

ДОПОЛНЕНИЕ D

**ОТЧЕТ СЕМИНАРА ПО ПРОЦЕДУРАМ УПРАВЛЕНИЯ**  
(Иокогама, Япония, 4–8 июля 2005 г.)

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
ВВЕДЕНИЕ.....	243
ОБЗОР ЦЕЛЕЙ СЕМИНАРА.....	243
СТРУКТУРНЫЕ И КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ДОПУЩЕНИЯ В ОТНОШЕНИИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЭКОСИСТЕМЫ И ПРОМЫСЛА В РАЙОНЕ 48.....	244
Рассмотрение отчетов Корреспондентской группы по крилю.....	244
Рассмотрение отчетов Корреспондентской группы по хищникам.....	246
Соответствующие наборы данных.....	246
Альтернативные допущения.....	246
Показатели.....	246
Рассмотрение отчетов Корреспондентской группы по промыслу криля.....	247
Данные, используемые для инициализации возможных процедур.....	247
Пространственное распределение уловов (вариант i).....	247
Пульсирующий промысел, чередующийся между SSMU (вариант vi).....	248
Альтернативные структурные и функциональные допущения.....	248
Критерии оценки.....	249
Влияние будущего технического прогресса и рыночного спроса.....	249
Анализ ретроспективного вылова.....	249
Общее обсуждение структуры и функции экосистемы.....	250
ВОЗМОЖНЫЕ КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ.....	252
Критерии оценки криля.....	252
Критерии оценки хищников криля.....	252
Критерии оценки промысла криля.....	252
Представление критериев оценки.....	253
МОДЕЛИ ДЛЯ ВЫРАБОТКИ РЕКОМЕНДАЦИЙ.....	253
Рассмотрение представленных на семинаре моделей.....	253
Обсуждение выбора/пригодности модели.....	255
Выбор параметров для КХП-модели.....	256
Дальнейшая работа, необходимая для выработки рекомендаций относительно подразделения ограничений на вылов по SSMU.....	257
ХАРАКТЕРИСТИКИ ОТДЕЛЬНЫХ ВАРИАНТОВ.....	258
РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ WG-ЕММ.....	259
ПРИНЯТИЕ ОТЧЕТА И ЗАКРЫТИЕ СОВЕЩАНИЯ.....	259
ЛИТЕРАТУРА.....	260
ТАБЛИЦА.....	261
РИСУНОК.....	262

ДОБАВЛЕНИЕ 1:	Повестка дня .....	263
ДОБАВЛЕНИЕ 2:	Список участников .....	264
ДОБАВЛЕНИЕ 3:	Несколько примеров применения КХП-модели – переход от прогнозирования результатов к объяснению результатов .....	271

## ОТЧЕТ СЕМИНАРА ПО ПРОЦЕДУРАМ УПРАВЛЕНИЯ (Йокогама, Япония, 4–8 июля 2005 г.)

### ВВЕДЕНИЕ

1.1 Семинар по процедурам управления в целях оценки вариантов подразделения ограничения на вылов криля между мелкомасштабными единицами управления проводился в Национальном научно-исследовательском институте по рыбохозяйственным наукам (NRIFS) в Йокогаме (Япония) в первую неделю совещания WG-EMM-05 (4–8 июля 2005 г.). Его созывающими были К. Рид (СК) и Дж. Уоттерс (США).

1.2 Предварительная повестка дня была обсуждена и принята без изменений (Добавление 1). Участники совещания перечислены в Добавлении 2.

1.3 Отчет подготовили А. Констебль и С. Кавагути (Австралия), Дж. Кирквуд и Ф. Тратан (СК), Р. Холт и Р. Хьюитт (США), и Д. Рамм (Администратор базы данных).

### ОБЗОР ЦЕЛЕЙ СЕМИНАРА

2.1 Созывающие семинара доложили о предыстории семинара и о развитии этого вопроса со времени введения предохранительного ограничения на вылов криля в 1991 г., отметив:

- (i) имеющееся перекрытие в пространственном распределении уловов криля и районов кормодобывания зависимых видов, а также способность промысла влиять на эти виды;
- (ii) ограничение на объем промысла в размере 620 000 т в Районе 48 до тех пор, пока не будет определен метод распределения вылова между подрайонами (Мера по сохранению 51-01);
- (iii) просьбу Комиссии дать рекомендации в отношении подразделения ограничения на вылов криля в Районе 48 в соответствии с SSMU, разработанными WG-EMM и одобренными Комиссией в 2002 г. (CCAMLR-XXI, п. 4.6).

2.2 После четырех предыдущих семинаров WG-EMM в поддержку разработки пересмотренной процедуры управления крилем Рабочая группа решила (а Научный комитет поддержал это решение), что первый семинар по оценке процедур управления промыслом криля должен рассмотреть, насколько хорошо шесть возможных методов подразделения вылова криля отвечают целям АНТКОМа (SC-CAMLR-XXIII, Приложение 4, пп. 6.12–6.24). Подлежащие оценке возможные методы включали подразделение на основе:

- (i) пространственного распределения уловов при промысле криля;
- (ii) пространственного распределения потребностей хищников;
- (iii) пространственного распределения биомассы криля;
- (iv) пространственного распределения биомассы криля за вычетом потребностей хищников;

- (v) пространственно явных индексов наличия криля, которые могут наблюдаться или оцениваться на регулярной основе;
- (vi) стратегий пульсирующего промысла, при которых уловы чередуются внутри и между SSMU.

2.3 Семинар решил, что его главной задачей является оценка этих шести вариантов подразделения ограничения на вылов в Районе 48 между 15 SSMU для достижения целей АНТКОМа. Он решил, что для выполнения этой задачи необходимо:

- (i) определить модели, подходящие для проведения соответствующих оценок;
- (ii) обсудить ключевые темы, касающиеся неопределенностей и структурных допущений таких моделей;
- (iii) обсудить информацию, которая будет содействовать выработке рекомендаций по управлению;
- (iv) рассмотреть механизм развития результатов семинара.

#### СТРУКТУРНЫЕ И КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ДОПУЩЕНИЯ В ОТНОШЕНИИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЭКОСИСТЕМЫ И ПРОМЫСЛА В РАЙОНЕ 48

3.1 На предыдущем совещании Рабочей группы были созданы три корреспондентские группы для рассмотрения криля, хищников криля и промысла криля (SC-SAMLR-XXIII, Приложение 4, пп. 6.12–6.24). К. Рид напомнил, что в ожидании данного семинара этим корреспондентским группам были поручены следующие задачи:

- (i) рассмотреть различные наборы данных, которые могут потребоваться для инициализации моделей, разработанных для рассмотрения возможных процедур;
- (ii) рассмотреть ряд альтернативных структурных и функциональных допущений, которые могут иметь отношение к динамике системы хищник–криль–промысел и к формулированию моделей, предназначенных для рассмотрения возможных процедур;
- (iii) определить важные критерии оценки функционирования. Эти критерии будут использоваться для определения того, насколько устойчивыми или чувствительными будут результаты этих возможных процедур как к данным и условиям инициализации, так и к альтернативным структурным допущениям.

#### Рассмотрение отчетов Корреспондентской группы по крилю

3.2 Р. Хьюитт доложил об обмене информацией между членами Корреспондентской группы по крилю. Корреспондентская группа сообщила, что для инициализации моделей, используемых при анализе возможных процедур, будет достаточно трех наборов данных, описывающих демографию, распространение и численность криля в отдельных частях моря Скотия. К ним относятся:

- (i) съемки, проведенные Британской антарктической съемкой в районе Южной Георгии;
- (ii) ряд съемок, проведенных в районе Южных Шетландских о-вов Германией и программой США AMLR;
- (iii) съемка АНТКОМ-2000.

3.3 Корреспондентская группа также сообщила, что наиболее важными допущениями в отношении динамики системы хищник–криль–промысел являются допущения, описывающие передвижение криля в море Скотия. Корреспондентская группа отметила, что диапазон возможных допущений может быть охарактеризован двумя предельными случаями:

- (i) популяции криля активно сохраняют свое положение около крупных архипелагов (Южная Георгия, Южные Шетландские и Южные Оркнейские о-ва) и обмена между ними не происходит (т.е. переноса криля нет);
- (ii) весь криль пассивно дрейфует с АЦТ, в целом передвигаясь с запада на восток через море Скотия.

3.4 Корреспондентская группа далее сообщила, что оба эти крайних случая маловероятны и реальность находится где-то между ними. Однако она отметила, что моделирование этих крайних случаев позволяет охватить диапазон возможных вариантов.

3.5 Корреспондентская группа также сообщила, что по всей видимости существует два источника криля в море Скотия: море Беллинсгаузена через АЦТ и море Уэдделла через круговорот Уэдделла.

3.6 Р. Хьюитт отметил, что наборы данных, описанные в п. 3.2, свидетельствуют о сильных межгодовых колебаниях в пополнении криля и что эти колебания могут быть автокоррелированы по времени. Он далее рекомендовал откорректировать параметры пополнения криля так, чтобы они отражали степень наблюдаемой изменчивости, и рассмотреть альтернативные гипотезы о случайной и автокоррелированной изменчивости.

3.7 На WG-EMM-05 были представлены два документа, содержащих дополнительную информацию, которая должна учитываться при инициализации моделей, используемых при рассмотрении возможных процедур:

- (i) документ WG-EMM-05/41, в котором по гидрографическим данным, собранным в ходе российских съемок в море Скотия, описываются геострофические течения по трем разрезам АЦТ;
- (ii) документ WG-EMM-05/42, в котором описывается повторный анализ акустических данных, собранных во время съемки АНТКОМ-2000.

Эти документы легли в основу расчета альтернативных параметров, соответственно, для инициализации матрицы перемещения и начальных плотностей криля.

## Рассмотрение отчетов Корреспондентской группы по хищникам

3.8 Ф. Тратан доложил о межсессионной работе Корреспондентской группы по хищникам.

### Соответствующие наборы данных

3.9 Корреспондентская группа по хищникам рекомендовала семинару использовать имеющиеся данные СЕМР в целях получения информации о размере популяций, рационе и репродуктивном успехе хищников. Она также рекомендовала использовать матрицы имеющихся данных, которые были разработаны для Семинара по пересмотру СЕМР (SC-CAMLR-XXII, Приложение 4, Дополнение 3), в целях определения наиболее рациональных комбинаций данных.

### Альтернативные допущения

3.10 Корреспондентская группа по хищникам сообщила, что следующие допущения могут иметь различные последствия для управления крилем и что в связи с этим их следует рассмотреть на семинаре:

- (i) Наличие или отсутствие переноса криля (п. 3.3) будет влиять на плодовитость наземных хищников.
- (ii) Наземные хищники имеют/не имеют традиционные участки кормодобывания и могут/не могут использовать альтернативные участки при изменении условий окружающей среды.
- (iii) Различные виды хищников специализируются/не специализируются на стаях криля с различными характеристиками скоплений, что проявляется в их кормодобывающем поведении.
- (iv) Реакция хищников криля (кормодобывающее поведение, продуктивность и т.д.) меняется/не меняется в зависимости от плотности добычи или переключения на другую добычу.
- (v) Хищники проводят/не проводят зимний период за пределами основных летних районов размножения.

### Показатели

3.11 Корреспондентская группа сообщила, что получаемые по полевым данным показатели репродуктивного успеха должны иметь определенный набор характеристик; эта рекомендация берет за основу идеи, разработанные в ходе Семинара по пересмотру СЕМР (SC-CAMLR-XXII, Приложение 4, Дополнение 3). Соответственно:

- (i) показатели должны относиться к трофической сети, основанной на криле;
- (ii) они должны быть чувствительны к изменениям и должны опираться на практические полевые методы;

- (iii) показатели должны иметь достаточную статистическую мощность для выявления изменений;
- (iv) должны выявляться как скачкообразные, так и постепенные изменения в трофической сети.

