000 лет. Эксплуатация началась в XVIII в., когда популяция морских котиков были доведены до грани вымирания. За этим в XIX в. последовала охота на морских слонов,

австралийских китов (*Eubalaena australis*) и некоторые виды субантарктических пингвинов. В XX в. осуществлялся китобойный промысел гладких китов (порквалов) и кашалотов, ограниченная охота на самцов морских слонов, поисковый промысел антарктических тюленей, а также начался промысел рыб и криля. В недавнее время начался поисковый промысел крабов и кальмаров.

Южные морские котики и субантарктические котики

На субантарктических островах охота на котиков началась примерно в 1790 г., когда на южных морских котиков и субантарктических котиков (*Arctocephalus gazella*, *A. tropicalis*) охотились из-за их шкурок. В других частях Южного полушария охотились на новозеландского морского котика (*A. forsteri*) и котика Хуана Фернандеса (*A. philippii*). Охотились без разбора на самцов, кормящих самок и молодых котиков. Охота на котиков достигла пика примерно в сезоне 1800/1801 г., когда только на Южной Георгии было добыто больше 110 000 шкурок. К 1822 г. на Южной Георгии было убито по крайней мере 1.2 млн. морских котиков, так что они там фактически вымерли. На других субантарктических островах, таких как острова Принс-Эдуард, Кергелен, Крозе и остров Маккуори, была аналогичная ситуация. Южные Шетландские острова впервые начали эксплуатироваться в 1819/1820 г. Промысел достиг пика в 1820/1821 г., когда было добыто около 250 000 шкурок. Меньшее поголовье китов на Южных Сандвичевых и Южных Оркнейских островах было исчерпано примерно в это же время.

К 1825 г. большинство популяций южных морских котиков и субантарктических котиков находились на грани исчезновения. В последующие годы охота на котиков возобновлялась скачкообразно – по мере восстановления их численности; так продолжалось до начала XX в. Ни один из этих видов не подвергался коммерческой эксплуатации с тех пор.

Популяция южных морских котиков на Южной Георгии начала быстро восстанавливаться примерно с 1940 г. Сейчас там обитает более 2 млн. котиков – возможно больше, чем там было до начала эксплуатации. Значительно меньшие популяции морских котиков, насчитывающие от нескольких сотен особей до нескольких десятков тысяч особей, встречаются на Южных Шетландских, Южных Сандвичевых и Южных Оркнейских островах, а также на островах Буве, Марион, Кергелен, Херд, Макдональд и Маккуори. Все популяции в настоящее время увеличиваются, некоторые из них – быстро. Считается, что популяции котиков в атлантическом секторе происходят с Южной Георгии, где сейчас обитает около 95% всей мировой популяции этого вида.

Субантарктический морской слон

Эксплуатация морских слонов (*Mirounga leonina*) началась в конце XVIII в., когда численность морских котиков резко сокращалась. Зверобойи все больше концентрировались на морских слонах, на которых охотились из-за жира, а не из-за шкурок. На них охотились в дополнение к китобойному промыслу, особенно в XX в.

Большие лежбища тюленей на Южной Георгии и островах Кергелен, Херд, Макдональд и Маккуори были главными мишенями охотников. Неконтролируемая охота на этих тюленей в большинстве мест прекратилась в первые двадцать лет XX в. Неизвестно, сколько морских слонов было убито, но, если предположить, что первоначальная популяция насчитывала по крайней мере от 600 000 до 750 000, то добыча, вероятно, превысила 1 млн. особей, самцов и самок вместе. Неконтролируемая охота на самцов морских слонов продолжалась на Южной Георгии с 1909 по 1964 г., и на островах Кергелен – с 1958 по 1961 г.

Складывается впечатление, что поголовье субантарктических морских слонов в Атлантическом океане за последние 40 лет не изменилось и колеблется около 400 000, из которых 350 000 обитают на Южной Георгии. Предполагалось, что после эксплуатации размножающиеся популяции в индоокеанском секторе восстановились к 1950 г. Впоследствии происходило уменьшение всех размножающихся популяций со скоростью 1.9–5.7% в год. С 1951 г. размножающиеся популяции на острове Марион сократились более чем на 80%. Такое впечатление, что к 1990 г. размножающаяся популяция на островах Кергелен стабилизировалась. В 1990 г. размножающиеся популяции, принадлежащие к кергеленскому стаду (на островах Принс-Эдуард, Кергелен, Крозе и о-ве Херд), насчитывали около 189 000 тюленей, при этом только на п-ове Курбе (о-ва Кергелен) жило 143 000 тюленей. С 1949 г. стадо о-ва Маккуори уменьшилось на 57% и сейчас насчитывает 78 000 тюленей, из которых 99% живет на о-ве Маккуори.

Было предложено несколько причин, объясняющих сокращение популяций морских слонов, включая перелов их кормовой базы. Однако до сих пор нет доказательств, что вылов рыбы в антарктических водах сыграл какую-либо роль в сокращении популяций морских слонов.

Другие виды тюленей

Промысел тюленя-крабоеда (*Lobodon carcinophagus*), тюленей Уэдделла (*Leptonychotes weddellii*), Росса (*Ommatophoca rossii*) и морского леопарда (*Hydrurga leptonyx*) велся регулярно, но в небольшом объеме, для того, чтобы обеспечивать кормом собачьи упряжки, а также нерегулярно, во время разведывательных охотничьих операций в паковых льдах, таких как операции в 1892–94 гг. (убито 32 558 тюленей в районе Антарктического п-ова), в 1963/64 гг. (861 тюлень в районе Южных Оркнейских о-вов) и в 1986/87 гг. (4802 тюленя в западной части тихоокеанского сектора). Маловероятно, чтобы 39 000 тюленей, убитых во время охотничьих операций в период с 1892 по 1987 г., и 9200 тюленей, убитых на корм собакам в период с 1964 по 1985 г. (причем эти цифры относятся к обширному географическому региону), могли отрицательно сказаться на каком-либо из этих видов. Текущие оценки размеров поголовья являются такими: тюлень-крабоед (11–12 млн.), тюлень Уэдделла (900 000), морской леопард (350 000) и тюлень Росса (130 000).

Охота на эти и другие виды тюленей в Южной океане к югу от 60°ю.ш. регулируется Конвенцией о сохранении антарктических тюленей, которая вступила в силу в 1978 г. Охота на морских котиков, морских слонов и тюленей Росса с коммерческими целями запрещена. Хотя и установлен ежегодный лимит добычи тюленя-крабоеда (175 000),

тюленя Уэдделла (12 000) и морского леопарда (5000), в последние годы промысел этих видов не велся.

Киты

Все семь видов или подвидов гладких китов, которые встречаются к югу от Антарктического полярного фронта, были объектом интенсивной эксплуатации. Единственным зубатым китом, на которого велась регулярная охота, был кашалот (*Physeter macrocephalus*). Промысел косатки (*Orcinus orca*) и южного бутылконоса (*Hyperoodon planifrons*) велся нерегулярно и только в небольшом размере.

Коммерческий промысел китов в Антарктике начался в декабре 1904 г. с базой в п. Грютвикен, расположенном на Южной Георгии, но в течение менее чем десяти лет распространился к более южным островам дуги Скотия и к островам Кергелен. Сначала объектом промысла был живущий ближе к берегу горбатый кит (*Megaptera novaeangliae*), за ним последовал синий кит (*Balaenoptera musculus*).

До начала 1920-х гг. китобойный промысел базировался на суше, и переработка производилась в береговых цехах или на прибрежных плавзаводах, пришвартованных в защищенных фиордах и заливах. Китобойный промысел переместился в открытое море (т.е. стал пелагическим) и вышел за пределы национальной юрисдикции с 1925 г., когда плавзаводы начали оборудоваться кормовым слипом. Промысловые операции в открытом море, организованные по принципу плавбаза-китобойное судно, стали самым распространенным типом китобойного промысла, и количество плавбаз и китобойных судов быстро возросло.

Добыча китов достигла пика в 1930/31 и 1937/38 гг., когда было забито соответственно 40 000 и 45 000 китов. На смену синему киту как преобладающему объекту охоты пришел финвал (*B. physalus*). Когда в 1950-х гг. произошло первое сильное падение в добыче китов, сейвал (*B. borealis*) и кашалот стали составлять в добыче большую долю. Малый полосатик (*B. acutorostrata*), не подвергавшийся истреблению в ощутимом размере до 1971 г., превратился в основной объект охоты вплоть до 1986/87 г. В 1930-е годы под эгидой Лиги наций были введены первые природоохранные меры по защите поголовья китов. Эти меры включали запрет на добычу гладких китов, поголовье которых в местах их размножения, находящихся около Южной Америки, Южной Африки и Австралии, было сильно истощено китобоями XIX века. В 1946 г. состоялось подписание Международной конвенции по регулированию китобойного промысла, учредившей Международную китобойную комиссию (МКК) – орган, отвечающий за регулирование китобойного промысла. Горбатый кит был взят под охрану в 1963 г., а синий кит – в 1964 г. В 1979 г. МКК учредила Индоокеанский заповедник, который охватывает весь Индийский океан, включая северную часть индоокеанского сектора Южного океана вплоть до 55°ю.ш.

В 1982 г. МКК ввела мораторий на коммерческий китобойный промысел, который вступил в силу после промыслового сезона 1986/87 г. С этого времени японскими судами, по разрешению правительства Японии, ежегодно добывается 300–400 малых полосатиков в научных целях. Возможность отмены моратория на коммерческий китобойный промысел будет рассмотрена после того, как МКК завершит всестороннюю оценку состояния поголовья китов в Южном океане и эффекта,

оказанного мораторием на его восстановления. В настоящее время эта оценка находится в стадии подготовки.

В 1994 г. МКК объявила зону Южного океана к югу от 40° ю.ш. китовым заповедником («заповедник Южного океана»), за исключением района, соответствующего юго-восточной части Тихого и юго-западной части Атлантического океанов к югу от 60° ю.ш. В этом заповеднике любая деятельность, связанная с коммерческим промыслом китов, производящаяся как в море, так и на суше, запрещена. Пересмотр этого запрета будет произведен в 2004 г. Поскольку Япония выступила против создания «Заповедника Южного океана», она не связана обязательством выполнения этого решения МКК.

По официальным данным, общая добыча китов в Антарктике с 1904 г. до введения моратория составила более 1.5 млн. особей. Отчеты о добыче в настоящее время находятся на рассмотрении МКК. Часть китов, в особенности кашалоты, карликовые синие киты и сейвалы, была добыта к северу от Антарктического полярного фронта в 1960-е и 1970-е годы. Однако можно с достаточной степенью уверенности предположить, что до начала китобойного промысла в Антарктике 1–1.5 млн. китов могли ежегодно пересекать Антарктический полярный фронт в летне-осенний (в южном полушарии) период. За исключением малых полосатиков, и, возможно, косаток и южных бутылконосов, численность остальных видов китов в результате промысла резко сократилась и теперь составляет только небольшую долю от их первоначальной численности.

Птицы

На некоторых субантарктических островах, таких как Южная Георгия, Херд и Маккуори, во времена активного промысла тюленей в XVIII-XIX вв. патагонский пингвин (*Aptenodytes patagonicus*) и хохлатый пингвин (виды *Eudyptes*) добывались в качестве еды, из-за жира, а также использовались как топливо для огня. Впоследствии, численность патагонских пингвинов во всех гнездовьях быстро возросла. С 1960-х гг. ежегодный прирост на большинстве субантарктических островов колебался в пределах 8–12%. Самые большие популяции находятся на островах Крозе (700 000 пар), Южной Георгии (400 000 пар) и острове Маккуори (110 000 пар).

Данные об изменениях в численности популяции хохлатых пингвинов являются неофициальными, но тем не менее могут служить признаком увеличения их численности, по крайней мере на Южной Георгии. В конце 1970-х гг. численность золотоволосых пингвинов (*Eudyptes chrysolophus*) на Южной Георгии сократилась почти на половину в течение 5 лет, затем оставалась стабильной до 1994 г., но в течение двух последующих лет сократилась еще на 30%.

Вплоть до 1950-х гг. одним из важных объектов промысла для охотников на тюленей и китов являлись яйца некоторых видов пингвинов, в том числе настоящих антарктических видов, таких как Антарктический пингвин (*Pygoscelis antarctica*) и пингвин Адели (*P. adeliae*), и яйца альбатросов – странствующего альбатроса (*Diomedea exulans*) и чернобрового альбатроса (*Diomedea melanophrys*). Хотя после этого сбор яиц прекратился, неизвестно, как эта деятельность сказалась на популяции птиц.

Рыба

Планы по развитию промысла рыбы в Южном океане относятся к ранним дням китобойного промысла на Южной Георгии в 1906 г., когда он еще базировался на берегу. Однако крупномасштабный промысел рыб начался только в 1969/70 г. около Южной Георгии и в 1970/71 г. около островов Кергелен. После 1977/78 г. промысел распространился на более южные участки, такие как район Южных Оркнейских островов. Эти участки приносили хорошие уловы в течение всего нескольких лет, но к началу 1980-х гг. уловы резко снизились. Лов рыбы у побережья Антарктиды начался как поисковый промысел в начале 1980-х гг., но никогда не двинулся дальше этой ступени. Вплоть до середины 1980-х гг. рыбный промысел был исключительно траловым.

Объектами промысла при траловом лове являются (или являлись) мраморная нототения (*Notothenia rossii*), ледяная рыба (*Champscephalus gunnari*), серая нототения (*Lepidonotothen* (= *Notothenia*) *squamifrons*), желтоперая нототения (*Patagonotothen* (= *Notothenia*) *guntheri*), субантарктические светящиеся анчоусы (обобщенно регистрировавшиеся как *Electrona carlsbergi*) и белокровка Вильсона (*Chaenodraco wilsoni*). Часто встречавшимися видами прилова при траловом лове являлись зеленая нототения (*Gobionotothen* (= *Notothenia*) *gibberifrons*), а также различные виды белокровок и скатов (*Raja georgiana*, виды *Bathyraja*). Насколько известно, промысел большинства видов велся в первую очередь непосредственно для потребления людьми, в то время как мелкие по размеру желтоперая нототения и светящиеся анчоусы в основном использовались для производства кормовой рыбной муки.

В середине 1980-х гг. для лова патагонского клыкача (*Dissostichus eleginoides*) вокруг Южной Георгии и островов Кергелен начали применяться ярусы. Промысел патагонского клыкача ведется также за пределами зоны действия Конвенции, около о-ва Маккуори и вдоль Чилийского и Патагонского материковых склонов, часть которых пролегает в пределах исключительных экономических зон (ИЭЗ) Аргентины и Чили в природоохранной зоне Фолклендских/Мальвинских островов. В настоящее время ежегодные уловы в этих районах в 2–3 раза превышают уловы, по официальным данным, в атлантическом секторе зоны действия Конвенции. Неизвестно, если часть запаса патагонского клыкача обитает в зоне действия Конвенции, или это всего один, т.е. трансграничный, запас, который вылавливается как внутри (Южная Георгия и скалы Шаг), так и вне (в соседних районах, таких как Патагонский склон) зоны действия Конвенции. Высокая рыночная стоимость патагонского клыкача в настоящее время привела к быстрому расширению его промысла, особенно в индоокеанском и тихоокеанском секторах Южного океана, где уровень нерегулируемого рыбного промысла довольно высок. С 1996/97 г. объектом лова для некоторых новых и поисковых промыслов стал близкий вид клыкача – антарктический клыкач (*Dissostichus mawsoni*).

Значительное количество альбатросов и буревестников попадает как прилов при ярусном лове. Птицы погибают, когда пытаются схватить наживку с крючков (см. Раздел 3.3(i)).

До 1990 г. коммерческий рыболовный промысел производился почти исключительно рыболовными флотилиями государств бывшего восточного блока; более 85% улова приходилось на бывший Советский Союз. После 1990/91 г. в рыбном промысле стали

участвовать и другие страны, среди которых самая большая часть вылова в регулируемом промысле приходится на Францию, Чили, Аргентину и Украину.

К концу сезона 1996/97 г. в Южном океане было выловлено в общей сложности около 3.05 млн. т рыб. В атлантическом секторе было выловлено около 2.08 млн. т, из которых 1.74 млн. т (83.4%) было выловлено поблизости от Южной Георгии. Из 924 00 т, выловленных в индоокеанском секторе, 872 000 т (94.4%) было получено в водах о-вов Кергелен.

Промысел рыб в Южном океане происходил по тому же шаблону, что и история китобойного промысла, но на значительно более короткой временной шкале, пройдя через этапы открытия, эксплуатации и истощения каждого нового запаса (рис. 2–5). После истощения запасов большинства демерсальных (донных) рыб, которое произошло до появления АНТКОМа, во второй половине 1980-х гг. начался промысел патагонского клыкача, являющегося придонной рыбой, и мезопелагических (живущих в толще воды) субантарктических светящихся анчоусов (рис. 2 и 5). К концу 1980-х гг. промысел большинства видов рыб был или запрещен, как в случае с мраморной нототенией, или был ограничен общей допустимой нормой вылова. Южные Оркнейские о-ва и район Антарктического полуострова были закрыты для лова (рис. 3 и 4). Экономические соображения привели к прекращению промысла анчоусов после сезона 1991/92 г.

Складывается впечатление, что часть запасов, как, например, виды, входившие в прилов вокруг Южной Георгии, частично восстановилась после чрезмерной эксплуатации, в то время как запасы других видов, таких, как мраморная нототения, в большинстве районов не показывают особых признаков восстановления. В настоящее время единственными жизнеспособными промыслами являются промысел патагонского клыкача и ледяной рыбы в те годы, когда сильные годовые классы вступают в промысловый запас.

Криль (*Euphausia superba*)

Добыча криля в коммерческих масштабах началась в сезоне 1972/73 г. Лов вскоре сконцентрировался в локализованных районах атлантического сектора, и основными промысловыми участками стали воды к востоку от Южной Георгии, вокруг Южных Оркнейских о-вов и около северного побережья Южных Шетландских о-вов (рис. 6). Развитие промысла криля показано на рис. 7. В 1981/82 г. вылов криля достиг максимума, превысив 500 000 т, но после этого произошел значительный спад добычи криля из-за проблем с его переработкой, а также из-за большей концентрации усилий на промысле рыб. С 1986/87 по 1990/91 г. ежегодный вылов стабилизировался на уровне 350 000–400 000 т, что составило около 13% от мирового промысла ракообразных. Уловы значительно снизились после 1991/92 г., примерно до 80 000 т в год, когда экономические факторы заставили Российский флот прекратить промысел рыбы. С того времени Чили также прекратило вылов криля. В настоящее время вылов криля колеблется в пределах от 90 000 до 100 000 т в год.

Промысел около Южных Оркнейских о-вов и в районе Антарктического полуострова обычно ведется летом, в то время как промысловая акватория вокруг Южной Георгии обычно эксплуатируется в зимние месяцы, когда более южные воды покрыты льдом.

Вылов криля на сегодняшний день составил в общей сложности чуть больше, чем 5.74 млн. т, из которых бывший СССР и два из пришедших ему на смену государства – Россия и Украина, – выловили 84% и Япония – 14.5%. Более чем 90% улова было добыто в западной части атлантического сектора (рис. 6).

В первые 10 лет ведения промысла криль, в особенности та часть, которая была выловлена судами из стран бывшего СССР, в основном использовался на корм скоту. В середине 1980-х гг. трудности с переработкой криля были преодолены. Сегодня криль в основном перерабатывается на корм для аквакультуры, на приманку и для человеческого потребления. Использование криля в аквакультуре и его потенциал для использования в различных биохимических продуктах усиливают интерес в промысле криля.

Крабы

Совсем недавно начался поисковый промысел крабов рода *Lithodidae* в водах вокруг Южной Георгии и скал Шаг. Были выбраны два вида: *Paralomis spinosissima* и, в меньшей степени, *P. formosa*. Промысел ведется при помощи ловушек и ограничивается половозрелыми самцами. Общий допустимый вылов (ТАС) установлен в размере 1600 т в год. Промысел велся одним американским рыболовным судном, выловившим 299 т в 1992/93 г., 139 т в 1994/95 г. и 497 т в 1995/96 г. После этого промысел был прекращен по экономическим причинам.

Кальмары

Большие районы, пригодные для промысла кальмаров, находятся на севере Южного океана, как, например, промыслы на Патагонском и Новозеландском шельфах. Ареал одного из видов, обитающих в этих районах, *Martialia hyadesi*, простирается и в северную часть зоны действия Конвенции. По оценкам, основанным на количестве кальмаров, потребляемом хищниками, в первую очередь морскими слонами, биомасса запаса этого вида в море Скотия составляет примерно 330 000 т. Было сделано много предположений относительно количества кальмаров в Южном океане и их важности как питающегося крилем хищника. Насколько известно, клюворылые киты в этом районе питаются почти исключительно кальмарами. Присутствие приблизительно 600 000 клюворылых китов в Южном океане (прежде всего, южных бутылконосов) подкрепляет гипотезу, что там существует большая биомасса запасов кальмаров. В результате поискового промысла *Martialia hyadesi* в Подрайоне 48.3 к июлю 1997 г. была добыта 81 т кальмаров. Действующее ограничение на объем вылова кальмаров, принятое АНТКОМом, составляет 2500 т в год.

2. Конвенция о сохранении морских живых ресурсов Антарктики (АНТКОМ) и ее задачи в области управления

2.1 Конвенция о сохранении морских живых ресурсов Антарктики

Эксплуатация морских живых ресурсов Антарктики характеризовалась интенсивными спорадическими всплесками, во многих случаях приведшими к серьезному истощению

запасов добываемых видов, как было в случае южных морских котиков и морских слонов в XIX в. и в случае китов и рыб в XX в. (см. раздел 1.2). В середине 1970-х гг. было осознано, что сохранение криля является фундаментальным для поддержания морской экосистемы Антарктики (рис. 1) и жизненно необходимым для восстановления истощенных популяций китов. Было выражено серьезное беспокойство относительно эффективного управления и устойчивого использования морских живых ресурсов Антарктики. Эти вопросы были подняты на Сессии Консультативных Сторон Договора об Антарктике в Лондоне в 1977 г. В феврале 1978 г. начались международные переговоры, приведшие к подписанию Конвенции о сохранении морских живых ресурсов Антарктики в Канберре в мае 1980 г. Конвенция вступила в силу в 1982 г. Подобно другим международным соглашениям Конвенция не выносит обязательных постановлений, а скорее пытается достичь соглашений по вопросам, которые стороны Конвенции затем обязаны выполнять.

В отличие от других многосторонних соглашений по рыболовству Конвенция занимается не только регулированием рыбного промысла, но также отвечает за сохранение экосистемы. Такой «экосистемный подход», рассматривающий весь Южный океан, как комплекс взаимосвязанных экосистем, отличает Конвенцию от других многосторонних соглашений по рыболовству.

Конвенция относится ко всем морским живым ресурсам (за исключением тюленей к югу от 60° ю.ш. и китов вообще) района, северная граница которого приблизительно соответствует среднему положению Антарктического полярного фронта и таким образом следует основным физическим и биологическим границам Антарктики (рис. 8). В этом отношении граница зоны действия Конвенции отличается от северных границ других соглашений в рамках Договора об Антарктике (60° ю.ш.), таких как Конвенция об охране антарктических тюленей (КОАТ) и Протокол по охране окружающей среды. Зона действия Конвенции подразделяется на три сектора: атлантический, индоокеанский и тихоокеанский, которые в статистических целях называются соответственно статистическими районами 48, 58 и 88. Каждый статистический район подразделяется на подрайоны и участки (рис. 8).

Политический статус регионов, находящихся в зоне действия Конвенции, зависит от нескольких обстоятельств. В соответствии с соглашениями, составляющими систему Договора об Антарктике, Конвенция имеет нейтральное отношение к территориальным претензиям в Антарктике, тем не менее на практике АНТКОМ обладает юрисдикцией, распространяющейся на все морское пространство между Антарктическим континентом на юге и 60° ю.ш. (т.е. северной границей зоны действия Договора об Антарктике), т.е. полномочиями претворять в жизнь природоохранные меры, обязательные для выполнения странами-членами Комиссии. К северу от 60° ю.ш. ряд государств сохраняет государственный суверенитет над субантарктическими островами (Франция – над островами Кергелен и Крозе; Норвегия – над о-вом Буве; Южная Африка – над островами Принс-Эдуард и Австралия – над островами Херд и Макдональд). Суверенные права на Южные Сандвичевы о-ва и Южную Георгию оспариваются Соединенным Королевством и Аргентиной. Большинство районов, в которых АНТКОМ имеет полномочия проводить меры по сохранению и управлению, представляет собой районы открытого моря. Соглашение ООН по трансграничным запасам и запасам далеко мигрирующих рыб (UNIA), подписанное в 1995 г., будет в дальнейшем регулировать промысел в открытом море. Также, как и Конвенция по сохранению морских живых ресурсов Антарктики, это соглашение содержит

обязательство по введению мер по сохранению видов, не являющихся объектом лова, но на которые промысел может оказывать косвенное воздействие.

На данный момент в АНТКОМ входит 23 страны-члена. Секретариат Комиссии находится в Хобарте (Тасмания, Австралия). До недавнего времени все страны, ведущие промысел в зоне действия Конвенции, или являлись странами-членами АНТКОМа, или присоединились к Конвенции. Однако в последнее время рыбный промысел (особенно ярусный лов патагонского клыкача) стали вести страны, не являющиеся членами АНТКОМа, такие как Панама, Белиз и Гондурас. Это значительно осложняет регулирование промысла в зоне действия Конвенции.

Помимо Конвенции о сохранении морских живых ресурсов Антарктики существует еще 3 конвенции по сохранению и управлению ресурсами Антарктики, а именно:

- Приложение II к Протоколу по охране окружающей среды к Договору об Антарктике: Сохранение фауны и флоры Антарктики (до 1991 г. известно, как «Согласованные меры по охране фауны и флоры Антарктики»);
- Конвенция об охране антарктических тюленей (КОАТ);
- Международная Конвенция о регулировании китобойного промысла, не являющаяся частью Договора об Антарктике; зона действия этой конвенции не ограничивается Южным океаном.

Только недавно было осознано, что, помимо китовых, и другие животные, такие как анчоусы, патагонский клыкач и кальмары, а также летающие птицы, такие как альбатросы, пересекают северную границу зоны действия Конвенции в значительном количестве. Другие виды, играющие важную роль в экологической системе Южного океана, например, киты, не входят в ведение Конвенции. Совершенно очевидно, что многие важные вопросы, касающиеся управления ресурсами и системами Южного океана, могут быть решены только при сотрудничестве с организациями, отвечающими за управление и охрану в районах, граничащих с зоной действия Конвенции, или отвечающими за виды, не включенные в Конвенцию. Достижение более тесного сотрудничества с такими организациями будет одной из первоочередных задач АНТКОМа.

2.2 Задачи АНТКОМа в области управления и определение его оперативных целей

Статья II Конвенции является центральной для понимания подхода АНТКОМа к управлению морских живых ресурсов Антарктики. Она гласит:

1. Целью настоящей Конвенции является сохранение морских живых ресурсов Антарктики.
2. Для целей настоящей Конвенции термин «сохранение» включает рациональное использование.

