

ДОПОЛНЕНИЕ D

**ОТЧЕТ СЕМИНАРА ПО МЕЛКОМАСШТАБНЫМ ЕДИНИЦАМ
УПРАВЛЕНИЯ, ТАКИМ КАК ЕДИНИЦЫ ХИЩНИКОВ**
(Биг Скай, Монтана, США, 7–15 августа 2002 г.)

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
ВВЕДЕНИЕ.....	207
ПРИНЦИПЫ РАЗРАБОТКИ МЕЛКОМАСШТАБНЫХ ЕДИНИЦ УПРАВЛЕНИЯ.....	208
ПРОМЫСЕЛ КРИЛЯ.....	211
Ретроспективный промысловый период.....	212
Среднегодовая значимость промысловых участков.....	212
Сезонная значимость промысловых участков.....	212
Крилевый промысел СССР в районе Южной Георгии в 1986–1990 гг.	212
Страна.....	213
Промысловые участки.....	213
КРИЛЬ.....	214
Съемка АНТКОМ-2000.....	214
Прогнозируемые места нахождения криля в Подрайоне 48.1.....	214
ПИТАЮЩИЕСЯ КРИЛЕМ ХИЩНИКИ.....	216
Модели распределения и численности.....	216
Размножающиеся колонии наземных хищников.....	216
Рыба.....	216
Пространственная картина поиска пищи.....	217
Подрайон 48.1.....	217
Антарктические пингвины.....	218
Пингвины Адели.....	219
Папуасские пингвины.....	219
Южные морские котики.....	219
Подрайон 48.2.....	220
Подрайон 48.3.....	221
Определение ареалов поиска пищи.....	222
Экстраполированные ареалы поиска пищи.....	222
Разграничение ареалов поиска пищи.....	225
Подрайон 48.1.....	225
Подрайон 48.2.....	225
Подрайон 48.3.....	226
ВЫВОДЫ.....	227
Подрайон 48.1.....	227
Подрайон 48.2.....	228
Подрайон 48.3.....	229
РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ WG-ЕММ.....	230
ЗАКРЫТИЕ СЕМИНАРА.....	231
ЛИТЕРАТУРА.....	231

ТАБЛИЦЫ	232
РИСУНКИ	239
ДОБАВЛЕНИЕ 1: Повестка дня	277
ДОБАВЛЕНИЕ 2: Центры биомассы наземных хищников в подрайонах 48.1, 48.2 и 48.3	278

**ОТЧЕТ СЕМИНАРА ПО МЕЛКОМАСШТАБНЫМ ЕДИНИЦАМ
УПРАВЛЕНИЯ, ТАКИМ КАК ЕДИНИЦЫ ХИЩНИКОВ**
(Биг Скай, Монтана, США, 7–15 августа 2002 г.)

ВВЕДЕНИЕ

1.1 В прошлом году Научный комитет одобрил предложение WG-EMM провести во время совещания группы в этом году семинар по мелкомасштабным единицам управления, таким как единицы хищников (SC-CAMLR-XX, пп. 6.11, 6.12 и 6.15–6.19; SC-CAMLR-XX, Приложение 4, пп. 4.1–4.11 и 5.9–5.13). Цель семинара – определить эти единицы с тем, чтобы облегчить подразделение предохранительного вылова в Районе 48, однако способ подразделения ограничений на общий вылов будет определяться на следующем совещании (SC-CAMLR-XX, п. 6.18).

1.2 Определение мелкомасштабных единиц будет выработано, главным образом, путем сопоставления и сравнения информации о: (i) локальных ареалах кормодобывания хищников и распределении популяций (особенно наземных хищников); (ii) численности, рассеянии и передвижении криля; и (iii) поведении промысловых флотилий и характере промысла (SC-CAMLR-XX, п. 6.16).

1.3 Семинар был созван У. Трайвелписом (США) и проводился с 7 по 15 августа 2002 г.

1.4 В Руководящий комитет (созывающий – У. Трайвелпис), вошли А. Констебль (Австралия), Р. Хьюитт (США), С. Кавагути (Япония), В. Сушин (Россия), Ф. Тратан (Соед. Королевство) и Д. Рамм (Секретариат). Комитет оказал помощь в подготовке к семинару, включая подготовку проекта повестки дня, координацию и стандартизацию данных, а также разработку направлений для проведения анализа.

1.5 Было упомянуто, что С. Кавагути, А. Констебль и И. Болл (Австралия) 3–7 июня 2002 г. провели совещание в Секретариате АНТКОМа с целью помочь разработать подходящие методы анализа промысловых данных в соответствии с требованием Научного комитета (SC-CAMLR-XX, п. 6.17). Результаты этой работы были представлены совещанию как WG-EMM-02/28 и 02/40.

1.6 Повестка дня приводится в Добавлении 1, чтобы помочь ориентироваться в ходе дискуссии и работе семинара.

1.7 Работа была поделена в соответствии с основными разделами повестки дня и координировалась У. Трайвелписом (распределение и численность хищников), Ф. Тратаном (районы поиска пищи хищниками), Р. Хьюиттом (распределение и численность криля) и С. Кавагути (промысел криля). В подготовке отчета А. Констеблю помогали эти координаторы, а также И. Болл, Дж. Эмери (США), П. Гасюков (Россия), М. Гебель (США), К. Джонс (США), К. Рейд (Соед. Королевство) и Дж. Уоттерс (США).

ПРИНЦИПЫ РАЗРАБОТКИ МЕЛКОМАСШТАБНЫХ ЕДИНИЦ УПРАВЛЕНИЯ

1.8 В прошлом году WG-EMM одобрила использование принципов разработки мелкомасштабных единиц управления, описанных в WG-EMM-01/52, в качестве руководства при разработке этих единиц в текущем году (SC-CAMLR-XX, Приложение 4, п. 4.10). А. Констебль представил обзор этих принципов и других составных частей данного документа. Он рассказал, каким образом в документе предлагается интегрировать данные о локальных популяциях криля, районах кормодобывания связанных с крилем хищников, промысловых участках, и потенциальном воздействии окружающей среды (SC-CAMLR-XX, Приложение 4, п. 5.10). Он отметил, что эти единицы можно использовать не только для подразделения улова в Районе 48, но и с их помощью: (i) уменьшить возможность нежелательных локальных последствий для хищников в результате расширения уловов и усилия; и (ii) предотвратить возникновение нежелательных последствий, создав возможности для использования пространственно организованной программы мониторинга (SC-CAMLR-XX, Приложение 4, п. 4.4). Что касается второго пункта, то эти единицы могут использоваться для выработки стратегических рекомендаций в отношении возможных последствий промысла, как было задумано в рамках СЕМР (SC-CAMLR-XX, Приложение 4, п. 4.5). Он отметил, что эти единицы не обязательно должны быть экосистемными, они просто служат целям управления (SC-CAMLR-XX, Приложение 4, п. 4.8).

1.9 В своем обзоре А. Констебль также подвел итог результатам дискуссий в Руководящем комитете и свел воедино методы, предложенные для разработки мелкомасштабных единиц управления. Все эти вопросы и дискуссии по ним резюмируются в последующих разделах.

1.10 Семинар поблагодарил А. Констебля за его подробный обзор принципов и методов характеристики пространственного подразделения криля, крилевого промысла и районов добывания пищи хищниками, а также вопросов, требующих рассмотрения при дальнейшей разработке мелкомасштабных единиц управления. Обзор был заархивирован Секретариатом АНТКОМа.

1.11 Особо важные для работы семинара документы включали:

- (i) промысел – WG-EMM-02/06, 02/18, 02/28, 02/40 и 02/63 Rev. 1;
- (ii) хищники – WG-EMM-02/05, 02/14, 02/33, 02/41, 02/51, 02/53 и 02/55.

1.12 Представленные на семинар данные описываются ниже по разделам исследований.

1.13 Семинар согласился, что его работа в основном заключалась в определении:

- (i) скоплений криля, представляющих собой прогнозируемые участки, на которых в течение ряда лет из года в год обнаруживается сравнительно высокая плотность криля;
- (ii) районов кормодобывания хищников, представляющих собой прогнозируемые участки, на которых в течение ряда лет из года в год хищники добывают пищу;
- (iii) районы промысла, представляющие собой прогнозируемые участки, на которых в течение ряда лет из года в год сохраняются относительно устойчивые уловы.

1.14 Семинар согласился использовать метод, предложенный в WG-EMM-02/40 для определения прогнозируемых участков. Такие участки определяются скорее по их относительной значимости в течение года, взятой в среднем за несколько лет, чем по средней плотности, потреблению или вылову на протяжении какого-то времени. Таким образом, данный метод предназначен для учета межгодовых изменений в значимости участков, где участок – мелкомасштабный район размером, к примеру, 10 x 10 мор. миль. Ключевыми особенностями этого метода являются:

- (i) группировка данных в соответствующем пространственном масштабе, например, по участкам размером 10 x 10 мор. миль;
- (ii) стандартизация данных в течение года с целью создания единицы измерения относительной значимости различных участков за каждый год;
- (iii) сглаживание данных в течение каждого года при помощи алгоритма двумерного нормального ядерного сглаживания с тем, чтобы можно было учесть неопределенность места наблюдений, а также неопределенность в оценке промежутков между наблюдениями;
- (iv) осреднение этих значений по временным рядам для выяснения средней значимости данных участков;
- (v) выявление важных участков или районов путем определения порога, такого, чтобы данный район составлял, к примеру, 95% общей значимости региона.

1.15 Что касается хищников, то семинар согласился сначала использовать для определения ареалов поиска пищи среднюю максимальную дальность похода за пищей, как это описано в WG-EMM-02/33. Было решено произвести дальнейшее подразделение ареалов в этих пределах, наметив участки кормодобывания с помощью описанного выше метода в сочетании с приведенным в WG-EMM-02/41 подходом, основанном на ранее описанных методах (Barlow and Croxall, 2001; Trathan et al., 1998; Wood et al., 2001; Worton, 1989). Дополнительной мерой, предшествующей вышеупомянутому методу, является преобразование данных слежения в плотность кормления в соответствующем масштабе, к примеру, 0.1° широты x 0.2° долготы.

1.16 Ареалы наибольшей значимости для наземных хищников будут определяться путем:

- (i) оценки типичной модели поиска пищи (расстояние на плотность кормления) для каждого вида с помощью вышеуказанных методов;
- (ii) выявления местоположения и распределения колоний каждого вида наиболее многочисленных наземных хищников (напр., центры скопления/биомассы);
- (iii) использования соответствующей типичной модели поиска пищи каждым видом для выявления возможных «следов» добывания пищи, связанных с центром каждой популяции соответствующего вида;
- (iv) взвешивание ареала поиска пищи для каждого центра популяции по биомассе хищников в его центре;
- (v) суммирования всех взвешенных значений из п. (iv) для каждого квадрата сетки в ареале.

1.17 Разделение ареалов поиска пищи на единицы хищников будет предпринято на основе этих общих оценок взвешенной на биомассу плотности кормления, а также с учетом изменения мест кормления отдельных видов. Последнее важно для обеспечения удовлетворения потребностей отдельных видов в рамках общего подразделения, особенно гораздо более малочисленных видов. Проф. Дж. Кроксалл (Соед. Королевство) указал, что ни один редкий или находящийся под угрозой исчезновения вид не нуждается в каком-либо специальном статусе в этом анализе.