3.12 Корреспондентская группа отметила, что, поскольку семинар будет исследовательским, ряд предложенных данных, допущений и показателей (пп. 3.9–3.11) позволит проверить ряд сценариев, что поможет семинару в его работе.

#### Рассмотрение отчетов Корреспондентской группы по промыслу криля

3.13 С. Кавагути представил отчет Корреспондентской группы по промыслу криля.

#### Данные, используемые для инициализации возможных процедур

3.14 Корреспондентская группа решила, что из шести возможных процедур управления по подразделению предохранительного ограничения на вылов в Районе 48 она остановится на вариантах (i) и (vi).

#### Пространственное распределение уловов (вариант i)

3.15 Корреспондентская группа рекомендовала использовать ретроспективные уловы для инициализации варианта управления (i) с учетом:

- (i) разрешения данных (пространственного и временного);
- (ii) сезонов;
- (iii) определения промысловых сезонов.

3.16 С точки зрения пространственного разрешения, желательно, чтобы данные были за каждую отдельную выборку, или настолько мелкомасштабными, насколько это возможно, для того чтобы учесть кривизну границ SSMU.

3.17 Крилю, хищникам и промыслу криля всем свойственна сезонность, и корреспондентская группа отметила, что во многих случаях периоды времени, важные для хищников и для промысла, не совпадают. Было сочтено, что адекватное отражение сезонных факторов во взаимодействиях между этими компонентами может потребовать подразделения промыслового сезона на кварталы.

3.18 Было также отмечено, что основные промысловые участки переместились в связи с тем, что изменились государства, ведущие промысел криля. Самое большое изменение вылова связано с изменением экономической ситуации в бывшем Советском Союзе в начале 1990-х гг.

3.19 Начиная с промыслового сезона 1992/93 г. общий ежегодный вылов постепенно возрастал и стабилизировался на уровне около 100 000 т; наибольшая доля вылова приходится на Японию.

3.20 Примеры того, как можно использовать ретроспективные уловы для подразделения вылова между SSMU, включают (но не ограничиваются):

- (i) использование всех ретроспективных данных по уловам без подразделения на времена года;
- (ii) использование всех ретроспективных данных по уловам с подразделением на времена года;
- (iii) использование ретроспективных данных по уловам только с сезона 1992/93 г. без подразделения на времена года;
- (iv) использование ретроспективных данных по уловам только с сезона 1992/93 г. с подразделением на времена года;
- (v) использование всех ретроспективных данных по уловам с подразделением на времена года, но взвешенных по степени сходства прошлой и современной флотилий.

Пульсирующий промысел, чередующийся между SSMU (вариант vi)

3.21 Было отмечено, что для инициализации этого варианта могут использоваться ретроспективные уловы, так чтобы ретроспективный максимальный годовой вылов (520 000 т), текущий пороговый уровень (620 000 т) и современный ежегодный уровень вылова (120 000 т) могли чередоваться между SSMU в каждом подрайоне. Также возможно дальнейшее подразделение по сезонам.

Альтернативные структурные и функциональные допущения

3.22 Корреспондентская группа перечислила следующие возможные структурные и функциональные допущения.

- (i) Взаимодействия промысел–хищники
  - (a) типы скоплений криля, которые выбирает промысел, аналогичны скоплениям, которые выбирают хищники (размер и плотность пятен, расстояние от берега и т.д.), или отличаются от них;
  - (b) промысел избегает (не избегает) участки, активно используемые хищниками для кормодобывания.
- (ii) Взаимодействия промысел–криль
  - (a) промысел избегает (не избегает) криль низкого качества (зеленый криль);
  - (b) промысел предпочитает (нет) икранных самок;
  - (c) промысел следует (не следует) за дрейфующими пятнами;
  - (d) промысел предпочитает (нет) определенные типы скоплений криля (например, стаи или слои);

- (e) промысел ведется только когда плотность выше критической; при более низкой плотности суда перемещаются в соседние SSMU.

3.23 Взаимодействия между промыслом и крилем зависят от принимаемых операторами промысла решений о том, где вести лов, поэтому для понимания этих процессов очень важно иметь информацию о стратегиях промысла и их экономических последствиях.

#### Критерии оценки

3.24 В качестве возможных критериев оценки были рекомендованы:

- (i) улов на протраленный объем;
- (ii) улов на время траления;
- (iii) улов в день;
- (iv) улов за одно траление;
- (v) улов на время поиска;
- (vi) ежедневная продолжительность работы рыбного цеха.

3.25 Каждый критерий оценки может иметь разные уровни чувствительности к различным рассматриваемым процессам и промысловым стратегиям. Было отмечено, что для выработки дополнительных рекомендаций необходим обмен информацией между всеми корреспондентскими группами, поскольку чувствительность критериев оценки будет, вероятно, задаваться разрешением данных и тем, как они моделируются.

#### Влияние будущего технического прогресса и рыночного спроса

3.26 Последствия будущего технического прогресса и рыночного спроса рассматривались по отношению к размерному составу уловов, типу облавливаемых скоплений, качеству пойманного криля, прилову хищников, суточным уловам и общему вылову. Было отмечено, что перспективным методом на будущее является использование насосов, когда криль непрерывно откачивается из кутка без подъема трала (WG-EMM-05/12).

3.27 Было замечено, что различные виды продукции из криля требуют различного качества (сорта) криля в уловах и что использование разных коэффициентов пересчета для этой продукции может существенно изменить оценку общего вылова криля. Изменение спроса на рынке может также повлиять на требуемое качество криля и типы продукции, что будет иметь последствия для промысла и методов переработки.

#### Анализ ретроспективного вылова

3.28 В WG-EMM-05/5 рассматривается годовой временной ряд показателей вылова криля в SSMU Района 48, который был получен по мелкомасштабным данным и пересчитан по общим уловам, представленным в данных STATLANT (табл. 1). Годовой вылов, превышающий 30 000 т криля, был получен в 9 SSMU.

3.29 В документе также представлены временные ряды данных по уловам и усилию и показатели перекрытия между хищниками и промыслом по SSMU. Указывается, что в SOW был самый высокий относительный индекс промысла – потребления хищниками (FPI). В каждом SSMU максимум относительного FPI обычно приходился на 10-летний период с 1986/87 по 1995/96 г., однако в APBSW и APW этот индекс достиг максимума позже (соответственно в 2000/01 и 1998/99 гг.).

3.30 В WG-EMM-05/28 обобщаются пространственно-временные изменения промысловых участков с начала 1980-х гг. Закономерности выбора промысловых участков характеризовались с использованием данных STATLANT и мелкомасштабных данных АНТКОМа. Были проанализированы уловы по каждой SSMU за каждый кварталный период. В нем далее отмечается, как сильно меняется относительная значимость SSMU по годам и в пределах каждого года.

3.31 Было определено, что из 15 SSMU в подрайонах 48.1, 48.2 и 48.3, включая пелагические SSMU, только одна треть вносит основной вклад в общий улов (SGE, SOW, APEI, APDPE, APDPW), и, как представляется, эти SSMU обычно совпадают с районами высокой плотности криля, но в то же время другие районы, в которых была выявлена высокая плотность, в т.ч. пелагические районы, не используются как промысловые участки. В. Сушин (Россия) отметил, что хотя и имеются случаи, когда научные съемки регистрировали высокую численность криля в пелагических SSMU, есть опубликованные данные о том, что такие скопления нестабильны и при их промысле трудно получить прибыль (Sushin, 1998; Sushin and Myskov, 1992).

3.32 Сдвиг сроков работы на более поздние месяцы промыслового сезона наблюдался в Подрайоне 48.1 (с декабря–февраля на март–май). Однако сроки промысла оставались относительно постоянными в подрайонах 48.2 (март–май) и 48.3 (июнь–август).

3.33 В WG-EMM-05/28 тенденции сезонного выбора SSMU классифицированы по трем типам с использованием кластерного анализа. Часто используемые SSMU не всегда совпадают с районами высокой плотности криля, наблюдавшимися при научных съемках, однако причины этого неясны.

3.34 Япония добровольно представила весь свой набор данных по улову и усилию за каждый отдельный улов по Району 48 в целях проведения анализа при подготовке к данному семинару. Семинар приветствовал этот вклад.

3.35 Семинар отметил, что лучшее разрешение представленной информации служит лучшей основой для возможного использования исторических данных о промысле в целях подразделения ограничений на вылов в рамках возможных вариантов управления (i) и (vi).

#### Общее обсуждение структуры и функции экосистемы

3.36 После рассмотрения отчетов трех корреспондентских групп и соответствующих документов (WG-EMM-05/13, 05/14, 05/33 и 05/34) семинар провел более общее обсуждение по структурным и функциональным вопросам, касающимся экосистемных процессов и способов их представления в возможной модели. Это включало:

- (i) Преимущества моделей с сезонным разрешением по сравнению с моделями, имеющими только один годовой интервал.

- (a) Семинар отметил, что следует рассмотреть вопрос о сезонности, т.к. характеристики экосистемы будут скорее всего меняться по сезонам. Это, вероятно, будет необходимо вне зависимости от продолжительности сезона. Семинар далее отметил, что физические и биологические процессы должны быть представлены в одинаковом временном масштабе.
  - (b) Семинар отметил, что параметризация модели с внутригодовыми временными шагами может потенциально создать ряд проблем, но будет очень полезна. Например, может быть важно обеспечить, чтобы годовые коэффициенты не были просто пропорционально пересчитанными коэффициентами, полученными по одному сезону (например, лету), т.к. это может внести систематическую ошибку.
  - (c) Возможность разделения в пространстве и/или времени промысла и централизованно расположенных хищников, добывающих пищу во время сезона размножения. Это может быть лучше представлено в сезонной модели с внутригодовыми временными шагами.
- (ii) Перенос или поток криля из одного региона (или SSMU) в другой регион (или SSMU). Семинар отметил, что перенос может быть представлен матрицей вероятностей перехода, полученной по океанографической модели, в которую введены пассивные маркеры (WG-EMM-05/13; Murphy et al., 2004). Семинар отметил, что:
- (a) матрица вероятностей перехода может быть рассчитана по полям течений, полученным по различным моделям циркуляции моря Скотия, геострофическим расчетам (WG-EMM-05/41), спутниковой альтиметрии или океанографическим поверхностным поплавкам;
  - (b) для лет с экстремальными экологическими различиями могут быть построены другие матрицы вероятностей перехода;
  - (c) выбор временного шага является решающим для процесса перемещения, особенно когда коэффициенты переноса очень высоки;
  - (d) перемещение не является мгновенным и во время движения может быть важна смертность;
  - (e) пассивное движение может меняться под воздействием поведения.
- (iii) Тот факт, что хищники и промысел могут иметь различные критерии выбора криля.
- (iv) Тот факт, что для промысла и хищников важно наличие криля и могут быть важны такие факторы, как плотность и/или характеристики стай криля.
- (v) Признание потенциальной важности передвижения хищников между SSMU.
- (vi) Понимание того, что динамика некоторых пелагических хищников может не зависеть от наличия криля, оцениваемого в масштабе SSMU.

(vii) Метод распределения улова и потребления, особенно в тех случаях, когда суммарные потребности больше, чем имеющаяся численность криля. Семинар отметил, что в модель можно включить механизм для изменения относительного распределения между промыслом и хищниками.

(viii) Необходимость учета промысла рыбы, которая является потребителем криля в некоторых SSMU.

## ВОЗМОЖНЫЕ КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

### Критерии оценки криля

4.1 Корреспондентская группа по крилю сообщила, что вполне подходящими будут критерии оценки, которые используются в настоящее время АНТКОМом при управлении промыслом криля. Они основаны на:

- (i) вероятности сокращения нерестового запаса до уровня, ниже 20% от медианного уровня неэксплуатируемого нерестового запаса;
- (ii) медианной нерестовой биомассе популяции криля, разделенной на медианную нерестовую биомассу неэксплуатируемой популяции.