3. Любой промысел и связанная с ним деятельность в районе применения настоящей Конвенции проводятся в соответствии с положениями настоящей Конвенции и следующими принципами сохранения:

- (a) предотвращение сокращения численности любой вылавливаемой популяции до уровней, ниже таких, которые обеспечивают ее устойчивое пополнение. С этой целью не должно допускаться ее сокращение ниже уровня, близкого к тому, который обеспечивает наибольший чистый годовой прирост;
- (b) поддержание экологических взаимосвязей между вылавливаемыми, зависящими от них и связанными с ними популяциями морских живых ресурсов Антарктики и восстановление истощенных популяций до уровней, определенных в подпункте (a) выше; и
- (c) предотвращение изменений или сведение до минимума опасности изменений в морской экосистеме, которые являются потенциально необратимыми на протяжении двух или трех десятилетий, принимая во внимание состояние имеющихся знаний о прямом и косвенном воздействии промысла, влиянии внесения не свойственных данному району видов, последствиях связанной с этим деятельности для морской экосистемы и последствиях изменений в окружающей среде с тем, чтобы было возможно устойчивое сохранение морских живых ресурсов Антарктики.

Статья II включает две концепции, которые являются ключевыми для подхода АНТКОМА к управлению. Первая концепция – что управление должно производиться на основе предохранительного подхода, принимаемые в соответствии с которым решения не должны вызывать неблагоприятных долговременных последствий. Эта концепция имеет важное значение в условиях, когда приходится иметь дело с неопределенностью в информации, например, когда точно не известен реальный размер эксплуатируемых запасов, или когда новые запасы становятся предметом промысла. Вторая концепция – это экосистемный подход.

АНТКОМ был одним из первых в разработке того, что позднее стало известно, как «экосистемный подход» к регулированию промысла. Что, однако, имеется в виду под экосистемным подходом к управлению?

Общепринятое определение экосистемы гласит:

...любое целое, которое включает все организмы в данном районе в их взаимодействии с окружающей средой, так что поток энергии образует четко определенные трофические структуры, биотическое разнообразие и круговорот веществ (т.е. обмен веществом между живыми и неживыми составляющими) внутри системы.

Экосистемный подход не концентрируется исключительно на видах, являющихся объектом промысла, но также ищет пути для избежания ситуаций, в которых промысел оказывает неблагоприятное воздействие на «зависящие от них и связанные с ними виды», т.е. на животных, с которыми человек конкурирует за пищевые ресурсы. Регулирование больших и комплексных морских экосистем, однако, является задачей,

для решения которой в настоящее время мы не обладаем ни достаточными знаниями, ни адекватными средствами. Вместо этого, подход АНТКОМа заключается в регулировании человеческой деятельности (т.е. промысла), так что можно избежать вредоносных изменений в экосистеме Антарктики.

В применении экосистемного подхода АНТКОМ решил преодолеть трудность описания морских экосистем во всей их сложности через предположение, что регулируемая система представляет собой комплекс видов, являющихся наиболее важными в трофической цепи (так называемые виды-индикаторы), или запасы в пределах в какой-то степени произвольно определяемого географического региона (района управления). В случае с крилем АНТКОМ учитывал не только криль, но и подмножество зависимых видов, включая морских птиц и тюленей, за которыми ведется наблюдение в рамках программы АНТКОМа по мониторингу экосистемы (СЕМР).

Одним из ключевых шагов в развитии реально осуществимого подхода к управлению морскими живыми ресурсами является четкое определение целей. АНТКОМ, как и другие международные конвенции по регулированию промысла морских животных, излагает общие цели, которые воплощают собой важные принципы, но они не всегда могут получить четкую научную интерпретацию. В этих случаях цели должны быть интерпретированы с научной точки зрения (т.е. быть измеримыми) так, чтобы можно было оценить прогресс в достижении этих целей.

Существует несколько проблем с предоставлением точной научной интерпретации Статьи II, потому что уровень численности популяции зависимого хищника, дающий «наибольший чистый годовой прирост» (GNAI), зависит от объема промысла потребляемого им вида (жертвы). Поэтому АНТКОМа принимает GNAI зависимых видов, как GNAI в отсутствие промысла видов, потребляемых этими зависимыми видами. Однако, поскольку даже это не известно для большинства видов морских животных, АНТКОМ использует промежуточный метод. Вместо того, чтобы пытаться вести мониторинг численности зависимых видов по отношению к установленному уровню GNAI, АНТКОМ принял предохранительные ограничения на объем вылова, направленные на обеспечение выполнения требований Статьи II, что влияние, оказываемое промыслом на численность потребляемых видов, не должно превышать уровень, который скорее всего не будет оказывать вредного воздействия на хищников.

Регулирование промысла должно также учитывать определенные аспекты промысловых операций, такие как временной масштаб внесения корректировок в правила ведения промысла, т.е. должны ли правила оставаться по возможности неизменными или значительно меняться от года к году.

В следующем разделе дается краткое описание того, как, посредством направленных научных исследований, проведения моделирования и СЕМР, АНТКОМ делает все возможное для проведения в жизнь целей Конвенции. АНТКОМ будет непрерывно совершенствовать свой подход к управлению промыслом по мере накопления знаний о функциональных зависимостях между ключевыми видами в экосистеме Антарктики.

3. АНТКОМ – Подход к управлению

Главными органами АНТКОМа являются **Комиссия (директивный и регулятивный орган)** и **Научный комитет (научный орган, дающий рекомендации по управлению)**. Рекомендации основываются на оценках, производимых двумя рабочими группами Научного комитета. Одна из них, **Рабочая группа по экосистемному мониторингу и управлению (WG-EMM)**, в основном занимается оценкой и разработкой рекомендаций по промыслу криля, а также анализом данных, полученных по Программе СЕМР. Другая, **Рабочая группа по оценке рыбных запасов (WG-FSA)**, разрабатывает рекомендации по управлению всеми другими промыслами, кроме криля. Она также выполняет оценки уровня побочной смертности морских птиц и взаимодействий с другими непромысловыми видами, такими, как китовые, при ярусном промысле. Рекомендации от рабочих групп поступают в Научный комитет, который может доработать их с учетом имеющейся у него дополнительной информации. Эти **рекомендации по управлению** затем выносятся на рассмотрение Комиссии.

3.1 Целенаправленные научные исследования – сбор данных для проведения оценки

АНТКОМ получает данные из 4 основных источников:

- Статистические данные по уловам и промысловому усилию, предоставляемые странами-членами, ведущими коммерческий промысел в зоне действия Конвенции.
- Биологическая информация и информация по прилову рыб и побочной смертности морских птиц и млекопитающих, собираемая международными и национальными наблюдателями на коммерческих промысловых судах.
- Биологическая информация и оценки биомассы, полученные в ходе независимых от промысла научных съемок, проводимых странами-членами; и
- Биологическая информация по зависимым видам, собираемая странами-членами в рамках Программы СЕМР.

(i) Данные по уловам и промысловому усилию

Зона действия Конвенции разделена на статистические районы, подрайоны и участки (рис. 8), согласованные на международном уровне и признанные Продовольственной и сельскохозяйственной организацией ООН (ФАО), которая отвечает за сбор и публикацию промысловых данных по всему миру. Есть 3 статистических района: Район 48 (Атлантический сектор), Район 58 (Индоокеанский сектор) и Район 88 (Тихоокеанский сектор). Границы статистических подрайонов и участков внутри этих районов определяются, исходя из общих океанографических и биологических соображений, и включают регионы, которые, как считается, содержат относительно обособленные популяции каких-то видов.

Зона действия Конвенции была разделена на подрайоны и участки для того, чтобы:

- позволить предоставление промысловых данных по отдельным запасам; и
- сделать возможным применение мер по управлению для отдельно взятых запасов.

Конвенция запаса, таким образом, является очень важной для определения дискретных регионов. Хотя до сих пор полагают, что большая часть запасов в зоне действия Конвенции приурочена к конкретным статистическим участкам или подрайонам, сейчас считается, что часть запасов распространена на двух или более статистических участках или подрайонах – другими словами, они являются трансграничными запасами в соответствии с определением, даваемым UNIA. Примерами таких запасов являются:

- криль во всех подрайонах;
- Патагонский клыкач в Подрайоне 48.3, который предположительно образует один запас вместе с клыкачом из патагонского региона (т.е. национальных и международных вод вне зоны действия Конвенции) и;
- Анчоус (миктофовые, такие как *Electrona carlsbergi*) и кальмары (такие как *Martialia hyadesi*), которые встречаются на обеих сторонах Антарктического полярного фронта (т.е. севернее и южнее зоны действия Конвенции).

Для таких запасов получение и анализ данных со всего географического ареала является решающим для успешного проведения оценки, но может быть затруднено из-за исторически сложившегося определения статистических районов и самой зоны действия Конвенции.

Промысловые данные по уловам докладываются в АНТКОМ по каждому подрайону или участку в зоне действия Конвенции. Большинство данных теперь представляется в мелкомасштабном формате (1° по долготе x 0.5° по широте за 10-дневный период), а для некоторых промыслов даже за каждый отдельный улов. Это означает, что, в случае необходимости, для проведения оценки могут быть выделены районы различного размера, как больше, так и меньше существующих статистических подрайонов и участков. Однако существующие подрайоны и участки по-прежнему являются основными для целей управления.

(ii) Система АНТКОМа по международному научному наблюдению

Центральным для любого режима управления является получение высококачественных данных, некоторые из которых поступают в результате сбора проб, но многие получаются за счет коммерческого промысла. Научные наблюдатели могут давать подробную информацию по промысловым операциям отдельных судов, что не одно и то же, что проверка соблюдения мер по сохранению.

Система АНТКОМа по международному научному наблюдению была впервые применена в промысловом сезоне 1992/93 г. Она была создана для сбора информации по промысловой деятельности в зоне действия Конвенции, включая подробности

работы промысловых судов, биологические данные по выловленным видам, и данные по побочной смертности.

Система функционирует на основе двусторонних соглашений между странами-членами (т.е. наблюдатель от одной страны-члена работает на судне другой). Научные наблюдатели назначаются теми странами-членами, гражданами которых они являются. Наличие международных научных наблюдателей не освобождает страны-члены от обязанности регулярно докладывать информацию по их промыслам. Несмотря на это, система международного научного наблюдения часто оказывалась единственным эффективным средством получения достоверных данных по промыслам и обучения экипажей судов способам снижения побочной смертности морских птиц. Для стран-членов АНТКОМа присутствие наблюдателей на их судах, занимающихся ярусным ловом патагонского клыкача в зоне действия Конвенции, является обязательным. В 1995 г. Комиссия одобрила рекомендации Научного комитета о том, что присутствие международных научных наблюдателей со временем должно стать обязательным для всех судов, занимающихся промыслом рыб в зоне действия Конвенции.

(iii) Оценка численности по данным независимых от промысла съемок

Оценки численности необходимы для проведения дальнейших расчетов. Для оценки численности рыб, криля и кальмаров используются два основных вида съемок: акустические и траловые.

При акустических съемках используются калиброванные эхолоты, которые посылают высокочастотные звуковые импульсы вертикально вниз в толщу воды из преобразователя, установленного на корпусе судна, движущегося заданным курсом. Звук отражается морским дном и различными находящимися в воде объектами, такими как рыбы, и возвращается к кораблю. Промежуток времени между передачей звукового сигнала и его возвращением используется для оценки расстояния до дна и до целей в воде. Пропорция отраженной звуковой энергии является показателем количества отдельных целей, находящихся в толще воды. Различные виды имеют свои акустические характеристики, но, хотя это и помогает определять причины отражения звукового сигнала, лучшим способом является взятие образцов представленных в воде видов при помощи сетей. Электронные методы обработки данных используются для интегрирования общего количества отраженного звукового сигнала, так что интегральный сигнал пропорционален плотности скопления животных вдоль курса исследовательского судна. Абсолютная численность животных затем приблизительно подсчитывается путем калибровки эхолота по известным целям, оценивая звук, отраженный особями обследуемого вида, и соотнося плотность с общей площадью района съемки.

Примерами акустических съемок являются: съемки криля ФАЙБЕКС (Первый международный БИОМАСС эксперимент) и САЙБЕКС (Второй международный БИОМАСС эксперимент), проведенные в рамках Международной программы по биологическим исследованиям морских систем и запасов Антарктики (БИОМАСС) в 1981 г. и 1983–85 гг.; Программа США по морским живым ресурсам Антарктики, проводимая с 1988/89 г. в районе островов Элефант и Кинг-Джордж; а также проводимая Австралией съемка биомассы криля на участке 58.4.1 в 1996 г.

При траловых съемках трал или планктонные сети буксируются на заданное расстояние в толще воды или вдоль дна. Коммерческий трал имеет широкое устье и крупноячеистую сеть и, соответственно, может поймать крупных рыб. Планктонные сети, наоборот, имеют маленькое устье и мелкоячеистую сеть. Хотя, теоретически, они способны ловить рыбу и криль всех размеров, они не могут буксироваться быстро, поэтому более крупные особи имеют возможность уплыть.

Следовательно, съемки с использованием обоих типов сетей полезны для оценки запасов. Коммерческие сети собирают информацию о большей, размножающейся части запаса, а планктонные сети дают информацию о молоди, которая вступит в промысловый запас в будущем. Общий вылов каждого вида, разделенный на площадь или объем района, в котором велся лов, дает оценку плотности животных в данном месте. Проводя такой лов в случайно выбранных точках, можно оценить среднюю плотность для района съемки.

Примерами траловых съемок являются проводимая Соединенным Королевством с 1988/89 г. съемки демерсальных рыб в районе Южной Георгии, а также проводимые Германией и США съемки криля (с 1977/78 г.) и рыбы (с 1988/89 г.) в районе островов Элефант и Кинг-Джордж.

Акустика позволяет довольно быстро обследовать большую акваторию, но полученная информация все же должна рассматриваться вместе с биологической информацией, полученной в результате тралового лова. Сети дают детальную информацию о небольших районах, но проведение сетевых съемок трудоемко.

(iv) Биологическая информация

Биологические параметры, главным образом репродуктивные характеристики, кривые роста и показатели естественной смертности, являются ключевыми компонентами для всех типов расчета вылова, описываемых в разделе 3.2 (ii). Информация по этим параметрам собирается во время как научных съемок, так и коммерческих рыболовных операций.

Кривая роста выборочной совокупности рыбы обычно оценивается с помощью диаграммы, соотносящей измерения веса и длины к возрасту. Длина и вес могут быть просто измерены, но оценить возраст – гораздо труднее. Для рыбы это обычно пытаются сделать, подсчитывая кольца в чешуе или отолитах (костях, находящихся в ухе). Подобно годичным кольцам у деревьев на протяжении жизни кольца образуются регулярно, не обязательно ежегодно. Однако достоверную информацию часто бывает трудно получить, особенно для более старых животных, по двум причинам: или отдельные кольца трудно различимы, или их ежегодное отложение не может быть подтверждено. Для ракообразных, таких, как криль, этот метод не может быть использован вообще, потому что рачки линяют и сбрасывают свои наружные скелеты; у них нет таких твердых частей (только в их глазах), которые бы сохранялись на протяжении всей жизни. Однако виды с коротким периодом нереста, проходящим один раз в год, и продолжительностью жизни от 6 до 7 лет, такие, как криль, часто демонстрируют характерные моды в частотном распределении длин. Это может быть отнесено к возрасту, т.к. особи рыбы или криля, родившиеся в один и тот же год

(когорты), растут с одинаковой скоростью и отличаются от групп, рожденных в другие годы. Когорты составляют «структуру» запаса.

Показатель естественной смертности, представляющий собой смертность животных, обусловленную хищниками, болезнями, паразитами, или старением, известен за то, что его очень трудно оценить для эксплуатируемых популяций. Антарктические рыбы и криль не являются исключением из этого правила. Трудность заключается в том, что как только начинается промысел какого-либо вида, смертность, вызванная выловом, начинает играть существенную роль, и при непосредственном обследовании структуры запаса невозможно сделать различие между этими двумя типами смертности. При оценке запасов рыбы используется большой набор методов, чтобы вычислить показатель естественной смертности. Они варьируют от методов общего характера, устанавливающих соотношение между темпами роста и естественной смертностью для большого количества видов, до методов, которые требуют проведения случайной выборки (до начала коммерческих операций) животных, возраст которых был рассчитан. В принципе, предпочтение отдается этим последним методам, потому что они делают непосредственный расчет естественной смертности – при условии, что выборка полученных возрастных характеристик является представительной для запаса, и что сама популяция не эксплуатируется и находится в равновесном состоянии. Тем не менее, любое из этих требований обычно трудновыполнимо. Более того, как и для большинства видов морских животных, пополнение колеблется от года к году, и, таким образом, для каждого возраста численность рыб является очень изменчивой величиной. В связи с этим расчетные показатели естественной смертности (M) для какого-либо вида иногда сильно варьируют. Типичными примерами являются ледяная рыба и криль, для которых показатели варьируют в пределах 0.2-0.6 (для ледяной рыбы) и 0.6–1.2 (для криля).

Таким образом, ключевые биологические параметры, используемые в оценке, подвержены большой неопределенности. В случае детерминистических оценочных моделей, таких как анализ виртуальной популяции (VPA) и анализ вылова на единицу пополнения, которые широко используются во всем мире в области регулирования промысла, эта неопределенность плохо поддается учету, и требуется дальнейшая работа по развитию более систематического подхода к оценке эффекта, оказываемого неопределенностью на результат. В стохастических прогнозах некоторые проявления неопределенности в параметрах учитываются в самом анализе посредством использования различных значений биологических параметрах в каждой реализации модели из многих, используемых при расчете будущего состояния запаса.

(v) Мониторинг зависимых видов

Помимо оценки статуса эксплуатируемых запасов составной частью экосистемного подхода АНТКОМа является мониторинг некоторых зависимых видов в рамках Программы АНТКОМа по мониторингу экосистемы (СЕМР).

Эта программа преследует две обширных цели: обнаруживать и регистрировать существенные изменения в ключевых компонентах экосистемы для предоставления информации, необходимой для сохранения морских живых ресурсов Антарктики, и определять различие между изменениями, вызванными ловом промысловых видов, и

изменениями, связанными с естественной изменчивостью окружающей среды, как физической, так и биологической.

Научный комитет в самом начале понимал, что проводить мониторинг всей экосистемы будет невозможно. Поэтому он отобрал определенные виды в нескольких ключевых областях и параметры так, чтобы они отражали изменения в экосистеме и наличие промысловых видов, особенно криля. Включение какого-либо вида в программу также основывается на возможности его использования для определения состояния отдельных частей экосистемы, на которых может сказаться промысел.

Кроме этого, для наблюдения за тенденциями изменения в физической окружающей среде были выбраны параметры, описывающие эту среду, такие как гидрографические данные и информация о ледовом покрове. Проведение мониторинга выбранных видов и оценка числовых и функциональных отношений между ними и другими компонентами экосистемы способствуют обнаружению и регистрации существенных изменений в критических компонентах экосистемы (1-я цель). Мониторинг потребляемых видов и измерение экологических параметров, а также связей между ними и хищниками, помогает определять различие между изменениями, вызванными ловом промысловых видов, и изменениями, связанными с естественной изменчивостью окружающей среды (2-я цель).

Виды и участки, находящиеся под наблюдением, и собираемые о каждом виде данные были выбраны в соответствии с определенными критериями. Потребляемые виды были выбраны благодаря их ключевой позиции в экосистеме Антарктики и возможности их использования как промысловых ресурсов. К ним относятся криль, антарктическая серебрянка *Pleuragramma antarcticum*, *Euphausia crystallorophias* (который заменяет криль как компонент рациона хищников в некоторых высокоширотных регионах Антарктики), и рыбы на ранних стадиях жизни. Виды-хищники выбирались с учетом следующих критериев: они должны кормиться преимущественно на установленных потребляемых видах, быть широко распространенными и представлять собой важный компонент экосистемы. Их биология должна быть достаточно изучена, и должно существовать достаточное количество исходных данных по измеряемым параметрам для создания программы научных наблюдений. В этот список в настоящее время входят тюлень-крабоед и южный морской котик; антарктический, папуасский, золотоволосый пингвины и пингвин Адели; антарктический буревестник и капский голубь, и чернобровый альбатрос (см. Приложение II).

(vi) Участки мониторинга

Внутри Районов комплексных исследований (РКИ) были выбраны основные участки. Кроме этого, была предложена широкая сеть дополнительных участков (рис. 9). В пределах РКИ участки были выбраны таким образом, чтобы можно было определить различия между широкомасштабными и локальными изменениями, а также между изменениями, происходящими в промысловых и непромысловых районах. Выбор этих участков, однако, ограничивался рядом факторов, включая наличие научных станций и продолжительных временных рядов данных. Большие трудности вызвал «контрольных» участков, потому что предполагалось, что географический масштаб изучаемых изменений будет большим, а найти, вне таких больших районов, участки,

имеющие сходные экологические и биологические характеристики, а также подходящие для проведения долгосрочных наблюдений, было очень сложно.

Для каждого вида-хищника проводится мониторинг нескольких параметров. Географические и временные масштабы, в пределах которых эти параметры отражают изменения в экосистеме, меняются от нескольких недель и масштабов, сопоставимых с участками наблюдений (например, продолжительность похода за пищей и состав рациона птенцов), до годовых и полугодовых и происходящих в масштабе района (вес прибывающих на гнездовье птиц, репродуктивный успех, размер популяции).

Методы наблюдения экологических параметров, связанных с ледовым покровом, местной погодой и снежным покровом, уже согласованы. Ледовые и гидрографические условия влияют на распределение, численность, перемещение (дрейф) и пополнение криля (рис. 10), а также распространение, выживание после перезимовки, время прибытия и доступ к гнездовым колониям питающихся им хищников, например, пингвинов. Параметры мониторинга условий окружающей среды и состояния видов-хищников в настоящее время находятся в стадии разработки.

Рабочая группа по экосистемному управлению и мониторингу (WG-EMM) направляет проведение программы СЕМР, уделяя особое внимание проектированию и координации исследований, получению данных стандартными методами, и централизованному хранению и анализу этих данных. Вместе с этим большое внимание уделяется эмпирическим исследованиям и моделированию, что позволяет видоизменять подход к мониторингу в соответствии с усовершенствованием методики, а также создает сильную научную основу, позволяющую оценивать влияние режимов управления на экосистему Антарктики. Заключительным звеном в системе мониторинга является механизм регулирования морского промысла.

Полевая работа и сбор данных для программы выполняются странами-членами АНТКОМа. Данные, которые они собирают, направляются в Секретариат Комиссии, который проводит стандартный анализ для рассмотрения в WG-EMM. Секретариат также собирает и архивирует данные, которые получены с помощью дистанционного зондирования, например, спутниковые данные по температуре поверхностного слоя воды и ледовому покрову. WG-EMM анализирует эти данные для того, чтобы получить ежегодную оценку состояния экосистемы. Тенденции в наблюдаемых параметрах и аномальные годы идентифицируются для каждого вида и участка, и, при помощи анализа параметров относящихся к промысловым видам и окружающей среде, ищется объяснение этих явлений. С тех пор, как были установлены стандартные методы для мониторинга этих параметров в 1987 г., АНТКОМ собрал данные по более чем 80 комбинациям участков, видов и параметров. Для некоторых рядов данные существуют с конца 1950-х гг., но большинство рядов данных начинается с середины 1980-х гг., когда была начата экосистемная программа АНТКОМа.

3.2 Эволюция управления – существующие промыслы

Широкомасштабная эксплуатация многих рыбных запасов в зоне действия Конвенции началась до учреждения АНТКОМа и многие запасы были уже переловлены к 1982 г., когда Конвенция вступила в силу. Большинство оценок численности запасов криля в приполярном районе варьировали в пределах от десятков до сотен миллионов тонн и,

таким образом, по крайней мере на два порядка превышали ежегодную добычу. Главным приоритетом АНТКОМа было сохранение рыбных запасов, а не управление промыслом криля. Управление промыслом криля стало важной задачей только в конце 1980-х гг., когда он начал концентрироваться в районах кормления зависящих от криля хищников, таких как пингвины и тюлени.

(i) Ранние годы – традиционный подход в 1980-е годы

Методы, используемые WG-FSA при оценке эксплуатируемых рыбных запасов, развились из ряда более или менее стандартных методов, использовавшихся во всем мире для оценок рыбных промыслов с 1970-х и начала 1980-х гг. Один из первых методов, который применялся с переменным успехом, известен как анализ виртуальной популяции (VPA). Общепринятый метод VPA воссоздает численность запаса за промежуток времени путем последовательного сложения улова по каждой возрастной группе в запасе и с учетом естественной смертности. Он также дает в ретроспективе, вплоть до первых лет промысла, приблизительную величину пополнения запаса. Типичная оценка сначала использует VPA для приблизительного определения размера и пополнения запаса, и затем вычисляет будущий размер запаса при предлагаемых различных режимах управления, для того, чтобы дать рекомендации о возможных последствиях применения различных вариантов управления. К сожалению, точность вычисления траекторий и пополнения запаса зависит не только от достоверности данных по уловам, но также от точности оценок текущего размера запаса, к которому, двигаясь обратно во времени, прибавляются показатели вылова и естественной смертности. Метод VPA может служить хорошим индикатором исходного размера запаса, особенно при условии ведения усиленного промысла. Однако при отсутствии других данных, он дает не больше информации о текущем размере запаса, чем остальные методы.

Для того чтобы улучшить расчеты текущего размера запаса, базовый метод VPA может быть модифицирован; его можно «подстраивать» к вспомогательным данным по относительной или абсолютной плотности. Такой метод дает оценку текущей численности запаса, имеющую лучшее статистическое соответствие с данными по абсолютной или относительной численности.

Хотя эти методы используют данные, собираемые по промыслам, такие как состав улова по возрастам и данные по промысловому усилию, одних этих данных не всегда достаточно для получения достоверных оценок. В зоне действия Конвенции оценки были значительно улучшены за счет проведения странами-членами научных съемок в ключевых районах. Использование данных, полученных в результате съемок, вместе с данными по промыслам стало предпочтительным вариантом для АНТКОМа, как и для многих других соглашений по рыбному промыслу. В случаях, когда оценки запасов являются устаревшими, или когда существует существенная неопределенность, Комиссия сделала условием возобновления промысла проведение независимых от промысла научных съемок (см. раздел 3.1 (iii)).

Когда имеются оценки современной численности, подсчет целевой промысловой смертности (мгновенный коэффициент промысла) для какого-либо запаса является общепринятой практикой. Это основывается на расчетах темпов роста и естественной смертности для рассматриваемых видов. Эти расчеты традиционно проводятся как

анализ вылова на единицу пополнения. Численность когорт (годовых классов) рыб и их вылов рассчитывается для всего протяжения жизни этих когорт при различных уровнях промысловой смертности. Суммарный улов по когорте, разделенный на исходный размер этой когорты при вступлении ее в промысловый запас, дает нам вылов на единицу пополнения.

Для некоторых видов зависимость между выловом на единицу пополнения и промысловой смертностью (кривая вылова на единицу пополнения) имеет максимум, обозначаемый F_{max} , который используется в качестве показателя целевой промысловой смертности для этих видов. Однако для многих других видов кривая вылова на единицу пополнения не имеет максимума, так что в этих случаях обычно устанавливают целевую промысловую смертность в размере, при котором тангенс угла наклона касательной к этой кривой равен 10% от тангенса при нулевой промысловой смертности. Эта величина известна как $F_{0.1}$. АНТКОМ использовал $F_{0.1}$ как один из первых элементов в своей программе управления промыслом рыб.