1.18 Семинар согласился, что необходим гнездовой подход к подразделению региона с целью учета вышеописанных факторов, а также принимая во внимание потенциально разную летнюю (репродуктивную) и зимнюю (не репродуктивную) активность по поиску пищи хищниками. Было решено, что результатом подразделения на основе летней репродуктивной активности станет ряд мелких районов. Распределение зимнего поиска пищи скорее всего будет состоять из нескольких таких мелких единиц хищников.

1.19 А. Констебль отметил, что вопросы, касающиеся перемещения криля из одной мелкомасштабной единицы управления в другую необходимо будет рассмотреть, когда будут обсуждаться способы использования этих единиц Комиссией. Он также отметил, что мелкомасштабные единицы управления будут главным образом определяться по тем видам, которые имеют устойчивые ареалы добывания пищи, а не по видам, ведущим поиск пищи с большим разбросом.

1.20 У. Фрейзер (США) отметил, что океанографические и батиметрические особенности могут являться основными факторами, определяющими районы поиска пищи хищниками. Семинар указал, что эти и прочие воздействия окружающей среды, возможно, важны, но они будут рассмотрены после завершения текущей работы по крилю, хищникам и промыслу.

1.21 Семинар согласился, что существует несколько естественных мест, где можно провести границу между мелкомасштабными единицами управления, например, между группами островов. Другими районами, которые легко разделить, являются пролив Брансфилд и пролив Дрейка.

1.22 Семинар согласился начать работу с рассмотрения пространственной структуры имеющихся данных по крилю, хищникам и промыслу в масштабе меньшем, чем подрайоны, включая рассмотрение вопроса о том, как объяснить сезонные и межгодовые различия в поведении хищников и промысла. Отчасти это может быть учтено в методах анализа, однако семинар отметил, что при окончательном подведении итогов этим вопросам, возможно, будет уделено некоторое внимание.

1.23 Хотя в будущем криль, кормление хищников и промысел могут претерпеть изменения, а также может появиться больше данных по существующим моделям, семинар указал на мнение Научного комитета, что информация, которой располагает семинар, является наилучшей из всех имеющихся для разграничения мелкомасштабных единиц управления (SC-CAMLR-XX, Приложение 4, п. 5.13).

1.24 Дж. Кирквуд (Соед. Королевство) отметил, что необходимо уделить внимание проблеме разграничения районов добывания пищи наземными хищниками, находящимися, главным образом, на шельфе, от районов, где питаются морские хищники. И. Эверсон (Соед. Королевство), кроме того, указал, что промысел, в основном, сосредоточен в районах поиска пищи наземными хищниками. Он отметил, что съемку АНТКОМ-2000 можно использовать для определения вероятности промысловых скоплений криля в районах открытого моря.

1.25 Семинар приветствовал группу участников Программы Палмер LTER (США), которые могут дать обзор региона, находящегося к юго-западу от основных

промысловых районов у Южных Шетландских о-вов. Было отмечено, что этот район может предоставить участок для мониторинга поведения морской экосистемы Антарктики в отсутствие промысла. Семинар поощрительно отнесся к дальнейшему участию группы в будущих совещаниях WG-EMM.

1.26 Семинар согласился, что использование данных о рации выходит за рамки времени, намеченного для разграничения мелкомасштабных единиц управления, хотя подобная информация, в случае необходимости, может быть полезной при определении способов подразделения ограничений на вылов в будущем.

1.27 На семинаре были сделаны сообщения с изложением подходящих для анализа данных и наблюдаемых в настоящее время моделей:

- (i) хищники у Южной Георгии и Южных Оркнейских о-вов – Ф. Тратан;
- (ii) морские котики на о-ве Ливингстона – М. Гебель;
- (iii) пингвины на Южных Шетландских о-вах – У. Трайвелпис;
- (iv) виды демерсальных рыб в районе Южных Шетландских и Южных Оркнейских о-вов – К. Джонс;
- (v) распределение и численность криля – Р. Хьюитт;
- (vi) японский промысел криля – С. Кавагути;
- (vii) советский промысел криля – В. Сушин.

1.28 И. Болл разработал программу («Tracks and Fields») для вышеуказанных методов по хищникам, промыслу и крилю. Он сделал короткое сообщение о том, как работает эта программа, а также дал краткие пояснения о том, как ею пользоваться в рамках метода по определению важных районов, что также требует использования стандартных крупноформатных таблиц и статистических пакетов. Семинар поблагодарил И. Болла за сообщение и подготовку программы, которой все участники пользовались при анализе своих данных. Программа вместе с инструкцией к ней была заархивирована Секретариатом АНТКОМа.

1.29 Дж. Уоткинс (Соед. Королевство) представил результаты предпринятых Е. Марфи и С. Торпом (Соед. Королевство) исследований по моделированию возможных передвижений криля через море Скотия на основе определенного съемкой АНТКОМ-2000 распределения криля и с использованием океанографической модели из проекта по современному моделированию океанической циркуляции и климата. Преимущество этой модели перед другими ранее используемыми моделями заключается в применении для запуска модели известных векторов ветра. Было отмечено, что криль в море Скотия скорее всего разделится к юго-востоку от Южной Георгии таким образом, что не вся его масса пройдет непосредственно мимо Южной Георгии, но часть направится прямо к Южным Сандвичевым о-вам. Модель также свидетельствует о возможности задержки криля в островных районах, особенно у Антарктического п-ова и у Южных Оркнейских о-вов. Дж. Уоткинс отметил потенциально важную роль протяженности кромки льда в регулировании распределения криля. Семинар поблагодарил Дж. Уоткинса за сообщение и рекомендовал продолжать работу с использованием этой модели.

ПРОМЫСЕЛ КРИЛЯ

2.1 Картина крилевого промысла была проанализирована в соответствии с методом, приведенным в п. 1.14. В этом анализе учитывалась относительная важность для промысла участков 10 x 10 мор. миль при следующем подразделении:

- (i) ретроспективный промысловый период (5-летние периоды);
- (ii) страна.

2.2 Результаты анализа были затем использованы для подготовки рекомендаций о характере промысловых участков в регионе.

2.3 В этом анализе использовались данные об уловах из базы данных АНТКОМа, представленные по 10-дневным периодам в 1986–2000 гг. Эти данные были извлечены из базы данных для участков размером 10 x 10 мор. миль. В тех случаях, когда имелись только мелкомасштабные данные (участки 30 x 30 мор. миль), уловы были равномерно распределены по 9 участкам с целью приведения их к соответствующему масштабу.

2.4 Кроме того, имелись данные о крилевом промысле СССР в районе Южной Георгии за период 1986–1990 гг., приведенные в WG-EMM-02/63 Rev. 1. Эти данные были проанализированы аналогичным образом, но за основу брались данные за каждый улов и суммировались по участкам 3 x 1.5 мор. мили.

Ретроспективный промысловый период

Среднегодовая значимость промысловых участков

2.5 Средние нормализованные уловы за два периода: 1986–1990 и 1996–2000 гг., показаны на рисунках 1 и 2 соответственно. На них видно, что основные промысловые районы включают Южную Георгию, Южные Оркнейские о-ва и о-в Элефант. В последние годы промысел концентрировался больше у Южных Шетландских о-вов и Южной Георгии с меньшим упором на Южные Оркнейские о-ва и о-в Элефант.

Сезонная значимость промысловых участков

2.6 Средняя значимость разных участков в течение каждого сезона представлена на рис. 3. Рисунок показывает движение промысла в течение года с октября по сентябрь (2-й квартал – с октября по декабрь, 3-й квартал – с января по март, 4-й квартал – с апреля по июнь, 1-й квартал – с июля по сентябрь). Показана общая тенденция промысла, который в начале промыслового года сосредоточивается в Подрайонах 48.1 и 48.2, летом продвигается дальше к югу и затем зимой движется на север. Южная Георгия с октября по март значимости не имеет.

2.7 Если говорить о различиях между периодами 1986–1990 гг. и 1996–2000 гг., то значимость Южных Оркнейских и Южных Шетландских о-вов в июле–сентябре в последние годы увеличилась. Южные Оркнейские о-ва стали гораздо менее важными в период двух кварталов с октября по март. Острова Кинг-Джордж и Ливингстон стали более важными в течение трех кварталов с октября по июнь.

Крилевый промысел СССР в районе Южной Георгии в 1986–1990 гг.

2.8 Анализ крилевого промысла СССР в Подрайоне 48.3 основывается на данных за каждый улов в период с 1986 по 1990 гг., которые охватывают основной промысловый сезон для этого района, продолжавшийся с апреля по сентябрь (4-й и 1-й кварталы разбитого года АНТКОМа). Весь период состоит из 10 кварталов – 5 лет x 2 квартала в каждом году. Результаты показаны на рис. 4.

2.9 Семинар согласился, что к северу от Южной Георгии имеется три четко идентифицируемых района:

- (i) основной восточный промысловый участок, хорошо выраженный во все промысловые сезоны и использовавшийся в девяти из десяти кварталов этого промыслового периода;
- (ii) малый восточный промысловый участок, наблюдаемый только в апреле–июне и использовавшийся только в двух таких кварталах за весь промысловый период;
- (iii) западный промысловый участок, существующий только в июле–сентябре, но использовавшийся каждый год.

Страна

2.10 Был изучен характер промысла пяти основных стран в каждый из этих двух периодов (рис. 5). Япония, Республика Корея и Польша вели промысел в оба периода, тогда как советская флотилия осуществляла промысел в период 1986–1990 гг., а украинская – в период 1996–2000 гг.

2.11 Япония изменила свои главные промысловые участки с основного у о-ва Элефант и следующими по значимости Южными Оркнейскими и Южными Шетландскими о-вами в первый период на Южные Шетландские о-ва и Южную Георгию во второй период, причем в последние годы самым важным для промысла стал участок в районе Южных Шетландских о-вов.

2.12 Республика Корея расширила район промысла, который теперь включает не только о-в Элефант, но и все островные группы.

2.13 Флотилии СССР и Украины концентрировались на Южных Оркнейских о-вах и Южной Георгии.

2.14 Польша сдвинула свой промысел, который велся преимущественно в районе Южной Георгии, в район Южных Шетландских о-вов и о-ва Элефант.

Промысловые участки

2.15 Семинар согласился, что проведенный анализ позволяет идентифицировать следующие промысловые участки:

- (i) восточная часть Южной Георгии – к востоку от 37.5° в.д.;
- (ii) западная часть Южной Георгии – к западу от 37.5° в.д.;
- (iii) северо-запад Южных Оркнейских о-вов;
- (iv) о-в Элефант;
- (v) пролив Дрейка – к северу от о-вов Кинг-Джордж и Ливингстон.

2.16 Семинар согласился, что промысел в настоящее время сосредоточен вблизи кромки шельфа в этих районах.

2.17 Семинар отметил, что в настоящее время значимость пролива Брансфилд очень мала и что к западу от о-ва Ливингстон промысел не расширяется из-за неустойчивой батиметрии и тяжелых условий.

2.18 П. Гасюков и В. Сушин указали, что промысловые участки у Южной Георгии могут иметь различные источники криля и на них влияет океанография региона (WG-EMM-02/63 Rev. 1), в связи с чем:

- (i) уловы на восточном промысловом участке содержат криль, ассоциируемый с восточным направлением переноса криля к Южной Георгии;
- (ii) уловы на западном участке содержат криль, ассоциирующийся с западным направлением переноса криля к Южной Георгии.