### Критерии оценки хищников криля

4.2 Были представлены две категории возможных критериев оценки хищников криля: (i) оценка природоохранного статуса локальных популяций на основе темпов сокращения и восстановления, пропорционально пересчитанных на время генерации, и (ii) частота временных шагов, когда эти популяции были ниже условного уровня «истощения» или выше условного уровня «восстановления».

4.3 Было отмечено, что критерии оценки должны определяться согласно экологической теории, представленной конкретной моделью. Это может включать критерии, определенные в модельной среде, которые представляют здоровое функционирование экосистемы, а также критические пороговые уровни, обеспечивающие стабильность пополнения хищных видов. Много критериев оценки можно разработать на основе выходных данных подходящей модели системы криль–хищник–промысел. Семинар также отметил, что любые такие критерии оценки должны отражать как локальный масштаб (SSMU), так и глобальный масштаб (Район 48) изменения популяции.

### Критерии оценки промысла криля

4.4 С. Хилл (СК) представил следующие критерии оценки промысла криля:

- абсолютный вылов;
- вылов как доля от установленного объема;
- вероятность «добровольных изменений» (когда плотность криля падает ниже определенного порогового уровня).

4.5 Семинар отметил, что коэффициент вылова также может служить подходящим критерием оценки.

4.6 Отклонение картины промысла от примеров пространственного распределения в прошлом также может быть полезным критерием оценки промысла криля. Однако использование отклонения от современной картины промысла в качестве критерия оценки может быть проблематичным, поскольку картина промысла может измениться в результате роста ежегодного вылова и числа ведущих промысел стран.

#### Представление критериев оценки

4.7 Было обсуждено представление критериев оценки. Было решено, что графическое представление отражает важные свойства этих критериев и того, что может считаться устойчивым функционированием (пп. 6.1–6.3). С другой стороны, таблицы с информацией типа «истина/ложь» (т.е. двоичной) трудно интерпретировать. В целом, семинар предпочел графическое представление табличному.

4.8 Было также отмечено, что для правильной передачи смысла графиков необходимо точное описание представления. Например, описание результатов работы промысла как абсолютного вылова будет чаще истолковываться по-разному, чем описание результатов работы промысла как отношения реального вылова к установленному вылову.

### МОДЕЛИ ДЛЯ ВЫРАБОТКИ РЕКОМЕНДАЦИЙ

#### Рассмотрение представленных на семинаре моделей

5.1 Семинару было представлено три документа (WG-EMM-05/13, 05/14 и 05/33), в которых описывались модели, относящиеся к оценке вариантов подразделения предохранительного ограничения на вылов криля в Районе 48 между SSMU. Документ WG-EMM-05/34 также имел отношение к этому обсуждению.

5.2 В WG-EMM-05/13 описывается модель криль–хищник–промысел (КХП-модель), разработанная специально для оценки вариантов подразделения предохранительного ограничения на вылов в Районе 48 между SSMU. Модель предназначена для изучения эффективности определенных вариантов и их чувствительности к числовым и структурным неопределенностям. Модель имеет пространственное разрешение до уровня SSMU и окружающих районов океана и включает перенос криля между этими районами. Динамика популяций хищников и криля реализуется с помощью связанных моделей разностей с запаздыванием, которые сформулированы с учетом различных допущений о процессах пополнения и потребления хищниками. Промысел представлен как синхронный и равный конкурент хищников за имеющиеся запасы криля. Моделирование по методу Монте-Карло может использоваться для учета последствий числовой неопределенности, а структурная неопределенность может быть оценена путем сравнения и объединения результатов нескольких таких имитационных моделей. Был также представлен ряд возможных критериев, которые могут использоваться для оценки процедур распределения уловов и оптимальных соотношений между хищниками и работой промысла. Документ дает исходные инструкции по выполнению этой модели в «S-Plus» и демонстрирует ее использование. Несмотря на то, что эта

модель заведомо упрощает комплексную систему, она предоставляет гибкую базу для исследования роли переноса, продукции, хищничества и промысла в функционировании системы криль–хищник–промысел.

5.3 В WG-EMM-05/14 обрисована предлагаемая пространственная структура моделирования, которая может использоваться для количественной оценки потока криля вдоль островов в районе Антарктического п-ова, с целью количественного определения того, какой уровень и размещение промыслового усилия могут отрицательно повлиять на хищников. Описанный подход находится в процессе разработки, т.к. пока основное внимание уделялось тому, чтобы сначала разработать модель возможного воздействия пелагического промысла на колонии пингвинов и тюленей западного побережья Южной Африки. Эта экосистема имеет ряд общих черт с экосистемой Антарктического п-ова, т.к. там имеется существенный адвективный перенос пелагической рыбы или криля, которые служат основной добычей для колоний наземных хищников в соответствующем регионе. При условии наличия данных, полученных в результате исследований хищников и съемок криля, метод моделирования для западного побережья Южной Африки может быть потенциально адаптирован для района Антарктического п-ова. Это позволит провести оценку широкого спектра вариантов управления с учетом потребностей других видов при установлении предохранительных ограничений на вылов криля в соответствующем пространственном масштабе.

5.4 В WG-EMM-05/33 описывается модель экосистемы, продуктивности, океана, климата (ЭПОК), которая была разработана на статистическом языке R в целях изучения актуальных вопросов, касающихся антарктических морских экосистем, включая влияние климатических изменений, последствия перелова, природоохранных требований относительно восстановления и взаимодействующих видов, и необходимость оценки того, являются ли стратегии промысла экологически устойчивыми. По существу, она может использоваться с целью содействия разработке возможных экосистемных моделей для оценки процедур управления запасами криля в соответствии с рекомендациями семинара, проведенного WG-EMM в 2004 г. Модель ЭПОК была создана как объектно-ориентированная система, которая в настоящее время состоит из следующих модулей: (i) биота; (ii) окружающая среда; (iii) человеческая деятельность; (iv) управление; (v) результаты; и (vi) представление, статистика и визуализация. Каждый элемент модуля является объектом, имеющим свои собственные функции и данные. Модель ЭПОК является полностью гибкой системой моделирования с динамической настройкой конфигурации. Это связано с необходимостью беспрепятственно исследовать последствия неопределенности в структурах модели, но, что важнее, это позволит проводить экосистемное моделирование несмотря на очень разный уровень знаний о различных частях экосистемы, избегая необходимости угадывать параметры модели, по которым нет информации. Модель ЭПОК предоставляет такие возможности, а также позволяет анализировать чувствительность результатов к изменению структур модели – не только размера параметров, но и пространственной, временной и функциональной структуры системы. В качестве примера в документе приведено исследование антарктического криля.

5.5 Говоря о своей модели, А. Констебль также привел пример альтернативных путей моделирования различных таксонов, а не просто возрастных моделей или моделей биомассы. Этот пример показывает, что в рамках одной и той же модели разные виды могут моделироваться в различных пространственных и временных масштабах, а также с разной степенью биологической и экологической сложности.

5.6 В WG-EMM-05/34 описывается модель динамики криля, включающая четыре вида усатых китов (голубой, финвал, горбатый кит и малый полосатик) и два вида тюленей (южный морской котик и крабоед) в двух больших секторах Антарктики. Модель была разработана для изучения того, можно ли в общих чертах объяснить тенденции изменения популяций, наблюдавшиеся с начала промысла тюленей в 1780 г., только взаимодействиями хищник–жертва. Был сделан вывод, что на этот вопрос можно ответить утвердительно, хотя и не без некоторых трудностей.

5.7 Семинар решил, что, поскольку время ограничено, он сосредоточится на рассмотрении КХП-модели, описанной в WG-EMM-05/13.

#### Обсуждение выбора/пригодности модели

5.8 Принятый семинаром процесс рассмотрения КХП-модели включал следующие шаги:

- (i) подробный анализ динамики моделируемых популяций криля и хищников в отдельном SSMU при различных значениях ключевых биологических параметров, заданной схеме промысла и наличии/отсутствии перемещения. Особое внимание уделяется подтверждению того, что модель может воспроизвести тенденции, определяемые по выбранным входным параметрам;
- (ii) как и для (i), но с двумя объединенными SSMU;
- (iii) рассмотрение сделанных в модели структурных допущений с особым упором на определении любых факторов, которые в настоящее время в модели не учитываются, но должны учитываться;
- (iv) рассмотрение подходящих значений параметров для каждого основного процесса (биологическая динамика криля и хищников, характеристики промысла и траектории передвижения между SSMU);
- (v) анализ реализаций полной модели (с 15 SSMU) с использованием обновленных значений параметров.

5.9 Сводный отчет о результатах модели только с одним или двумя SSMU включен в Добавление 3. Семинар решил, что в этих испытаниях модель работала вполне удовлетворительно и в каждом пробном эксперименте результаты соответствовали прогнозам.

5.10 Анализ структурных допущений модели обсуждается в рамках пункта 3 повестки дня (п. 3.36). Семинар решил, что по крайней мере трем ключевым аспектам следует уделить дальнейшее внимание в моделях и при их выполнении:

- (i) включение более коротких временных шагов и/или сезонности;
- (ii) включение альтернативных гипотез о передвижении;
- (iii) включение пороговой плотности криля, ниже которой промысел не ведется.

5.11 Относительно сезонности было решено, что она важна как для более точного моделирования сезонности динамики и кормодобывающего поведения хищников, так и

для учета разного времени проведения промысла и наиболее активного поиска пищи хищниками в течение года в различных SSMU (см. также пп. 3.10 и 3.17).

5.12 В настоящее время рассчитанные для модели матрицы передвижения предусматривают либо отсутствие передвижения между SSMU, либо передвижение, оцененное по расчетам в рамках проекта «Ocean Circulation and Climate Advanced Modelling Project (OCCAM)» (см. Murphy et al., 2004). Было решено, что включение временного шага с учетом сезонов даст более реалистичную картину передвижений между SSMU, чем можно получить в настоящее время при годовом интервале.

5.13 Представленные в WG-EMM-05/41 результаты могут означать различные траектории и темпы передвижения, но во время семинара не было возможности разработать отражающие это альтернативные матрицы передвижения (см. п. 3.36(ii)). Семинар решил, что они должны быть разработаны в течение следующего года. Однако было отмечено, что, если используются другие скорости перемещения воды, то сезонные изменения в численности криля следует рассматривать вместе с темпами водообмена, чтобы избежать завышения оценки общего ежегодного переноса криля.

5.14 Семинар согласился, что при условии включения этих структурных изменений, которое может быть выполнено в следующем году, КХП-модель в принципе пригодна для использования при изучении различных вариантов подразделения ограничений на вылов, но отметил, что для принятия окончательного решения следует дождаться получения соответствующих результатов модели при применении ее ко всем 15 SSMU и пересмотренным наборам параметров. Это обсуждается в следующем разделе.

5.15 Семинар поздравил авторов WG-EMM-05/13 за большой объем проделанной ими работы и особенно за большой прогресс, который был достигнут за такое короткое время в области параметризации и разработки модели. В частности, несколько участников отметили, что, несмотря на многочисленные попытки в других частях мира, существует очень мало примеров экосистемных моделей, которые используются или могут использоваться для разработки конкретных рекомендаций по управлению в отношении ограничений на вылов или подразделения уловов в экосистемном контексте. В связи с этим прогресс, достигнутый к настоящему времени с КХП-моделью, очень обнадеживает.

#### Выбор параметров для КХП-модели

5.16 Небольшим группам участников семинара с опытом работы по каждой из основных групп видов было поручено рассмотреть параметры, которые использовались для получения представленных в WG-EMM-05/13 результатов КХП-модели, для полного набора SSMU. К сожалению, после завершения первоначального рассмотрения структуры на это осталось мало времени. В результате, хотя и были внесены некоторые изменения в значения параметров, каждая группа сообщила, что у нее не было времени для достаточно внимательного рассмотрения этих параметров и учета всех соответствующих данных.