Устойчивость промысла в основном определяется двумя факторами: зависимостью между размером нерестового запаса и последующим выживанием потомства по достижении промыслового возраста (пополнение). Целью управления промыслом должно быть получение максимального вылова при условии, что риск перелова запаса поддерживается на приемлемо низком уровне. Промысел на уровнях F_{max} или $F_{0.1}$ не обязательно дает вылов, максимально возможный при данном запасе. Он также может привести к истощению биомассы нерестового запаса до уровня, на котором существует риск возникновения проблем с пополнением запаса (называемое в Статье II «...до уровней, ниже таких, которые обеспечивают ее устойчивое пополнение»). Для того чтобы преодолеть эти проблемы, АНТКОМ принял подход, при котором необлавливаемый резерв нерестового запаса является критерием, определяющим допустимый уровень промысловой смертности.

Однако расчеты, проводимые в рамках анализа вылова на единицу пополнения, не принимают во внимание ни неопределенность в биологических параметрах, ни случайные колебания в численности пополнения. По этим причинам АНТКОМ уделяет все больше внимания методам стохастического прогноза. Эти методы используют компьютерные расчеты, которые могут учесть обе эти формы неопределенности. Их разработка описана ниже.

(ii) Современный подход – моделирование

(a) Криль

Разработка модели вылова криля берет свое начало в проблемах, поднятых на втором совещании Рабочей группы по крилю (WG-Krill) в 1990 г. Беспокойство было вызвано уровнем эксплуатации криля в Подрайоне 48.3. В то время оценки биомассы криля для части этого подрайона дали в среднем величину только примерно 0.6 млн. т, что едва равнялось трехкратному годовому вылову криля в этом подрайоне.

На этом совещании были сделаны попытки применить простой подход, разработанный Джастином Куком и Джон Беддингтоном в 1983 г. Их анализ предоставил числовой множитель (обозначенный γ), который при умножении на единичную оценку

биомассы, полученную при съемке до начала эксплуатации, даст оценку потенциального годового устойчивого вылова. Величина этого числового множителя зависит от биологических параметров рассматриваемого запаса. Трудности сразу же проявились, когда были сделаны попытки определить значения некоторых из этих параметров для криля, когда в итоге оценки потенциального годового вылова для Подрайона 48.3 варьировали от 0.2 до 13 млн. тонн.

Работа по улучшению модели и оценок параметров была ускорена в ответ на просьбу Комиссии, высказанной на совещании 1990 г., о предоставлении наилучших оценок предохранительных ограничений на объем вылова криля в различных статистических районах

Основными чертами подхода Беддингтона и Кука являются:

- имеется только одна оценка биомассы;
- предполагается, что ежегодное пополнение не уменьшается при уменьшении размера нерестового запаса, хотя оно и колеблется относительно своего среднего уровня в результате изменчивости окружающей среды (эти колебания означают, что общая биомасса будет также меняться, даже в отсутствие промысла, так что этот подход учитывает возможность того, что съемка была проведена в год, когда численность была выше (или ниже) среднего);
- величина потенциального вылова рассчитывается на основании соответствия критерию риска: что, даже в условиях промысла, вероятность того, что нерестовая биомасса снизится ниже уровня, на котором пополнение, в среднем, может быть замедлено, должна быть мала.

Модель вылова криля была модифицирована для того, чтобы учитывать:

- сильное сезонное воздействие: в отличие от обычной для рыбных запасов ситуации, когда индивидуальные животные продолжают расти, сезонное воздействие в Антарктике таково, что почти весь соматический рост криля происходит в течение трехмесячного периода – с ноября по январь;
- возможность того, что промысловый период может продолжаться не круглый год;
- неточность (съемочной) оценки биомассы, вместо предположения, что эта оценка является точной;
- неопределенность в оценке многих биологических параметров.

Хотя результаты, полученные по модели вылова криля, и зависят от таких параметров, как возраст достижения половозрелости и возраст вступления в промысловый запас, самые первые расчеты показали, что результаты модели особенно чувствительны к двум ключевым параметрам, а именно – показателю естественной смертности криля и насколько пополнение криля колеблется от года к году. В начале, значения этих показателей были немногим больше, чем предположения. В недавнее время, однако,

анализ съемочных данных по распределению длин криля дал более точные оценки этих параметров. Степень точности является одним из компонентов общей неопределенности, которая в анализе должна учитываться посредством интегрирования ее в возможные значения обоих (также как и других) параметров. Это интегрирование дает больший вес тем наборам значений, которые лучше согласуются с информацией по распределению длин, полученной из исследовательских съемок.

Во время разработки модели вылова криля многократно обсуждался вопрос, должны ли учитываться результаты иммиграции и эмиграции криля из подрайона в течение года и, если должны, то как. Совершенно очевидно, что из-за общего северо-восточного переноса водных масс в этом подрайоне, небольшое (если вообще какое-то) количество криля, обнаруженного во время съемки в Подрайоне 48.3, будет постоянно обитать там в течение года. Так, с одной стороны утверждалось, что оценки вылова должны основываться скорее на общем количестве криля, проходящем через подрайон в течение года, чем на количестве, находящемся там в короткий промежуток времени, когда проводится съемка. С другой стороны, такой подход не сможет учитывать результаты промысла криля в других подрайонах, через которые криль движется вместе с токами течений. Так как надлежащий учет обоих этих факторов связан с трудностями, современный подход (в принципе) – это использовать модель вылова для расчета предохранительных ограничений на объем вылова для *всех* подрайонов на основании оценок, полученных по съемкам численности для каждого подрайона. Таким образом, дополнительный улов, который мог бы быть выловлен в подрайоне за счет того, что в полученную по съемке оценку могла бы быть введена поправка на иммиграцию, может быть выловлен вместо этого в соседних подрайонах.

Рисунки 11 и 12 показывают два основных результата модели вылова криля, которые используются при принятии решения о подходящем значении множителя γ , на который умножаются полученные по съемкам криля оценки численности, обозначаемые B_0 , чтобы получить предохранительные ограничения на годовой объем вылова. Эта модель предполагает, что промысел криля осуществляется в течение всего года, что для современного промысла соответствует действительности. Оба графика показывают результаты промысла в течение 20 лет при фиксированном общем допустимом вылове (ТАС). Первый показывает вероятность снижения нерестовой биомассы криля на 20% относительно ее среднего уровня, рассчитанного при отсутствии всякого промысла. По мере того, как промысел криля интенсифицируется (т.е. по мере того, как γ возрастает), возрастает и эта вероятность, увеличивая риск того, что нерестовая биомасса истощится до уровня, на котором может пострадать успех пополнения – ситуация, обычно называемая «перелов пополнения». Как и в работе Беддингтона и Кука, величина 10% используется как стандартная величина для этой вероятности. Так, как видно из рис. 11, этот критерий требует, чтобы заданное значение γ было не выше 0.149 при установлении предохранительных ограничений.

В предыдущем абзаце промысел криля рассматривается только в контексте отдельного вида. Однако Статья II Конвенции требует, чтобы при определении предохранительных ограничений на объем вылова также учитывались потребности питающихся крилем хищников. В настоящее время детальное моделирование того влияния, которое промысел может иметь на таких хищников, еще не дает надежных количественных результатов, так что в данный момент используется особый подход. Он основывается на результатах модели вылова криля, показанных на рис. 12, который показывает (по γ) медианную нерестовую биомассу криля через 20 лет, как долю соответствующего

значения при отсутствии промысла криля ($\gamma = 0$). Если бы учитывался только криль, то соответствующий целевой уровень для этой доли при традиционном управлении промыслом может быть 50%. С другой стороны, для хищников наилучшей ситуацией будет полное отсутствие промысла, т.е. 100%. Принятая предварительная цель находится на полпути между этими двумя «крайностями», т.е. 75%. Рисунок 12 показывает, что это соответствует значению $\gamma=0.116$. Заключительным этапом в применении результатов модели промысла для определения предохранительного ограничения на объем вылова является выбор *меньшего* из двух значений γ (0.149 и 0.116), соответствующих этим критериям (см. 3.2(iii)).

Модель вылова криля будет совершенствоваться по мере поступления новых данных и уменьшения неопределенности в оценках некоторых входных параметров, а также по мере накопления знаний об отношениях между входными параметрами. Эти факторы могут повлиять на оценки тех значений γ , которые используются для избежания перелова пополнения. Однако более важным может стать усовершенствование моделей типа «криль–питающийся им хищник» (см. 3.2 (ii)c) – для того, чтобы предоставить более надежное основание для выбора значения целевого необлавливаемого резерва криля, которое соответствует положениям Стати II на более научном основании, чем «особый подход», лежащий в основе современного показателя 75%.

(b) Рыба

Подход, очень похожий на модель вылова криля, называемый «Обобщенная модель вылова» (GY-модель), применяется для промысла некоторых рыб. Для определенных видов рыб, таких как патагонский клыкач, критерий хищника не подходит, потому что он не является важным потребляемым видом. В таких случаях применяемый критерий направлен на то, чтобы поддерживать популяции на уровне, который может обеспечить наибольший чистый годовой прирост (GNAI), который условно принято считать равным примерно 50% от девственного уровня. GY-модель используется для проведения тех же расчетов, что и модель вылова криля (на самом деле, модель вылова криля может быть частным случаем в GY-модели. Предохранительные ограничения на размер вылова анчоуса *Electrona carlsbergi*, являющегося важным потребляемым видом для морских котиков, патагонских пингвинов и кальмаров, также были получены с помощью этой модели.

GY-модель – очень гибкая модель, позволяющая использовать оценки текущей или девственной биомассы и оценки ее неопределенности при прогнозировании биомассы запаса. Колебания в размере пополнения и неопределенность демографических параметров также учитываются при расчете, как учитывается и воздействие предыдущих уловов на запас. Величина пополнения может быть выражена или в абсолютных значениях, т.е. как количество рыб, или относительно девственной нерестовой биомассы. Когда GY-модель используется для оценок запаса патагонского клыкача, особи пополнения (рекруты) при расчете выбираются из случайного распределения, что дает абсолютное количество рекрутов, сравнимое с оценками, полученными по траловым съемкам. Это позволяет АНТКОМу использовать стохастические прогнозы GY-модели для оценки воздействия различных уровней вылова, даже в отсутствии непосредственных оценок абсолютной численности для всего запаса.

(с) Функциональная зависимость между крилем и питающимися им хищниками

Криль – вид, который в значительной степени сформировал образ мышления, стоящий за принципами сохранения, выдвинутыми в Конвенции АНТКОМ (Статья II, 3(b)), – сначала рассматривался с точки зрения отдельно взятого вида, хотя включение необлавливаемого резерва криля в правила принятия решений в какой-то степени учитывает питающихся крилем хищников в масштабе более крупных пространственных подразделений, таких как статистический участок или подрайон.

Когда АНТКОМ впервые обратил внимание на эту проблему, модель вылова криля еще не была разработана, и было меньше известно о динамике запасов криля и их взаимодействии с хищниками. Тем не менее было известно, что районы самого активного промысла криля часто находились недалеко от гнездовых колоний питающихся крилем птиц и лежбищ тюленей. Эти хищники зависят от наличия криля относительно близко от колоний, для того чтобы кормить и выращивать свое потомство во время южного лета. Признание того, что наиболее тонкое взаимодействие, возможно, происходит в более мелких чем участок или подрайон масштабах, означает, что информация с промысловых участков, находящихся поблизости от колоний хищников, должна быть включена в любой природоохранный план.

Для того чтобы количественно выразить перекрытие между районами, в которых ведется промысел криля, и районами, в которых хищники охотятся на криль, была разработана концепция критического периода–расстояния (КПР). Эта концепция основана на вылове криля в пределах 100 км от находящихся на суше размножающихся колоний хищников в период с декабря по март, когда наличие криля считается критически важным для обитающих на суше хищников. Выраженный как процент от общего вылова в подрайоне, КПР показывает распределение вылова криля по отношению к колониям хищников.

КПР представляет собой просто описание пространственного и временного перекрытия между промыслом и хищниками, питающимися крилем. Окажет ли это перекрытие какое-либо влияние на хищников, зависит от отношений между промыслом криля, локальной региональной численностью криля и доступностью криля для хищников. Первоначальные попытки моделирования этих отношений в настоящее время перерабатываются, чтобы включить в модель временные аспекты питания пингвинов, а также разрабатываются новые стандартизованные индексы, построенные на теории перекрытия экологических ниш, которые лучше отражают перекрытие между промыслом и районами питания хищников.

Исследования взаимодействий между промыслом, промысловыми видами и видами, зависящими от промысловых видов, являются частью так называемого многовидового подхода. Несмотря на разнообразную деятельность, предпринимаемую во всем мире по разработке управления промыслом, основанного на многовидовом подходе, большая часть мирового промысла все еще управляется на основе одновидового подхода, т.е. воздействие промысла оценивается только в отношении промысловых видов. Использование АНТКОМом многовидового подхода к этой проблеме является передовым, и опыта по проведению такого рода оценки практически нигде больше не существует.

Основным недостатком многовидового подхода является относительно большое количество рассчитываемых значений параметров. Расчет каждого параметра имеет присущий ему уровень неопределенности: чем больше параметров используется в прогнозе, тем больше неопределенность того, что прогноз будет верным. Многовидовой подход также потребует больше времени на разработку, принимая во внимание его сложность. Учитывая эти трудности, первым шагом в развитии стратегии устойчивого промысла криля была одновидовая модель потенциального вылова криля, описанная выше.

Следующим шагом было нахождение способа, который бы учитывал потребности зависящих от криля видов. В 1992 г. WG-Krill предложила в качестве первоначального варианта модель с односторонними связями, в которой колебания ресурсов криля оказывают воздействия на популяцию хищников, но не наоборот (рис. 13). Популяция криля представлена упрощенным вариантом модели вылова. Для популяции хищников используется простая модель динамики популяции. Связь между этими двумя моделями («потребления хищником» на рис. 13) представлена функциональным отношением между численностью криля (выраженной как доля от ее уровня при отсутствии промысла) и выживанием хищника (рис. 14).

Следующим шагом в развитии подхода, показанного на рис. 13, был выбор оценок параметров для модели. Значения параметров, используемые в модели вылова криля, сохраняются (включая изменчивость численности пополнения криля), но параметры, имеющие различные возможные значения, фиксируются в средней точке предполагаемого диапазона. Наблюдение за биологическими параметрами, необходимыми для модели хищника, уже проводится в рамках Программы СЕМР. Это оставляет определение функциональной зависимости. В идеале, она может быть определена при помощи временных рядов данных по биомассе криля и выживанию хищников, измеренных одновременно в одних и тех же районах. Затем мог бы быть построен график измеренной биомассы криля относительно измеренного выживания хищника, и по этим данным могла бы быть описана кривая, хотя тогда было бы необходимым связать локальное наличие криля (являющееся функцией численности криля и распределения во времени) с численностью криля в конкретном районе, полученной по модели вылова.

К сожалению, таких интегральных наборов данных не существует. Ежегодные оценки выживания некоторых хищников на различных участках СЕМР тем не менее существуют. В отсутствие оценок локальной численности криля могут быть вычислены годовые значения численности криля по модели вылова. Эти значения могут быть превращены в величины наличия криля с помощью добавления случайной ошибки. Для того чтобы связать эти две группы данных между собой, надо принять, что любые изменения в измеренном выживании хищников в основном вызваны колебаниями в доступности криля.

Также должно быть сделано предположение относительно формы функциональной зависимости (пример на рис. 14 использует сигмоидальную форму) между выживанием хищников и доступностью криля. В типичном случае выбор формы определяется последними двумя параметрами. Когда это, а также уровень изменчивости, соотносящий численность и доступность криля, даны, множество значений численности криля, полученное по модели вылова, может быть пересчитано во

множество значений выживания хищника, которые затем можно сравнить со значениями выживания хищников, полученными путем наблюдений. Значения параметров формы варьируются до тех пор, пока множество значений выживания хищников, полученных в результате моделирования, будет лучше всего совпадать со значениями, полученными путем измерений. Это достигается путем сравнения их статистических моментов – среднего, дисперсии и смещения. Этот подход, учитывающий однонаправленные связи (рис. 13), был использован для данных по популяциям южного морского котика и чернобрового альбатроса на Южной Георгии.

Природа взаимосвязей между моделями криля и хищника очень важна для методики в целом. Для дальнейшего развития этой работы необходимо, чтобы эти взаимосвязи тщательно исследовались. Например:

- Может ли основная часть вариации показателя выживания хищника быть отнесена непосредственно на счет изменений в численности криля?
- Какое количество (включая местное распределение, размер, пол, стадию половозрелости) запаса криля является реально доступным для потребления видами питающихся им морских птиц и тюленей, и маскируют ли колебания в доступности криля колебания в его абсолютной численности?
- Какое влияние оказывают условия окружающей среды, такие как протяженность ледового покрова, а также характер и приуроченность ко времени местных погодных условий?
- Какую действительную форму имеет функциональная зависимость и насколько устойчива модель к ошибкам в отношении выбора этой формы?
- При промысле криля доступность криля для хищников может зависеть не только от интенсивности промысла, но и от других факторов (например, времени ведения и расположения промысла относительно размножающихся колоний хищников). Меняется ли воздействие этих факторов от года к году независимо от интенсивности промысла?

Осуществляя экосистемный подход, АНТКОМ озабочен «косвенным» воздействием промысла, т.е. что изъятие потребляемого вида (криля) на одном трофическом уровне может косвенно повлиять на другие трофические уровни, такие как морские птицы или млекопитающие. Соответственно, была разработана вторая модель. Она исследует влияние промысла криля на популяцию пингвинов Адели путем установления связей между выживанием и репродуктивным успехом хищника и местной доступностью криля. Эта модель непрямого воздействия промысла на питающихся крилем хищников имеет 4 основных компонента:

- пространственный и временной характер доступности криля;
- режим ведения промысла и его влияние на криль;
- насколько эффективно хищники добывают пищу (определяется эмпирическими методами или на основании опыта) и выживание хищника на каждой из пяти стадий

сезона размножения, включая детальный эмпирический бюджет для выращивания птенцов; и

- воздействие вылова криля при промысле на репродуктивный успех и выживание взрослых пингвинов.

Как и для всех моделей, ей присущ компромисс между уровнем детальности биологической информации и простотой обработки. Модель фокусируется на походах за пищей, чтобы удовлетворять потребности при выращивании одного птенца. Родители и птенец характеризуются разницей между количеством криля, нужным для поддержания (родители) и развития (птенец), и количеством фактически съеденного криля. Так, изменения в доступности криля по природным причинам или в результате промысла будут влиять на репродуктивный успех пингвинов.

В качестве меры репродуктивного успеха родителей эта модель использует показатель «выживание птенцов до оперения». Выживание птенцов и выживание родителей зависят от поведения, связанного с добычей пищи, времени размножения и доступности криля. Основной целью модели является определение возможных ответов на следующий вопрос: Если определенная доля доступного криля изъята при промысле, как снизится репродуктивный успех родителей и выживание?

Типичный результат для выживания птенца показан на рис. 15a и для выживания родителей – на рис. 15b. По оси X отложена доля доступного криля, вылавливаемая при промысле. По оси Y отложено отношение выживания при наличии промысла к выживанию при отсутствии промысла, следовательно, это – относительный показатель выживания.

Как выживание родителей, так и выживание птенцов представляют собой почти линейные функции доли выловленного криля. Однако наклон графика относительного выживания птенца равен примерно 1.5; таким образом, например, изъятие 1% доступного криля приводит к снижению выживания птенцов и репродуктивного успеха родителей на 1.5%. С другой стороны, наклон графика отношения между выживанием взрослых особей и долей изъятого криля составляет меньше, чем 1 (около 0.65 для производителей и 0.5 для непроизводителей). Работа по включению более детальной пространственной структуры в распределение криля и по включению численности криля в выживание птенцов после оперения продолжается.

(d) Другие связи типа хищник–жертва

В ранние годы существования АНТКОМа криль рассматривался как центральный компонент трофических отношений и, таким образом, был основным предметом исследования в рамках Программы по мониторингу экосистемы. В настоящее время ясно, что подходы, аналогичные тем, которые были разработаны для криля, должны быть разработаны и для других важных для системы трофических отношений между видами. Добыча анчоусов во второй половине 1980-х гг. и современный интерес к промыслу кальмаров подчеркивают необходимость исследования и других трофических цепей. Анчоусы являются главным продуктом питания патагонских пингвинов, а также морских котиков, в индоокеанском секторе. Кальмары питаются зоопланктоном, включая криль, и анчоусами. Они также являются важным объектом

охоты для клыкачей, альбатросов, крупных пингвинов, тюленей и зубатых китов. Жизненные циклы промысловых видов кальмаров довольно отличны от жизненных циклов рыб и криля. Следовательно, хотя общие принципы экосистемной оценки, применяемые в настоящее время к крилю, могут также использоваться для анчоусов и кальмаров, необходимо разработать отдельные методики для таких оценок.

(iii) Концепция правил принятия решений

Оперативные цели, описанные в разделе 2, в какой-то степени интерпретируют принципы, изложенные в Статье II Конвенции. Однако они все же недостаточно конкретны для объективного научного анализа различных вариантов управления. Для этого были разработаны «правила принятия решений», которые определяют процедуру принятия решений, необходимых для установления, отмены или изменения мер по управлению, используя результаты оценки состояния эксплуатируемого запаса.

Определение потенциального вылова при промысле криля, обсуждаемое в разделе 3.2(ii)(a), является примером правила принятия решения, состоящего из трех частей:

- (i) выбрать γ_1 , так что вероятность падения нерестовой биомассы ниже 20% от медианного уровня ее девственного запаса в течение 20-летнего периода промысла равна 10% (это показано на рис. 16);
- (ii) выбрать γ_2 , так что медианный необлавливаемый запас криля в нерестовой биомассе в течение 20-летнего периода составляет 75% от медианного уровня ее девственного запаса (это показано на рис. 17); и
- (iii) выбрать меньший из показателей γ_1 и γ_2 в качестве значения γ для расчета вылова криля.

Значения γ_1 и γ_2 будут различны, так что третья часть правила принятия решения приводит к тому, что используется меньшее из этих двух значений. Аналогичное правило используется для промысла патагонского клыкача.

Дополнительные правила должны разрабатываться по мере развития новых промыслов или новых методов оценки. Например, они позволят учитывать оценки, сделанные по данным СЕМР, при внесении корректировок в ограничения на объем вылова или в другие меры по управлению. Правила принятия решений связывают общие принципы, изложенные в Конвенции, с научными оценками конкретных промыслов. Таким образом, они представляют собой основополагающий компонент научного подхода к управлению промыслом.

(iv) Стратегическое моделирование как научная основа для разработки стратегий управления

Применение экосистемного подхода к управлению создает новые научные проблемы. Как обрисовано выше, это задача, которая должна выполняться в системе с высоким уровнем сложности, даже когда рассматривается только несколько основных потребляемых видов и видов-хищников и их взаимодействие с окружающей средой.

Ситуация также усложняется тем, что научные исследования должны проводиться в суровых и отдаленных местах, с ограниченным научным и материально-техническим обеспечением. В целях преодоления этих трудностей, АНТКОМ начал разрабатывать стратегическое моделирование с использованием компьютерных методов для установления научных приоритетов, а также развития и оценки вариантов управления.

Стратегическое моделирование основывается на интеграции существующих компьютерных моделей, используемых АНТКОМом, с новыми моделями, которые затем могут быть связаны вместе для создания моделей экосистемы. Рисунок 18 показывает пример того, как связываются модели для формирования стратегической модели промысла криля. Эти интегральные модели построены так, чтобы включать в себя те элементы экосистемы, которые могут влиять на меры по сохранению и управлению промыслом, или находиться под их влиянием. Целью является не попытка создания всеобъемлющей экосистемной модели Антарктики, а скорее разработка моделей, которые могут пролить свет на определенные научные и управленческие вопросы. В качестве примера, такие модели могут выбрать факторы, являющиеся особенно важными для определения возможного успеха системы управления данным промыслом, а также определить, какая информация нужна для обеспечения успеха этой системы. Стратегические модели помогают нам устанавливать научные приоритеты, например, сколько видов и какую географическую протяженность необходимо включить в Программу СЕМР, чтобы выявить отрицательные воздействия промысла криля на зависимые виды до того, как они превысят воздействия, разрешенные Статьей II.

Никакая модель экосистемы не может быть полной, также как никакая модель не включает все важные элементы экосистемы. По этим причинам необходимо разработать ряд моделей, чтобы можно было определять обоснованность любых сделанных на основании них выводов.

3.3 Применение экосистемного подхода – побочная смертность морских птиц и воздействие рыбного промысла на окружающую среду

АНТКОМ взялся за решение трех больших проблем, относящихся к смертности морских животных, вызванной, прямо или косвенно, человеческой деятельностью, главным образом (если не исключительно) – рыбным промыслом. Ими являются:

- побочная смертность морских птиц при промысле, особенно при ярусном лове;
- запутывание морских млекопитающих в морских отбросах; и
- воздействие лова на морское дно.

(i) Побочная смертность морских птиц при промысле, особенно при ярусном лове

Ярусный промысел патагонского клыкача начался в середине 1980-х гг. Сначала он велся только в водах вокруг скал Шаг, Южной Георгии и около островов Кергелен. Однако в последние годы ярусный промысел быстро распространился и на другие промысловые участки. Большое количество этих участков или находится поблизости от субантарктических островов, на которых расположены большие гнездовые колонии

альбатросов и буревестников, или находится в пределах ареала кормления этих птиц. Значительное число альбатросов и буревестников погибают, когда они пытаются схватить наживку (кальмаров и рыбу) с крючков, выставляемых во время операций по ярусному лову, что ставит АНТКОМ перед большой природоохранной проблемой. Это тоже касается видов в регионах к северу от зоны действия Конвенции.

Эта проблемы имеет две стороны:

- гибель альбатросов и буревестников, вызванная промысловыми операциями в зоне действия Конвенции; и
- гибель альбатросов и буревестников, гнездящихся в зоне действия Конвенции, но оказывающимися пойманными ярусоловами вне этой зоны (например, в районах зимовки альбатросов).

В 1989 г. Комиссия настоятельно посоветовала всем странам-членам, ведущим ярусный лов, срочно ввести в употребление методы, направленные на минимизацию побочной смертности морских птиц (особенно альбатросов), вызванной ярусным промыслом. В 1991 г. АНТКОМ принял первую Мэру по сохранению, требующую от судов, ведущих ярусный лов патагонского клыкача в зоне действия Конвенции, использовать эти методы (особенно применение поводцов для отпугивания птиц, когда они пытаются взять наживку). Сообщениям о побочной смертности морских птиц от находящихся на этих судах научных наблюдателей также стало уделяться намного больше внимания, чем в предыдущие годы.

В 1993 г. Научный комитет основал Специальную рабочую группу по побочной смертности, вызываемой ярусным промыслом (IMALF), чтобы она провела обзор этой проблемы, уделив особое внимание зоне действия Конвенции и данным, полученным с судов, ведущих промысел в этом районе. Доклад этой Рабочей группы Научному комитету от 1994 г. обратил внимание на потенциальную серьезность этой проблемы для обитающих в Южном океане альбатросов, а также на то, что риск вне зоны действия Конвенции для этих птиц даже больше, чем внутри этой зоны. Было также отмечено, что снятие наживки птицами может значительно уменьшить улов рыбы, и что содействие в решении этой проблемы принесет выгоду самим рыбакам.