2.19 Ф. Тратан и И. Эверсон указали, что эти участки могут не отличаться таким образом, но между ними может существовать связь за счет сезонного перемещения криля через северную часть Южной Георгии.

2.20 Семинар отметил, что океанография может влиять на наличие криля на этих участках, поэтому необходимо продолжать исследования с тем, чтобы понять связи между этими участками и вероятность межгодовых колебаний в наличии криля. Тем не менее, было решено, что представленные на семинаре результаты анализов достаточны для разграничения промысловых участков и облегчают выделение мелкомасштабных единиц управления. Все остальные вопросы необходимо будет рассмотреть при определении путей использования этих единиц в будущем.

КРИЛЬ

3.1 Анализ распределения криля был проведен для съемки АНТКОМ-2000, а также для восьми мелкомасштабных съемок, проведенных американской программой AMLR в районе Антарктического п-ова (1998–2002 гг.).

Съемка АНТКОМ-2000

3.2 Выборочно взвешенная плотность криля для съемки АНТКОМ-2000 была получена при помощи сглаживающего алгоритма в программе «Tracks and Fields» (рис. 6). Результаты исследования показывают скопления криля на северо-западе и юго-востоке Южной Георгии, скопления у банки Морриса Юинга, высокую плотность криля в районе Южных Оркнейских о-вов и скопления криля в районе Южных Шетландских о-вов, особенно у о-ва Ливингстон, в проливе Брансфилд и у о-ва Элефант. Кроме того, имелись большие скопления в районах, расположенных в стороне от районов островного шельфа к востоку от Южных Оркнейских о-вов.

Прогнозируемые места нахождения криля в Подрайоне 48.1

3.3 Районы, где в период 1998–2002 гг. были обнаружены прогнозируемые скопления криля, оценивались на основе восьми мелкомасштабных акустических съемок, предпринятых американской программой AMLR.

3.4 Данные анализировались на основе методов, описанных в п. 1.14. Сырой материал представлял собой коэффициенты разброса морского ареала (NASC) для каждого интервала в 1 морскую милю, что использовалось в качестве единицы измерения плотности криля для таких интервалов (MacLennan and Fernandez, 2000 г.). Метод был модифицирован с целью получения относительной плотности (значимости) криля для каждой клетки сетки размером в 1 мор. милю за каждую съемку. Нормализованная сглаженная плотность, полученная в «Tracks and Fields», представляла собой аккумулярованную плотность в каждой точке в соответствии с вкладом других точек, обусловленным сглаживающим алгоритмом. Следовательно, требовалось восстановить относительную плотность в каждой точке до относительной плотности на единицу усилия, что было достигнуто путем деления относительной плотности в данной точке на относительное усилие для данной точки. Относительное усилие было получено при помощи «Tracks and Fields», но вместо значений плотности криля использовалось выборочное усилие в каждой точке (=1), а также сглаживание как для плотности. Полученные значения плотности были затем нормализованы, чтобы восстановить относительную плотность для сравнения с другими годами.

3.5 Параметры, используемые в «Tracks and Fields», приводятся на каждом рисунке.

3.6 Результаты восьми акустических съемок в Подрайоне 48.1 представлены на рис. 7. Средняя относительная плотность криля в январе и в феврале–марте показана на рис. 8.

3.7 Для января эти результаты указывают, что среднее местоположение скоплений криля находится к северо-западу от о-ва Элефант с меньшими скоплениями к северо-востоку и югу от о-ва Элефант, к северу от о-ва Ливингстон и к северо-западу и непосредственно к югу от о-ва Кинг-Джордж. Несколько более мелких скоплений имеется дальше к западу и востоку от Южных Шетландских о-вов.

3.8 Для февраля–марта эти результаты указывают, что среднее местоположение скоплений находится преимущественно к северу от о-ва Ливингстон с меньшими скоплениями к северу от о-ва Кинг-Джордж и с еще более мелкими скоплениями дальше к востоку, включая район о-ва Элефант. Кроме того имеется скопление в проливе Брансфилд у кромки шельфа в районе Антарктического п-ова к юго-востоку от о-ва Кинг-Джордж.

3.9 В целом, скопления в этом районе концентрируются на шельфе и у кромки шельфа.

3.10 Семинар согласился, что Подрайон 48.1 можно разделить на следующие участки, исходя из устойчивого наличия там высокой плотности криля:

- (i) о-в Элефант;
- (ii) пролив Брансфилд южнее о-вов Ливингстон и Кинг-Джордж;
- (iii) пролив Дрейка севернее о-вов Ливингстон и Кинг-Джордж;
- (iv) к западу от о-ва Ливингстон.

3.11 Семинар отметил, что по сравнению с участком севернее о-ва Кинг-Джордж к северу от о-ва Ливингстон имелись более крупные скопления криля, но разграничить эти два участка очень трудно.

ПИТАЮЩИЕСЯ КРИЛЕМ ХИЩНИКИ

Модели распределения и численности

4.1 Распределение и показатели численности хищников использовались для того, чтобы помочь определить центры поиска пищи в Южной Атлантике. Это предполагалось сделать путем объединения информации о распределении и численности хищников с известной информацией о походах за пищей, совершаемых из основных районов, мониторинг которых в настоящее время проводится регулярно.

4.2 Семинар согласился сосредоточиться на распределении и численности четырех основных групп питающихся крилем хищников: наземные хищники, включая антарктических котиков; золотоволосые, папуасские, антарктические пингвины и пингвины Адели; чернобровые альбатросы, а также виды рыб, питающиеся крилем.

Размножающиеся колонии наземных хищников

4.3 Данные о распределении и численности гнездовых колоний для наземных хищников были получены из следующих источников: Вёлер (1993), Тратан и др. (1996) и WG-EMM-02/51.

4.4 Для целей семинара информация о колониях каждого вида была объединена в центры биомассы. Объединение колоний проводилось на основе оценки того, существует ли вероятность перекрытия ареалов поиска пищи этих колоний. Считалось, что в колониях существует функциональное перекрытие, если расстояние между ними было меньше критической дальности похода за пищей (CFD), где

$$CFD = \text{максимальная дальность похода за пищей}/\sqrt{2}.$$

4.5 Колонии были изначально объединены в группы колоний, непосредственно перекрывающихся друг с другом. Эти группы опять объединялись, если отдельные колонии появлялись более чем в одной группе. Процесс продолжался до тех пор, пока каждая колония не осталась только в одной группе (см. рис. 9). Количество хищников в колониях, включенных в каждую группу, суммировалось, и центром каждой группы считалась колония с крупнейшей размножающейся популяцией.

4.6 Распределение колоний и соответствующих центров биомассы в подрайонах 48.1, 48.2 и 48.3 представлены на рис. 10–19 и перечислены в Приложении 2.

Рыба

4.7 Была проведена оценка пространственного распределения и численности питающейся крилем рыбы на шельфовых участках Района 48 по данным недавних научно-исследовательских траловых съемок, проведенных в рамках программы США AMLR у Южных Шетландских (1998, 2001 г.) и Южных Оркнейских о-вов (2000 г.), а также российских и британских съемок у Южной Георгии (2000 г.). Эти съемки проводились с использованием донных тралов на глубинах 50–500 м, где находится большая часть биомассы демерсальных видов рыб.

4.8 Съемки, проведенные в районе Южных Шетландских о-вов и о-ва Элефант, включали анализ рациона 20 из наиболее часто встречающихся видов (рис. 20). Было обнаружено, что 14 из этих видов питаются крилем (>25% среднего содержимого желудков). В последующем анализе пространственного распространения и численности питающейся крилем рыбы эти виды были объединены. Информация о хищниках криля в районе Южной Георгии ограничивалась *Champscephalus gunnari*, которая является наиболее широко распространенным и одним из основных потребляющих криль видов рыб.

4.9 Все траления исследовательских съемок были переведены в размерность кг/мор. милю и рассматривались в манере, идентичной той, которая использовалась для других хищников криля в ходе семинара. Данные о численности сглаживались с использованием программы «Tracks and Fields» с ядром, составляющим 0.1 уровня сглаживания, максимальным расстоянием 3, и сеткой плотности с разрешением 0.1° широты и 0.1° долготы. Данные были нормализованы и обрезаны по 95%.

4.10 Графики полученного пространственного распределения приводятся на рис. 21.

4.11 Вокруг Южных Шетландских о-вов и о-ва Элефант (рис. 21a) самые высокие плотности биомассы питающейся крилем рыбы были к западу от о-ва Элефант и к северу от о-ва Кинг-Джордж. Такая картина скорее всего относительно постоянна по годам, т.к. эти районы также являлись основными промысловыми участками, когда в этом подрайоне велся коммерческий промысел.

4.12 В районе Южных Оркнейских о-вов (рис. 21b) пространственное распределение и численность питающейся крилем рыбы имели 3 моды. Самые высокие плотности были на западном шельфе островов, другой важный район находился на севере, и менее важный регион – в восточной части шельфа.

4.13 Съемки показывают, что в районе Южной Георгии (рис. 21c) самая высокая плотность *C. gunnari* была в западной части шельфа Южной Георгии, у скал Шаг и в других небольших и менее значительных районах. Однако другие съемки, данными которых семинар не располагал, показывают, что важные районы могут также находиться в юго-восточной части шельфа Южной Георгии (SC-CAMLR-XX, Приложение 5, Дополнение D, п. 5.24). Таким образом, возможно, что большая часть шельфа Южной Георгии в пределах изобаты 500 м является важным районом кормления крилем для *C. gunnari*, а также других питающихся крилем рыб.

Пространственная картина поиска пищи

Подрайон 48.1

4.14 Семинар располагал данными спутникового слежения за пингвинами, полученными в ходе исследований в Подрайоне 48.1 в рамках программ США AMLR и NSF. Эти данные были получены путем использования спутниковых меток (РТТ) для пингвинов Адели, антарктических и папуасских пингвинов, размножающихся в 2 колониях на Южных Шетландских о-вах (Подрайон 48.1), на мысе Ширрефф со стороны пролива Дрейка о-ва Ливингстон и Копе в заливе Адмиралтейства на о-ве Кинг-Джордж со стороны пролива Брансфилда. Исследования проводились с 1996 по 2002 гг. (см. табл. 1).

4.15 Все РТТ были приклеены эпоксидным клеем к перьям нижней части спины пингвинов, чтобы свести к минимуму торможение, и данные о местоположении были получены по системе спутникового слежения ARGOS.

4.16 ARGOS дает код качества локации (LQ) для каждого установленного местоположения на основе числа полученных сигналов спутниковой связи и результатах 4 проверок достоверности («NOPC», ARGOS 2000). LQ менялись в диапазоне от 0 до 3 с предсказанной ARGOS точностью от <150 м до 1 км+. Достоверность двух других кодов LQ, А и В, была более низкой (из-за меньшего числа сигналов связи и/или более низкого NOPC).

4.17 Все РТТ, использовавшиеся на птицах в течение сезона размножения, были включены на непрерывную передачу сигнала с интервалом 50 с. РТТ, использовавшиеся на антарктических пингвинах с марта по июль 2000 г. и пингвинах Адели с февраля по апрель 2001 г. и с февраля по март 2002 г., были включены так, чтобы передавать сигнал 12 час. с перерывом 72 час., в целях экономии энергии аккумулятора во время зимнего периода. Спутниковые данные были отсортированы по участку, особи, дате и времени. В анализе использовались только данные о местоположении классов 0–3.