5.17 В связи с этим не было полной неожиданностью, когда при использовании этих наборов пересмотренных параметров при пробных прогонах полной модели стало ясно, что для дальнейшего уточнения значений параметров и обеспечения соответствия между ними потребуются дополнительные работы. Поскольку времени на это не было, семинар решил, что на данном совещании не следует пытаться провести расчеты по

модели в целях выработки рекомендаций по различным вариантам распределения вылова или подразделения ограничения на вылов между SSMU.

Дальнейшая работа, необходимая для выработки рекомендаций относительно подразделения ограничений на вылов по SSMU

5.18 Семинар решил, что в этом году был достигнут достаточный прогресс в разработке КХП-модели, который позволяет ему считать, что дополнительный год работы должен позволить WG-EMM в следующем году предоставить Научному комитету и Комиссии соответствующие рекомендации, основанные на расчетах по пересмотренному варианту имитационной модели.

5.19 Однако для достижения этого необходимо установить соответствующие ориентиры. Было решено, что в следующем году необходимо представить в WG-EMM наборы результатов, которые демонстрируют устойчивость к неопределенностям и чувствительность результатов и критериев оценки к возможным диапазонам значений параметров и структурным гипотезам.

5.20 Работу, которая требуется по КХП-модели, относительно просто определить. Однако семинар решил, что было бы полезно получить результаты и других моделей (см. также п. 5.26).

5.21 Говоря о модели в WG-EMM-05/14, Э. Плаганий (Южная Африка) отметила, что у нее теперь больше уверенности в том, что есть данные, которые позволят ей попытаться применить этот подход. Предварительная работа в этом направлении будет проведена в следующие несколько месяцев. Если это подтвердит возможную применимость модели, то она надеется представить документ, описывающий ее применение в Районе 48, на следующее совещание WG-EMM.

5.22 Относительно модели ЭПОК (WG-EMM-05/33) А. Констебль указал, что он уже приступил к разработке модели, которая будет дополнять КХП-модель, и что он намерен продолжить эту работу в предстоящие месяцы. Он отметил, что одним из возможных преимуществ системы ЭПОК является возможность включения различных допущений относительно динамики основных входящих в нее видов. Выполнение этой работы и сравнение результатов с результатами КХП-модели может позволить определить ключевые параметры системы и провести частичную проверку результатов этих двух моделей. Однако он отметил, что важной разницей между моделями ЭПОК и КХП в настоящее время является то, что ЭПОК считает намного медленнее.

5.23 Семинар отметил, что для WG-EMM было бы желательно предоставить возможность Рабочей группе ознакомиться с этими моделями, когда они будут представлены, как было сделано для КХП-модели.

5.24 Э. Плаганий отметила, что модель в WG-EMM-05/34 в настоящее время не годится для разработки рекомендаций по управлению в данном контексте, но может использоваться для изучения влияния тенденций изменения численности в больших пространственных масштабах, чем те, что рассматриваются в КХП-модели.

5.25 Семинар согласился, что для того, чтобы можно было предоставить рекомендации в следующем году, необходимо получить контрольные результаты, намеченные в п. 5.19. Семинар далее согласился, что ученые, занимающиеся

разработкой КХП или других моделей во время межсессионного периода, должны координировать свою работу через руководящую группу, созданную WG-EMM в прошлом году (SC-CAMLR-XXIII, Приложение 4, п. 5.62). Однако с учетом опыта семинара очень важно, чтобы эта группа включала весь диапазон необходимых знаний. Соответственно, он рекомендовал, чтобы WG-EMM учла это при пересмотре группы на своем совещании этого года (также см. п. 7.6).

5.26 Семинар отметил, что требуется определить процедуры для оценки и использования в этой работе результатов нескольких моделей, поскольку может иметься три модели для содействия выполнению этой задачи. Он рекомендовал, чтобы WG-EMM попросила руководящий комитет предоставить ей рекомендации по этому вопросу в следующем году.

## ХАРАКТЕРИСТИКИ ОТДЕЛЬНЫХ ВАРИАНТОВ

6.1 Семинар отметил, что оценка возможных вариантов подразделения ограничений на вылов требует рассмотрения их устойчивости при достижении целей АНТКОМа. Этого можно достичь в несколько этапов:

- достаточно правдоподобное описание экосистемы, промысла и возможного варианта в имитационной модели, называемой «операционной моделью»;
- использование операционной модели для имитации системы, отслеживания важных характеристик каждого вида, промысла, а также других параметров;
- оценка функционирования системы в соответствии с важными экосистемными и промысловыми критериями оценки;
- многократное повторение этого процесса в целях учета естественной изменчивости и неопределенности, что даст вероятности различных уровней выбранных критериев оценки.

6.2 Возможная стратегия будет считаться «устойчивой» к исходным неопределенностям, если цели АНТКОМа могут быть достигнуты вне зависимости от структуры модели, неопределенности в оценках параметров или естественной изменчивости. Устойчивость оценивается по вероятности «хороших» результатов, показанных критериями оценки. По существу, критерии оценки должны относиться к целям АНТКОМа; каждый критерий оценки формулирует, в количественном виде, отдельные аспекты этих целей.

6.3 Конечно, каждый возможный вариант не будет работать одинаково по всем критериям оценки. Важной частью этой работы по оценке является иллюстрация соотношения между критериями, а также представление потенциальных последствий различных вариантов для криля, зависимых видов и промысла. Семинар решил, что, возможно, не удастся выработать рекомендации об относительной важности различных критериев. Он решил, что следует продолжать изучение методов представления таких соотношений, и хорошей основой для такого представления будет графическое представление, как показано на рис. 1.

6.4 Семинар решил, что в данный момент он не может предоставить замечания относительно устойчивости возможных вариантов подразделения ограничения на

вылов криля в Районе 48 между SSMU. Тем не менее, он достиг существенного прогресса в разработке методов и наборов параметров для выработки рекомендаций относительно подразделения ограничения на вылов в Районе 48 в ближайшем будущем. Семинар решил, что в следующем году он сможет дать рекомендации Научному комитету.

## РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ WG-EMM

7.1 После предыдущих четырех семинаров WG-EMM в поддержку разработки пересмотренных процедур управления для криля, в 2004 г. WG-EMM приняла решение (SC-CAMLR-XXIII, Приложение 4, п. 6.13), которое было одобрено Научным комитетом (SC-CAMLR-XXIII, пп. 3.86–3.90), о том, что первый семинар по оценке процедур управления для промысла криля должен рассмотреть, насколько хорошо шесть возможных методов подразделения вылова криля отвечают целям АНТКОМа (п. 2.2).

7.2 Семинар решил, что в случае криля можно использовать критерии оценки, основанные на оперативных решениях, применяемых АНТКОМом в настоящее время при управлении промыслом криля (п. 4.1). Были рекомендованы две категории возможных критериев оценки для хищников криля (пп. 4.2 и 4.3). Кроме того, были предоставлены критерии оценки для промысла криля (п. 4.4).

7.3 Были представлены три документа, в которых описываются модели, имеющие отношение к вариантам подразделения предохранительного ограничения на вылов криля в Районе 48 между SSMU (пп. 5.1–5.7). Семинар решил, что из-за ограниченности времени он сконцентрирует усилия на рассмотрении КХП-модели, описанной в WG-EMM-05/13.

7.4 Семинар решил, что в этом году был достигнут достаточный прогресс в разработке КХП-модели, который позволяет ему считать, что дополнительный год работы должен позволить WG-EMM в следующем году предоставить Научному комитету и Комиссии соответствующие рекомендации, основанные на расчетах по пересмотренному варианту имитационной модели (п. 5.18). Однако семинар решил, что было бы полезно также иметь результаты и других моделей (п. 5.20–5.26).

7.5 Семинар отметил, что оценка возможных вариантов подразделения ограничений на вылов требует рассмотрения их устойчивости при достижении целей АНТКОМа. Этого можно достичь за счет работы и подходов, изложенных в пп. 6.1–6.3.

7.6 Семинар обсудил возможные пути продолжения его работы в межсессионный период и рекомендовал, чтобы WG-EMM рассмотрела пути содействия этой работе.

## ПРИНЯТИЕ ОТЧЕТА И ЗАКРЫТИЕ СОВЕЩАНИЯ

8.1 Отчет семинара был принят.

8.2 Семинар решил, что КХП-модель с ее обширной документацией, графическими результатами и диагностикой смогла привлечь участников из самых разных областей, как с большим опытом моделирования, так и без него. Такой уровень участия содействовал исследованию влияния различных комбинаций параметров и

структурных допущений, а также способствовал достижению консенсуса в отношении предстоящей работы.

8.3 Созывающие семинара К. Рид и Дж. Уоттерс поблагодарили участников за их работу и сотрудничество во время семинара. Они также поблагодарили Р. Хьюитта, С. Кавагути и Ф. Тратана, координаторов корреспондентских групп, за их вклад в подготовку и работу семинара, а Секретариат – за его вклад и поддержку.

8.4 А. Констебль, от имени участников, поблагодарил созывающих за их руководящую роль при разработке подхода к оценке процедур управления для промысла криля. Семинар также поблагодарил созывающих, С. Хилла и Дж. Хинке (США), соавторов КХП-модели, за их большие усилия по разработке и тестированию этой модели.

8.5 Созывающие поблагодарили М. Наганобу и его организационную группу за их помощь и гостеприимство.

8.6 Семинар был закрыт 8 июля 2005 г.

#### ЛИТЕРАТУРА

Murphy, E.J., S.E. Thorpe, J.L. Watkins and R. Hewitt. 2004. Modelling the krill transport pathways in the Scotia Sea: spatial and environmental connections generating the seasonal distribution of krill. *Deep-Sea Res., II*, 51: 1435–1456.

Sushin, V.A. 1998. Distribution of the Soviet krill fishing fleet in the South Orkneys area (Subarea 48.2) during 1989/90. *CCAMLR Science*, 5: 51–62.

Sushin, V.A. and A.S. Myskov. 1992. Location and intensity of the Soviet krill fishery in the Elephant Island area (South Shetland Islands), 1988/89. In: *Selected Scientific Papers, 1992 (SC-CAMLR-SSP/9)*. CCAMLR, Hobart, Australia: 305–335.



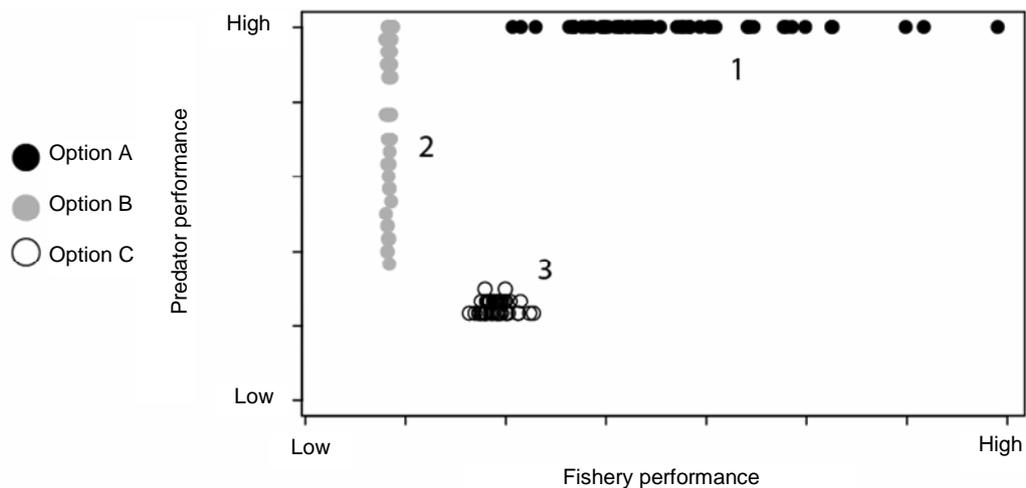


Рис. 1: Пример изображения альтернативных решений, связанных с тремя возможными процедурами управления (обозначены как варианты А–С). Для обозначения оси x графика используется гипотетический показатель эффективности промысла, а для оси y – гипотетический показатель продуктивности хищников. На графике показаны три группы точек и каждая группа относится к одной из возможных процедур. Точки в группе 1 показывают результаты моделирования, при котором в качестве процедуры управления промыслом используется вариант А. Результатом этой процедуры является меняющаяся эффективность промысла и высокая продуктивность хищников. Точки в группе 2 демонстрируют результаты моделирования с использованием варианта В; результатом этой процедуры является низкая эффективность промысла и меняющаяся продуктивность хищников. Точки в группе 3 показывают результаты моделирования по варианту С. Результат этой процедуры управления – низкая эффективность промысла и низкая продуктивность хищников. Данные примеры приведены здесь просто с целью иллюстрации.