Пересмотрев методы снижения побочной смертности, АНТКОМ решил включить в свои мэры по сохранению требования, что ярусы должны спускаться ночью, и что сброс отходов переработки, привлекающий птиц, должен быть запрещен во время постановки яруса. АНТКОМ также потребовал, чтобы международные научные наблюдатели присутствовали на всех ярусоловах, ведущих промысел в зоне действия Конвенции за пределами национальных вод. В 1995 г. группа IMALF, теперь являющаяся частью Рабочей группы по оценке рыбных запасов, подчеркнула, что данные, получаемые от научных наблюдателей, являются решающими для обеспечения достоверной информации о побочной смертности, что ночная постановка ярусов уменьшает смертность альбатросов (примерно на 80%), и что поводцы для отпугивания птиц также эффективны в уменьшении поимки птиц, если установлены правильно.

Была выражена озабоченность тремя новыми проблемами:

- Постановка ярусом ночью может увеличить количество пойманных белогорлых буревестников (*Procellaria aequinoctialis*).
- Большое число судов, ведущих нерегулируемый лов в зоне действия Конвенции (по-видимому, не предпринимающих никаких мер для избежания поимки птиц), представляет серьезную угрозу для альбатросов.
- Некоторые виды альбатросов подвергаются особому риску в те сезоны, когда их ареалы добычи пищи перекрываются с районами ярусного промысла на большом протяжении (например, чернобровый альбатрос (*Diomedea melanophrys*) вообще и странствующий альбатрос (*Diomedea exulans*) в марте–апреле).

Исследование этих проблем продолжается.

Самые свежие данные (относящиеся к промысловому сезону 1997/98 г.) подтвердили, что ночная постановка ярусом, в сочетании с правильным использованием поводцов для отпугивания птиц, практически свела на нет смертность альбатросов, но все же привела к некоторой гибели среди белогорлых буревестников. Случаи массовой поимки птиц происходят до сих пор, когда суда спускают ярусы днем, в сумерках, или в лунные ночи, не используя поводцы для отпугивания птиц.

Обстоятельный анализ зависимости между временем года риском смертности альбатросов и буревестников при ярусном лове в зоне действия Конвенции показал, что перенос даты открытия сезона ярусного лова клыкача с 1 марта на 1 мая может принести значительную пользу (особенно до тех пор, пока все суда не начнут исполнять требования о постановке снастей в ночное время и использовании поводцов). Поэтому в 1997 г. Комиссия решила отложить начало сезона для большинства промыслов клыкача до 1 апреля в 1998 г., а также выразила желание перенести дату начала сезона на 1 мая в 1999 г. Наконец в 1998 г. в качестве компромисса сошлись на 15 апреля 1999 г.

На совещании АНТКОМа в 1997 г. вопрос о незаконном, нерегулируемом и незарегистрированном (ННН) промысле стал предметом пристального внимания. По оценкам группы IMALF, в 1997 г. побочный лов морских птиц регулируемом промысле составил около 5700 особей (40% – альбатросы, 48% – белогорлые буревестники) в атлантическом секторе и около 1000 особей (23% – альбатросы, 73% – белогорлые буревестники) в индоокеанском секторе. Основываясь на известном отношении между выловом рыбы и приловом морских птиц, а также по оценкам вылова рыбы при нерегулируемом промысле, прилов морских птиц при ННН-промысле составляет 16 600–26 900 особей (если предположить, что нерегулируемые суда соблюдают меры по сохранению прилова птиц, как это делает «среднестатистическое» судно при регулируемом промысле) или же 66 000–107 000 особей (если они ведут себя как наименее эффективное регулируемое судно). В любом случае очевидно, что масштаб побочного лова морских птиц в ходе ННН-промысла по крайней мере в 20 раз больше, чем при регулируемом промысле. Такая ситуация недопустима для выживания некоторых популяций альбатросов и буревестников, в том числе двух видов альбатроса (странствующего альбатроса и сероголового альбатроса *Diomedea chrysostoma*) под угрозой глобального исчезновения. Убедившись в серьезности этой проблемы, Комиссия в 1997 и 1998 гг. приняла целый ряд мер для ее разрешения.

Как бы то ни было, благодаря незамедлительным действиям АНТКОМа по разработке и внедрению способов сокращения уровня смертности альбатросов, а также сотрудничеству со стороны капитанов промысловых судов, удалось в большой степени смягчить остроту этой проблемы при регулируемом промысле, – хотя бы до тех пор, пока на всех ярусоловах, работающих в зоне действия Конвенции, не будут испытаны и введены в эксплуатацию более эффективные долгосрочные методы (например, подводная постанковка ярусов). В целях минимизации объема прилова морских птиц при донном ярусном лове, АНТКОМ выпустил для рыбаков книгу *Лови в море, а не в небе*, которая описывает способы избежания прилова морских птиц. Экземпляры этой книги были разосланы всем странам-членам АНТКОМа, многим международным промысловым организациям и компаниям. Ожидается, что данная книга будет иметься на всех ярусоловах, работающих в зоне действия Конвенции.

АНТКОМ старается широко пропагандировать информацию как о тяжелом положении альбатросов и буревестников Южного океана, так и о своей деятельности по борьбе с этой проблемой. Он попросил многие промысловые агентства и комиссии принимать соответствующие меры в районах зимовки альбатросов и буревестников, особенно там, где эти районы перекрываются с районами ярусного лова тунца в пелагических водах, а также ярусного лова других видов рыб в прибрежно-шельфовых водах и на склонах шельфов.

Вторая, но менее важная причина смертности альбатросов (и других видов морских птиц) заключается в столкновении птиц с кабелями-нетзондами, которые применяются для проверки работы донных тралов. Комиссия запретила применение этих устройств в зоне действия Конвенции для проверки работы донных тралов. Комиссия запретила применение этих устройств в зоне действия Конвенции в начале сезона 1994/95 г.

(ii) Запутывание морских млекопитающих в морских отбросах

Запутывание морских млекопитающих в антропогенных отбросах представляет собой актуальнейшую проблему в зоне действия Конвенции. В 1998 г. Научный комитет получил сведения о том, что данные о запутывании южных морских котиков в антропогенных отбросах на Южной Георгии (преимущественно в кусках рыболовных сетей) свидетельствуют о том, что ежегодно погибали несколько тысяч этих животных. Откликнувшись на эту информацию, АНТКОМ интенсифицировал кампанию, направленную на соблюдение положений Приложения 5 к Конвенции по предотвращению загрязнения моря с судов (МАРПОЛ). С этой целью АНТКОМ снабдил промысловые суда материалами (плакатами, брошюрами и т.д.), объясняющими необходимость либо избежания сброса мусора за борт вообще, либо – если такой сброс неизбежен – разрезания всех сбрасываемых предметов с тем, чтобы не образовывались петли.

Результаты программы мониторинга случаев запутывания морских котиков на Южной Георгии показали, что после введения вышеописанной меры число запутавшихся в сетях котиков значительно уменьшилось (параллельно со спадом интенсивности тралового промысла в данном районе). Число запутавшихся в пластмассовых упаковочных лентах, однако, возросло. В ответ на это АНТКОМ разработал меру, требующую поэтапного прекращения использования этих лент (в основном

применявшихся для обвязки коробок с наживкой) на промысловых судах к 1995/96 г., и на всех работающих в зоне действия Конвенции судах – к 1996/97 г. Принятие этой меры привело к сокращению уровня запутывания морских котиков в упаковочных лентах. Более того, большая часть вынесенных на берег упаковочных лент была предварительно разрезана. Сегодня основным материалом, в котором запутываются морские котики, являются куски ярусов, так что все еще существует необходимость информировать рыбаков об опасности для животных сброса за борт любых материалов.

АНТКОМ также проводит общую программу мониторинга уровней морских отходов в Южном океане путем регистрации, следуя стандартным методам, темпов накопления мусора на отдельных побережьях на ряде антарктических и субантарктических участков. Как правило, количество мусора, в основном происходящего с промысловых судов, не уменьшается (за исключением небольшого сокращения в результате снижения промысловых усилий в последние годы), что говорит о необходимости существенно улучшить ситуацию с соблюдением положений МАРПОЛ судами, ведущими промысел в Южном океане. АНТКОМ также требует, чтобы страны-члены вели регистры снастей, утеранных в зоне действия Конвенции.

(iii) Влияние лова на морское дно

До конца 1980-х гг. промысел рыб в Южном океане осуществлялся в основном путем донного траления. Траловые снасти скребутся о морское дно и делают в нем борозды, что приводит к переходу осадков во взвешенное состояние и разрушению бентоса (сообщества обитающих у морского дна организмов). С точки зрения изобилия и биологического разнообразия бентическая фауна Южного океана, включающая в себя большое количество долгоживущих и медленно растущих форм, не уступает тропическим регионам мира. Степень воздействия донного траления на бентическую фауну Антарктики, а также разрушения хабитата и нерестилищ рыб, не известны. Любое влияние, однако, скорее всего будет ощущаться на протяжении многих лет из-за хрупкости бентических сообществ и медленного темпа их восстановления.

Чтобы свести к минимуму воздействия траления как на непромысловые виды, так и на морское дно, АНТКОМ, в соответствии со своим экосистемным подходом, запретил использование донных тралов для лова ледяной рыбы в районе Южной Георгии, а также направленный промысел ряда демерсальных видов рыб, которых можно вылавливать только донными тралами.

3.4 Применение предохранительного подхода – охрана непромысловых видов при траловом лове

(i) Донное траление

«Одновидовой» подход, согласно которому меры по сохранению устанавливаются путем поочередного рассмотрения запасов, довольно рискован в применении к нецелевым промыслам, например донному тралению, когда подвергаются лову сообщества смешанных видов. В результате применения этого подхода к середине 1980-х гг. рыбаки переловили многие виды рыб, попадавшие в прилов (например,

зеленая нототения, крокодиловая и темная белокровки) при донно-траловом промысле в районах Южной Георгии и Южных Оркнейских о-вов.

Следуя более гибкому подходу, АНТКОМ в настоящее время улучшает ситуацию с охраной таких видов рыб. Уровни общего допустимого вылова (ТАС) объекта лова теперь связаны с уровнями ТАС для видов прилова, так что промысел могут закрыть по достижении ТАС для одного из видов прилова – даже если не получен весь ТАС для объекта лова. С другой стороны, промысел какого-либо объекта лова могут либо запретить из-за риска истощения видов прилова (как это было в случае промысла ледяной рыбы у Южных Оркнейских о-вов), либо разрешить, если только лов проводится разноглубинными тралами, что дает наиболее низкий объем прилова нецелевых видов.

(ii) Разноглубинное траление криля

Криль вылавливают на средней глубине с помощью мелкочейных траловых сетей. В уловах криля может содержаться большой прилов личинок и молоди рыб, причем на шельфе Южной Георгии в прилове часто доминирует ледяная рыба. Самые крупные приловы отмечаются тогда, когда промысел ведется на рассеянных или менее плотных агрегациях криля. Неизвестно, играет ли объем прилова (например, ледяной рыбы) роль в успехе пополнения. Прилов молоди рыб может стать критическим фактором тогда, когда размеры нерестовых запасов эксплуатируемых видов снизятся до уровней, приводящих к спаду пополнения.

АНТКОМ попросил страны-члены, ведущие промысел криля в зоне действия Конвенции, представлять информацию о прилове молоди рыб в ходе этого промысла, а также разработал стандартные руководства для выполнения научных наблюдений на крилевых судах. Первые результаты говорят о крупных различиях во встречаемости рыб в уловах криля в зависимости от места и сезона, что существенно усложняет оценку как масштаба, так и воздействия прилова на пополнение рыбных запасов. Более того, большинство исследований проводилось в течение южного лета. АНТКОМ обратился к странам-членам с просьбой более интенсивно исследовать прилов молоди рыб и в другие сезоны – с тем, чтобы можно было определять, когда и где появляется наибольший риск попадания молоди рыб при промысле криля, а также принимать соответствующие меры.

3.5 Применение предохранительного подхода – новый и поисковый промысел

В предыдущих разделах рассматриваются два ключевых аспекта подхода АНТКОМа к управлению – экосистемный и предохранительный. Согласно второму аспекту АНТКОМ признает, что управление промыслом должно начинаться с самого раннего этапа и, в соответствии с этим принципом, принимает меры, которые должны соблюдаться каждой страной-членом, намеревающейся начать промысел любого ранее необлавливавшегося вида или в любом ранее неэксплуатировавшемся районе (рис. 19). На этапе «новый промысел» меры требуют, чтобы страны-члены извещали АНТКОМ о своем намерении начать новый промысел и представляли информацию о типе предлагаемого промысла, а также давали как можно больше информации о биологии объекта лова и возможных последствиях промысла для зависимых и связанных видов.

Для таких случаев АНТКОМ ввел ограничения на вылов и/или промысловые усилия, а также сделал обязательным проведение научных наблюдений. В промысле могут участвовать только страны-члены, подавшие уведомление.

Новый промысел переходит в категорию «поисковый промысел» через один год. Мера, принятая Комиссией в отношении поискового промысла, предусматривает управление промыслом параллельно со сбором научной информации, необходимой для полной оценки соответствующего промысла и запаса(ов). Одним из главных элементов поисковой фазы является выполнения плана сбора данных для проведения этой оценки (рис. 19).

АНТКОМ стремится обеспечить, чтобы поисковый промысел не развивался быстрее, чем накопление информации, необходимой для управления промыслом в соответствии с принципами Статьи II Конвенции. С целью обеспечения полноты информации Научный комитет должен разработать (и ежегодно пересматривать) План сбора данных. В этом плане указаны типы требуемых данных и средства их получения. Страны-члены, принимающие участие в поисковом промысле, должны представить План исследовательских и промысловых работ на рассмотрение Научного комитета и Комиссии, а также ежегодно – данные, указанные в Плане сбора данных. Научный комитет также устанавливает ограничения на вылов на уровне, существенно не превышающем уровень, необходимый для получения указанной в Плане сбора данных информации и выполнения оценок.

Проходившие в АНТКОМе дискуссии выявили необходимость дать более точные определения решениям и процедурам в различных стадиях развития промысла. В частности, внимание обращалось на разработку последовательных критериев для восстановления «прекратившихся» промыслов (т.е. тех, которые не функционировали в течение какого-либо периода) и «закрытых» промыслов (т.е. промыслов, которые были закрыты какой-либо мерой по сохранению) (рис. 19). Хотя, в принципе, достигнуто соглашение, что для восстановления закрытых или прекратившихся промыслов должна быть введена процедура уведомления (как в случае новых и поисковых промыслов), еще не решен вопрос о том, каким образом и до какой степени следует претворить эти дополнительные процедуры в жизнь.

4. Заключение

АНТКОМ занимает передовые позиции в разработке предохранительного и экосистемного подхода к управлению промыслом. Приведенные в этой книге научные инициативы и информация отражают взгляды Научного комитета в момент написания. Тем не менее очевидно, что большая часть работы пока находится в стадии разработки, и ее влияние можно будет оценить только спустя некоторое время. Главные задачи Научного комитета – распространение информации о своей деятельности и, с другой стороны, изучение новейшей практики управления промыслом в других частях мира.

Несмотря на то, что по сравнению с другими экосистемами морская экосистема Антарктики часто считается простой, она на самом деле сложна, а ее динамика подвержена влиянию суровой и изменчивой окружающей средой. В прошлом деятельность человека оказывала отрицательное воздействие на эту экосистему, и предохранительный подход АНТКОМа к управлению должен обеспечить то, что при

дальнейшей эксплуатации морских живых ресурсов в этом районе не повторятся эксцессы прошлого. Это поставило важнейшую задачу перед учеными, формулирующими для АНТКОМа рекомендации по управлению. Чтобы обеспечить эффективное применение, разрабатываемый подход должен был быть гибким и учитывать высокий уровень неопределенности. Книга *АНТКОМ – подход к управлению* служит своего рода эталоном и является попыткой доступным языком детально рассказать о деятельности Научного комитета.

Приложение I

Краткое описание основных эксплуатируемых видов Южного океана

Криль (*Euphausia superba*)

Распространение

Циркумполярное, к югу от Антарктического полярного фронта – наибольшая численность в районе дуги Скотия и в ряде регионов, расположенных близко к материку в индоокеанском секторе. Хотя криль обычно обитает в антарктических поверхностных водах (на глубинах 0–100 м) в океанических районах, он также встречается в придонных водах (350–4000 м) в шельфовых районах.

Размер и возраст

Максимальная длина криля – 64 см; продолжительность жизни – 6–7 лет.

Биология

Криль достигает половозрелости в возрасте 2 (самки) и 3 (самцы) лет. При нересте самки выметывают до 10 000 икринок с декабря по март, при этом наблюдается существенная межгодовая изменчивость. Успех пополнения тесно связан с распространением пакового льда в зимние периоды до и после нереста. Летом криль питается микроскопическим планктоном, например, жгутиковыми и диатомовыми водорослями, тогда как зимой он питается преимущественно ледовыми водорослями, обитающими на нижней поверхности крупных льдин. Агрегации криля могут покрывать площадь во много квадратных километров и содержать сотни тысяч тонн криля. Криль является основным объектом питания гладких китов, тюленей, морских птиц, рыбы и кальмаров и, в связи с занимаемым им место в трофической цепи (между микроскопическим фитопланктоном и большими позвоночными хищниками), а также высокой численностью, считается наиболее важным видом в зоне сезонного пакового льда и частях высокоширотных антарктических зон и зон Антарктики, свободных ото льда.

Эксплуатация

Промысел криля начался в 1972/73 г. и достиг наиболее интенсивного масштаба в 1981/82 г. (рис. 7). К середине 1980-х годов ежегодный вылов стабилизировался на уровне 350 000 – 400 000 т. Уловы существенно сократились в начале 1990-х годов, когда бывший СССР прекратил промысел криля. В последние годы ежегодный вылов криля составляет от 90 000 до 100 000 т.

Современное состояние

Маловероятно, что сегодняшний масштаб промысла отрицательно скажется на запасе(ах).

Мраморная нототения (*Notothenia rossii*)

Распространение

Мраморная нототения, которая характеризуется широким распространением, встречается у северной оконечности Антарктического полуострова, вокруг дуги

Скотия, о-вов Принс-Эдуард, Крозе, Кергелен, Херд, Макдональд и Маккуори, а также на банках Обь и Лена.

Размер и возраст

Длина – от 85 до 92 см; вес – от 8 до 10 кг; продолжительность жизни – от 15 до 20 лет.

Биология

У данного вида – три различимых стадии жизненного цикла: в первые 6-12 месяцев жизни сеголетки обитают в пелагиале, а затем перемещаются в придонный слой прибрежных вод, где часто имеются бурые водоросли. Они обитают в мелких водах на протяжении 4–6 лет, достигая половозрелости при длине 43–48 см и в возрасте 5–7 лет. После этого особи данного вида мигрируют в районы с более глубокими водами и вступают в нерестовый запас. Нерест происходит с апреля по июнь у Южной Георгии и в июне–июле около о-вов Кергелен. Диаметр икринок – 4.5–5.0 мм. Плодовитость – от 19 000 до 130 000 икринок. Личинки выводятся в сентябре–октябре. Режим питания связан со стадиями жизненного цикла. Сеголетки питаются мелкими планктонными копеподами, гиперидными амфиподами, изоподами, рыбой, эвфаузидами и водорослями, тогда как взрослые особи питаются преимущественно эвфаузидами, ктенофорами, рыбой и медузами.

Эксплуатация

В ранней стадии развития промыслов (в конце 1960-х/начале 1970-х годов) у Южной Георгии и о-вов Кергелен мраморная нототения была объектом лова (рис. 2 и 5). В некоторых сезонах вылов превышал 100 000 т, при этом наибольший вылов составил около 400 000 т у Южной Георгии в 1970/71 г. (рис. 2). Промысел данного вида у Южных Оркнейских (рис. 3) и Южных Шетландских о-вов осуществлялся в конце 1970-х годов, и в 1979/80 г. уловы достигли около 20 000 т в районе о-ва Мордвинова (Элефант). Направленный промысел мраморной нототении был запрещен АНТКОМом в 1985 г.

Современное состояние

Несмотря на то, что все эксплуатируемые запасы находятся под защитой в течение более 10 лет, размеры этих запасов до сих пор представляют собой всего лишь небольшую долю первоначальных. Свидетельства медленного восстановления запасов мраморной нототении наблюдаются только в районе о-вов Кергелен.

Ледяная рыба (*Champscephalus gunnari*)

Распределение

Ледяная рыба встречается вдоль дуги Скотия – от скал Шаг и Южной Георгии на севере до района к западу от о-ва Аделаиды (Антарктический полуостров) на юге, вокруг о-ва Буве и на плато Кергелен–Херд (о-в Кергелен, банка Скиф, о-в Херд и некоторые близлежащие подводные возвышенности). Ледяная рыба – это вид, обитающий на прибрежном мелководье, в основном на горизонтах между 100 и 350 м, хотя известно, что она обитает и на глубинах до 700 м.

Размер и возраст

Этот вид достигает длины 60–66 см в районе дуги Скотия и 45 см на плато Кергелен–Херд. Максимальный возраст – 12–15 лет у Южной Георгии и 5–6 лет у Кергелен.

Биология

Ледяная рыба зависит от наличия пищи (желательно эвфаузиидов) на средних глубинах. Главным компонентом рациона в атлантическом секторе является криль, а у Южной Георгии рацион ледяной рыбы дополняется пелагическими амфиподами и мизидами. В индоокеанском секторе большую часть рациона составляют отличные от криля эвфаузииды. Особи достигают половозрелости при длине около 25 см (в возрасте 3 лет) у Южной Георгии и около 35 см (в возрасте 4–5 лет) в южной части региона дуги Скотия. За некоторыми исключениями в прибрежных водах Атлантического океана нерест происходит с февраля по июль, а в индоокеанском секторе – с апреля по август/сентябрь, хотя отдельные запасы нерестятся в разные времена. Плодовитость – от 1200 до 31 000 икринок, в зависимости от размера особи, а также от того, к какому запасу особи принадлежат. Диаметр икринок в атлантическом секторе – 3.5–4.1 мм, а в индоокеанском секторе – 2.6–3.2 мм. У Южной Георгии личинки выводятся зимой–весной, а на других участках – весной–летом.

Эксплуатация

Вслед за истощением запасов мраморной нототении ледяная рыба являлась одним из главных объектов тралового лова на протяжении 15–20 лет (рис. 2–5). Перелов двух хороших годовых классов, составивших основу промысла в районе Южных Оркнейских и Южных Шетландских о-вов, привел к прекращению там лова этого вида в первой половине 1980-х годов (рис. 3 и 4). После конца 1980-х годов промысел в районе Южных Оркнейских о-вов стал нерентабельным, хотя был установлен ТАС (общий допустимый вылов) с целью вновь открыть промысел, но в этот раз с более низким уровнем интенсивности (рис. 2). В настоящее время промысел данного вида ведется у Южной Георгии и о-ва Херд, а в районе Кергелен только тогда, когда мощный годовой класс вступает в промысел (рис. 5).

Современное состояние

Запас этого вида у Южной Георгии восстановился после трех периодов интенсивной эксплуатации в середине 1970-х годов и в начале и середине 1980-х годов. Размер запаса, однако, оставался на низком уровне в результате четвертого спада после сезона 1989/90 г. Размер запасов вокруг Южных Оркнейских и Южных Шетландских о-вов все еще представляет собой только небольшую долю первоначальных размеров в начале промысла в 1977/78 г. Запас вокруг о-вов Кергелен поддерживает промысел только тогда, когда в промысел вступает мощный годовой класс. Имеются свидетельства сокращения этого запаса за последние десять лет. Недавно был введен низкий ТАС для обитающего на банках в районе о-ва Херд запаса, который, возможно, никогда не подвергался коммерческому лову.

Серая нототения (*Lepidonotothen squamifrons*)

Распространение

Серая нототения имеет циркумполярное распределение вокруг субантарктических островов и расположенных между ними подводных гор, например, банок Обь и Лена в индоокеанском секторе. Данный вид обитает на глубинах до 800 м.

Размер и возраст

Максимальные размер и вес соответственно 50–55 см и 2500–3000 г. Особи этого вида могут дожить до 16–20 лет.

Биология

Хотя серая нототения в основном обитает у морского дна, она питается главным образом макрозоопланктоном, например, эвфаузидами, пелагическими амфиподами, медузами и сальпами. Особи достигают половозрелости при длине 28–36 см (в возрасте 5–9 лет) в районах Южной Георгии и о-вов Кергелен. Нерест происходит с октября (Кергелен, Крозе) по февраль (Южная Георгия). Плодовитость – от 58 000 до 196 000 икринок, в зависимости от размера особи. Диаметр икринок – 1.4–1.7 мм. Личинки выводятся с конца ноября.

Эксплуатация

Коммерческий промысел этого вида наиболее активно осуществлялся в районе о-вов Кергелен и на банках Обь и Лена. У Южной Георгии велся только спорадический лов серой нототении, и ежегодный вылов там обычно составлял меньше 1000 т. В районе о-вов Кергелен в течение почти 20 лет промысла (рис. 5) серая нототения являлась третьим по важности видом (после мраморной нототении и ледяной рыбы). Франция закрыла этот промысел в начале 1990-х годов, когда стало ясно, что запас существенно истощился. Серая нототения была единственным объектом лова на банках Обь и Лена. В начале 1990-х годов АНТКОМ закрыл данный промысел в связи с истощением этих двух запасов.

Современное состояние

Поскольку результаты недавних съемок, проведенных в районе о-вов Кергелен, указывают на все еще низкий уровень запаса, промысел этого вида остается закрытым. Состояние двух запасов на банках Обь и Лена неизвестно. В последние годы с целью создания стимула для открытия промысла снова, а также для проведения параллельной научно-исследовательской съемки по оценке запаса, устанавливался небольшой ТАС. Этот уровень ТАС не был достигнут, и промысел вновь закрыли в 1997/98 г. У Южной Георгии состояние запаса тоже неизвестно. Направленный промысел этого запаса запрещен.

Патагонский клыкач (*Dissostichus eleginoides*)

Распространение

Патагонский клыкач характеризуется широким распространением – от вод на склонах у Аргентины и Чили к югу от 30–35° ю.ш., к югу от Южной Африки и Новой Зеландии, до островов и банок в субантарктических водах атлантического и индоокеанского секторов и о-ва Маккуори на индо-тихоокеанской границе Южного океана. Согласно полученным на сегодняшний день данным самая южная часть ареала распространения этого вида – Южные Оркнейские и Южные Сандвичевы о-ва. Патагонский клыкач обитает на глубинах от 2500 до 3000 м.

Размер и возраст

Максимальные длина и вес – 238 см и 130 кг соответственно. Достоверных оценок возраста особей длиннее 100–120 см мало. Однако особям, длина которых близка к максимальной, скорее всего 40–50 лет или даже больше.

Биология

Патагонский клыкач питается различными рыбами, осьминогами, кальмарами и ракообразными. Особи достигают половозрелости при длине 70–95 см в возрасте 6–9

лет. На континентальном склоне нерест происходит с июня по сентябрь. Плодовитость – от 48 000 до 500 000 икринок, в зависимости от длины тела и географического местоположения. Икринки, диаметр которых составляет 4.3–4.7 мм, обычно встречаются в верхних 500 м толщ воды, в водах с глубиной от 2200 до 4400 м. Мальки выводятся, возможно, в октябре–ноябре.