4.18 Семинар отметил, что во многие периоды слежения количество дубликатов было небольшим. По этой причине большинство выводов семинара получены по комбинированным ареалам кормления для каждого вида, где все образцы данных по этому виду объединялись вместе.

Антарктические пингвины

4.19 Результаты приведены на рис. 22, который показывает, что антарктические пингвины ищут пищу в районах шельфа около колоний, мониторинг которых ведется на мысе Ширрефф и Копа. Эта картина прослеживалась между зимним сезоном и сезоном размножения с 2000 по 2002 г.

4.20 Зимой 2 антарктических пингвина, помеченных в колонии мыса Ширрефф, отслеживались с февраля по май 2000 г. Птицы покинули колонию и переместились на юго-запад, оставаясь в прибрежных водах, пока они не достигли района о-ва Сноу (район сосредоточения, рис. 22b). Здесь они провели 2–3 недели поблизости от западного побережья о-ва Сноу перед тем, как двинуться в открытое море. Птицы оставались в этом районе открытого моря еще 2 недели, в течение этого периода передвигаясь медленно на северо-восток. В середине апреля они вернулись в прибрежный район шельфа у о-ва Ливингстон и продолжали двигаться вдоль шельфа на северо-восток, когда сигналы от них были потеряны около о-ва Нельсон в конце апреля – начале мая.

4.21 С февраля по май 2000 г. 3 пингвина отслеживались от колонии Копа в заливе Адмиралтейства, откуда они переместились к северо-западной оконечности о-ва Кинг-Джордж, где они провели период остаток марта – май, добывая пищу на шельфе в этом районе (рис. 22c).

4.22 Во время инкубационного периода в ноябре 2000 г. птицы были в море по 5–10 дней, и их распределение при кормлении простиралось далеко за пределы кромки шельфа (рис. 22d).

4.23 Распределение антарктических пингинов при кормлении на той стадии репродуктивного цикла, когда они выводят птенцов, ограничивалось в основном шельфом, в радиусе примерно 10 км от колонии на мысе Ширрефф, хотя наблюдалось, что некоторые пингвины совершали частые походы к кромке шельфа примерно в 30 км от колонии (рис. 22e и 22f).

Пингвины Адели

4.24 Результаты приводятся на рис. 23, который показывает ареалы кормления пингвинов Адели колонии Копа в заливе Адмиралтейства на о-ве Кинг-Джордж. Эти пингвины в основном занимались поиском пищи в проливе Брансфилда (рис. 23а), особенно над шельфом и кромкой шельфа к югу от западного побережья Антарктического п-ова. Продолжительность походов за пищей обычно составляла 10–14 дней вслед за завершением кладки (рис. 23б). Примерно половина помеченных птиц следовала двум четким картинам поведения. Одна группа переместилась на юго-запад, другая – на северо-восток, попав в верхнюю часть моря Уэдделла в сезоне 1996 г. (здесь не показано).

4.25 Раннезимнее распределение пингвинов Адели, помеченных в колонии Копа в 2001 и 2002 гг. (рис. 23с и 23д), показало заметную разницу в поведении 3 помеченных особей каждый сезон. Поведение в 2001 г. было аналогично описанному выше поиску пищи во время инкубационного периода, в то время как в 2002 г. траектории походов за пищей уходили в глубину моря Уэдделла на восточной стороне Антарктического п-ова.

4.26 Семинар решил использовать в своей работе картину поиска пищи в инкубационный период.

Папуасские пингвины

4.27 Распределение папуасских пингвинов при поиске пищи во время периода выращивания птенцов в 2002 г. показано на рис. 24. Папуасские пингвины кормятся очень близко к колонии, где 90% мест их кормления были в пределах 100-метровой изобаты у мыса Ширрефф.

Южные морские котики

4.28 Исследования ареала кормления и местоположения в море южных морских котиков у Южных Шетландских о-вов проводились программой США AMLR на мысе Ширрефф, свободном ото льда полуострове (около 2.5 км²) на северной стороне о-ва Ливингстон, Южные Шетландские о-ва (62°29' ю.ш., 60°47' з.д.). На мысе Ширрефф находится крупнейшая размножающаяся колония южных морских котиков на Южных Шетландских о-вах (SSI); вместе с о-вами Сан-Тельмо (<1 км к северо-западу от мыса Ширрефф) она ежегодно дает 8500+ щенков (85% от общего числа щенков SSI) (WG-EMM-02/51). Континентальный шельф (до 500 м) простирается примерно до 30 км к северу от мыса Ширрефф.

4.29 Все особи, исследовавшиеся на мысе Ширрефф, были самки от 23 до 76 дней после родов. Регистрировались длина, обхват и масса, и к середине спины были прикреплены связанный с ARGOS PTT (Kiwisat 100, Sirtrack Ltd.), регистратор времени–глубины (Wildlife Computers Mark 7) и радиопередатчик диапазона МВ. Самки были повторно пойманы вместе со щенками через 1–3 похода, чтобы убрать все инструменты; каждая самка и щенок были отпущены вместе после регистрации массы, длины и обхвата.

4.30 Каждый РТТ имел уникальный идентификационный код и частоту повторения передачи 34 с, когда котик был на поверхности. РТТ были оснащены переключателем с кондуктометром (сырой/сухой). Трансляция была непрерывной пока инструмент не регистрировал 120 мин. в «сухом» режиме, после чего РТТ переходил в режим ожидания (экономя энергию аккумулятора). Инструменты были запрограммированы

так, чтобы возобновить трансляцию после определения 2-минутного «сырого» интервала.

4.31 Для получаемых от ARGOS данных предыдущие исследования показали, что заданные местоположения «А» и «В» часто являются приемлемыми (Vincent et al., 2002; Boyd et al., 1998), и что зачастую местоположение А, несмотря на их более низкий класс в ARGOS, значительно лучше, чем LQ-0 и имеют примерно такую же точность как LQ-1 (Vincent et al., 2002). Таким образом, в исследование на мысе Ширрефф сначала были включены все местоположения (LQ 1–3, А, В) вне зависимости от класса LQ. Начиная со всех перегруженных данных ARGOS (LQ 0–3, А, В), засечки местоположений были отфильтрованы, чтобы устранить случаи, когда животные должны были двигаться со скоростью больше 4 м/с. Последующие местоположения, помеченные как случаи, где скорость передвижения >4 м/с, были попеременно удалены, чтобы определить, какие местоположения имеют наибольшую ошибку.

4.32 Места поимки и освобождения были зарегистрированы прибором GPS с точностью до 15 м. Точность засечек местоположений ARGOS на берегу была получена путем их сравнения с более точными засечками GPS.

4.33 Время прибытия и убытия регистрировалось с помощью передатчиков диапазона МВ и записывающего устройства непрерывного действия. Продолжительность походов рассчитывалась по этим данным. Максимальное пройденное расстояние, считавшееся максимальным радиусом для самок, рассчитывалось по полученному наиболее удаленному местоположению ARGOS. Общее пройденное расстояние регистрировалось как сумма расстояний между отдельными местоположениями.

4.34 Анализ обобщал данные, полученные в январе–феврале каждого года с 1999 по 2002 г. (табл. 2). Продолжительность походов за пищей, ареал кормления и общее пройденное расстояние показаны в табл. 3.

4.35 Данные анализировались по «Tracks and Fields» и результаты показаны на рис. 25–27. Использувавшиеся для сглаживания данных параметры показаны на каждом рисунке.

4.36 Хотя средний ареал кормления и продолжительность походов за пищей менялись по годам, местоположение морских котиков в море во все годы тяготело к району континентального шельфа и склона примерно в 40 км к северо-западу от мыса Ширрефф (рис. 26).

4.37 В феврале места поиска пищи были более широко распределены над районом склона континентального шельфа, были бимодальными и в среднем находились дальше к западу от мыса Ширрефф (рис. 27).

Подрайон 48.2

4.38 Были определены ареалы кормления для пингвинов Адели и антарктических пингвинов о-ва Сигни (табл. 4). Методы прикрепления и эксплуатации РТТ описываются в WG-EMM-02/15. Для обоих видов были получены траектории передвижения во время летнего периода выращивания птенцов.

4.39 Программа «Tracks and Fields» использовалась для сглаживания траекторий походов за пищей этих двух видов. Метод соответствует тому, что использовался для Подрайона 48.3. Входными параметрами модели были данные спутникового слежения ARGOS, из которых были отсеяны все низкокачественные данные; использовались

только местоположения с классом качества 3, 2, 1 и 0. Сводные данные ARGOS приводятся в табл. 5 и 6. В «Tracks and Fields» использовались параметры:

Карта продолжительности походов	да
Коэффициент сглаживания	0.1
Максимальное расстояние	100
Длина шага по широте	0.1
Длина шага по долготе	0.2
Значение усечения	0.0005
Изоплета плотности	0.05
Минимальная скорость	0.0

4.40 Среднегодовые траектории для пингвинов Адели и антарктических пингвинов показаны соответственно на рис. 28 и 29.

Подрайон 48.3

4.41 Ареалы кормления были определены для золотоволосых пингвинов, чернобровых альбатросов и южных морских котиков о-ва Берд (табл. 4). Мониторинг южных морских котиков также проводился на Хасвик в 1998 г. Методы прикрепления и эксплуатации РТТ описаны в WG-EMM-02/21 и 02/22 и в их списках литературы.

4.42 Метод анализа данных и входные параметры для «Tracks and Fields» были такими же, как и для Подрайона 48.2 с описанными ниже дополнениями. Используемые для анализа данные ARGOS описаны в табл. 7–9. Анализировались только летние данные.

4.43 Дополнительный уровень проверки применялся для данных по чернобровым альбатросам. Это требовалось для того, чтобы устранить воздействие продолжительных интервалов между местами нахождения, которые могут деформировать сглаживание распределения времени кормодобывания; это иногда происходит, когда отсеиваются промежуточные низкокачественные местоположения. Данные также проверялись, чтобы удалить местоположения к востоку от 0° в.д. и к северу от 50° ю.ш.

4.44 Все данные анализировались в соответствии с хронологией цикла воспроизводства. Так, для южных морских котиков каждый сезон размножения анализировался отдельно. Аналогично, для чернобровых альбатросов, период высиживания анализировался отдельно от охраны выводка и выкармливания птенцов. Для золотоволосых пингвинов сезон размножения был разделен на высиживание, охрану выводка, выкармливание птенцов и период перед линькой. Все походы за пищей анализировались в соответствии с реальной хронологией колоний, которая может немного отличаться в отдельные годы.

4.45 В анализе «Tracks and Fields» был выбран последовательный набор параметров. Он был выбран после экспериментов с программой для обеспечения того, чтобы результаты адекватно отражали входные данные. Поскольку сглаживание – процесс непараметрический, оценка, сравнивающая различные наборы параметров, производилась субъективно. Пространственный анализ остаточных значений сглаживания проводился на глаз, чтобы убедиться, что сглаживание не слишком выходит за пределы входных данных.

4.46 Результат анализа «Tracks and Fields» использовался для подготовки средних пространственных распределений кормодобывания для различных видов с их различными периодами размножения во время летнего сезона размножения. Для этого использовались выходные данные «Порог изоплеты». Годовые оценки сглаженных пространственных распределений кормодобывания за определенный период осреднялись и нормировались, используя программы, написанные в S-Plus (Mathsoft Inc.) (архивированные в секретариате). Эти средние ареалы кормовой активности, связанные с хронологией размножения, были позднее объединены, чтобы получить средний ареал за весь сезон размножения. Различные хронологические периоды взвешивались по относительной продолжительности времени, приходящегося на каждый период по сравнению с общей продолжительностью сезона размножения.