## ПОВЕСТКА ДНЯ

Семинар по процедурам управления  
(Иокогама, Япония, 4–8 июля 2005 г.)

1. Введение
  - 1.1 Открытие семинара
  - 1.2 Принятие повестки дня и организация совещания
2. Рассмотрение целей Семинара по процедурам управления в целях оценки вариантов подразделения ограничения на вылов криля между SSMU
3. Структурные и количественные допущения в отношении функционирования экосистемы и промысла в Районе 48
  - 3.1 Рассмотрение отчетов Корреспондентской группы по крилю
  - 3.2 Рассмотрение отчетов Корреспондентской группы по хищникам
  - 3.3 Рассмотрение отчетов Корреспондентской группы по промыслу криля
4. Возможные критерии оценки
  - 4.1 Критерии оценки криля
  - 4.2 Критерии оценки хищников криля
  - 4.3 Критерии оценки промысла криля
5. Модели для выработки рекомендаций по управлению
  - 5.1 Рассмотрение представленных на семинаре моделей
  - 5.2 Обсуждение выбора/пригодности модели
  - 5.3 Выбор параметров для модели(ей), выбранной в подпункте 5.2
6. Характеристики отдельных вариантов
7. Рекомендации для WG-EMM.

**СПИСОК УЧАСТНИКОВ**

Семинар по процедурам управления  
(Иокогама, Япония, 4–8 июля 2005 г.)

- |   |  |
|---|--|
| AKKERS, Theresa (Ms)                                | Research and Development<br>Marine and Coastal Management<br>Private Bag X2<br>Rogge Bay 8012<br>South Africa<br>takkers@deat.gov.za                             |
| CONSTABLE, Andrew (Dr)                              | Australian Antarctic Division<br>Department of Environment and Heritage<br>Channel Highway<br>Kingston Tasmania 7050<br>Australia<br>andrew.constable@aad.gov.au |
| FANTA, Edith (Dr)<br>Председатель Научного комитета | Departamento Biologia Celular<br>Universidade Federal do Paraná<br>Caixa Postal 19031<br>81531-970 Curitiba, PR<br>Brazil<br>e.fanta@terra.com.br                |
| GASYUKOV, Pavel (Dr)                                | AtlantNIRO<br>5 Dmitry Donskoy Str.<br>Kaliningrad 236000<br>Russia<br>pg@atlant.baltnet.ru  |
| GOEBEL, Michael (Dr)                                | US AMLR Program<br>Southwest Fisheries Science Center<br>8604 La Jolla Shores Drive<br>La Jolla, CA 92037<br>USA<br>mike.goebel@noaa.gov                         |
| HEWITT, Roger (Dr)<br>(Созывающий, WG-EMM)          | Southwest Fisheries Science Center<br>8604 La Jolla Shores Drive<br>La Jolla, CA 92037<br>USA<br>roger.hewitt@noaa.gov   |

HILL, Simeon (Dr) British Antarctic Survey  
Natural Environment Research Council  
High Cross, Madingley Road  
Cambridge CB3 0ET  
United Kingdom  
sih@bas.ac.uk

HINKE, Jefferson (Mr) Southwest Fisheries Science Center  
1352 Lighthouse Avenue  
Pacific Grove, CA 93950-2097  
USA  
jefferson.hinke@noaa.gov

HOLT, Rennie (Dr) US AMLR Program  
Southwest Fisheries Science Center  
8604 La Jolla Shores Drive  
La Jolla, CA 92037  
USA  
rennie.holt@noaa.gov

INOUE, Tetsuo (Mr) Japan Deep Sea Trawlers Association  
Ogawacho-Yasuda Building  
6 Kanda-Ogawacho, 3-chome  
Chiyoda-ku  
Tokyo 101-0052  
Japan  
nittoro@jdsta.or.jp

JONES, Christopher (Dr) US AMLR Program  
Southwest Fisheries Science Center  
8604 La Jolla Shores Drive  
La Jolla, CA 92037  
USA  
chris.d.jones@noaa.gov

KAWAGUCHI, So (Dr) Australian Antarctic Division  
Department of Environment and Heritage  
Channel Highway  
Kingston Tasmania 7050  
Australia  
so.kawaguchi@aad.gov.au

KIRKWOOD, Geoff (Dr)	Renewable Resources Assessment Group Imperial College RSM Building Prince Consort Road London SW7 2BP United Kingdom g.kirkwood@imperial.ac.uk
KOUZNETSOVA, Elena (Ms)	VNIRO 17a V. Krasnoselskaya Moscow 107140 Russia voznast@vniro.ru
LÓPEZ ABELLÁN, Luis (Mr)	Instituto Español de Oceanografía Ctra. de San Andrés nº 45 Santa Cruz de Tenerife Islas Canarias España luis.lopez@ca.ieo.es
NAGANOBU, Mikio (Dr) (Организатор совещания)	Southern Ocean Living Resources Research Division National Research Institute of Far Seas Fisheries 5-7-1, Orido, Shimizu-ku Shizuoka 424-8633 Japan naganobu@affrc.go.jp
PENHALE, Polly (Dr)	National Science Foundation Office of Polar Programs 4201 Wilson Blvd Arlington, VA 22230 USA ppenhale@nsf.gov
PLAGÁNYI, Éva (Dr)	Marine Resource Assessment and Management Group Department of Mathematics and Applied Mathematics University of Cape Town Private Bag 7701 Rondebosch South Africa eva@maths.uct.ac.za

PINKERTON, Matt (Dr)	National Institute of Water and Atmospheric Research (NIWA) Private Bag 14-901 Kilbirnie Wellington New Zealand m.pinkerton@niwa.co.nz
PSHENICHNOV, Leonid (Dr)	YugNIRO 2 Sverdlov str. 98300 Kerch Ukraine lkp@bikent.net
REID, Keith (Dr) (Созывающий семинара)	British Antarctic Survey Natural Environment Research Council High Cross, Madingley Road Cambridge CB3 0ET United Kingdom k.reid@bas.ac.uk
REISS, Christian (Dr)	US AMLR Program Southwest Fisheries Science Center 8604 La Jolla Shores Drive La Jolla, CA 92037 USA christian.reiss@noaa.gov
SHIN, Hyoung-Chul (Dr)	Korea Polar Research Institute KORDI Ansan PO Box 29 Seoul 425 600 Republic of Korea hcshin@kordi.re.kr
SHUST, Konstantin (Dr)	VNIRO 17a V. Krasnoselskaya Moscow 107140 Russia kshust@vniro.ru
SIEGEL, Volker (Dr)	Bundesforschungsanstalt für Fischerei Institut für Seefischerei Palmaille 9 D-22767 Hamburg Germany volker.siegel@ish.bfa-fisch.de

SOUTHWELL, Colin (Dr)	Australian Antarctic Division Department of Environment and Heritage Channel Highway Kingston Tasmania 7050 Australia colin.southwell@aad.gov.au
SUSHIN, Vyacheslav (Dr)	AtlantNIRO 5 Dmitry Donskoy Str. Kaliningrad 236000 Russia sushin@atlant.baltnet.ru
TAKAO, Yoshimi (Mr)	National Research Institute of Fisheries Engineering Ebidai Hasaki, Kashima-gun Ibaraki 314-0421 Japan ytakao@affrc.go.jp
TAKI, Kenji (Dr)	National Research Institute of Far Seas Fisheries 5-7-1, Orido, Shimizu-ku Shizuoka 424-8633 Japan takisan@affrc.go.jp
TRATHAN, Philip (Dr)	British Antarctic Survey Natural Environment Research Council High Cross, Madingley Road Cambridge CB3 0ET United Kingdom p.trathan@bas.ac.uk
TRIVELPIECE, Wayne (Dr)	US AMLR Program Southwest Fisheries Science Center 8604 La Jolla Shores Drive La Jolla, CA 92037 USA wayne.trivelpiece@noaa.gov
TRIVELPIECE, Sue (Ms)	US AMLR Program Antarctic Ecosystem Research Division 19878 Hwy 78 Ramona, CA 92065 USA sueskua@yahoo.com

WATTERS, George (Dr)  
(Созывающий семинара)

Southwest Fisheries Science Center  
1352 Lighthouse Avenue  
Pacific Grove, CA 93950-2097  
USA  
george.watters@noaa.gov

WILSON, Peter (Dr)

17 Modena Crescent  
Glendowie  
Auckland  
New Zealand  
wilsonp@nmb.quik.co.nz

Секретариат:

Дензил МИЛЛЕР (Исполнительный секретарь)  
Дэвид РАММ (Администратор базы данных)  
Женевьев ТАННЕР (Сотрудник по связям)  
Розали МАРАЗАС (Администратор – веб-сайт и  
информационные услуги)

CCAMLR  
PO Box 213  
North Hobart 7002  
Tasmania Australia  
ccamlr@ccamlr.org

**НЕСКОЛЬКО ПРИМЕРОВ ПРИМЕНЕНИЯ КХП-МОДЕЛИ –  
ПЕРЕХОД ОТ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ К ОБЪЯСНЕНИЮ  
РЕЗУЛЬТАТОВ**

## **НЕСКОЛЬКО ПРИМЕРОВ ПРИМЕНЕНИЯ КХП-МОДЕЛИ – ПЕРЕХОД ОТ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ К ОБЪЯСНЕНИЮ РЕЗУЛЬТАТОВ**

Для рассмотрения модели криль–хищник–промысел (КХП-модель) Семинар по процедурам управления использовал набор упрощенных примеров (пп. 5.7 и 5.8). Эти примеры приведены в данном добавлении. В табл. 1 и 2 даны значения параметров и исходная информация, использовавшаяся при подготовке этих примеров. Данное добавление представлено в виде серии слайдов Microsoft Powertpoint, взятых из сделанного на семинаре доклада.

Табл. 1: Переменные и параметры состояния для криля и других исходных условий, которые использовались в примерах 1–13. Названия параметров и переменных показаны в том виде, в каком они используются в версии S-Plus KXII-модели; определения этих параметров и переменных приведены в WG-EMM-05/13. В матрице перемещения (v.matrix) SSMU показаны буквой «S», а граничные районы – буквами «BT».