Эксплуатация

Ярусный и траловый промысел патагонского клыкача ведется как внутри зоны действия Конвенции, так и за его пределами. Первые уловы были зарегистрированы в 1976/77 г. Начиная с 1985/86 г. данный вид стал объектом ярусного лова у Южной Георгии, где годовой вылов составлял 4000–9000 т (рис. 2). В первые несколько лет промысел вели советские ярусоловы, а сегодня – преимущественно чилийские и аргентинские суда. В районе о-вов Кергелен клыкача ловят с 1984/85 г., сначала суда бывшего СССР (позднее – суда Украины), а потом французские траулеры. В последние годы к промыслу приступили украинские ярусоловы. Годовой зарегистрированный вылов в данном районе составляет порядка 1000–9000 т (рис. 5). С 1996/97 г. ярусный промысел патагонского клыкача быстро развивался, и теперь ведется на склонах не подвергавшихся раньше лову островов, банок и подводных гор индоокеанского и тихоокеанского секторов Южного океана. Несмотря на введение АНТКОМом мер по сохранению, все же наблюдается высокий уровень нерегулируемого и незаконного промысла. По оценкам, в сезоне 1996/97 г. объем вылова при нерегулируемом промысле был по крайней мере в пять раз больше такового при регулируемом промысле.

Антарктический клыкач (*Dissostichus mawsoni*)

Распространение

Ареал распространения антарктического клыкача ограничен водами вокруг Антарктиды с северной границей приблизительно на 60°ю.ш. Имеются скудные данные о том, что этот вид иногда встречается вплоть до 57°ю.ш. в атлантическом и индоокеанском секторах. Он обитает на глубинах до 800 м.

Размер и возраст

Максимальная длина и вес – 180 см и около 75 кг. По оценкам, возраст особей длиной в 140–165 см равняется 22–30 годам.

Биология

Антарктический клыкач питается рядом рыб, осьминогах, кальмаров и ракообразных. Вероятно, этот вид достигает половозрелости при такой же длине, что и патагонский клыкач. Нерест скорее всего происходит над континентальным склоном в августе/сентябре. Плодовитость – от 470 000 до 1.3 млн. и больше икринок, в зависимости от длины рыбы.

Эксплуатация

С 1996/97 г. антарктический клыкач стал объектом лова в ряде новых и поисковых промыслов.

Современное состояние

На промысел данного вида распространяются предохранительные уровни ТАС, принятые АНТКОМом для новых и поисковых промыслов.

Желтоперая нототения (*Patagonotothen guntheri*)

Распространение

Южная аргентинская часть Патагонского шельфа, Фолклендские о-ва, скалы Шаг. Поштучно у Южной Георгии. Обитает на глубинах до 350 м, хотя наибольшая численность – в водах мельче 250 м.

Размер и возраст

Максимальная общая длина и возраст – 23 и 6 лет соответственно.

Биология

Желтоперая нототения, по-видимому, ведет бентопелагический образ жизни, покидая морское дно с целью питания в толще воды. В районе скал Шаг обычно питается крилем и, в гораздо меньшей степени, гиперидным амфиподом *Themisto gaudichaudii*. Особи достигают половозрелости при длине 12–16 см. Диаметр икринок – 1.4 мм. Плодовитость – от 6000 до 23 000 икринок. В районе скал Шаг нерест происходит в сентябре–октябре.

Эксплуатация

Промысел данного вида осуществлялся с 1978/79 по 1989/90 г. В связи с мелким размером рыб уловы чаще всего перерабатывали в рыбную муку. Промысел этого вида был закрыт АНТКОМом, когда факт истощения запаса стал очевидным.

Современное состояние

Современное состояние запаса неизвестно. Направленный промысел желтоперой нототении был запрещен АНТКОМом.

Светящийся анчоус (*Electrona carlsbergi*)

Распространение

У данного вида циркумполярное распределение – между Субтропической конвергенцией и водами чуть южнее Антарктического полярного фронта. Плотные агрегации были обнаружены вокруг Южной Георгии и скал Шаг. Светящийся анчоус в основном обитает в верхних 200 м толще воды, но порой встречается и более глубоких горизонтах ближе к району Субтропической конвергенции.

Размер и возраст

Максимальная длина и вес редко превышают 10 см и 14 кг соответственно. Особи могут дожить до 4 или 5 лет.

Биология

Основными компонентами рациона являются веслоногие ракообразные, пелагические амфиподы и эвфаузииды. Данный вид достигает половозрелости при длине 75–78 мм. Нерест скорее всего происходит южным летом–зимой между Субантарктической и

Субтропической фронтальной зонами. Диаметр икринок – 0.7–0.8 мм. Светящийся анчоус выметывает икру по несколько раз в течение нерестового сезона. Время выведения личинок неизвестно.

Эксплуатация

В 1980-е годы Советский Союз вел траловый промысел светящегося анчоуса (везде регистрировавшегося как *E. carlsbergi*) в районе Антарктического полярного фронта; на первых порах годовой вылов составлял 500–2500 т. С 1987/88 г. уловы возросли с 14 000 до 23 000–29 000 т в последующих двух сезонах. Максимальные выловы отмечены в 1990/91 и 1991/92 гг., когда были получены 78 000 и 51 000 т соответственно (рис. 2). Промысел светящегося анчоуса прекратился в 1992/93 г. из-за нерентабельности.

Современное состояние

Состояние запаса(ов) неизвестно. АНТКОМом был введен уровень ТАС для промысла в районе Южной Георгии (Статистический подрайон 48.3).

Зеленая нототения (*Gobionotothen gibberifrons*)

Распространение

Данный вид обитает только в атлантическом секторе Южного океана (в северной части Антарктического полуострова, о-ва дуги Скотия). Хотя зеленая нототения была встречена на глубинах до 750 м, она наиболее многочисленна на глубинах между 100 и 400 м.

Размер и возраст

Данный вид достигает длины 55 см и веса 1800–2000 г. Особи могут дожить до 15–20 лет в районе Южной Георгии.

Биология

Зеленая нототения питается преимущественно бентическими животными, например, ресничными червями, офиурами, морскими ежами и моллюсками. В водах Южной Георгии половозрелость достигается при длине 34–36 см, а на более южных участках – при более короткой длине. Нерест происходит в конце южной зимы, однако различные запасы нерестятся на различных широтах. Плодовитость – от 21 000 до 130 000 икринок. Диаметр икринок – 2.0–2.5 мм. Личинки выводятся весной/в начале лета. Молодь переключается с пелагического на бентический образ жизни в конце южного лета.

Эксплуатация

Первые уловы данного вида были зарегистрированы в 1976/77 г. Зеленая нототения, вместе с некоторыми видами белокровных рыб, часто входила в прилов при направленном донно-траловом промысле ледяной рыбы. Данный вид являлся объектом лова только в отдельные годы, например, в 1977/78 г. у Южной Георгии, когда получался годовой вылов в 5000–10 000 т. Направленный промысел данного вида был закрыт АНТКОМом в 1989 г.

Современное состояние

Имеются свидетельства некоторого восстановления запаса в районе Южной Георгии. Состояние запаса в районе Южных Оркнейских о-вов неизвестно. Кажется, что промысел не оказал серьезного влияния на запас вокруг о-ва Мордвинова.

Белокровка Вильсона (*Chaenodraco wilsoni*)

Распространение

У белокровки Вильсона циркумполярное распределение, при этом самые северные находения были в районе Южных Оркнейских и Южных Шетландских о-вов. Этот вид обитает на глубинах до 800 м.

Размер и возраст

Максимальная длина и вес – 43 см и около 700 г соответственно. Оценок возраста не имеется.

Биология

Питается преимущественно крилем и, в меньшей степени, рыбой. Особи достигают половозрелости при длине 23 см. Нерест происходит в октябре–ноябре, но неизвестно где. Плодовитость у особей длиной 30–32 см – от 300 до 2000 икринок. Диаметр икринок – 4.4–4.9 мм. Личинки выводятся осенью/в начале зимы.

Эксплуатация

В 1978/79 и 1979/80 гг., когда к северу и северо-востоку от о-ва Жуенвиль, а также у оконечности Антарктического полуострова были обнаружены концентрации белокровки Вильсона, траулеры Польши и ГДР сообщили о вылове 10 100 и 4300 т соответственно (рис. 4). В 1980-е годы данный вид регулярно вылавливался в ходе поискового промысла, проводившегося Советским Союзом у побережья Антарктиды. Ежегодно вылавливалось от 270 до 1800 т, в зависимости от ледовой обстановки и наличия агрегаций рыб. Промысел прекратился в конце 1980-х годов из-за нерентабельности.

Современное состояние

Состояние запаса(ов) неизвестно.

Крокодиловая белокровка (*Chaenocephalus aceratus*)

Распространение

Географическое распределение данного вида ограничено атлантическим сектором Южного океана (северной частью Антарктического полуострова, островами Скотия, о-в Буве). Крокодиловая белокровка была обнаружена на глубине до 770 м, однако она наиболее многочисленна между горизонтами 100 и 350 м.

Размер и возраст

Максимальная длина самок и самцов – 70–75 см и 55–58 см, а максимальный вес – 3800 и 1300 г соответственно. Особи данного вида могут дожить до 13–15 лет у Южной Георгии.

Биология

Постличиночные особи и молодь длиной до 30 см питаются преимущественно пелагическими и бентопелагическими организмами, например крилем и мизидами. Более старшая молодь и взрослые особи обитают на дне и питаются главным образом другими видами рыб. Самцы достигают половозрелости при длине 35–45 см, а самки – 45–55 см. Крокодиловая белокровка нерестится с апреля по июнь в прибрежных водах. Плодовитость – от 3000 до 22 000 икринок. Личинки выводятся с августа по октябрь.

Эксплуатация

Первые уловы данного вида были зарегистрированы в 1976/77 г. Крокодиловая белокровка в основном составлял часть прилова при направленном донно-траловом промысле ледяной рыбы. Направленный промысел данного вида велся лишь временами, например, в 1977/78 г. в районе Южной Георгии. Зарегистрированный годовой вылов никогда не превышал несколько тысяч тонн на статистический подрайон, однако имеются свидетельства того, что часть прилова при других промыслах не регистрировалась. Промысел данного вида был закрыт АНТКОМом в 1989 г., когда результаты исследований показали, что некоторые запасы были истощены до уровня ниже 50% от предэксплуатационного.

Современное состояние

Научно-исследовательские съемки выявили, что запасы вокруг Южной Георгии и о-ва Мордвинова в большой степени восстановились после истощения. Состояние запаса в районе Южных Оркнейских о-вов неизвестно.

Темная белокровка (*Pseudochaenichthys georgianus*)

Распространение

Острова дуги Скотия и северная часть Антарктического полуострова. На глубинах до 475 м.

Размер и возраст

Максимальная длина и вес – 55–60 см и 2000–2500 г соответственно. Были зарегистрированы особи возрастом 15 лет, однако результаты определения возраста, полученные отдельными специалистами, существенно различаются.

Биология

Темная белокровка питается почти исключительно крилем и рыбой. У Южной Георгии рыбы нерестятся осенью (с марта по май). Плодовитость – от 5000 до 11 000 икринок. Диаметр икринок – до 4.8 мм. Личинки выводятся с августа по октябрь.

Эксплуатация

Первые уловы данного вида были зарегистрированы в 1976/77 г. Темная белокровка регулярно составляла часть прилова при донно-траловом промысле, но направленный промысел данного вида велся лишь временами, например в 1977/78 г. в районе Южной Георгии и в 1979/80 г. у Южных Оркнейских о-вов. Зарегистрированный годовой вылов превысил несколько тысяч тонн на статистический подрайон только в 1977/80 г., однако имеются свидетельства того, что часть прилова при других промыслах не регистрировалась. Промысел данного вида был закрыт в 1989 г., когда факт истощения запасов в районе Южной Георгии и Южных Оркнейских о-вов стал очевидным.

Современное состояние

Запас у Южной Георгии в некоторой степени восстановился после эксплуатации в конце 1970-х/начале 1980-х годов. Состояние запаса вокруг Южных Оркнейских о-вов неизвестно.

Антарктические крабы (*Paralomis spinosissima*, *P. formosa*)

Распространение

Хотя эти виды были встречены в районах скал Шаг, Южной Георгии и Южных Шетландских о-вов, представляется, что они наиболее многочисленны в районе Южной Георгии – скал Шаг. Они обитают на глубинах от 100 до 1000 м и больше.

Размер и возраст

В районе Южной Георгии у вида *P. spinosissima* максимальная длина панциря самцов и самок – 122 и 112 мм соответственно, а у самцов вида *P. formosa* – 102 мм. На сегодня оценок возраста для антарктических крабов нет.

Биология

Информация о биологии этих видов ограничена лишь оценками длины по достижении половозрелости. Самки *P. spinosissima* достигают половозрелости при длине панциря в 62 мм. Самцы вида *P. spinosissima* достигают половозрелости при длине панциря в 66 мм (скалы Шаг) и 75 мм (Южная Георгия), а самцы вида *P. formosa* – 80 мм (Южная Георгия).

Эксплуатация

Главным объектом лова в ходе экспериментального промысла крабов, проводившегося с 1992/93 по 1995/96 г. в районе скал Шаг–Южной Георгии, был *P. spinosissima*. С помощью ловушек вылавливались только половозрелые самцы. Применение других способов донного лова было запрещено. Был введен годовой уровень ТАС в 1600 тонн. К промыслу приступило только одно американское судно. За три сезона было выловлено всего 835 тонн крабов (см. раздел 1.2). Промысел крабов прекратился в 1995/96 г. по причине нерентабельности.

Современное состояние

Влияние промысла на запасы этих видов неизвестно.

Martialia hyadesi

Распространение

Циркумполярное распространение кальмара *Martialia hyadesi* связано с Антарктическим полярным фронтом. Он наиболее многочислен, по-видимому, в юго-западном секторе, но встречается также и в районах о-вов Кергелен и Маккуори.

Размер и возраст

Максимальная длина мантии – 50 см; продолжительность жизни – вероятно два года.

Биология

M. hyadesi питается значительным количеством мезопелагических рыб, например, светящихся анчоусов. Особи этого вида размножаются всего лишь один раз в жизни. Нерестовые участки не известны, хотя улов небольшого количества мелкой молоди на краю Патагонского шельфа говорит о том, что именно здесь происходит нерест. Данный вид является важным компонентом рациона клыкачей, южных морских слонов, сероголовых и чернобровых альбатросов, а также белогорлых буревестников.

Эксплуатация

Небольшое количество *M. hyadesi* регулярно вылавливается при промысле кальмара *Illex argentinus* на крайне восточной границе Патагонского шельфа. В годы благоприятных океанографических условий данный вид встречается в значительно большем количестве при этом промысле. В 1995 г. на границе Патагонского шельфа к северо-востоку от Фолклендских о-вов было выловлено около 26 000 тонн. Сегодня ведется поисковый промысел *M. hyadesi* в Статистическом подрайоне 48.3 (Южная Георгия), где в 1996/97 г. было получено около 80 тонн

Современное состояние

Состояние запаса(ов) неизвестно.

Приложение II

Краткое описание видов, исследуемых в рамках Программы АНТКОМа по мониторингу экосистемы

Южный морской котик (*Arctocephalus gazella*)

Распространение: Хотя данный вид размножается на большинстве субантарктических о-вов в атлантическом и индоокеанском секторах – от Южной Георгии до о-ва Маккуори, ~95% всемирной популяции находится на Южной Георгии. Небольшие популяции размножаются и на Южных Сандвичевых, Южных Оркнейских и Южных Шетландских о-вах, а также в нескольких лежбищах на севере Антарктического полуострова. Общая популяция Южной Георгии насчитывает около 3 млн. особей. Как правило, после периода размножения самцы передвигаются в южном направлении от Южной Георгии к кромке льда, однако некоторые особи остаются на Южной Георгии в течение всей зимы. Самки расходятся после периода размножения, но особенности их распределения в море неизвестны.

Размер и возраст: Взрослые самцы достигают длины до 2 м, весят от 120 до 220 кг и доживают до 15 лет. Половозрелость достигается в возрасте около 4 лет, но самцы обычно участвуют в воспроизводстве в возрасте 6–7 лет. Взрослые самки достигают длины до 1.5 м, весят от 25 до 60 кг и доживают до 20 лет. Половозрелость достигается в возрасте 2–4 лет; в большинстве лет рождается по одному щенку.

Биология: В атлантическом секторе южные морские котики питаются крилем (*E. superba*), но также и рыбой, например ледяной рыбой и светящимся анчоусом (миктофовыми). Главным объектом питания в индоокеанском секторе является светящийся анчоус. Воспроизводство длится с конца ноября до начала января, когда доминирующие самцы защищают всю территорию в лежбищах. Самки спариваются спустя 5–7 дней после родов, а затем они регулярно отправляются в море на 4–6 дней в поисках пищи. Период лактации длится 4 месяца; щенки прекращают кормиться материнским молоком в начале апреля

Эксплуатация: В XIX веке данный вид почти полностью истребили. Охота на тюленей продолжалась до начала XX века, и в 1920 г. южные морские котики считались вымершими. В 1920-е годы поступали сообщения о наблюдении особей данного вида на Южной Георгии и уже в 1957 г. появилась одна колония. В 1960-е годы темп роста популяции был близок к биологическому максимуму (18% в год). К 1980-м годам темп роста сократился до 10% в год.

Современное состояние: Число южных морских котиков растет по всему Южному океану. Возможной причиной этого роста в ряде районов является эмиграция с Южной Георгии. Единственной угрозой этому виду считается запутывание в морских отбросах.

Тюлень-крабобед (*Lobodon carcinophagus*)

Распространение: Циркумполярное и в зоне пакового льда. Особенно многочислен на приграничных участках ледовой зоны. Доказано, что отдельные особи перемещаются через тысячи километров. Имеются доказательства того, что тюлени-крабобеды

Антарктики принадлежат к одной популяции, мало или совсем не разделяемой зонами остаточного пакового льда. Тюлени-крабоеды чаще всего встречаются единично, но порой плавают вместе в группах из 50–100 особей.

Размер и возраст: Тюлени-крабоеды достигают длины 2.6 м, весят до 200–300 кг и доживают до 4–6 лет.

Биология: Данный вид питается преимущественно крилем, но в районе тоже входит немного рыбы, например, антарктической серебрянки (*Pleuragramma antarcticum*). Судя по особенностям ныряния, этот вид добывает себе криль в верхних 50–60 м. Тюлени размножаются в сентябре–октябре. Период лактации длится 15–20 дней и, к концу периода прекращения кормления молоком, самки спариваются с присутствующими рядом самцами.

Эксплуатация: В прошлом ограниченное количество тюленей-крабоедов добывались для кормления ездовых собак и, время от времени, в коммерческих целях. Сегодня на тюленей вообще не охотятся.

Современное состояние: Численность тюленей-крабоедов оценивается в 7–30 млн. особей. Реальная цифра, однако, будет где-то между 10 и 12 млн., хотя все еще требуется более точный расчет. Неизвестно о каких-либо угрозах тюленям-крабоедам.

Пингвин Адели (*Pygoscelis adeliae*)

Распространение: Распространение в брачном сезоне является циркумполярным, имеются концентрации в море Росса, на Антарктическом полуострове и близлежащих островах. Северная граница распространения – Южные Сандвичевы о-ва. До и после брачного сезона данный вид в основном ограничен зонами пакового льда и приграничной ледовой зоной. Минимальная оценка общей размножающейся популяции составляет около 2.5 млн. пар.

Размер: Общая длина – 70 см, вес – 4–5 кг.

Биология: Брачный сезон, который начинается в октябре и заканчивается в феврале, состоит из 35-дневного инкубационного периода (двух продолжительных смен у каждого родителя) и 50–60-дневного периода выращивания птенцов. Линька обычно происходит на морском льду до того, как птицы отправляются на зиму в зону пакового льда и приграничную ледовую зону. В среднем особи начинают участвовать в процессе воспроизводства в возрасте 5 (самки) и 6 (самцы); они могут размножаться на протяжении 8–10 лет. Птицы проявляют высокую степень привязанности к натальному району, обычно возвращаясь к району размножения в возрасте 2 лет.

Рацион в основном состоит из ракообразных (криля), однако рыбы, особенно антарктическая серебрянка, может составлять важную часть рациона в колониях на материке Антарктиды. Из ракообразных в рационе птиц, размножающихся в районе Антарктического полуострова, главным компонентом является *E. superba*, а в море Росса – *E. crystallophias*. В других районах Антарктиды пингвины Адели добывают оба вида эвфаузиид, хотя доли варьируют в течение одного года и между годами.

Современное состояние: Численность колоний в море Росса сокращалась до 1970 г., стабилизировалась в течение 1970-х годов и существенно увеличивалась в 1980-е годы, однако сегодня опять наблюдается сокращение. Ограниченные данные из других районов Антарктиды говорят о том, что численность была стабильной или слегка увеличивалась от 1950-х до 1980-х годов. Другая информация указывает на то, что в отдельных районах численность колоний в районе Антарктического полуострова постепенно увеличивалась с 1940-х до 1970-х годов, стабилизировалась (но с резкими флуктуациями) в течение 1980-х годов, но в 1990-е годы численность большинства колоний падает.

Антарктический пингвин (*P. antarctica*)

Распространение: Данный вид размножается почти исключительно на севере Антарктического полуострова и на близлежащих островах (особенно Южных Сандвичевых о-вах). Северная граница распространения – Южная Георгия (единственные другие участки размножения находятся на о-вах Петра I, Баллени и Херд, но их современное состояние там неизвестно). Численность размножающейся популяции во всем мире оценивается в 7.5 млн. пар, – допуская, что на Южных Сандвичевых о-вах обитает 5 млн. пар, пока еще не подвергавшихся надлежащему подсчету.

Размер: Общая длина – 70 см, вес – около 4 кг.

Биология: Цикл воспроизводства (продолжительность и отдельные его стадии) аналогичен циклу у пингвина Адели, но с той разницей, что он наступает приблизительно на один месяц позже, т.е. конец октября/начало ноября – конец февраля/начало марта. Линька (после размножения) обычно происходит на суше, часто недалеко от участков размножения. После линьки пингвины отправляются в районы свободных ото льда од на краю приграничной ледовой зоны. Отсутствуют данные по возрасту при воспроизводстве, привязанности к гнезду и выживанию, хотя предполагается, что по этим параметрам данный вид похож на пингвина Адели. Рацион в брачном сезоне почти исключительно состоит из криля.

Современное состояние: Размеры популяций Антарктического полуострова стремительно увеличивались от 1940-х до 1970-х гг. До 1990 г. наблюдались значительные флуктуации, но в целом популяции оставались стабильными. Имеются свидетельства недавнего сокращения размера популяций на многих участках.

Папуасский пингвин (*P. rapua*)

Распространение: Размножающиеся особи данного вида широко распространяются на субантарктических островах в южной части Атлантического и Индийского океанов, а также на о-ве Маккуори. Кроме того, они обитают на Антарктическом полуострове (и близлежащих островах) к югу от 64°ю.ш. Общая популяция во всем мире насчитывает около 317 000 пар (33% на Южной Георгии, 21% на Фолклендских о-вах и 12% на Кергелен).

Размер: Общая длина – 75 см; вес – 5–7 кг.

Биология: В большинстве районов большая часть популяции, вероятно, не покидает гнездовье в течение всего года. Время начала размножения весьма изменчиво между годами и гнездовьями. Самое раннее начало сезона размножения (июнь) и самый продолжительный сезон размножения отмечены в гнездовьях Индийского океана, хотя обычно размножение начинается позже (октябрь) и носит более синхронный характер, например, на Южной Георгии и Южных Шетландских о-вах. Инкубационный период длится 35 дней (отдельные смены длятся 1–3 дня), а период выращивания птенцов – 80–120 дней. Линька (после размножения) происходит на суше, часто недалеко от гнездовья). Особи могут принять участие в процессе размножения уже в возрасте двух лет (средний возраст – три года), после чего они проходят, в среднем, еще 8–10 брачных сезонов. Наблюдается высокая степень привязанности как ко гнездовью, так и к партнеру, однако целые колонии могут периодически перемещаться. В атлантическом секторе рацион питания состоит в основном из *E. superba*, реже из большого объема рыбы, особенно ледяной рыбы (*C. gunnari*) и нототениевых. В Индийском океане доминирующим компонентом рациона является рыба (в частности миктофовые и нототениевые), а из ракообразных – *E. vallentinii* (и *Nauticaris marionensis* на о-ве Марион).

Современное состояние: За последние 20 лет численность на Фолклендских о-вах и Южной Георгии сократилось на 20–40%. С другой стороны, ряд популяций на Антарктическом полуострове в течение последних 10–15 лет испытывал рост того же порядка. Отдельные популяции, в частности в Индийском океане, особенно восприимчивы к вмешательству человека.

Золотоволосый пингвин (*Eudyptes chrysolophus*)

Распределение: Широкое распространение размножающихся особей; обычно очень большие колонии на субантарктических и подобных островах Атлантического и Индийского океанов, расположенных между Чили и о-вом Херд. Южная граница ареала распространения приходится на район о-ва Мордвинова (Южные Шетландские о-ва). Популяция размножающихся особей во всем мире оценивается в 9 млн. пар, однако достоверные современные данные по многим районам отсутствуют. В нисходящем порядке самые многочисленные популяции находятся на о-вах Южной Георгии, Крозе, Кергелен, Херд и Макдональд. Распространение в море вне сезона размножения практически не известно.

Размер: Общая длина – 70 см; вес – 3–4 кг. Наблюдается четко выраженный половой диморфизм, самцы примерно на 10% крупнее самок.

Биология: Особи возвращаются в колонии в конце октября/начале ноября. Инкубация (35 дней) и высидывание (20 дней) производятся в три продолжительных смены (вторая смена приходится на самок). Период выращивания птенцов длится 55–70 дней. Взрослые особи затем проводят 15–30 дней в море, после чего они возвращаются в гнездовую колонию, где они линяют и не кормятся в течение 20 дней. Впервые принимают участие в воспроизводстве в возрасте 8 лет (в среднем), проявляют большую степень привязанности ко гнезду и партнеру. Птенцы возвращаются на берег с целью линьки, часто к гнездовой колонии. Рацион в основном, а иногда исключительно, состоит из эвфаузиид, типично *E. superba*, (иногда вместе с видами *Thysanoessa*) или *E. vallentinii* в индоокеанском секторе. Порой в рацион входит и

большое количество очень мелких рыб (главным образом миктофовые), особенно к концу периода выращивания птенцов, а также амфипода *T. gaudichaudii*.

Современное состояние: Имеется мало данных. Численность возросла с 1962 по 1985 г., но для последующих годов информация отсутствует. На Южной Георгии численность, вероятно, увеличилась в 1950-е и 1970-е годы, однако с 1997 г. отмечен существенный спад, возможно на 50%.

Чернобровый альбатрос (*Diomedea melanophrys*)

Распространение: Особи размножаются на о-вах Южная Георгия, Крозе, Херд, Маккуори и Антиподов, а также на Фолклендских о-вах и материке Южной Америки. Популяция во всем мире насчитывает около 680 000 пар – 86% на Фолклендских о-вах и 10% на Южной Георгии. В течение брачного сезона данный вид встречается преимущественно в районах континентальных шельфов и примыкающих к ним фронтальных зонах. Неразмножающиеся и неполовозрелые особи широко распространены между 40° и 65° ю.ш. Зимой размножающиеся особи мигрируют в северном направлении, особенно в прибрежные воды Южной Америки, южной Африки и Австралии.

Размер: Рост (стоя) – около 50 см (общая длина – около 90 см), размах крыльев – до 250 см, вес – около 4 кг.