4.47 Средние годовые ареалы кормовой активности чернобровых альбатросов, золотоволосых пингвинов и южных морских котиков показаны на рис. 30–32.

Определение ареалов поиска пищи

4.48 Ареалы кормления потребляющих криль хищников должны были быть получены путем объединения мест кормления всех колоний по всем видам.

4.49 Предлагаемый для этого метод был связан с экстраполяцией характеристик известных ареалов кормления для описанных выше видов на центры биомассы, по которым данных о поиске пищи не имелось (пп. 4.3–4.6).

4.50 Ареалы кормления были затем объединены путем взвешивания каждой клетки сетки в ареале кормления на оценки колонии или центра биомассы вместе с оценочной интенсивностью поиска пищи в этой клетке. Эти значения затем суммировались по всем центрам биомассы и видам, чтобы получить распределение ожидаемой интенсивности поиска пищи по всему региону.

4.51 Семинар решил оставить отдельно ареалы кормления наблюдаемых колоний и экстраполированные ареалы кормления, но рассматривать и те, и другие при выработке решений о различных ареалах кормления в каждом подрайоне.

Экстраполированные ареалы поиска пищи

4.52 Общий метод экстраполяции на колонии, по которым информации о поиске пищи нет, включал следующие шаги по каждому виду в каждом подрайоне:

- (i) оценка «максимальной дальности похода за пищей»;
- (ii) оценка «типичной плотности кормодобывания» по расстоянию от центра кормовой активности;
- (iii) определение центра кормовой активности для колоний, по которым нет информации о поиске пищи;
- (iv) оценка ареала кормления для этих колоний на основе приведенной выше информации.

4.53 Этот метод дает оценочные летние ареалы поиска пищи по каждому виду в каждом подрайоне. Данные, использовавшиеся для оценки этих типичных ареалов, по возможности брались по тому же подрайону, по которому требовались данные. Это не всегда получалось. Таблица 10(a) показывает происхождение данных, использовавшихся по каждому виду в каждом подрайоне.

4.54 Максимальная дальность похода за пищей – это максимальное расстояние, в мор. милях, от центра кормовой активности в районах, на которые приходится 95% кормовой активности вида. Оценочные расстояния приведены в табл. 10(b).

4.55 Типичная плотность кормодобывания – плотность кормодобывания, определенная как функция расстояния от центра кормовой активности до максимальной дальности похода за пищей. Она выражается как доля максимальной интенсивности. Типичная плотность кормодобывания показана в табл. 10(c). Эта таблица также показывает общую протяженность распределения типичных летних ареалов кормления. В некоторых случаях, например для золотоволосых пингвинов в Подрайоне 48.3, почти все усилие по добыче пищи приходится на небольшой район, но незначительная часть усилия рассредоточена по большому району.

4.56 Центральная точка большинства ареалов кормления находилась в месте расположения колоний и центрах биомассы. Центральные точки для антарктических пингвинов в Подрайоне 48.1 находились на полпути между колонией и кромкой шельфа. Кроме этого, центральная точка для колонии пингвинов Адели о-ва Сигни (Подрайон 48.2) была передвинута к югу от колонии на максимальную дальность похода за пищей, т.к. было решено, что эти пингвины будут в основном кормиться на южной стороне Южных Оркнейских о-вов (WG-EMM-02/15). Координаты этих центров кормовой активности приводятся в табл. 11.

4.57 И. Болл предоставил компьютерную программу «Range Plotter», помещающую распределение кормодобывания вокруг выбранного центра кормовой активности. В более раннем докладе о применении «Range Plotter», И. Болл показал, как программа может «обернуть» район кормления вокруг берега суши, в т.ч. островов, и что форма распределения может быть изменена.

4.58 Семинар поблагодарил И. Болла за эту программу, которая поможет в завершении ее работы. Программа была заархивирована в Секретариате АНТКОМа.

4.59 Семинар решил, что из-за незнания основных направлений поиска пищи видами в тех местах, данных по которым не имелось, ареалы поиска пищи вокруг выбранных центров кормовой активности будут показаны окружностью (см. п. 1.23). Ограничений на экстраполированные ареалы кормления наложено не было. Распределение плотности кормодобывания от центра кормовой активности следовало типичной плотности кормодобывания для соответствующих видов и регионов.

4.60 Семинар также решил, что такое применение круговых ареалов кормления может привести к экстраполяции кормодобывания на те районы, где поиск пищи не ведется.

4.61 В. Сушин, К. Шуст и П. Гасюков подчеркнули, что такая аппроксимация ареалов кормления в виде круга дает картину, которая противоречит наблюдавшейся картине пространственного распределения, описанной ранее для подрайонов 48.2 и 48.3. Такое применение данного метода не учитывает наблюдавшиеся направления походов за пищей и воздействие суши на ареал кормления. Они попросили оценить этот метод на следующем совещании WG-EMM.

4.62 Семинар решил рассмотреть экстраполированные ареалы кормления для каждого вида в подрайоне, а также комбинированные графики по всем рассматриваемым видам. На графики будут наноситься:

- (i) перекрытие ареалов кормления; график будет показывать общий район возможного использования, а также перекрытие ареалов кормления между колониями и видами;
- (ii) взвешенные на биомассу ареалы кормления; график будет показывать каждый ареал, взвешенный на биомассу колонии (центр биомассы), и типичную плотность кормодобывания, показывающую районы, наиболее используемые хищниками.

4.63 Биомасса каждой колонии или центр биомассы определялись как численность колонии, умноженная на взятый из базы данных АНТКОМа оценочный средний вес взрослой особи соответствующего вида (Добавление 2).

4.64 Дж. Уоттерс создал функцию «plot blobs» в S-Plus, чтобы построить эти графики для семинара. Эта функция позволяет:

- (i) налагать другие графики, например, батиметрические карты или карты побережий;
- (ii) ограничивать изображение заданным районом;
- (iii) строить плотности кормления в пределах ареала кормления, или просто показывать ареал кормления одним цветом;
- (iv) приводить масштаб плотности кормодобывания к общему для всех графиков относительному масштабу, где относительный масштаб – от 0 до максимальной плотности кормодобывания;
- (v) взвешивать плотности кормодобывания по каждой колонии или виду на определенный набор статистических весов, скажем, биомассу колонии или потребление.

4.65 Для функции требуются входные данные в виде кадра данных S-Plus, «In.Data», со следующими столбцами (заголовки чувствительны к регистру):

- (i) Longitude;
- (ii) Latitude;
- (iii) Isopleth.Threshold;
- (iv) colony.

4.66 Статистические веса должны быть включены в список S-Plus со всеми уникальными названиями колоний из таблицы входных параметров.

4.67 Семинар поблагодарил Дж. Уоттерса за разработку этой функции для использования на семинаре. Семинар высоко ценит его усилия по разработке этой гибкой и полезной графической программы. Функция была заархивирована Секретариатом.

4.68 Результаты по каждому подрайону показаны на рис. 33–35.

Разграничение ареалов поиска пищи

Подрайон 48.1

4.69 Семинар рассмотрел результаты на рис. 33, а также известную численность и ареалы кормления, описанные для южных морских котиков (рис. 13 и 25–27), антарктических пингвинов (рис. 11 и 22), пингвинов Адели (рис. 10 и 23), папуасских пингвинов (рис. 12 и 24) и рыбы (рис. 21).

4.70 Семинар согласился, что ареалы кормления хищников могут быть в общем разделены между о-вом Элефант, проливом Дрейка к северу от Южных Шетландских о-вов и проливом Брансфилда. Семинар далее отметил, что кормодобывание пингвинов Адели скорее всего концентрируется в восточной части пролива Брансфилда, а антарктических и папуасских пингвинов – в западной части. Также было отмечено, что основное место кормления в проливе Дрейка лежит севернее о-ва Ливингстон от мыса Ширрефф.

4.71 Семинар решил, что на основе этих ареалов кормления можно сделать дополнительное подразделение между о-вами Гринвича и Робертса перпендикулярно оси Южных Шетландских о-вов, разделив шельфовый район пролива Дрейка и пролив Брансфилда.

Подрайон 48.2

4.72 Семинар рассмотрел результаты на рис. 34, а также известную численность и ареалы кормления, описанные для пингвинов Адели (рис. 14 и 29), антарктических пингвинов (рис. 15 и 28), папуасских пингвинов (рис. 16) и рыбы (рис. 21b). Он также рассмотрел ареал кормления чернобровых альбатросов к западу от Южных Оркнейских о-вов (рис. 30).

4.73 Семинар отметил, что биомасса обитающих на суше хищников концентрировалась у восточной части и юга Южных Оркнейских о-вов. Он также отметил, что наблюдавшиеся ареалы кормления лежали к югу и юго-востоку от о-ва Сигни для пингвинов Адели и к югу для антарктических пингвинов, и к западу от Южных Оркнейских о-вов для чернобрового альбатроса. Кроме того, наблюдалось, что плотность питающейся крилем рыбы разделена между западом, севером и востоком от о-ва Корнейшен.

4.74 Семинар решил, что район к западу от западной оконечности о-ва Корнейшен может быть отделен от остального района шельфа к востоку от этой точки. Представляется, что такое разделение лучше провести перпендикулярно кромке шельфа к северу от о-ва Корнейшен.

4.75 Семинар отметил неопределенность в отношении возможности кормления пингвинов к северу от о-ва Корнейшен. Большие колонии пингвинов на о-вах Лори и Пауэлл могут иметь доступ к северным водам, в отличие от пингвинов на о-ве Сигни. Однако было отмечено, что северная сторона может отличаться от южной стороны.

4.76 Учитывая неопределенность в отношении того, концентрируют ли пингвины поиски пищи на южной стороне острова, семинар решил временно разделить северную и южную части Южных Оркнейских о-вов, пока не будет получено больше информации о кормодобывании пингвинов о-ва Лори.

Подрайон 48.3

4.77 Семинар рассмотрел результаты на рис. 35, а также известную численность и ареалы кормления, описанные для золотоволосых пингвинов (рис. 17 и 31), папуасских пингвинов (рис. 18), южного морского котика (рис. 19 и 32) и рыбы (рис. 21с), а также ареалы кормления чернобровых альбатросов (рис. 30).

4.78 Семинар решил, что центр основного района кормления находился к северо-западу от Южной Георгии из-за концентрации наземных хищников в этом регионе, а также известных мест кормления южных морских котиков, золотоволосых пингвинов и чернобровых альбатросов. Было также отмечено, что район к востоку и юго-востоку от Южной Георгии является важным местом кормодобывания в связи с кормовой активностью чернобровых альбатросов и присутствием на юго-восточной оконечности острова папуасских пингвинов.

4.79 Семинар решил, что распределение и кормовая активность потребляющей криль рыбы дают некоторую информацию, поддерживающую разделение района шельфа на восточную и западную части и отделение Южной Георгии от скал Шаг. Однако было отмечено, что данные имелись только за 1 год, и не было данных о рационе, которые помогли бы объяснить такое распределение.

4.80 И. Эверсон указал, что для дальнейшего изучения вопроса о пространственном распределении потребляющей криль рыбы в регионе Южной Георгии может использоваться совокупность знаний о рационе и кормлении *S. gunnari* в опубликованной литературе, включая работу, возглавляемую К.-Г. Коком, а также в документах, представленных WG-FSA.