Название параметра или переменной в S-Plus	Значения, использовавшиеся в примерах 1–9	Значения, использовавшиеся в примерах 10–13																																																																																																																																							
M0	Примеры 1–9: 0	Примеры 10–13, SSMU 1–2: 0																																																																																																																																							
Ralpha	Примеры 1–3, 7–9: $2.5 \cdot 10^{11}$ Примеры 4–6: $2.7 \cdot 10^{11}$	Примеры 10–13, SSMU 1–2: $2.5 \cdot 10^{11}$																																																																																																																																							
Rbeta	Примеры 1–9: $1.0 \cdot 10^8$	Примеры 10–13, SSMU 1–2: $1.0 \cdot 10^8$																																																																																																																																							
krill.Rage	Примеры 1–9: 2	Примеры 10–13, SSMU 1–2: 2																																																																																																																																							
Rphi	Примеры 1–9: 0	Примеры 10–13, SSMU 1–2: 0																																																																																																																																							
wbar	Примеры 1–9: 1	Примеры 10–13, SSMU 1–2: 1																																																																																																																																							
historical.catch	Примеры 1–9: $2.28 \cdot 10^{11}$	Примеры 10–13: SSMU 1: $4.56 \cdot 10^{11}$ SSMU 2: $2.28 \cdot 10^{11}$																																																																																																																																							
areas	Примеры 1–9: $1.58 \cdot 10^{10}$	Примеры 10–13, SSMU 1–2: $1.58 \cdot 10^{10}$																																																																																																																																							
v.matrix	Примеры 1–7: <table style="margin-left: 40px;"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="3">до</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th>S1</th> <th>BT1</th> <th>BT2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">б</td> <td>S1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>BT1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>BT2</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> Пример 8: <table style="margin-left: 40px;"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="3">до</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th>S1</th> <th>BT1</th> <th>BT2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">б</td> <td>S1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0.1</td> </tr> <tr> <td>BT1</td> <td>0.5</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>BT2</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> Пример 9: <table style="margin-left: 40px;"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="3">до</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th>S1</th> <th>BT1</th> <th>BT2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">б</td> <td>S1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>BT1</td> <td>0.1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>BT2</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>			до					S1	BT1	BT2	б	S1	0	0	0	BT1	0	0	0	BT2	0	0	0			до					S1	BT1	BT2	б	S1	0	0	0.1	BT1	0.5	0	0	BT2	0	0	0			до					S1	BT1	BT2	б	S1	0	0	1	BT1	0.1	0	0	BT2	0	0	0	Примеры 10, 12–13: <table style="margin-left: 40px;"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="4">до</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th>S1</th> <th>S2</th> <th>BT1</th> <th>BT2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">б</td> <td>S1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>S2</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>BT1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>BT2</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> Пример 11: <table style="margin-left: 40px;"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="4">до</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th>S1</th> <th>S2</th> <th>BT1</th> <th>BT2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">б</td> <td>S1</td> <td>0</td> <td>0.1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>S2</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>BT1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>BT2</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>			до						S1	S2	BT1	BT2	б	S1	0	0	0	0	S2	0	0	0	0	BT1	0	0	0	0	BT2	0	0	0	0			до						S1	S2	BT1	BT2	б	S1	0	0.1	0	0	S2	0	0	0	0	BT1	0	0	0	0	BT2	0	0	0	0
		до																																																																																																																																							
		S1	BT1	BT2																																																																																																																																					
б	S1	0	0	0																																																																																																																																					
	BT1	0	0	0																																																																																																																																					
	BT2	0	0	0																																																																																																																																					
			до																																																																																																																																						
		S1	BT1	BT2																																																																																																																																					
б	S1	0	0	0.1																																																																																																																																					
	BT1	0.5	0	0																																																																																																																																					
	BT2	0	0	0																																																																																																																																					
		до																																																																																																																																							
		S1	BT1	BT2																																																																																																																																					
б	S1	0	0	1																																																																																																																																					
	BT1	0.1	0	0																																																																																																																																					
	BT2	0	0	0																																																																																																																																					
		до																																																																																																																																							
		S1	S2	BT1	BT2																																																																																																																																				
б	S1	0	0	0	0																																																																																																																																				
	S2	0	0	0	0																																																																																																																																				
	BT1	0	0	0	0																																																																																																																																				
	BT2	0	0	0	0																																																																																																																																				
		до																																																																																																																																							
		S1	S2	BT1	BT2																																																																																																																																				
б	S1	0	0.1	0	0																																																																																																																																				
	S2	0	0	0	0																																																																																																																																				
	BT1	0	0	0	0																																																																																																																																				
	BT2	0	0	0	0																																																																																																																																				
sd.krill.Rdev	Примеры 1–9: не использовался (random.Rkrill = F)	Примеры 10–13: не использовался (random.Rkrill = F)																																																																																																																																							
env.index	Примеры 1–9: не использовался (env.index = NULL)	Примеры 10–13: не использовался (env.index = NULL)																																																																																																																																							
init.density	Примеры 1–9: 37.7	Примеры 10–13, SSMU 1–2: 37.7																																																																																																																																							
available.fraction	Примеры 1–6, 8–9: 0.95 Пример 7: 0.2	Примеры 10–12, SSMU 1–2: 0.95 Пример 13: SSMU 1: 0.8    SSMU 2: 0.2																																																																																																																																							
actual.gamma	Примеры 1–9: 0.17	Примеры 10–13: 0.17																																																																																																																																							
nyears	Примеры 1–9: 50	Примеры 10–13: 50																																																																																																																																							
start.fishing	Примеры 1–9: 11	Примеры 10–13: 11																																																																																																																																							
stop.fishing	Примеры 1–9: 31	Примеры 10–13: 31																																																																																																																																							
fishing.option	Примеры 1, 3–4, 7–9: NULL Примеры 2, 5–6: 1	Примеры 10–11: NULL Примеры 12–13: 1																																																																																																																																							

Табл. 2: Переменные и параметры состояния хищников, которые использовались в примерах 1–13. Названия параметров и переменных показаны в том виде, в каком они используются в версии S-Plus КХП-модели; определения этих параметров и переменных приведены в WG-EMM-05/13.

Название параметра или переменной в S-Plus	Значения, использовавшиеся в примерах 1–9	Значения, использовавшиеся в примерах 10–13
M	Примеры 1–9, Пингвины: 0.16 Примеры 3–6, Тюлени: 0.08	SSMU 1–2, Пингвины: 0.16
Rage	Примеры 1–9, Пингвины: 7 Примеры 3–6, Тюлени: 3	SSMU 1–2, Пингвины: 3
Ralpha	Примеры 1–9, Пингвины: 0.5 Примеры 3–6, Тюлени: 0.5	SSMU 1–2, Пингвины: 0.5
RRpeak	Примеры 1–5, 7–9, Пингвины: $8.2 \cdot 10^5$ Пример 6, Пингвины: $6.56 \cdot 10^5$ Примеры 3–5, Тюлени: $1.153 \cdot 10^4$ Пример 6, Тюлени: $6.9 \cdot 10^3$	SSMU 1–2, Пингвины: $8.2 \cdot 10^5$
RSpeak	Примеры 1–5, 7–9, Пингвины: $2 \cdot 10^6$ Пример 6, Пингвины: $2.5 \cdot 10^6$ Примеры 3–5, Тюлени: $7.3 \cdot 10^4$ Пример 6, Тюлени: $1 \cdot 10^5$	SSMU 1–2, Пингвины: $2 \cdot 10^6$
QQmax	Примеры 1–9, Пингвины: $4.3 \cdot 10^5$ Примеры 3–6, Тюлени: $1.7 \cdot 10^6$	SSMU 1–2, Пингвины: $4.3 \cdot 10^5$
Rphi	Примеры 1–5, 7–9, Пингвины: 2 Пример 6, Пингвины: 1 Примеры 3–5, Тюлени: 2 Пример 6, Тюлени: 0.1	SSMU 1–2, Пингвины: 2
Qk5	Примеры 1–9, Пингвины: 20 Примеры 3–6, Тюлени: 20	SSMU 1–2, Пингвины: 20
Qq	Примеры 1–9, Пингвины: 0 Примеры 3–6, Тюлени: 0	SSMU 1–2, Пингвины: 0
init.demand	Примеры 1–9, Пингвины: $2.505 \cdot 10^{11}$ Примеры 3–6, Тюлени: $1.98 \cdot 10^{10}$	SSMU 1–2, Пингвины: $2.505 \cdot 10^{11}$

Слайд 1: Описание начальных условий для примеров 1–9, где взаимодействия криль–хищник–промысел моделировались для одного SSMU.

## Basic Setup for 1 SSMU

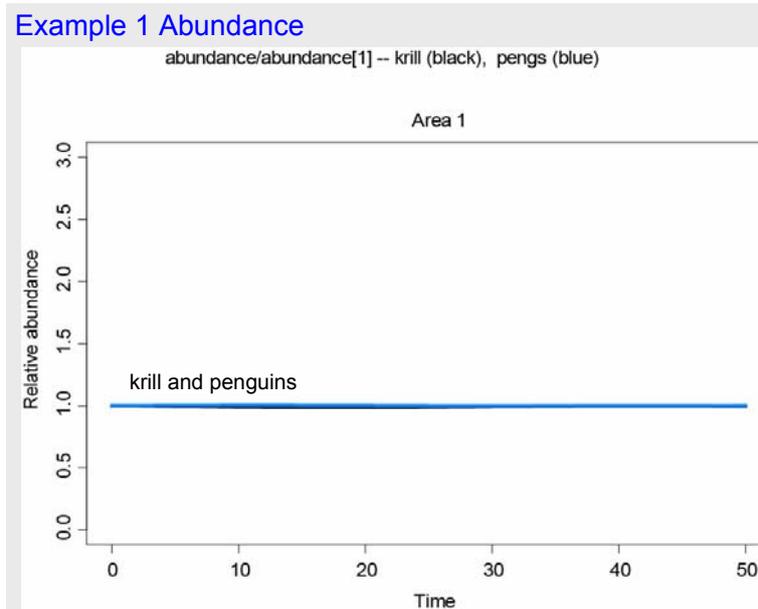
- 50-yr simulations
- If **FISHING** then start = 11 and stop = 31
- No random variation in krill recruitment
- Hyperdepletion in relationship between relative consumption and relative breeders
- Penguins recruit at age 7 and seals recruit at age 3
- If **MOVEMENT** then immigration from and emigration to single bathtub
- If **LOW available.fraction** then change 0.95 to 0.2

Слайд 2: Последовательность примеров, использовавшихся при рассмотрении КХП-модели, когда моделируются взаимодействия в пределах одного SSMU (примеры 1–9). Столбец, обозначенный «набор значений», описывает каждый пример. Столбец «условия» описывает исходную взаимосвязь между пополнением криля (R), потребностями хищников (D1 для пингвинов и D2 для тюленей) и установленным для промысла выловом (AC). В том случае, когда набор значений включает перемещение криля между граничными районами (BT) и SSMU, условия также показывают, больше или меньше импорт (I) по сравнению с экспортом (E). Столбец «ожидаемый результат» приводит краткое описание динамики, которая ожидается в каждом примере.