Биология: Особи возвращаются в колонию в сентябре/октябре для кладки яиц в середине–конце октября. Птенцы оперяются в апреле/мае вслед за периодами инкубации и выращивания птенцов в 68 и 115 дней соответственно. Взрослые птенцы весьма привязаны к гнезду и партнеру, а молодые особи – к нательной колонии. Впервые принимают участие в воспроизводстве в возрасте 10 лет (в среднем). Рацион состоит из широкого спектра ракообразных, рыб и головоногих. На Южной Георгии в рацион входят рыбы – обычно *P. guntheri*, *P. georgianus* и *C. gunnari*, кальмары – в основном *M. hyadesi*, и ракообразные – преимущественно *E. superba*. В Индийском океане криль в рационе отсутствует, ракообразные встречаются редко, преобладает рыба и, в меньшей степени, кальмар рода *Ommastrephidae*.

Современное состояние: Размер популяции на Фолклендских о-вах быстро увеличивался в течение 1980-х годов (параллельно с развитием промысла, производящего большое количество отходов), но сегодня он более или менее стабилен. Размер популяции на о-ве Берд, Южная Георгия, колебался на находился на довольно стабильном уровне до конца 1980-х годов; с 1989 г. численность этой популяции сокращалась приблизительно на 7% в год. Отмечен спад и в показателях выживания взрослых альбатросов и, в частности, пополнения молодых особей. Наиболее вероятной причиной этих сокращений считаются взаимодействия альбатросов с ярусным промыслом, особенно ярусным промыслом клыкача в районе Южной Георгии и в других местах, осуществляющимся вне сезона размножения. Также сокращается и кергеленская популяция – численность в море в регионе залива Прудз существенно уменьшилась с 1981 по 1993 г.

Антарктический буревестник (*Thalassoica antarctica*)

Распространение: Данный вид размножается только на материке Антарктиды, и всего лишь одна из 35 известных колоний не находится на востоке Антарктиды. Колонии часто очень большие и расположены на вершинах гор далеко от берега. Особи кормятся преимущественно на акваториях, свободных ото льда, но все-таки недалеко ото льда. Вне сезона размножения данный вид в основном связан с полыньями в паковом льду и в приграничной ледовой зоне. Хотя размер популяции во всем мире неизвестен, согласно грубым оценкам она насчитывает несколько миллионов птиц.

Размер: Общая длина – 45 см, размах крыльев – 100 см, вес – около 700 г.

Биология: Птицы прибывают в колонию в начале октября и кладут яйца в середине ноября. Птенцы оперяются в начале марта вслед за периодами инкубации и выращивания птенцов примерно в 45 дней каждый. О демографии данного вида почти не известно. В сезоне размножения птицы питаются в основном крилем, но также отмечено потребление значительного количества кальмаров и рыбы (особенно *Pleuragramma*).

Современное состояние: Данных не имеется.

Капский голубь (*Daption capense*)

Распространение: Данный вид размножается на всех субантарктических островах (к северу от о-вов Чатем и Новой Зеландии), вокруг Антарктиды (в основном в индоокеанском секторе). Характеризуется широким распространением на севере Антарктического полуострова и близлежащих группах островов. Большинство размножающихся особей не покидают шельфовые воды в течение брачного сезона; имеется мало данных о наблюдениях севернее 50°ю.ш. В марте происходит массовая миграция на север, и большая часть популяции проводит зиму в местах до 20°ю.ш. у берегов Южной Америки, Южной Африки и Австралии. Хотя размер популяции во всем мире неизвестен, она несомненно насчитывает несколько миллионов птиц.

Размер: Общая длина – 40 см, размах крыльев – 85 см, вес – около 450 г.

Биология: Птицы возвращаются в колонию в сентябре–октябре и кладут яйца в ноябре–декабре. Птенцы оперяются в марте вслед за периодами инкубации и выращивания птенцов в 45 и примерно 50 дней соответственно. Капские голуби впервые принимают участие в воспроизводстве в возрасте 6 лет (в среднем). В сезоне размножения рацион состоит в основном из эвфаузии – *E. superba* в атлантическом секторе, обычно с примесью *E. vallentini* в индо-австралийском секторе, где в рацион часто входит и небольшое количество рыбы, типично *P. antarcticum*.

Современное состояние: Численность в атлантическом секторе существенно увеличивалась до и после времен китобойного промысла и возможно, что колонии на Южной Георгии появились именно в начале этого периода. Размеры популяции сегодня, пожалуй, стабильны.

Приложение III

Рекомендуемая литература

- Agnew, D.J. 1997. Review: the CCAMLR Ecosystem Monitoring Program. *Ant. Sci.*, 9 (3): 235–242.
- Alexander, K., G. Robertson and R. Gales. 1997. *The Incidental Mortality of Albatrosses in Longline Fisheries*. A report on the Workshop from the First International Conference on the Biology and Conservation of Albatrosses, Hobart, Australia – September 1995. Australian Antarctic Division, Hobart: 44 pp.
- Battaglia, B., J. Valencia and D.W.H. Walton (Eds). 1997. *Antarctic Communities. Species, Structure and Survival*. Cambridge University Press, Cambridge: 464 pp.
- Butterworth, D.S. 1988a. A simulation study of krill fishing by an individual Japanese trawler. *Selected Scientific Papers, 1988 (SC-CAMLR-SSP/5)*, Part I. CCAMLR, Hobart, Australia: 1–108.
- Butterworth, D.S. 1988b. Some aspects of the relation between Antarctic krill abundance and CPUE measures in the Japanese krill fishery. *Selected Scientific Papers, 1988 (SC-CAMLR-SSP/5)*, Part I. CCAMLR, Hobart, Australia: 109–125.
- Butterworth, D.S. and R.B. Thomson. 1995. Possible effects of different levels of krill fishing on predators – some initial modelling attempts. *CCAMLR Science*, 2: 79–97.
- Butterworth, D.S., A.E. Punt and M. Basson. 1991. A simple approach for calculating the potential yield from biomass survey results. *Selected Scientific Papers, 1991 (SC-CAMLR-SSP/8)*. CCAMLR, Hobart, Australia: 207–215.
- Butterworth, D.S., G.R. Gluckman, R.B. Thomson and S. Chalis. 1994. Further computations on the consequences of setting the annual krill catch limit to a fixed fraction of the estimate of krill biomass from a survey. *CCAMLR Science*, 1: 81–106.
- CCAMLR. 1995. Statement by the Chairman of the Conference on the Conservation of Antarctic Marine Living Resources. In: *Basic Documents*, Seventh Edition. CCAMLR, Hobart, Australia: 23–24.
- CCAMLR. 1996. *Fish the Sea Not the Sky. How to avoid by-catch of seabirds when fishing with bottom longlines*. CCAMLR, Hobart, Australia: 46 pp.
- CCAMLR. 1982 ff. Reports of the annual meetings of the Commission. CCAMLR, Hobart, Australia.
- Croxall, J.P. 1989. Use of indices of predator status and performance in CCAMLR fishery management. *Selected Scientific Papers, 1989 (SC-CAMLR-SSP/6)*. CCAMLR, Hobart, Australia: 353–365.

- Croxall, J.P., I. Everson and D.G.M. Miller. 1992. Management of the Antarctic krill fishery. *Polar Rec.*, 28: 64–66.
- Eddie, G.C. 1977. The harvesting of krill. FAO GLO/S0/77/2, Rome: 76 pp.
- El-Sayed, S.Z. (Ed.). 1994. *Southern Ocean Ecology – The BIOMASS Perspective*. Cambridge University Press, Cambridge: 399 pp.
- Everson, I. 1977. The living resources of the Southern Ocean. FAO GLO/S0/77/1, Rome: 156 pp.
- Gales, R. 1993. *Cooperative Mechanisms for the Conservation of Albatrosses*. Australian Nature Conservation Agency: 132 pp.
- Gambell, R. 1987. Whales in the Antarctic ecosystem. *Environ. Int.*, 13 (1): 47–54.
- Gon, O. and P.C. Heemstra (Eds). 1990. *Fishes of the Southern Ocean*. J.L.B. Smith Institute of Ichthyology, Grahamstown: 462 pp.
- Grantham, G.J. 1977. The Southern Ocean: the utilisation of krill. FAO GLO/S0/77/2, Rome: 61 pp.
- Kasamatsu, F. and G.G. Joyce. 1995. Current status of odontocetes in the Antarctic. *Ant. Sci.*, 7 (4): 365–379.
- Kerry, K.R. and G. Hempel (Eds). 1990. *Antarctic Ecosystems. Ecological Change and Conservation*. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg: 427 pp.
- Kock, K.-H., G. Duhamel and J.-C. Hureau. 1985. Biology and status of exploited Antarctic fish stocks: a review. *BIOMASS Scientific Series*, 6: 143 pp.
- Kock, K.-H. 1992. *Antarctic Fish and Fisheries*. Cambridge University Press, Cambridge: 359 pp.
- Kock, K.-H. 1994. Fishing and conservation in southern waters. *Polar Rec.*, 30 (172): 3–22.
- Laws, R.M. 1994. History and present status of southern elephant seal populations. In: Le Boeuf, B.J. and R.M. Laws (Eds). *Elephant Seals – Population Ecology, Behavior and Physiology*. University of California Press, Berkeley: 49–65.
- Mangel, M. 1988. Analysis and modelling of the Soviet Southern Ocean krill fleet. In: *Selected Scientific Papers, 1988 (SC-CAMLR-SSP/5)*, Part I. CCAMLR, Hobart, Australia: 127–235.

- Mangel, M. 1989. Analysis and modelling of the Soviet Southern Ocean krill fleet, II: estimating the number of concentrations and analytical justification for search data. In: *Selected Scientific Papers, 1989 (SC-CAMLR-SSP/6)*. CCAMLR, Hobart, Australia: 283–322.
- Miller, D.G.M. 1991. Conservation of Antarctic marine living resources: a review and South African perspective. *S. Afr. J. Antarct. Res.*, 21 (2): 130–142.
- Miller, D.G.M. 1992. Exploitation of Antarctic marine living resources: a brief history and a possible approach to managing the krill fishery. *S. Afr. J. Mar. Sci.*, 10: 321–329.
- Miller, D.G.M. and I. Hampton. 1989. Biology and ecology of the Antarctic krill. *BIOMASS Scientific Series*, 9: 166 pp.
- Murphy, E.J. 1995. Spatial structure of the Southern Ocean ecosystem: predator–prey linkages in the Southern Ocean food webs. *J. Anim. Ecol.*, 64: 333–347.
- Nicol, S. 1991. CCAMLR and its approaches to management of the krill fishery. *Polar Rec.*, 27 (162): 229–236.
- Nicol, S. 1992. Management of the krill fishery: was CCAMLR slow to act? *Polar Rec.*, 28 (165): 155–157.
- Nicol, S. and W.K. de la Mare. 1993. Ecosystem management and the Antarctic krill. *American Scientist*, 1993: 36–47.
- Nicol, S. and Y. Endo. 1997. Krill fisheries of the world. *FAO Fisheries Technical Papers*, 367: 100 pp.
- Pitcher, T.J. and R. Chuenpagdee. 1995. Harvesting krill: ecological impact, assessment, products and markets. *Fisheries Centre Research Reports*, 3 (3): 82 pp.
- Rodhouse, P.G., J.P. Croxall and P.A. Prince. 1993. Towards an assessment of the stock of ommastrephid squid *Martialia hyadesi* in the Scotia Sea: data from predators. In: Okutani, T., R.K. O’Dor and T. Kubodera (Eds). *Recent Advances in Cephalopod Fisheries Biology*. Tokai University Press: 433–440.
- Ross, R., E.E. Hofmann and L. Quetin (Eds). 1996. *Foundations for Ecological Research West of the Antarctic Peninsula*. AGU, Antarctic Research Series, 70: 448 pp.
- Sahrhage, D. (Ed.). 1988. *Antarctic Ocean and Resources Variability*. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg: 304 p.
- SC-CAMLR. 1982 ff. Reports of the annual meetings of the Scientific Committee. CCAMLR, Hobart, Australia.

Siegfried, W.R., P.R. Condy and R.M. Laws (Eds). 1985. *Antarctic Nutrient Cycles and Food Webs*. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg: 700 pp.

Tønnessen, J.N. and A.O. Johnsen. 1982. *The History of Modern Whaling*. C. Hurst & Co., London: 798 p.

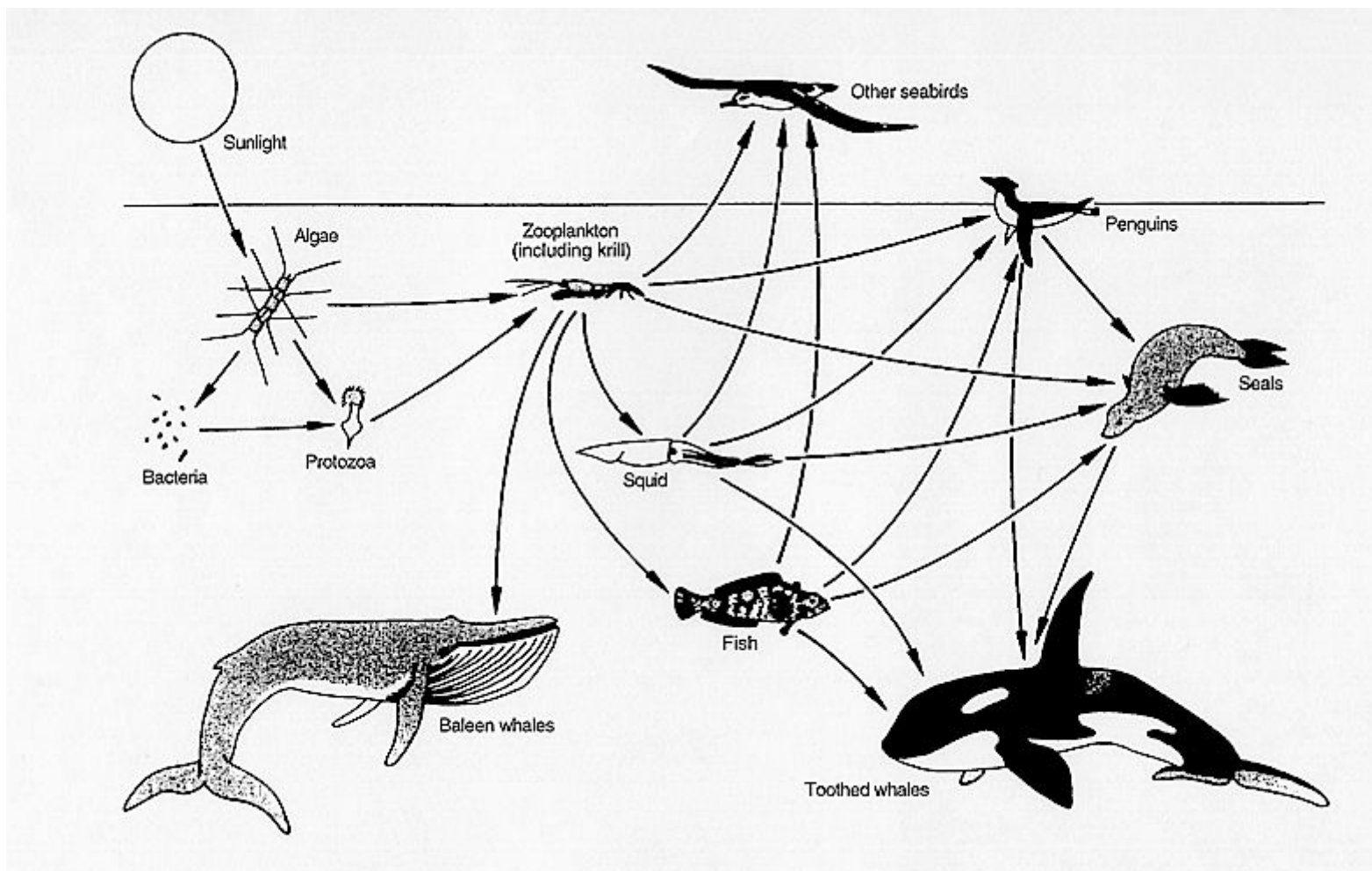


Рисунок 1: Простая схема трофических связей в Южном океане.

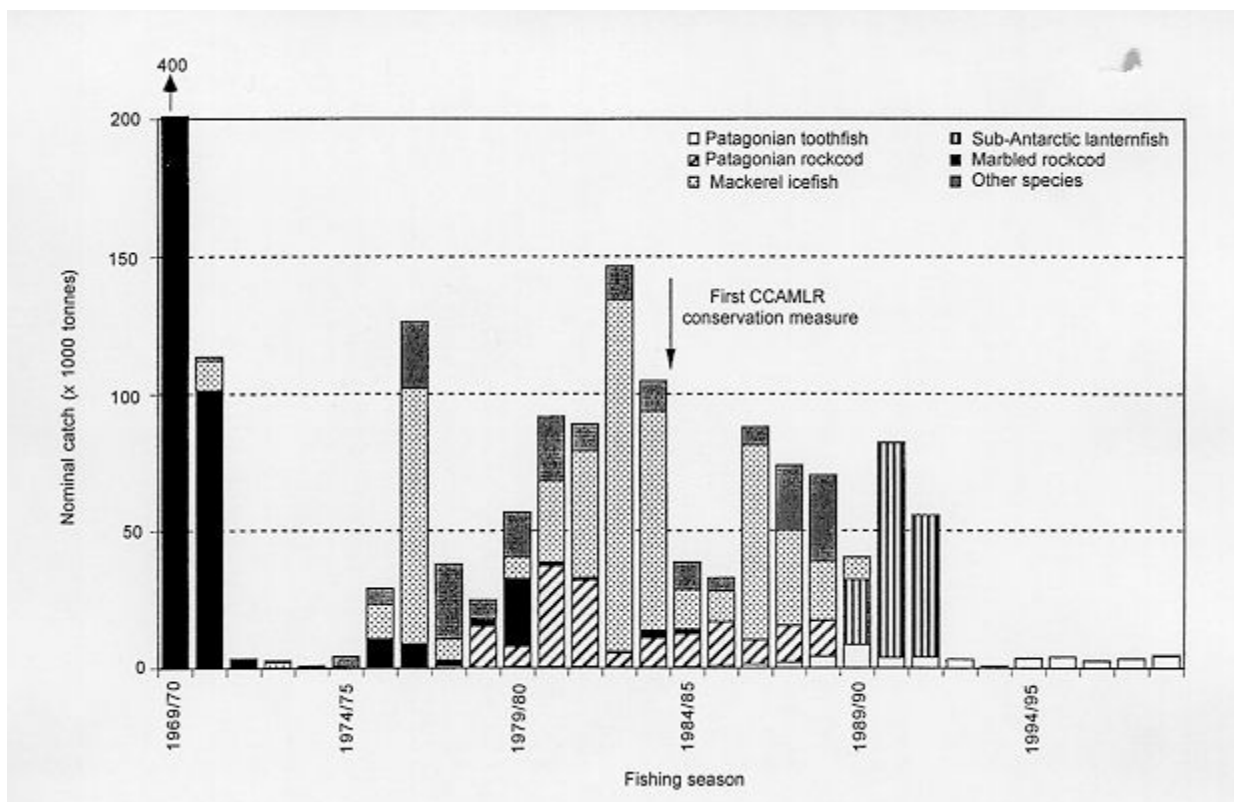


Рисунок 2: Условный вылов рыб по видам в Статистическом подрайоне 48.3 (Южная Георгия).

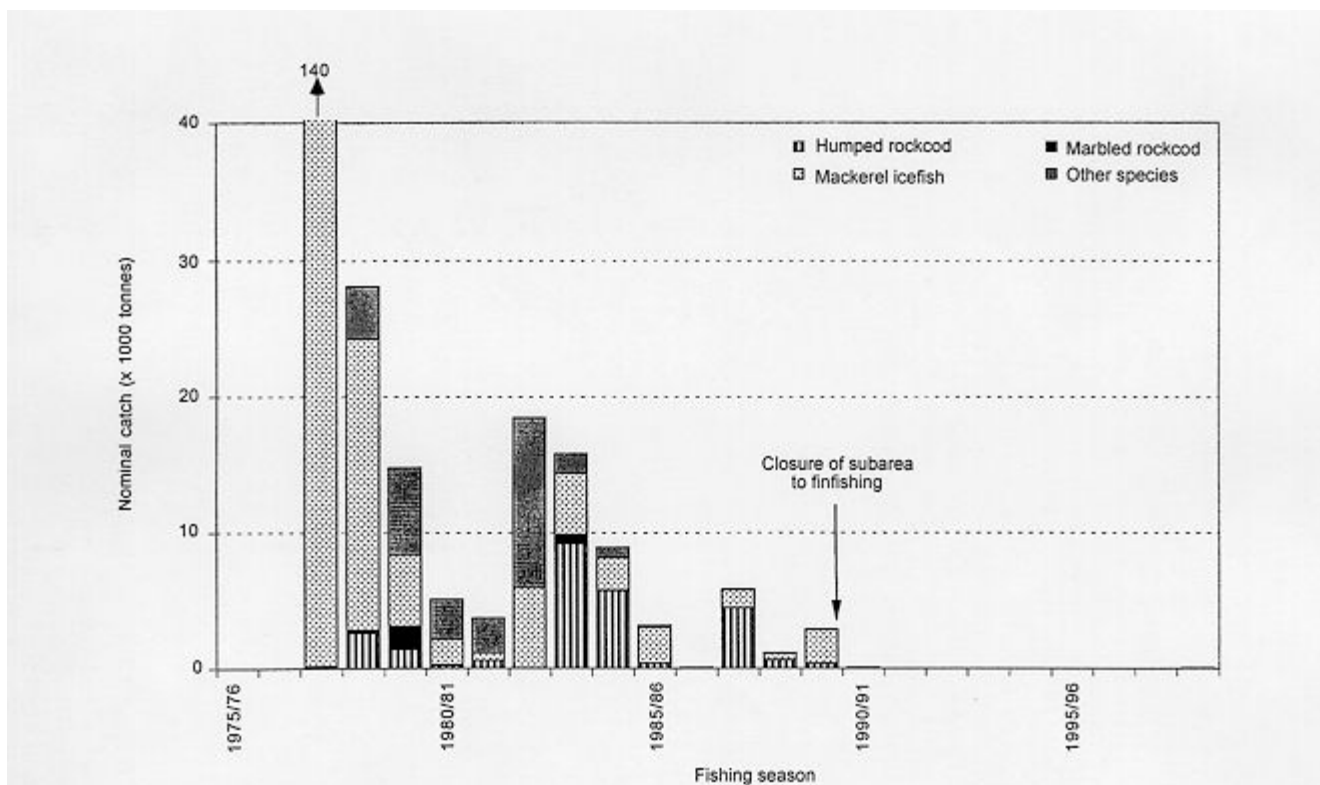


Рисунок 3: Условный вылов рыб по видам в Статистическом подрайоне 48.2 (Южные Оркнейские о-ва).

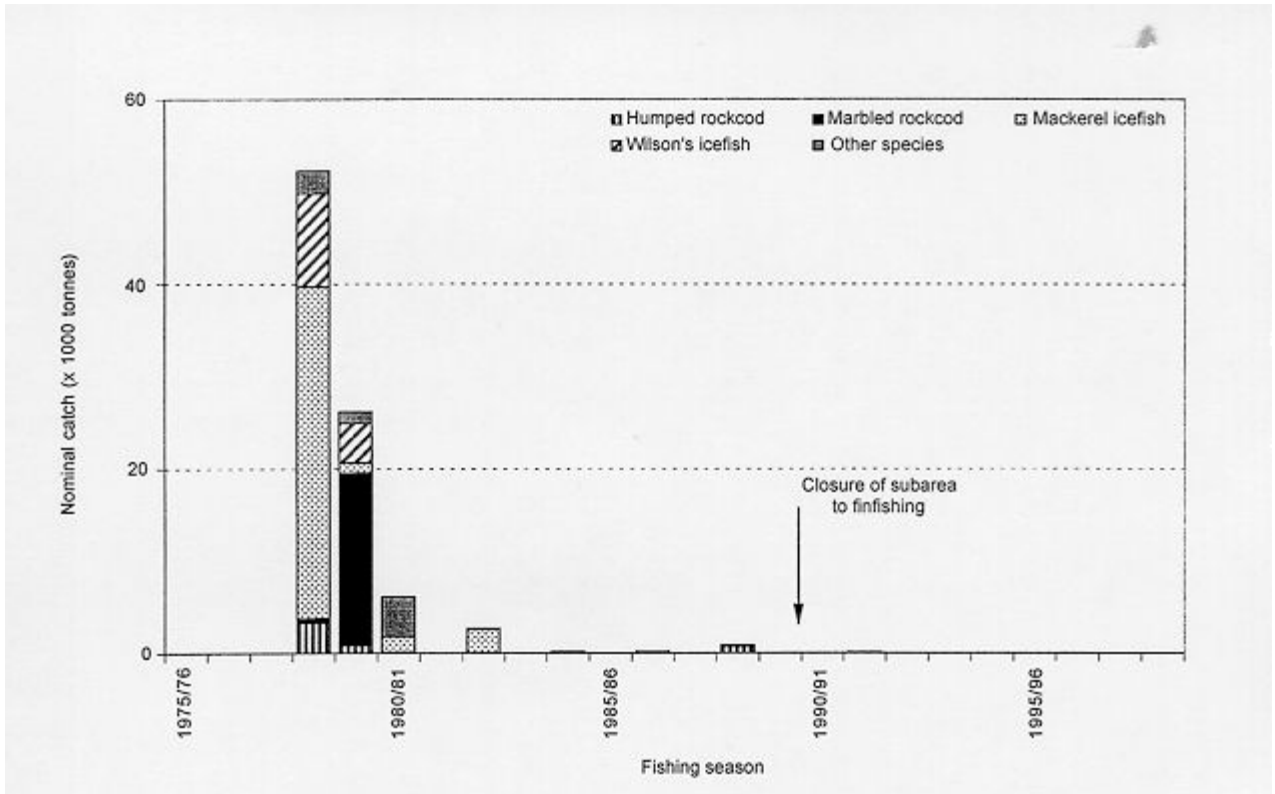


Рисунок 4: Условный вылов рыб по видам в Статистическом подрайоне 48.1 (район Антарктического полуострова).