4.81 Дж. Кирквуд предложил, чтобы разделение между районами показывалось границами, идущими с севера на юг, что соответствовало бы работе WG-FSA. Такие границы рассматривались WG-FSA для *S. gunnari* в 2000 г. (SC-CAMLR-XIX, Приложение 4, рис. 24), хотя они и были определены, чтобы позволить простое разделение скал Шаг и Южной Георгии и дать возможность для анализа съемочных данных по этому региону.

4.82 Семинар отметил неопределенность в отношении того, кормятся ли обитающие на суше хищники на южной стороне Южной Георгии во время сезона размножения.

4.83 Ф. Тратан привлек внимание семинара к документу, представленному И. Бойдом (Соединенное Королевство) в прошлом году (WG-EMM-01/26), где оценивается максимальное потребление криля в этом регионе морскими котиками. В анализе использовался другой метод, но те же данные, и полученные результаты сходны с результатами экстраполированных ареалов кормления на рис. 35.

4.84 По Подрайону 48.2 из-за неопределенности в отношении того, кормятся ли хищники на южной стороне острова, семинар решил временно разделить шельф к югу от Южной Георгии, пока не будет получено больше информации о кормодобывании в этом регионе.

ВЫВОДЫ

5.1 Семинар рассмотрел описанный выше анализ для каждого статистического Подрайона, чтобы включить наблюдавшиеся различия в пространственном распределении криля, промысла криля и потребляющих криль хищников в пространственное подразделение каждого подрайона.

5.2 Семинар напомнил о своем решении ввести вложенную иерархию районов, так что первое подразделение будет между пелагическим районом и районом, считающимся важным для летних размножающихся колоний обитающих на суше хищников. Это подразделение должно основываться на максимальной дальности похода за пищей обитающих на суше хищников. Второй класс подразделений должен основываться на локальных единицах, в которых скопления криля, промысловые участки и ареалы кормления хищников, определенные ранее в этом отчете, могут быть отделены от других районов. Семинар также решил, что может потребоваться выделение районов, специфичных для отдельных видов хищников. Это станет третьим уровнем иерархии районов.

Подрайон 48.1

5.3 Обобщенные результаты для Подрайона 48.1 показаны на рис. 36. На рисунке показано подразделение между о-вом Элефант, Южными Шетландскими о-вами и западной частью Антарктического п-ова на основе анализа промысла и скоплений криля. По результатам этого анализа семинар решил также сохранить разделение между проливами Брансфилда и Дрейка.

5.4 Разделение между пелагическим районом и районом наземных хищников показано на рис. 36(d).

5.5 Оценка подразделений хищников, основанная главным образом на известных участках кормления южных морских котиков мыса Ширрефф и разнице в ареалах кормления между пингвинами Адели и антарктическими/папуасскими пингвинами, совмещена с экстраполированными ареалами кормления на рис. 36(e) и 36(f). Такая структура подразделения подтверждается анализом питающейся крилем рыбы (рис. 36g).

5.6 Семинар отметил, что разделение между о-вами Гринвича и Робертса перекрывается с частью наблюдавшихся скоплений криля (рис. 36h).

5.7 Семинар решил, что этот подрайон может быть разделен на пелагический район и район обитающих на суше хищников, и что район обитающих на суше хищников может быть далее разделен на 4 основные зоны: западная часть Антарктического п-ова, пролив Дрейка, пролив Брансфилда и о-в Элефант. Было решено, что эти 4 зоны в достаточной степени разделяют пространственные структуры криля, промысла и участков кормления хищников в данном регионе.

5.8 Семинар также согласился на дальнейшее подразделение проливов Дрейка и Брансфилда на основе выделения ареалов кормления отдельных видов. Оба эти района были разделены на западную и восточную часть, с границей между о-вами Гринвича и Робертса, перпендикулярной оси Южных Шетландских о-вов.

5.9 Это принятое подразделение Подрайона 48.1 показано на рис. 37.

5.10 М. Наганобу (Япония) привлек внимание семинара к океанографии региона и объяснил, почему он считает, что подразделение проливов Брансфилда и Дрейка на восточную и западную часть, как показано пунктиром, скорее всего не обосновано из-за переноса криля через регион. Он объяснил, что часть Антарктического циркумполярного течения разделяется около западной оконечности о-ва Ливингстона, образуя сильное течение с запада на восток в северной части пролива Брансфилда. Эти воды движутся вокруг восточной оконечности о-ва Кинг-Джордж, формируя район прибрежного апвеллинга к северу от о-вов Кинг-Джордж и Ливингстон. Этот район отличается высокой продуктивностью, поддерживая криль и потребляющих его хищников. Такое движение вод также поддерживает различия между Южными Шетландскими о-вами и о-вом Элефант. Район холодных прибрежных вод приурочен к южной части пролива Брансфилда.

5.11 Семинар решил, что при дальнейшей работе над тем, как эти предлагаемые мелкомасштабные районы могут использоваться для управления, необходимо будет рассмотреть океанографию региона и возможные связи между этими районами, включая передвижение криля.

Подрайон 48.2

5.12 Обобщенные результаты для Подрайона 48.2 показаны на рис. 38.

5.13 Скопление криля, наблюдавшееся в ходе съемки АНТКОМ-2000, концентрировалось вокруг Южных Оркнейских о-вов, включая часть северной кромки шельфа и протянувшись к югу через большой район шельфа глубиной <500 м (рис. 38a). Промысел в основном концентрируется к северо-западу от о-ва Коронейшен (рис. 38b).

5.14 Разделение между пелагическим районом и районом обитающих на суше хищников показано на рис. 38(c).

5.15 Оценка подразделений хищников, основанная главным образом на известных участках кормления чернобровых альбатросов, пингвинов Адели и антарктических пингвинов, показывает северо-восточное – юго-западное разделение мест кормления у западной оконечности о-ва Коронейшен (рис. 38d).

5.16 Такое разделение подтверждается экстраполированными ареалами кормления (рис. 38e) и скоплениями питающейся крилем рыбы (рис. 38f). На экстраполированные ареалы кормления сильно влияет высокая численность пингвинов на о-вах Лори и Пауэлл. Семинар отметил, что распределение рыбы может меняться со временем, но данные в представленном здесь анализе подтверждают такое разделение.

5.17 Семинар отметил, что ареал кормления пингвинов, возможно, ограничивается районом к югу от островов, хотя экстраполированные ареалы кормления простираются к северу от островов (обсуждение метода экстраполяции приводится в пп. 4.59–4.61). Если это так, то можно было бы отделить северную часть Южных Оркнейских о-вов от южной части.

5.18 У. Трайвелпис обратил внимание семинара на то, что такое разделение возможно, учитывая, что пингины Адели и антарктические пингины кормятся на шельфе, а большинство районов шельфа в этом регионе лежит к югу от островов.

5.19 И. Эверсон отметил, что птицы на о-вах Лори и Пауэлл могут кормиться к северу и югу от о-ва Коронейшен, и что исследования, проводимые с использованием спутникового слежения, могут очень помочь в определении мест кормления этих колоний.

5.20 Семинар решил, что дополнительное разделение вдоль оси Южных Оркнейских о-вов, чтобы отделить идентифицированный выше юго-восточный ареал кормления, является обоснованным, – до получения дальнейшей информации о местах кормления птиц на востоке Южных Оркнейских о-вов.

5.21 Принятое подразделение Подрайона 48.2 показано на рис. 39.

Подрайон 48.3

5.22 Обобщенные результаты для Подрайона 48.3 показаны на рис. 40.

5.23 Семинар отметил, что в ходе съемки АНТКОМ-2000 и многочисленных британских съемок в этом регионе наблюдалось 2 основных района скопления криля (рис. 40а и 40b). Анализ промысла криля, проводившегося СССР в 1986–1990 гг., выявил отчетливую структуру, связанную с кромкой шельфа. Эти зимние промысловые участки ясно выделялись на 37.5° з.д. Хотя это разделение основывалось на структуре зимнего промысла, семинар решил взять его за основу при подразделении этого региона.

5.24 Разделение между пелагическим районом и районом обитающих на суше хищников показано на рис. 40(с).

5.25 Оценка подразделений хищников, основанная главным образом на известных участках кормления чернобровых альбатросов, южных морских котиков и золотоволосых пингвинов, показывает, что распределение промысловых участков также разделяет известные ареалы кормления (рис. 40d).

5.26 Разделение региона Южной Георгии по 37.5° з.д. поддерживается экстраполированными ареалами кормления (рис. 40e) и оценками плотности скоплений *S. gunnari* по съемкам 2000 г. (рис. 40f). Семинар отметил, что распределение рыбы может меняться со временем, но данные в представленном здесь анализе подтверждают такое разделение.

5.27 Семинар также учел то, что WG-EMM разделила шельф Южной Георгии и скал Шаг. Однако, было отмечено, что такое разделение может быть достигнуто за счет определения границы района кормления обитающих на суше хищников и поэтому не дает оснований для добавления новой границы, т.к. почти весь район шельфа скал Шаг лежит вне пределов зоны поиска пищи обитающих на суше хищников Южной Георгии.

5.28 Семинар отметил, что ареал кормления обитающих на суше хищников, возможно, ограничивается районами к западу и северу от острова, хотя экстраполированные ареалы кормления простираются к юго-западу от острова (обсуждение метода экстраполяции приводится в пп. 4.59–4.61). Если это так, то можно было бы отделить юго-западную часть Южной Георгии от остальных районов шельфа, однако семинар не нашел достаточных оснований для отделения этой части шельфа.

5.29 Семинар решил разделить район Южной Георгии границей, проходящей в направлении с севера на юг по 37.5° з.д. Это показано на рис. 41.

5.30 Семинар отметил, что дальнейшая работа по изучению распределения *C. gunnari* и океанографии региона может помочь понять взаимосвязь между этими районами, и то, как это может использоваться в целях управления.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ WG-ЕММ

5.31 Семинар рекомендовал считать подразделение подрайонов 48.1, 48.2 и 48.3, показанное на рис. 37, 39 и 41, лучшей из имеющихся рекомендаций по мелкомасштабным единицам управления в этом регионе.

5.32 Семинар отметил неопределенность в отношении экстраполяции известных характеристик поиска пищи обитающих на суше хищников на колонии, по которым информации о поиске пищи нет. Было отмечено, что этот метод экстраполяции ареалов кормления хищников на колонии, по которым такая информации отсутствует, может привести в заключение, что поиск пищи происходит в районах, в которых в действительности хищники не кормятся. Тем не менее, данные предложения учитывают известную информацию и опираются на результаты экстраполяции (хотя и не зависят от них).

5.33 Семинар отметил, что данные предложения создают структуру для рассмотрения путей подразделения предохранительного ограничения на вылов криля в Районе 48, а также для разработки процедур управления промыслами криля, которые могут адекватно учитывать локализованное воздействие на хищников.