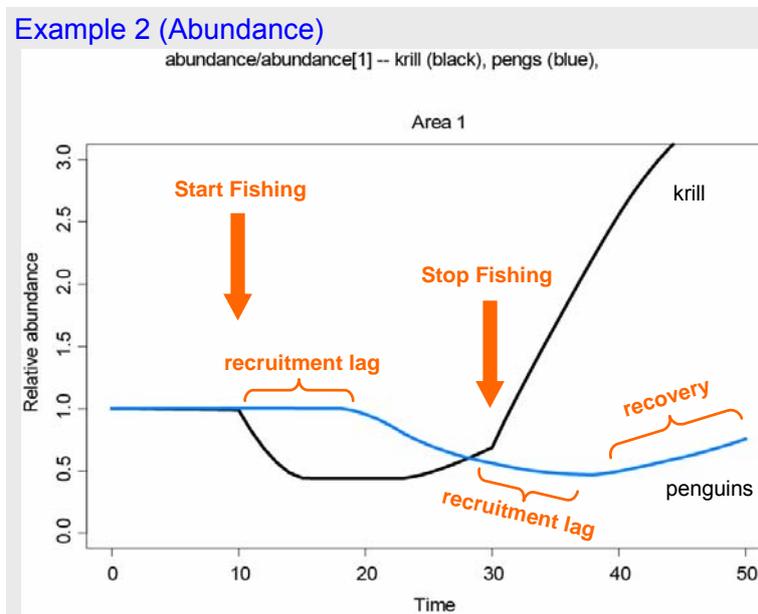
## Sequence with Single Area

#	Setup	Conditions	Expectations
1	Penguin	$R = D1$	Flat lines
2	1 + Fishing	$R < D1+AC$	Decreases then Increases
3	1 + Seal	$R < D1+D2$	Decreases
4	3 + More Krill R	$R = D1+D2$	Flat lines
5	4 + Fishing	$R < D1+D2+AC$	Decreases & Lagged Increases
6	5 + Proportional Penguins + Hyperstable Seals	$R < D1+D2+AC$	Increases from 5 with Seals increasing more
7	1 + low available.fraction	$R = D1$	Penguins decrease then increase and krill increase
8	1 + Movement from BT	$R = D1, I > E$	Increases
9	1 + Movement from BT	$R = D1, I < E$	Decreases

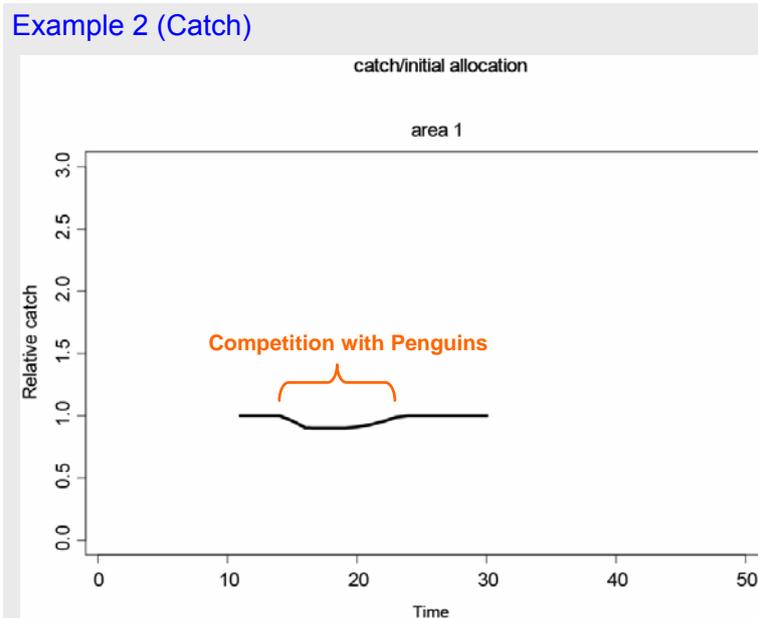
Слайд 3: Моделирование с одним SSMU и одним хищником (пингвины). Пополнение криля удовлетворяет потребности хищников.



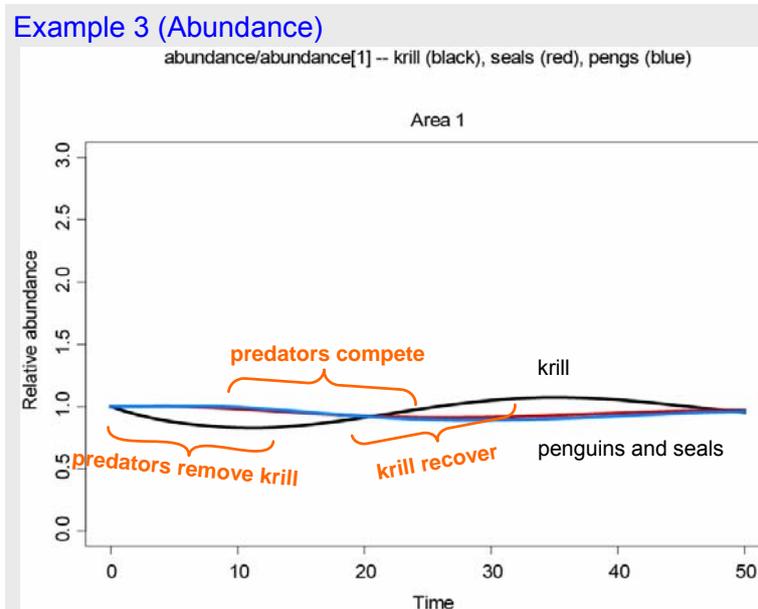
Слайд 4: Моделирование с одним SSMU, одним хищником (пингвины) и промыслом криля. Пополнение криля не удовлетворяет суммарные потребности хищников и установленного для промысла вылова.



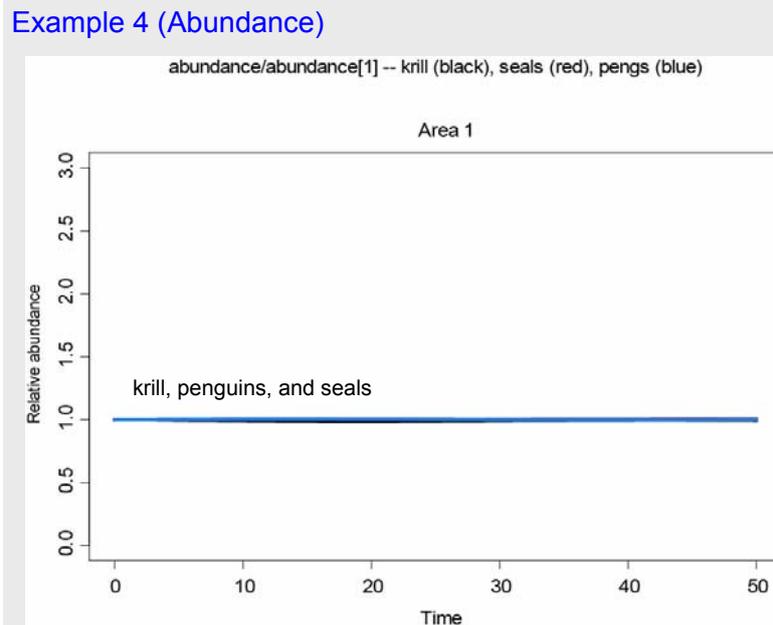
Слайд 5: Моделирование с одним SSMU, одним хищником (пингвины) и промыслом криля. Пополнение криля не удовлетворяет суммарные потребности хищников и установленного для промысла вылова.



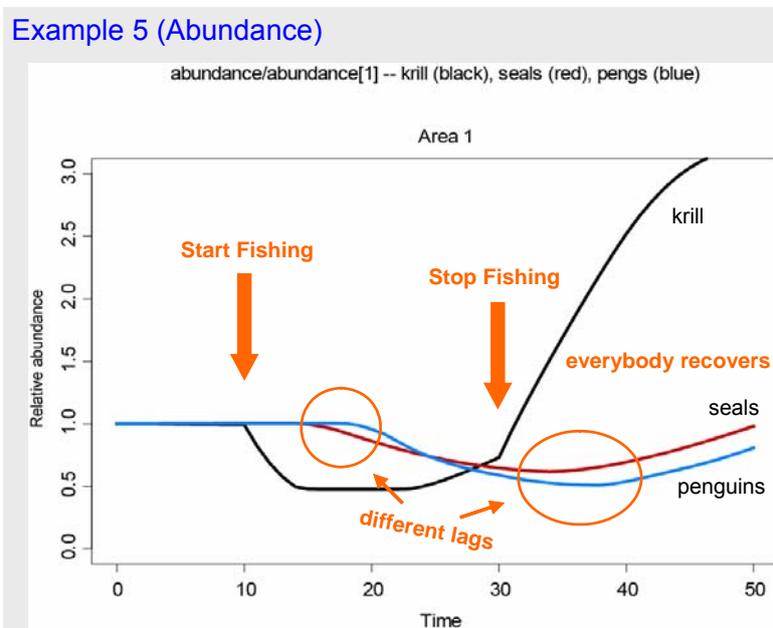
Слайд 6: Моделирование с одним SSMU и двумя хищниками (пингвины и тюлени). Пополнение криля не удовлетворяет суммарные потребности обоих хищников.



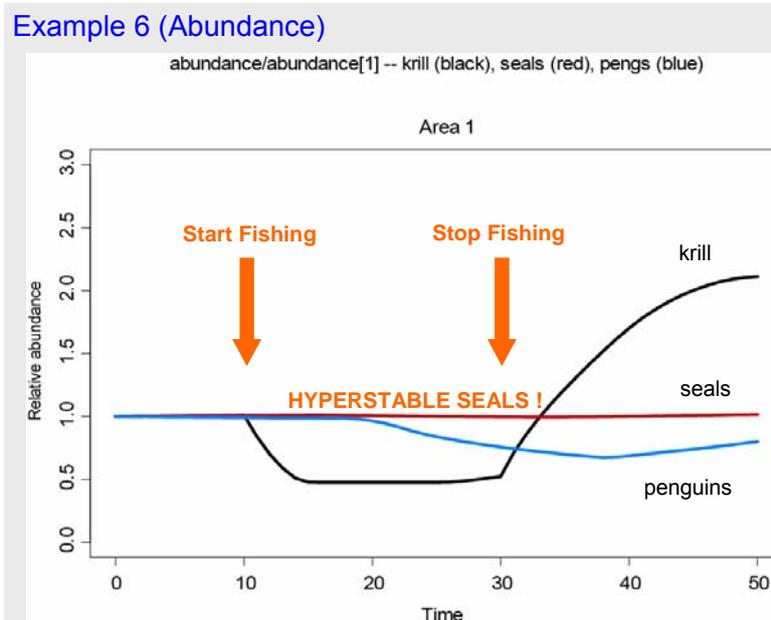
Слайд 7: Моделирование с одним SSMU и двумя хищниками (пингвины и тюлени). Пополнение криля удовлетворяет суммарные потребности обоих хищников.



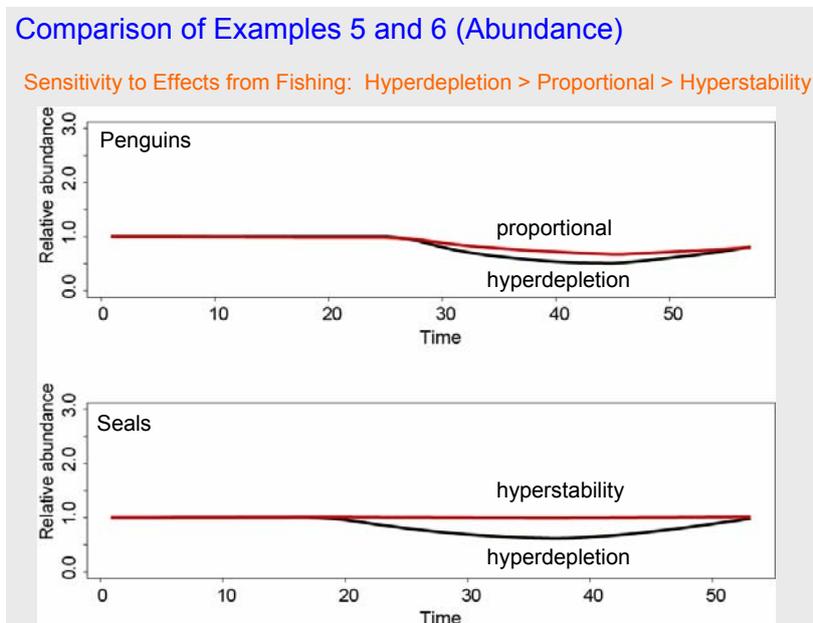
Слайд 8: Моделирование с одним SSMU, двумя хищниками (пингвины и тюлени) и промыслом криля. Пополнение криля не удовлетворяет суммарные потребности хищников и установленного для промысла вылова.



Слайд 9: Моделирование с одним SSMU, двумя хищниками (пингвины и тюлени) и промыслом криля. Пополнение криля не удовлетворяет суммарные потребности хищников и установленного для промысла вылова, но сокращение потребления криля уменьшает воздействие на размножение хищников.