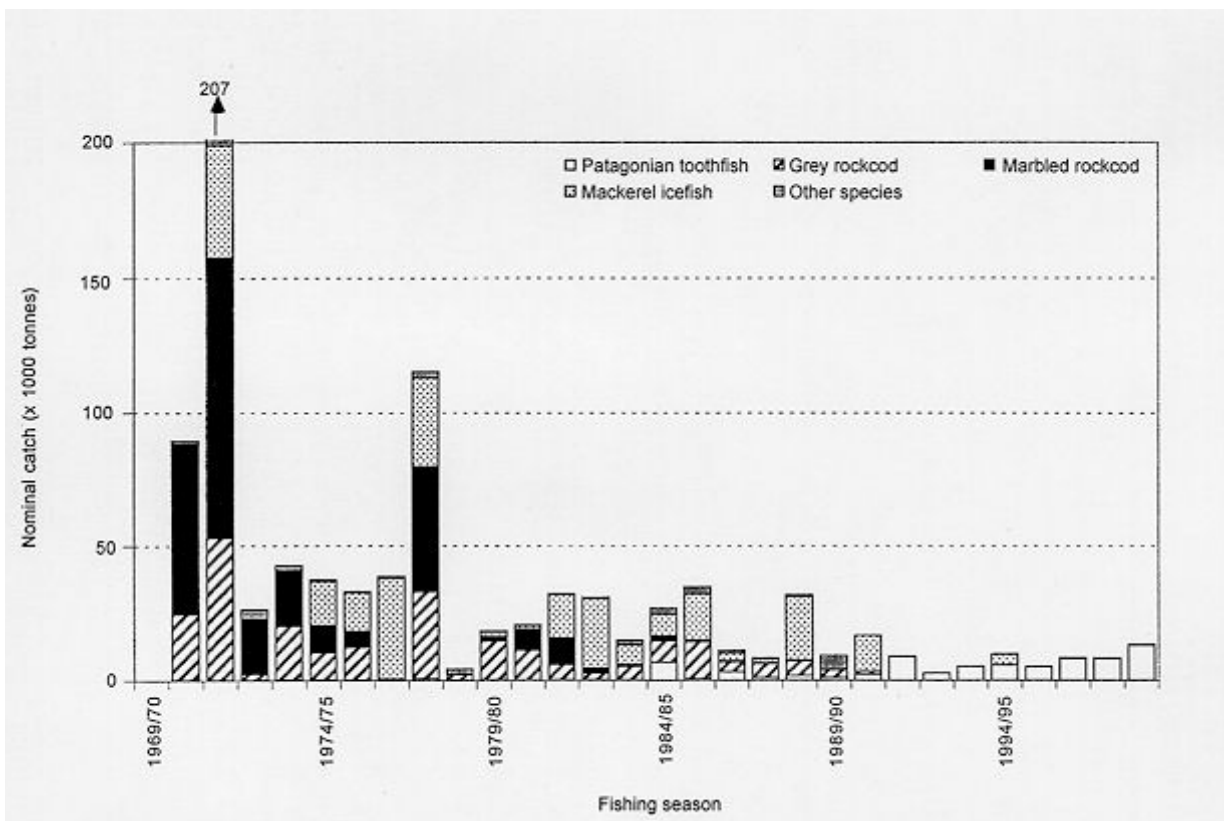


Рисунок 5: Условный вылов рыб по видам на Статистическом участке 58.5.1 (о-ва Кергелен).

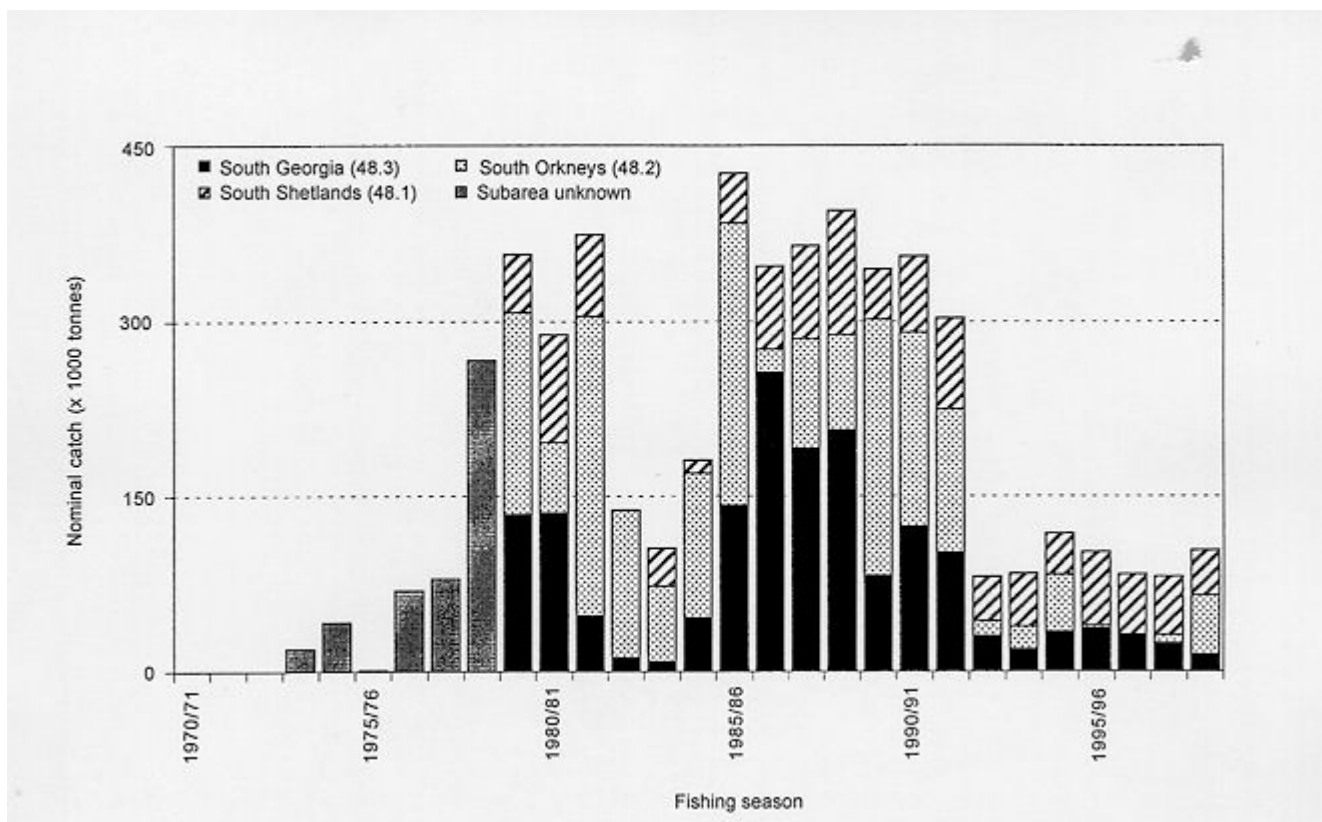


Рисунок 6: Условный вылов криля (*Euphausia superba*) по статистическим подрайонам в атлантическом секторе Южного океана.

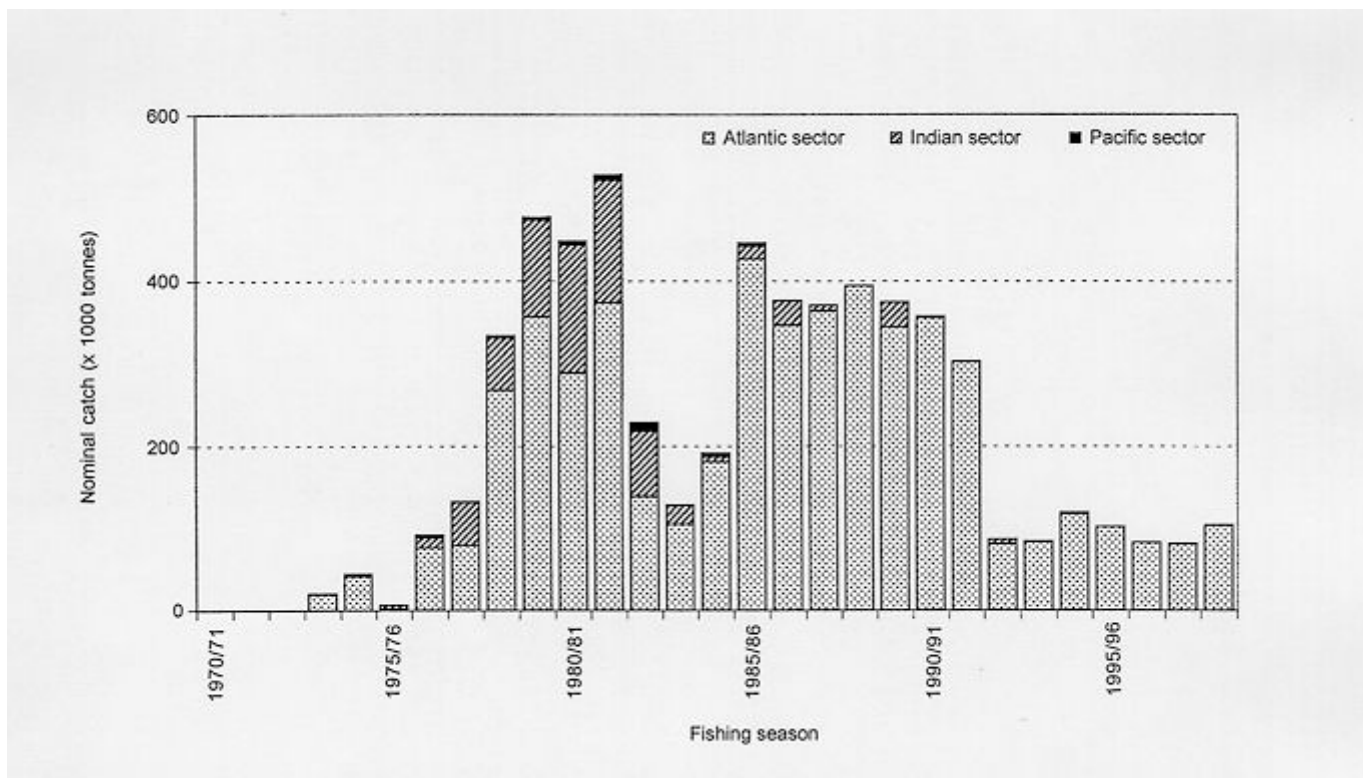


Рисунок 7: Условный вылов криля (*Euphausia superba*) в атлантическом (Статистический район 48), индоокеанском (Статистический район 58) и тихоокеанском (Статистический район 88) секторах Южного океана.

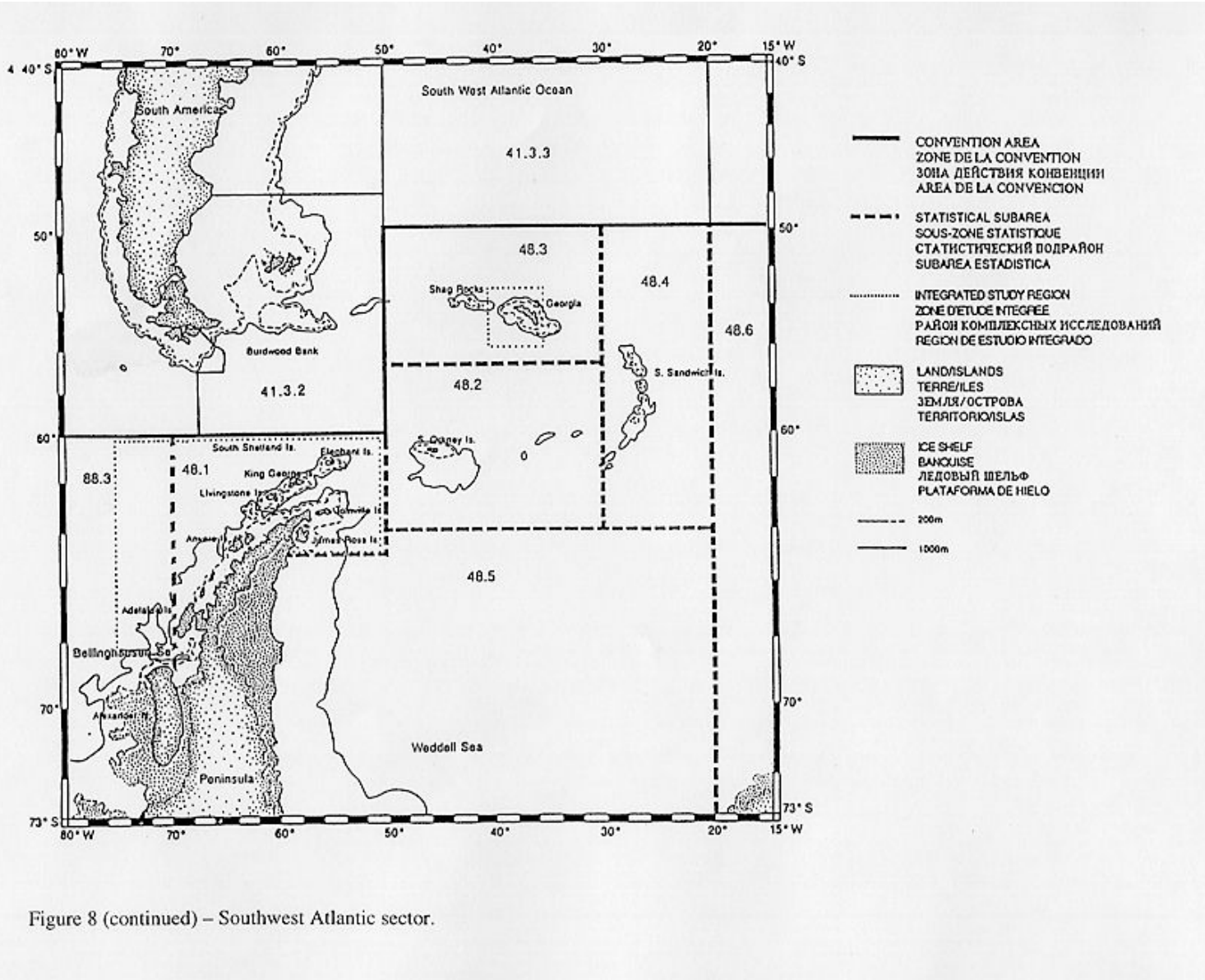


Figure 8 (continued) – Southwest Atlantic sector.

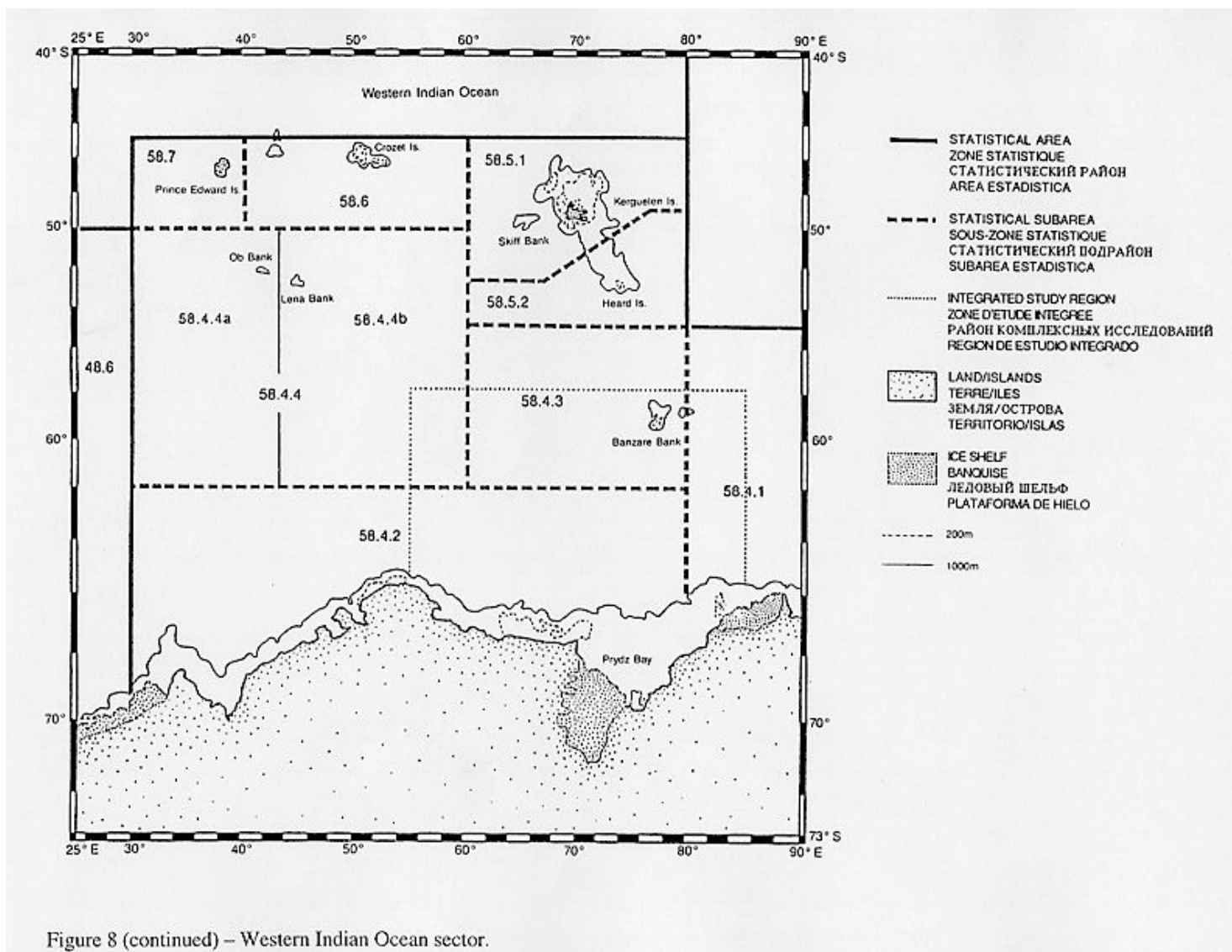


Рисунок 8: Зона действия Конвенции о сохранении морских живых ресурсов Антарктики (АНТКОМ). Показаны статистические подрайоны и участки.

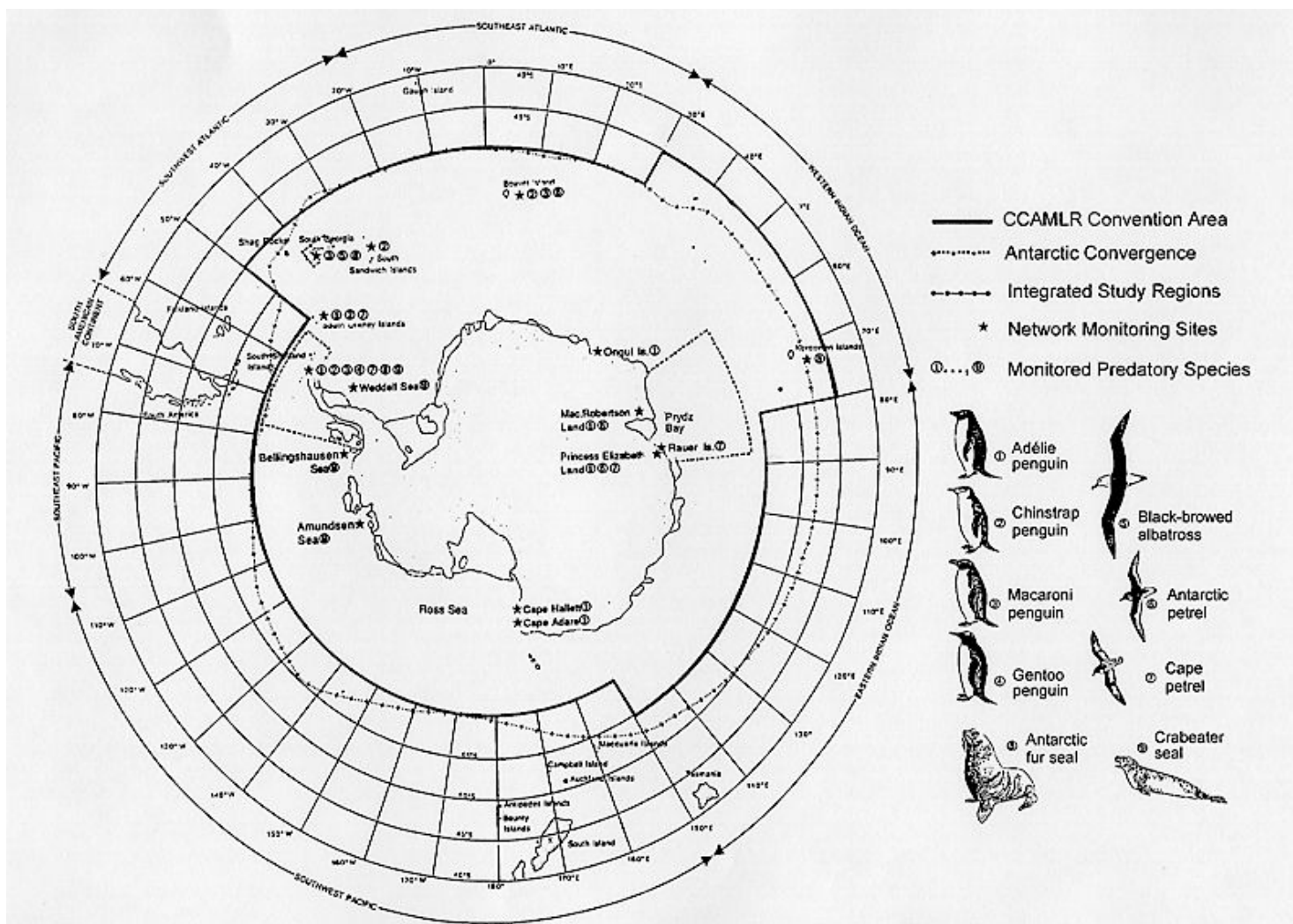


Рисунок 9: Районы комплексных исследований (РКИ) и дополнительные участки исследования в рамках Программы АНТКОМа по мониторингу экосистемы.

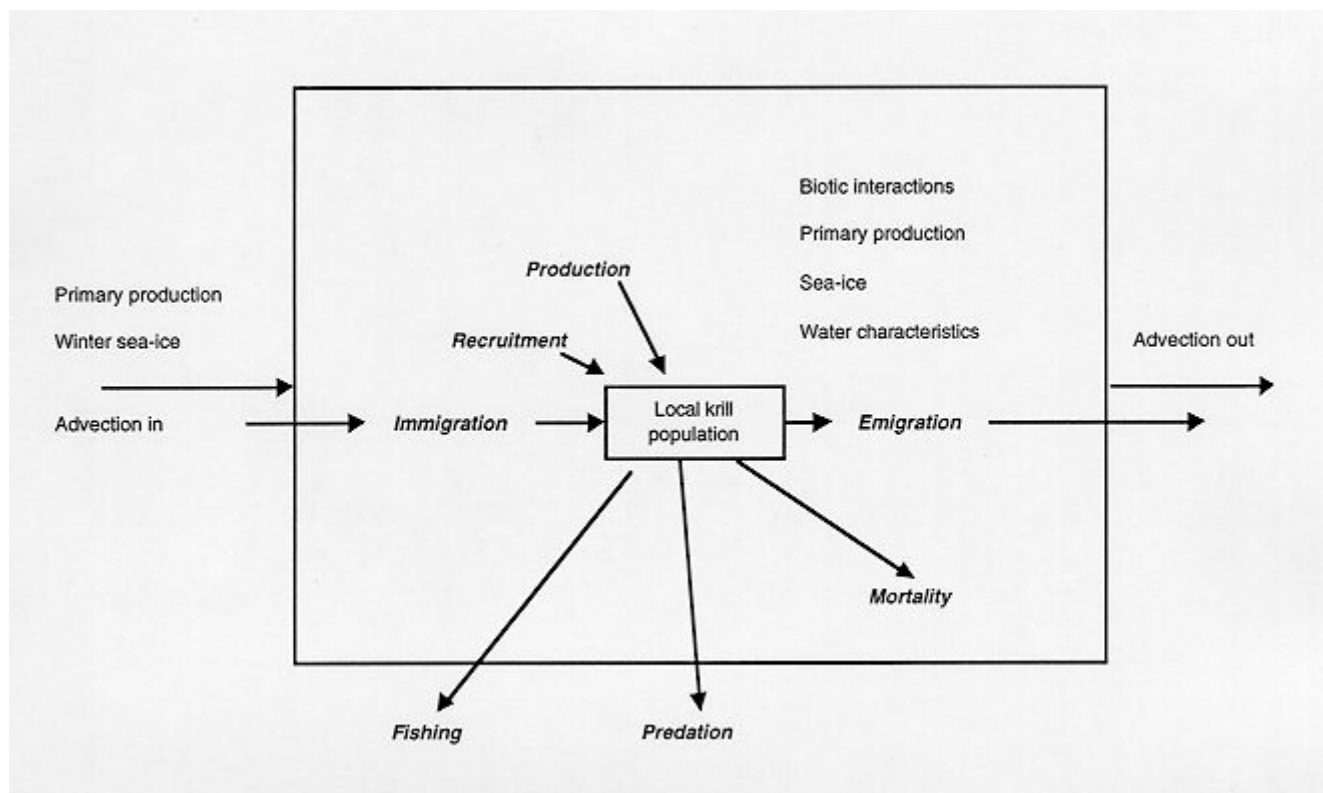


Рисунок 10: Факторы окружающей среды (биотические и абиотические) и процессы, определяющие локальное распределение и численность криля. Популяционные процессы выделены жирным наклонным шрифтом.

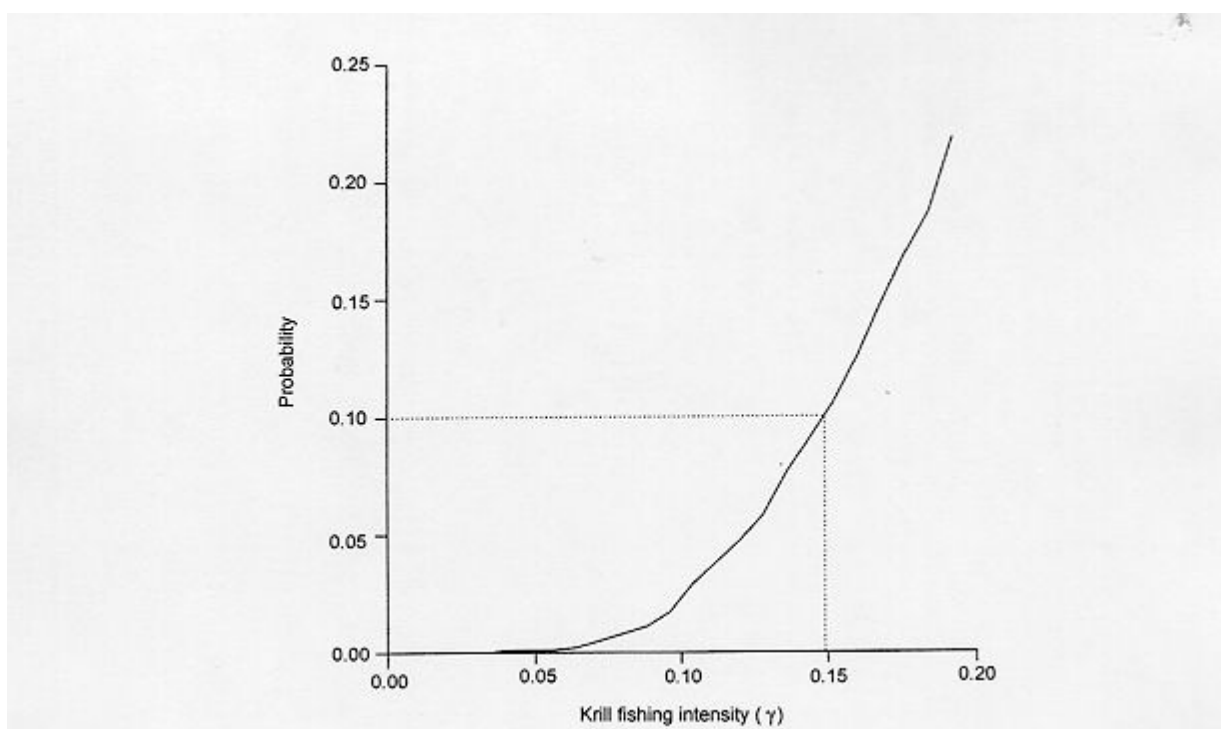


Рисунок 11: Вероятность спада нерестовой биомассы криля ниже 20% от ее медианного уровня в отсутствие промысла по сравнению с интенсивностью лова криля, измеряемой γ . Фактор γ – это число, на которое умножается одна съёмочная оценка биомассы с целью получить объем ТАС, достигаемый в каждом из 20 лет какого-либо периода прогноза.