5.34 Семинар отметил, что:

- (i) данная оценка – первая оценка такого рода в АНТКОМе;
- (ii) эта оценка использует различные наборы данных, что позволило провести приведенный здесь подробный анализ, где недостатки одного набора данных компенсировались достоинствами других;
- (iii) для успешного проведения этой оценки были очень важны мелкомасштабные промысловые данные;
- (iv) сохраняется ряд неопределенностей в отношении взаимосвязей между хищниками, крилем и промыслом, поэтому дополнительная информация о криле, его передвижениях, а также потребностях и местах кормления хищников может предоставить возможность для уточнения этих границ в будущем;
- (v) следующий шаг – развитие понимания динамики и связей между этими районами, чтобы содействовать подразделению предохранительного ограничения на вылов криля в Районе 48 с учетом океанографии и изменчивости окружающей среды региона;
- (vi) эта оценка демонстрирует полезность программ спутникового мечения для понимания взаимосвязей между хищниками, крилем и промыслом, поэтому семинар настоятельно рекомендует проводить дальнейшие исследования такого рода;
- (vii) способы использования этих предлагаемых мелкомасштабных единиц управления могут иметь последствия для мониторинга, что должно быть рассмотрено Комиссией.

ЗАКРЫТИЕ СЕМИНАРА

5.35 Р. Хьюитт поблагодарил всех участников за их напряженную работу во время совещания. В частности, он поблагодарил У. Трайвелписа и его руководящий комитет за их внимание и проведенную подготовительную работу, что обеспечило успех семинара. Он также поблагодарил всех тех, кто представил данные, без которых эти оценки были бы невозможны.

5.36 Особая благодарность была выражена И. Боллу и Дж. Уоттерсу за предоставление статистических и других программ.

5.37 Семинар особо поблагодарил А. Констебля за его стойкое видение, настойчивость и кропотливую работу на всех стадиях семинара.

5.38 Семинар закрылся 15 августа 2002 г.

ЛИТЕРАТУРА

Barlow, K.E. and J.P. Croxall. 2001. Seasonal and interannual variation in foraging range and habitat of macaroni penguins at South Georgia. Document *WG-EMM-01/19*. CCAMLR, Hobart, Australia.

Boyd, I.L., D.J. McCafferty, K. Reid, R. Taylor and T.R. Walker. 1998. Dispersal of male and female Antarctic fur seals (*Arctocephalus gazella*). *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 55: 845–852.

MacLennan, D.N. and P. Fernandez. 2000. Definitions, units and symbols in fisheries acoustics. Draft 03/04/00. Contr. FAST Working Group Meeting, Haarlem, USA, April 2000: 6 pp.

Trathan P.N., F.H.J. Daunt and E.J. Murphy. 1996. *South Georgia: an Ecological Atlas*. British Antarctic Survey, Cambridge, UK.

Trathan, P.N., I. Everson, E.J. Murphy and G.B. Parkes. 1998. Analysis of haul data from the South Georgia krill fishery. *CCAMLR Science*, 5: 9–30.

Vincent, C., B.J. McConnell, M.A. Fedak and V. Ridoux. 2002. Assessment of ARGOS location accuracy from satellite tags deployed on captive grey seals. *Mar. Mamm. Sci.*, 18 (1): 301–322.

Woehler, E. 1993. *The Distribution and Abundance of Antarctic and Sub-Antarctic Penguins*. SCAR, Cambridge, UK.

Wood, A.G., B. Naef-Daenzer, P.A. Prince and J.P. Croxall. 2001. Quantifying habitat use in satellite-tracked pelagic seabirds: application of kernel estimation to albatross locations. Document *WG-EMM-01/67*. CCAMLR, Hobart, Australia.

Worton, B.J. 1989. Kernel methods for estimating the utilisation distribution in home-range studies. *Ecology*, 70: 164–168.

Табл. 1: Сводка деталей данных для видов пингвинов, отслеживавшихся в Подрайоне 48.1, включая местонахождение колоний, количество экспериментов, год проведения выборки и сезон наблюдения. KGI = о-в Кинг-Джордж, LI = о-в Ливингстон.

Виды	Местонахождение	Кол-во	Год	Период
Пингвин Адели	Копа, KGI	8	1996	Окт.–ноя.
Пингвин Адели	Копа, KGI	8	1997	Окт.–ноя.
Пингвин Адели	Копа, KGI	3	2001	Фев.–апр.
Пингвин Адели	Копа, KGI	3	2002	Янв.–июль
Антарктич. пингвин	Копа, KGI	3	2000	Мар.– июль
Антарктич. пингвин	Мыс Ширрефф, LI	6	1999	Янв.
Антарктич. пингвин	Мыс Ширрефф, LI	2	2000	Фев.–июль
Антарктич. пингвин	Мыс Ширрефф, LI	4	2000	Ноя.
Антарктич. пингвин	Мыс Ширрефф, LI	3	2001	Янв.–фев.
Антарктич. пингвин	Мыс Ширрефф, LI	10	2002	Янв.
Папуасский пингвин	Мыс Ширрефф, LI	4	2002	Фев.

Табл. 2: Количество сигналов, полученных спутником ARGOS, по кодам класса качества для южных морских котиков, размножающихся на мысе Ширрефф, Южные Шетландские о-ва.

Год	Сезон	Самки	Всего сигналов	Качество 3	Качество 2	Качество 1	Качество 0	Качество А	Качество В
1999	Янв.–фев.	35	3 122	13	62	463	1 325	511	748
2000	Янв.–фев.	34	2 797	27	113	404	1 095	496	662
2001	Янв.–фев.	25	5 237	149	321	852	1 567	836	1 512
2002	Янв.–фев.	13	1 885	54	98	280	440	386	627

Табл. 3: Продолжительность походов, районы кормодобывания и общее расстояние, проделанное 95 самками южного морского котика, ведущими поиск корма с мыса Ширрефф, о-в Ливингстон, в период с 1999 по 2002 гг.

Параметры	1999	2000	2001	2002	Все годы
Самки (кол-во)	35	50	25	12	95
Походы (кол-во)	39	42	55	34	170
Продолжительность походов (дни):					
Среднее	4.5	4.4	3.8	3.3	4.0
SE	1.3	0.3	1.0	1.0	0.1
Миним.	2.6	0.8	1.8	1.6	0.8
Макс.	8.8	9.1	6.0	5.9	9.1
Район кормодобывания (макс. проделанное расстояние – км):					
Среднее	106	83	78	67	83
SE	46	5	19	14	3
Миним.	47	37	45	48	37
Макс.	369	217	136	111	369
Общее проделанное расстояние (км):					
Среднее	504	374	351	253	372
SE	197	25	95	86	14
Миним.	154	99	164	109	99
Макс.	1 258	814	561	448	1 258

Табл. 4: Места применения и приборы РТТ, используемые для слежения за наземными хищниками в подрайонах 48.2 и 48.3.

Виды	Год	Период	Место	Прибор
Пингвин Адели	1999	лето	о-в Сигни	ST-10, ST-18
	2000	лето	о-в Сигни	ST-10, ST-18
Антарктич. пингвин	1999	лето	о-в Сигни	ST-10, ST-18
	2000	лето	о-в Сигни	ST-10, ST-18
Золотоволосый пингвин	1999	лето	о-в Берд	ST-10, ST-18
	2000	лето	о-в Берд	ST-10, ST-18
	2001	лето	о-в Берд	ST-10, ST-18
Чернобровый альбатрос	1992	лето	о-в Берд	Микроволн., Тоусом
	1993	лето	о-в Берд	Микроволн., Тоусом
	1994	лето	о-в Берд	Микроволн., Тоусом
	1997	лето	о-в Берд	Микроволн., Тоусом
Южный морской котик	1996	лето	о-в Берд	ST-10
	1997	лето	о-в Берд	ST-10
	1998	лето	о-в Берд	ST-10
	1998	лето	Хусвик	ST-10
	1999	лето	о-в Берд	ST-10
	2000	лето	о-в Берд	ST-10
	2001	лето	о-в Берд	ST-10

Табл. 5: Количество сигналов, полученных спутником ARGOS, по классам качества для пингинов Адели, гнездящихся на о-ве Сигни, Южные Оркнейские о-ва.

Год	Сезон	Самцы	Самки	Сигнал самца	Сигнал самки	Качество			Качество			Качество			
						3	2	1	0	A	B	Z	A	B	Z
2000	Выращивание птенцов*	3	6	349	498	18	70	260	175	155	166	3			
2001	Выращивание птенцов*	7	3	886	467	38	138	351	272	287	258	9			

* Сезон выращивания птенцов определяется как период с 6 декабря по 20 февраля

Табл. 6: Количество сигналов, полученных спутником ARGOS, по классам качества для антарктических пингинов, гнездящихся на о-ве Сигни, Южный Оркнейские о-ва.

Год	Сезон	Самцы	Самки	Сигнал самца	Сигнал самки	Качество			Качество			Качество			
						3	2	1	0	A	B	Z	A	B	Z
2000	Выращивание птенцов*	3	7	179	487	15	44	174	109	172	149	3			
2001	Выращивание птенцов*	6	8	395	589	14	51	153	162	250	348	6			

* Сезон выращивания птенцов определяется как период с 31 декабря по 20 февраля

Табл. 7: Количество сигналов, полученных спутником ARGOS, по классам качества для золотоволосых пингинов, гнездящихся на о-ве Берд, Южная Георгия.

Год	Сезон	Самцы	Самки	Сигнал самца	Сигнал самки	Сигнал особей неизв. пола	Сигнал особей неизв. пола	Качество			Качество			Качество		
								3	2	1	0	A	B	Z	A	B
1999	Высживание ¹	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Выращ. птенцов ²	8	15	637	1899	5	735	50	96	786	1364	476	484	15		
	Перед линькой ³	1	-	433	-	-	-	4	4	84	208	70	59	2		
2000	Высживание ¹	4	7	1165	992	-	-	24	115	748	849	202	204	15		
	Выращ. птенцов ²	6	18	585	1238	-	-	17	75	443	759	243	274	12		
	Перед линькой ³	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2001	Высживание ¹	3	3	1552	682	-	-	29	113	665	817	302	302	6		
	Выращ. птенцов ²	4	13	212	973	-	-	13	45	208	407	230	271	11		
	Перед линькой ³	2	3	574	1497	-	-	16	62	369	775	389	440	20		

¹ Сезон высживания определяется как период с 1 ноября по 31 декабря

² Сезон выращивания птенцов определяется как период с 1 января по 17 февраля

³ Сезон перед линькой определяется как период с 18 февраля по 21 марта

Табл. 8: Количество сигналов, полученных спутником ARGOS, по классам качества для чернобровых альбатросов, гнездящихся на о-ве Берд, Южная Георгия.

Год	Сезон	Кол-во походов	Кол-во сигналов	Качество 3	Качество 2	Качество 1	Качество 0	Качество А	Качество В	Качество Z
1992	Высизивание ¹	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Охрана выводка ²	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Выращ. птенцов ³	1	184	-	12	57	115	-	-	-
1993	Высизивание ¹	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Охрана выводка ²	3	17	-	-	5	12	-	-	-
	Выращ. птенцов ³	66	2 098	11	191	392	1 504	-	-	-
1994	Высизивание ¹	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Охрана выводка ²	1	46	-	-	-	-	-	-	-
	Выращ. птенцов ³	-	-	-	2	6	38	-	-	-
1997	Высизивание ¹	10	750	2	10	36	323	177	158	44
	Охрана выводка ²	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Выращ. птенцов ³	-	-	-	-	-	-	-	-	-

¹ Сезон высизивания определяется как период с 1 ноября по 31 декабря

² Сезон охраны выводка определяется как период с 1 января по 24 января

³ Сезон выращивания птенцов определяется как период с 25 января по 15 апреля

Табл. 9: Количество сигналов, полученных спутником ARGOS, по классам качества для южных морских котиков, размножающихся на о-ве Берд, Южная Георгия.