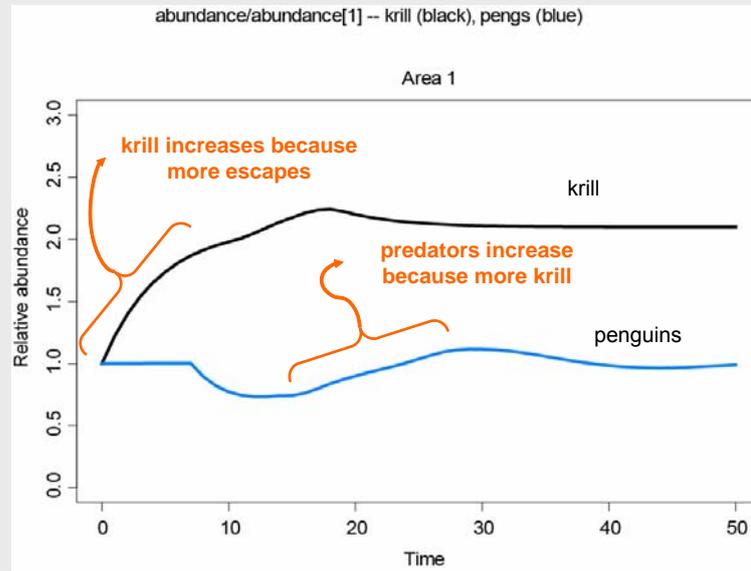


Слайд 10: Сравнение модельных результатов, представленных на слайдах 8 и 9.



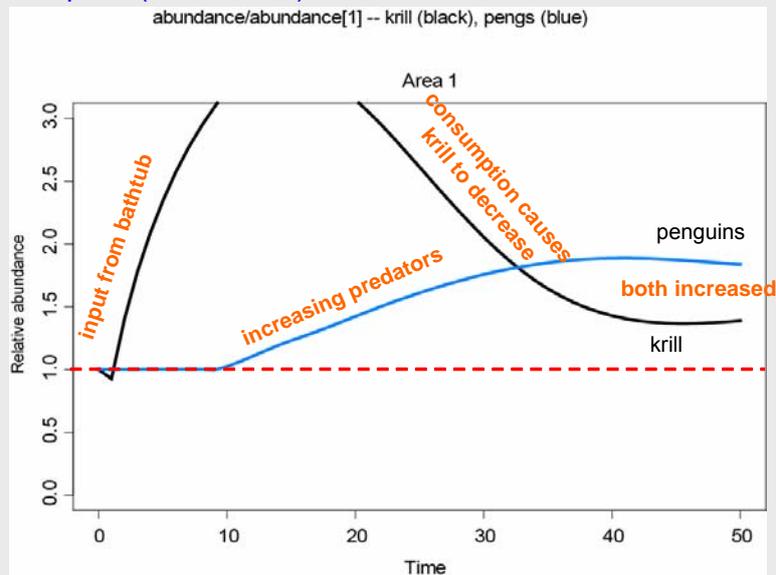
Слайд 11: Моделирование с одним SSMU и одним хищником (пингвины). Пополнение криля удовлетворяет потребности хищников, но для потребления имеется меньше криля.

### Example 7 (Abundance)



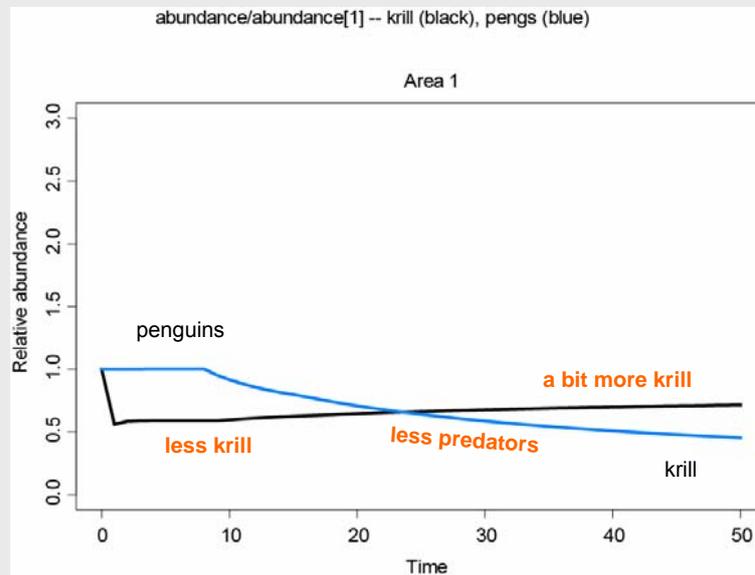
Слайд 12: Моделирование с одним SSMU и одним хищником (пингвины). Сначала локального пополнения криля достаточно для удовлетворения потребностей хищников, затем криль перемещается через SSMU, используя граничные районы. Перемещение в SSMU превышает перемещение из SSMU.

### Example 8 (Abundance)



Слайд 13: Моделирование с одним SSMU и одним хищником (пингвины). Локального пополнения криля достаточно для удовлетворения потребностей хищников, но криль перемещается через SSMU, используя граничные районы. Перемещение в SSMU меньше, чем перемещение из SSMU.

### Example 9 (Abundance)



Слайд 14: Описание начальных условий для примеров, в которых взаимодействия криль–хищник–промысел моделировались для двух SSMU.

## Basic Setup for 2 SSMUs

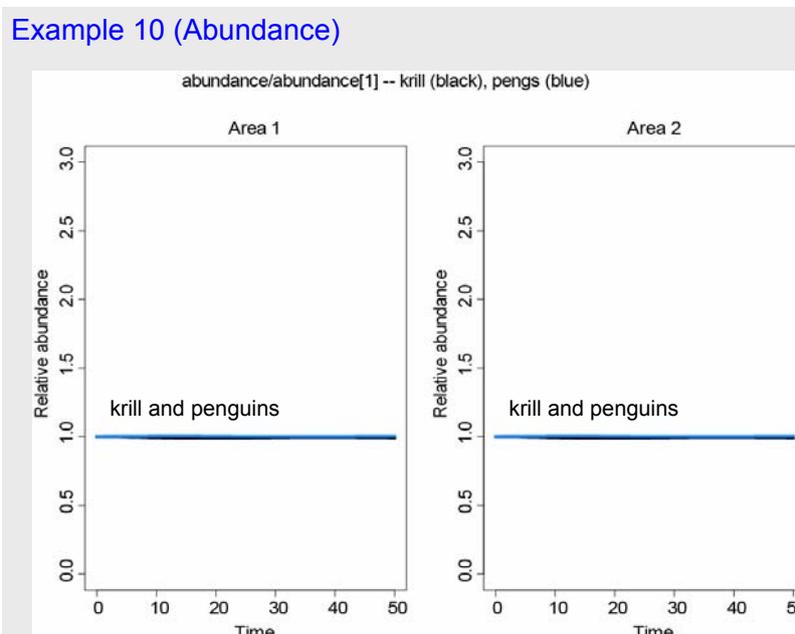
- 50-yr simulations
- If **FISHING** then start = 11 and stop = 31
- If **FISHING** then AC1 = 2 x AC2
- No random variation in krill recruitment
- Hyperdepletion in relationship between relative consumption and relative breeders
- If **MOVEMENT** then krill move from SSMU 1 to SSMU 2
- If **2 available.fractions** then SSMU 1 = 0.8 and SSMU 2 = 0.2

Слайд 15: Последовательность примеров, использовавшихся при рассмотрении КХП-модели, когда моделируются взаимодействия в пределах двух SSMU. Столбец, обозначенный «набор значений», описывает каждый пример. Столбец «условия» описывает исходную взаимосвязь между пополнением криля (R1 для пополнения в SSMU 1 и R2 для пополнения в SSMU 2), потребностями хищников (D1 для пингвинов в SSMU 1 и D2 для пингвинов в SSMU 2) и установленным для промысла выловом (AC1 и AC2 для вылова, установленного, соответственно, в SSMU 1 и 2). Столбец «ожидаемый результат» приводит краткое описание динамики, которая ожидается в каждом примере.

### Sequence with Two Areas

#	Setup	Conditions	Expectations
10	Two Penguins	$R1 = D1, R2 = D2$	Flat lines
11	10 + Movement	$R1 = D1, R2 = D2$	P1 Decreases, P2 Increases
12	10 + Fishing	$R1 < D1 + AC1,$ $R2 < D2 + AC2$	Unequal Decreases & Increases
13	12 + Two available fractions	$R1 < D1 + AC1,$ $R2 < D2 + AC2$	?

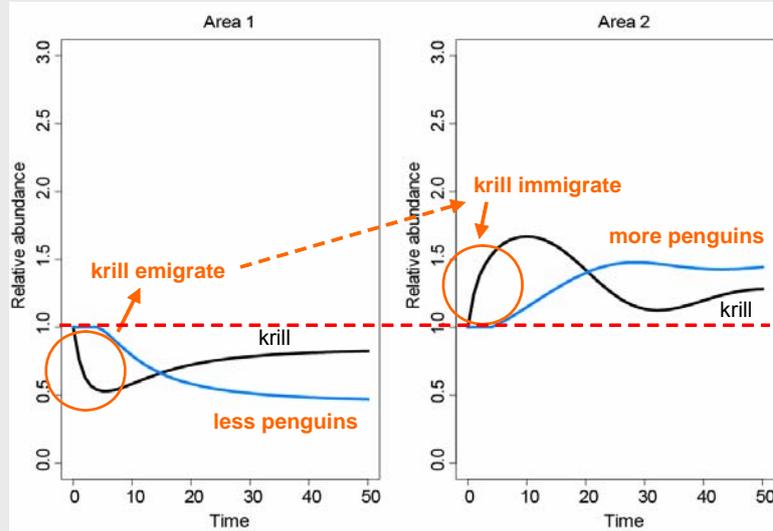
Слайд 16: Моделирование с двумя SSMU и одним хищником (пингвины) в каждой SSMU. Локальное пополнение криля удовлетворяет потребности хищников в каждой SSMU.



Слайд 17: Моделирование с двумя SSMU и одним хищником (пингвины) в каждой SSMU. Локального пополнения криля достаточно для удовлетворения потребностей хищников в каждой SSMU, но имеется результирующее перемещение криля из SSMU 1 в SSMU 2.

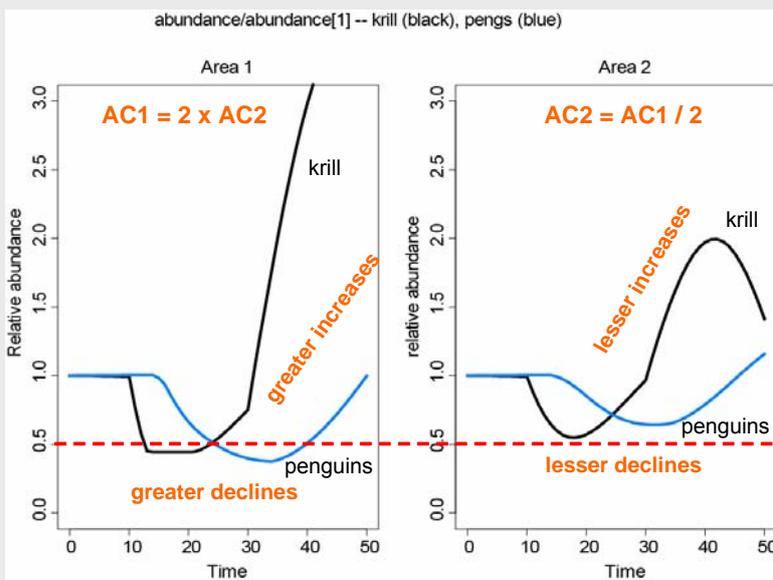
Example 11 (Abundance)

system will come to new equilibrium if left unperturbed



Слайд 18: Моделирование с двумя SSMU, одним хищником (пингвины) в каждой SSMU и промыслом криля в обеих SSMU. Локального пополнения криля недостаточно для того, чтобы удовлетворить суммарные потребности хищников и установленного вылова в каждой SSMU.

Example 12 (Abundance)



Слайд 19: Сравнение модели, представленной на слайде 18, и модели, в которой криль менее доступен для хищников и промысла. Все остальные условия в каждой модели одинаковы.