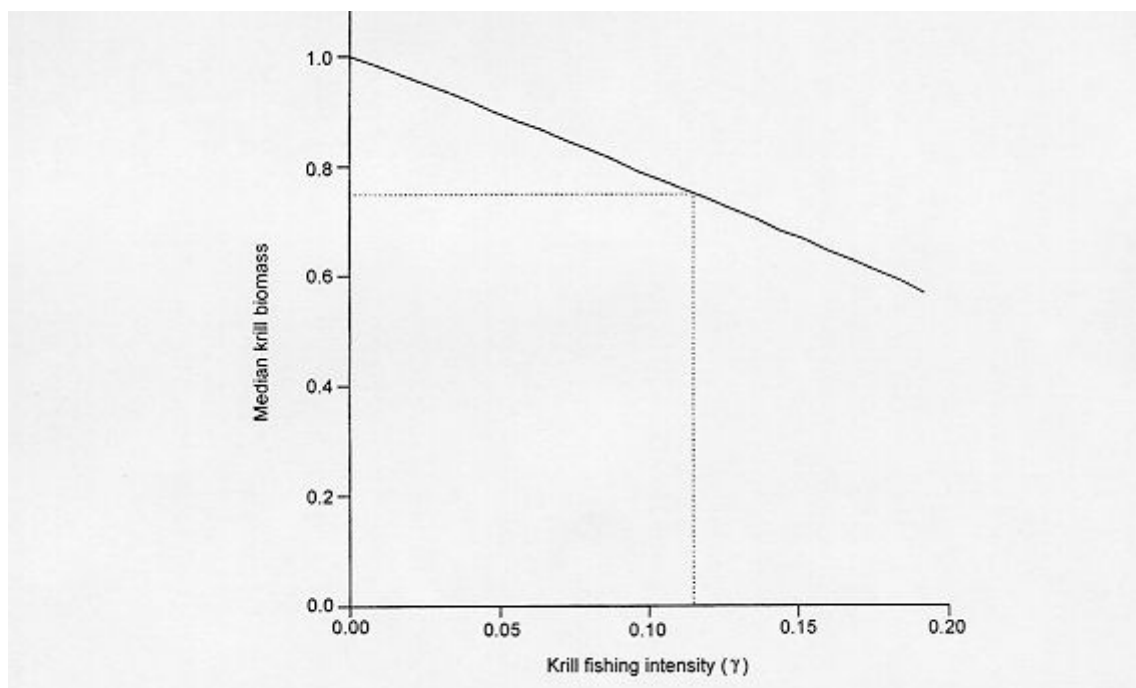


Рисунок 12: Медианная нерестовая биомасса криля в конце 20-летнего периода прогноза вылова по сравнению с γ , где биомасса выражена как доля соответствующего уровня в отсутствие промысла криля.

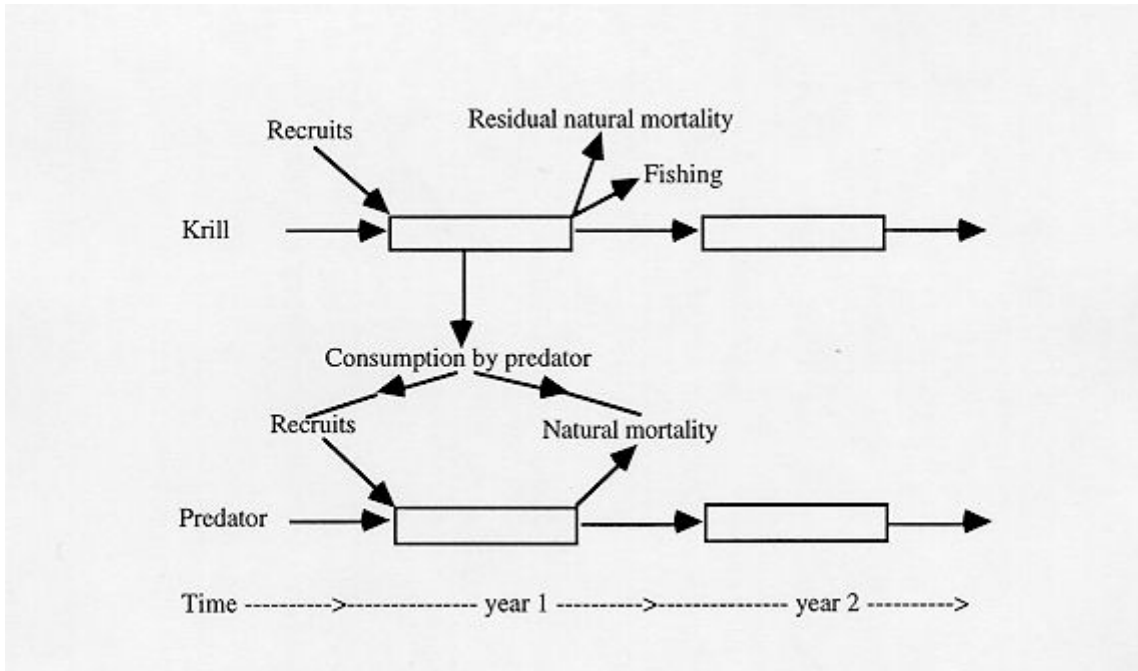


Рисунок 13: Схема «односторонней» модели, согласно которой изменения состояния криля влияют на популяцию хищников, но не наоборот.

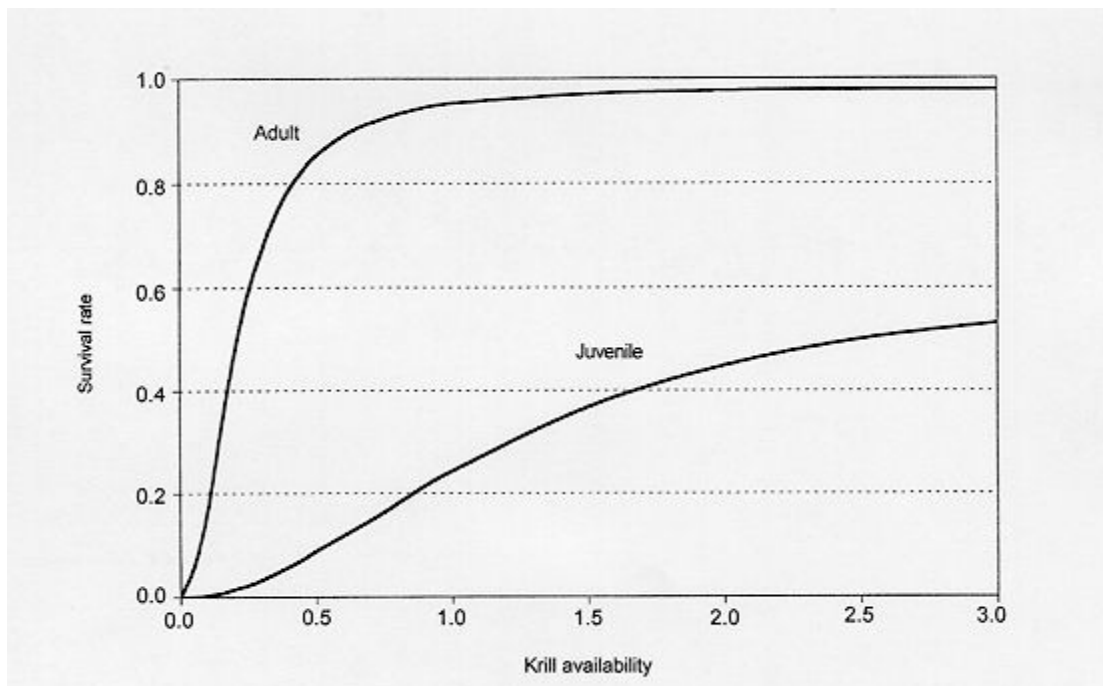


Рисунок 14: Зависимости коэффициента выживания взрослых и молодых особей криля от наличия.

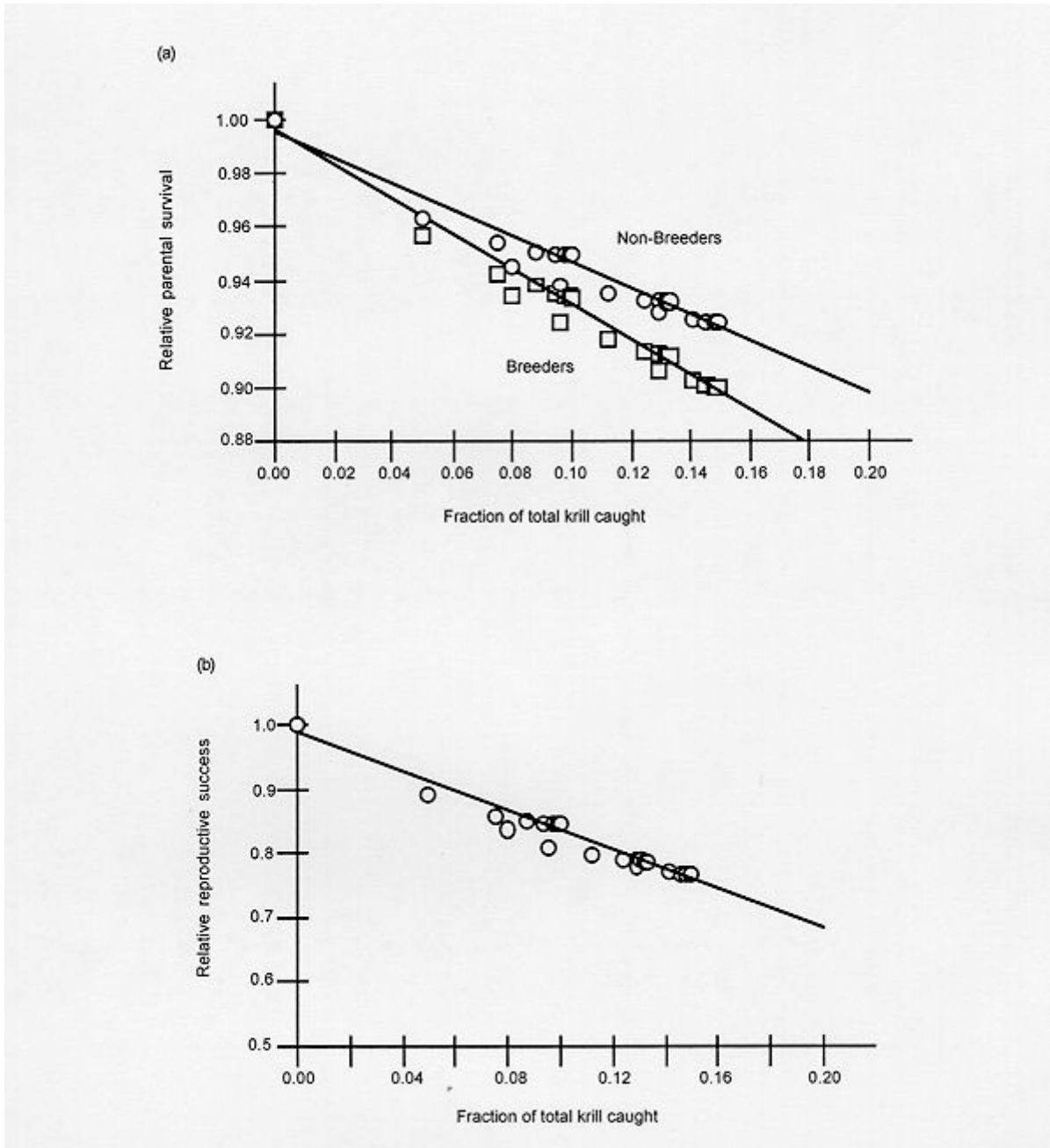


Рисунок 15: Взаимосвязь между долей выловленного криля и (a) относительным выживанием родителей и (b) относительным репродуктивным успехом. Различные величины доли вылавливаемого криля были получены путем использования в модели сезонов различной долготы и различных объемов ТАС.

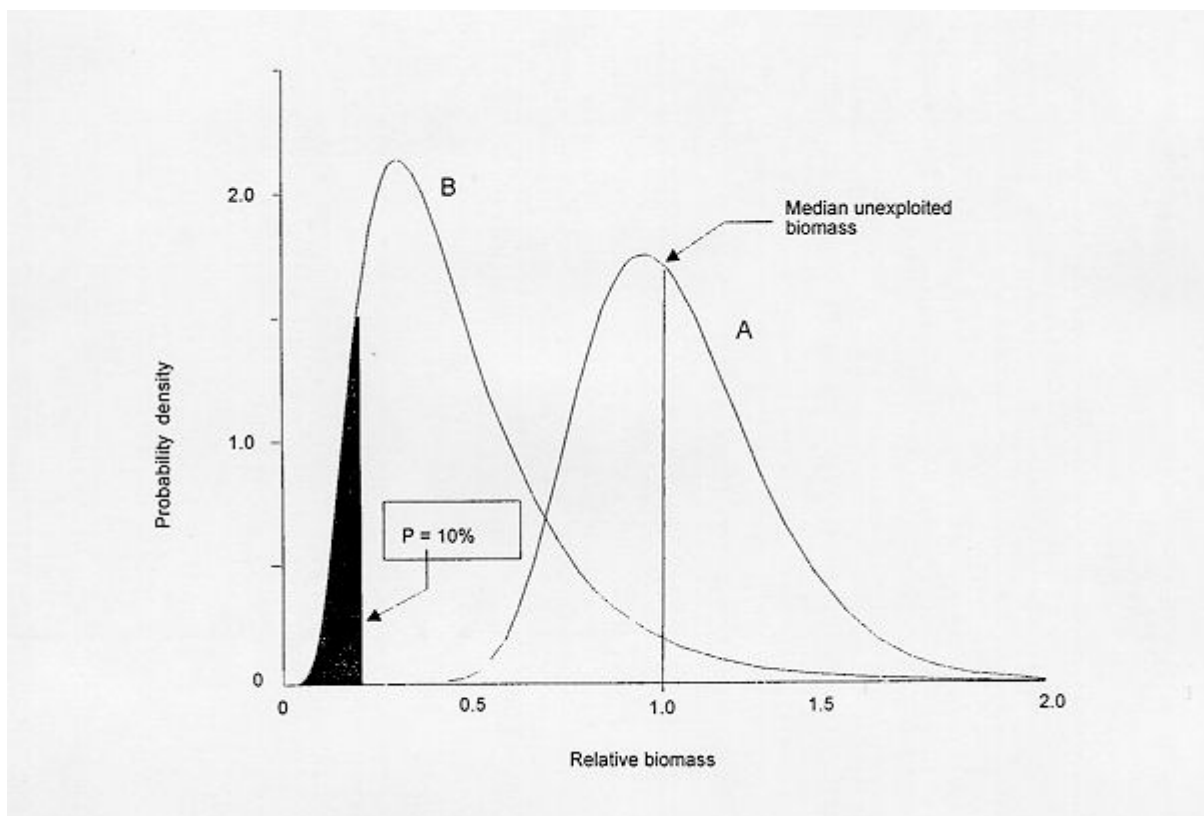


Рисунок 16: Первая часть правила принятия решений: Предохранительные ограничения на вылов криля рассчитываются с помощью популяционной модели, дающей статистические распределения влияния промысла на численность криля. Эти распределения учитывают неопределенность в популяционной динамике криля путем интеграции по методу Монте-Карло. В модели для криля используются демографические параметры, выбранные по статистическим распределениям, которые отражают их неопределенность. Разные результаты получаются из-за изменчивого характера пополнения, типичного для относительно недолго живущих видов, таких как криль. Распределение А – это распределение девственной биомассы по модели, которая учитывает как влияние изменчивого пополнения, так и неопределенность в оценке биомассы. Распределение В – это статистическое распределение самых низких величин биомассы популяции за 20-летний период прогноза. Десятая процентиль этого распределения используется в одном из критериев выбора коэффициента интенсивности лова γ для установления ограничений на вылов криля

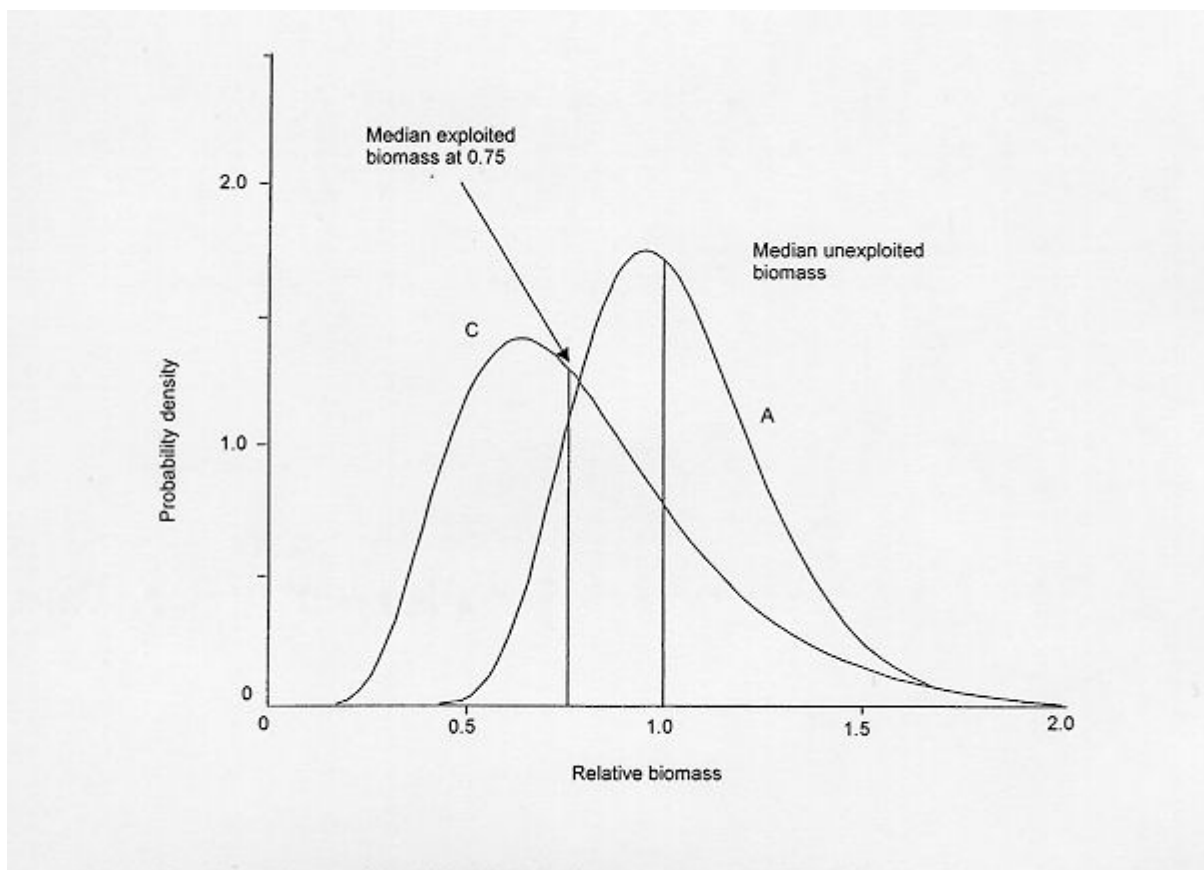


Рисунок 17: Вторая часть правила принятия решений: Второй критерий установления ограничений на вылов криля основан на статистическом распределении численности криля по окончании 20-летнего периода промысла. Это показано как распределение С. Коэффициент интенсивности лова зафиксирован в результате выбора коэффициента, дающего медиану С в 0.75 медианы А, где А – это статистическое распределение девственной биомассы.

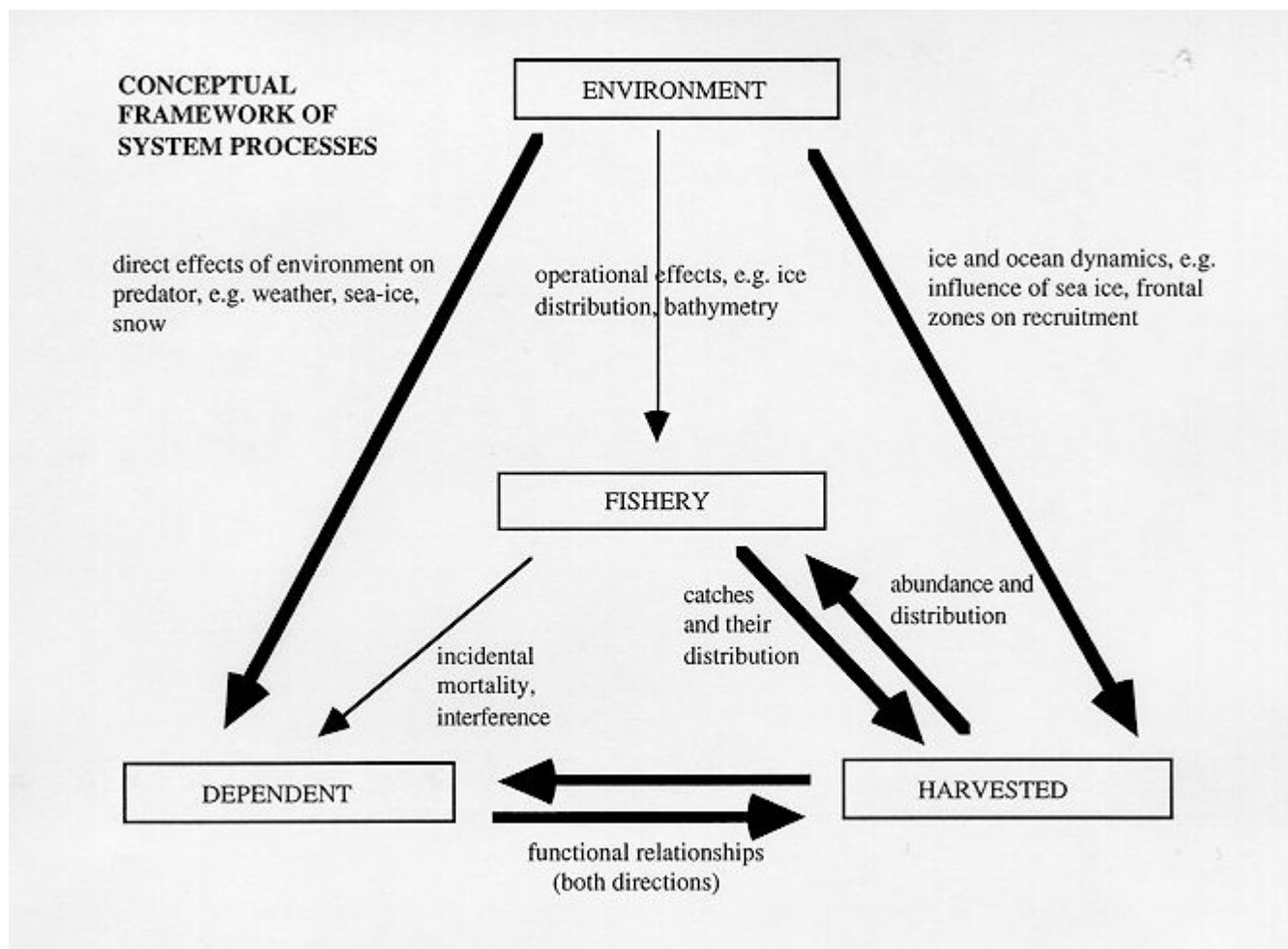


Рисунок 18: Концептуальная схема процессов системы. На этом рисунке демонстрируется первая ступень практического стратегического моделирования, а также взаимосвязи между компонентами экосистемы. Направление стрелок означает воздействие одного компонента на другой, а толщина стрелки означает предполагаемую значимость данной связи.

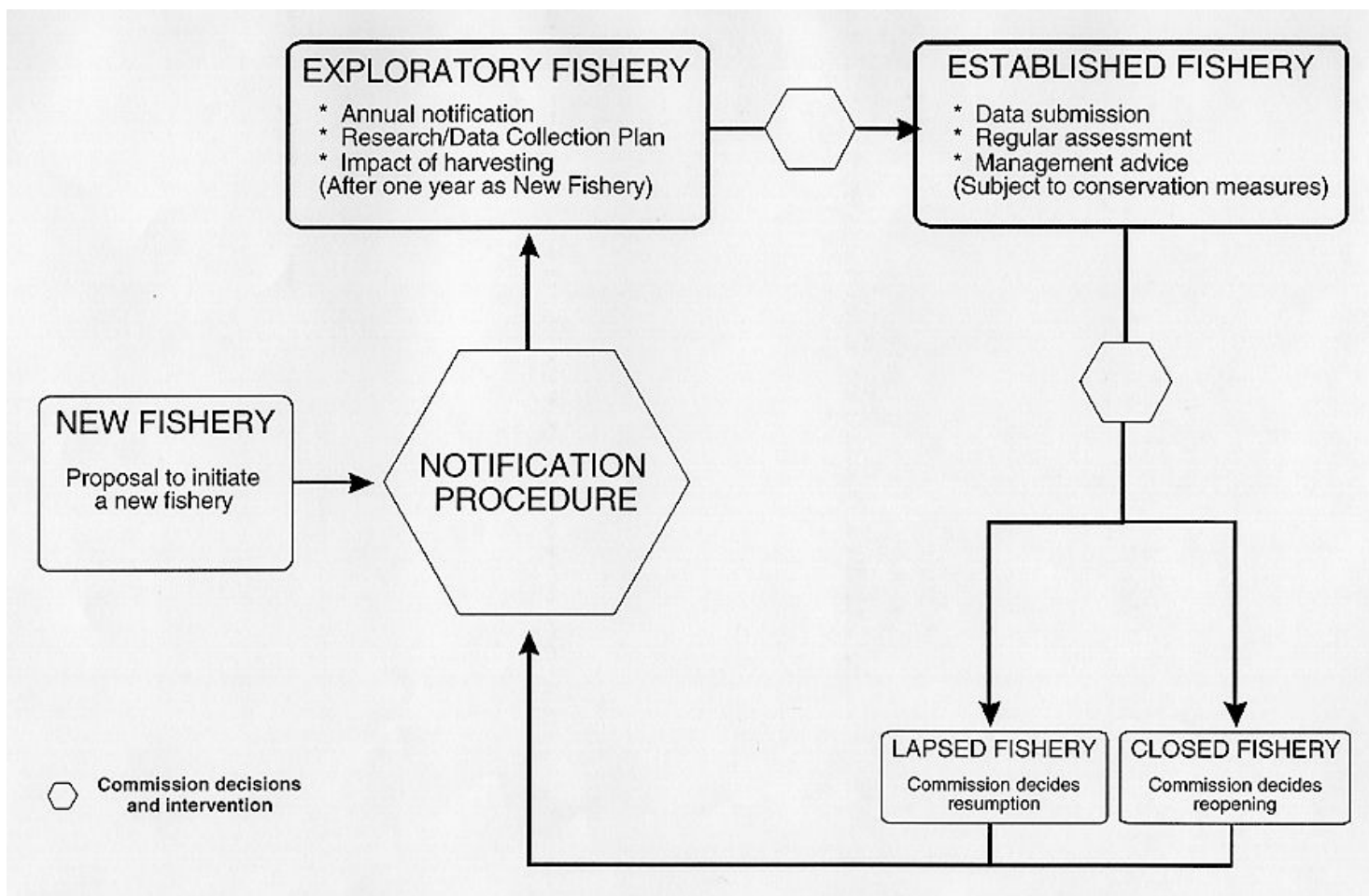


Рисунок 19: Стадии развития промысла в зоне действия Конвенции, включая процедуры извещения о ведении промысла и процедуры принятия решений Комиссией.