Год	Сезон	Самка	Щенок	Сигнал самки	Сигнал щенка	Качество 3	Качество 2	Качество 1	Качество 0	Качество А	Качество В	Качество Z
1996	Сезон размножения ¹	19	-	670	-	11	46	100	137	126	227	23
1997	Сезон размножения ¹	18	-	1 595	-	18	51	289	571	269	382	15
1998	Сезон размножения ¹	72	-	3 430	-	29	129	732	1 112	614	772	42
1999	Сезон размножения ¹	51	-	5 708	-	36	180	1 055	1 780	1 123	1 463	71
2000	Сезон размножения ¹	19	-	1 813	-	11	38	280	693	308	450	33
2001	Сезон размножения ¹	50	-	8 023	-	109	497	1 873	1 697	1 547	2 200	100

¹ Сезон размножения определяется как период с 1 декабря по 31 марта

Табл. 10: Детали типичных районов летнего кормодобывания для наземных хищников в подрайонах 48.1, 48.2 и 48.3.

(а) Подрайоны, в которых были получены данные для оценки типичных районов по каждому виду (строки) в каждом подрайоне (столбцы).

Виды	Подрайон		
	48.1	48.2	48.3
Адели	48.2	48.2	
Антарктические	48.1	48.2	
Папуасские	48.1	48.1	48.1
Золотоволосые			48.3
Южные морские котики	48.1		48.3

(б) Максимальная дальность похода за пищей (в мор. Милях), определенная для 5 хищников в районе 48.

Виды	Подрайон		
	48.1	48.2	48.3
Адели	96	96	
Антарктические	20	46	
Папуасские	15	15	15
Золотоволосые			191
Южные морские котики	48		115

(с) Типичная плотность кормодобывания, определенная для каждого вида в каждом районе. Каждая строка – типичная плотность кормодобывания как функция расстояния для каждого вида в каждом подрайоне. Значения – расстояние (мор. Мили) от центра кормовой активности к процентили для данного столбца. Например, 75% кормодобывания, осуществляемого пингвинами Адели в Подрайоне 48.1, происходит в пределах 87.2 мор. Миль от центра кормовой активности.

Подрайон/Виды	Плотность как доля максимальной интенсивности					
	0.9	0.75	0.5	0.25	0.1	0.05
Подрайон 48.1						
Адели	87.2	87.2	87.5	91.4	95.7	95.7
Антарктический	2.8	6.9	10.9	13.7	17.5	19.7
Папуасский	2.8	2.8	6.2	10.3	13.9	15.1
Южный морской котик	2.8	10.3	17.8	30.4	43.0	48.7
Подрайон 48.2						
Адели	87.2	87.2	87.5	91.4	95.7	95.7
Антарктический	42.2	42.2	45.9	45.9	45.9	45.9
Папуасский	2.8	2.8	6.6	10.3	13.9	15.1
Подрайон 48.3						
Папуасский	2.8	2.8	6.6	10.3	13.9	15.1
Золотоволосый	0	6.0	9.3	12.0	184.9	191.3
Южный морской котик	0	30.8	55.2	68.2	105.9	114.8

Табл. 11: Координаты центральных точек районов кормодобывания для колоний, не имевших на своей территории такой центральной точки.

Подрайон/виды	Местоположение колонии		Центр кормодобывания	
	Долгота	Широта	Долгота	Широта
Подрайон 48.1				
Антарктический	-59.70	-62.32	-59.75	-62.04
Антарктический	-55.11	61.13	-55.12	-61.27
Антарктический	-58.00	-61.90	-58.05	-61.63
Антарктический	-58.37	-61.93	-58.42	-61.66
Антарктический	-57.67	-61.90	-57.72	-61.64
Антарктический	-60.18	-62.43	-60.23	-62.15
Антарктический	-60.80	-62.47	-60.85	-62.18
Подрайон 48.2				
Адели	-45.58	-60.73	-45.58	-62.30

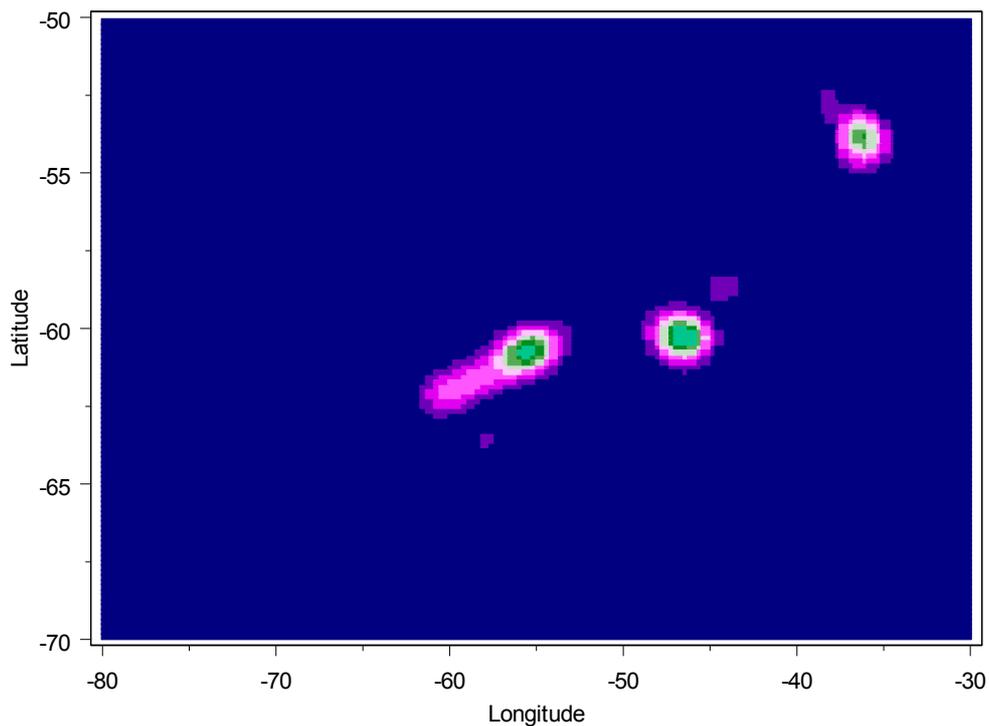


Рис. 1*: Средняя значимость районов 10 x 10 мор. миль для промысла криля в период с 1986 по 1990 г.

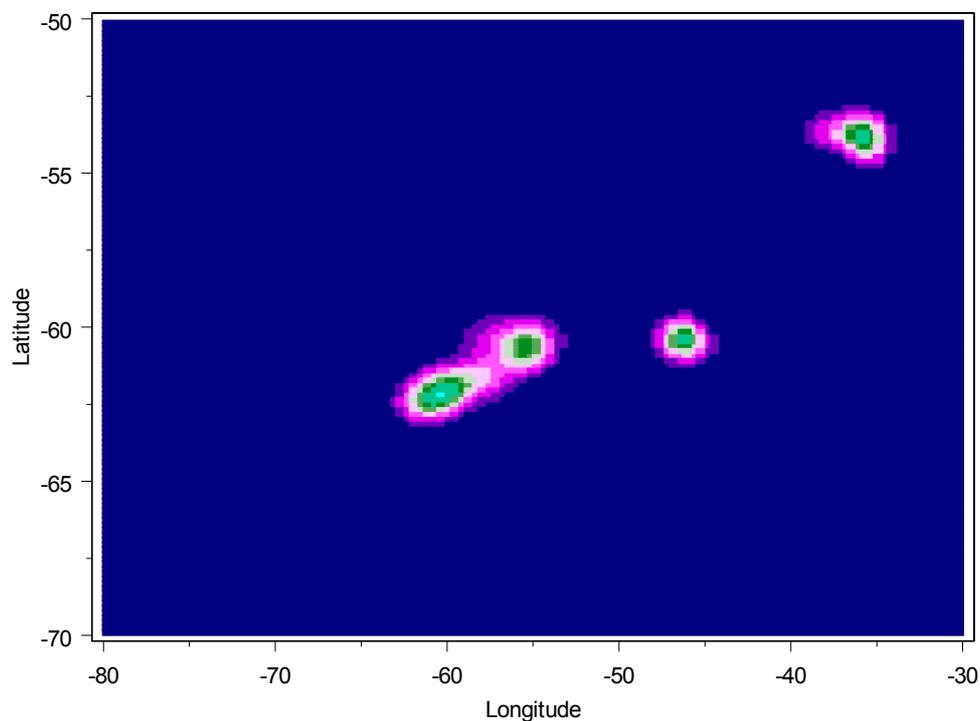


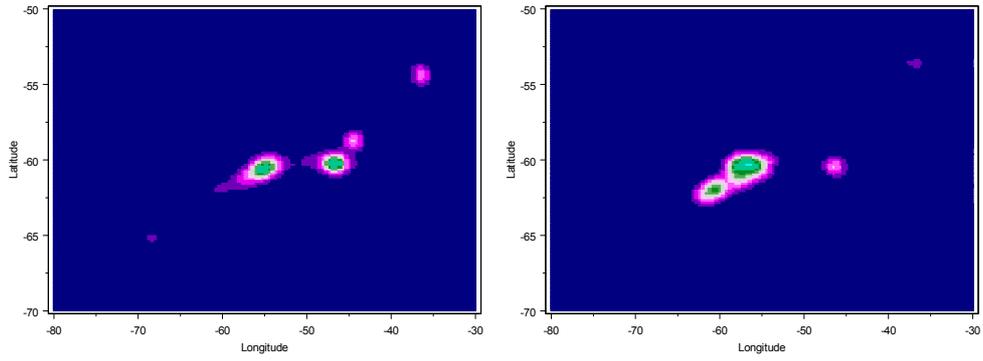
Рис. 2: Средняя значимость районов 10 x 10 мор. миль для промысла криля в период с 1996 по 2000 г.

* В этой публикации рисунки 1–5 сделаны цветными, чтобы дать наиболее полное представление о динамическом диапазоне имеющихся данных. Необходимо отметить, что рисунки в отчетах рабочих групп обычно публикуются в черно-белом варианте.

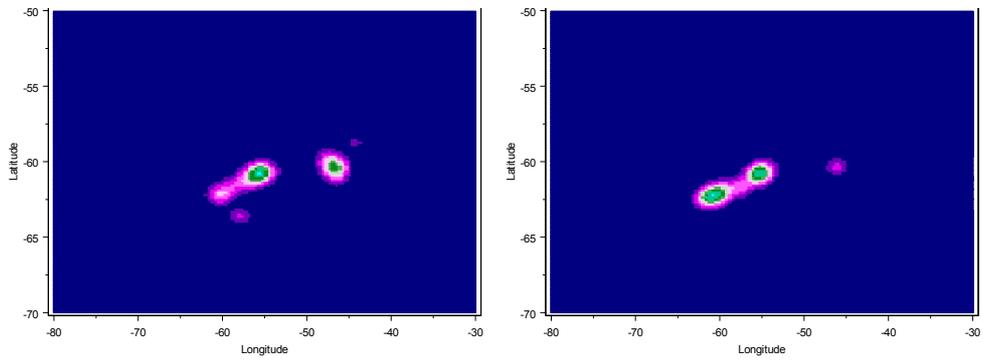
1986–1990 гг.

1996–2000 гг.

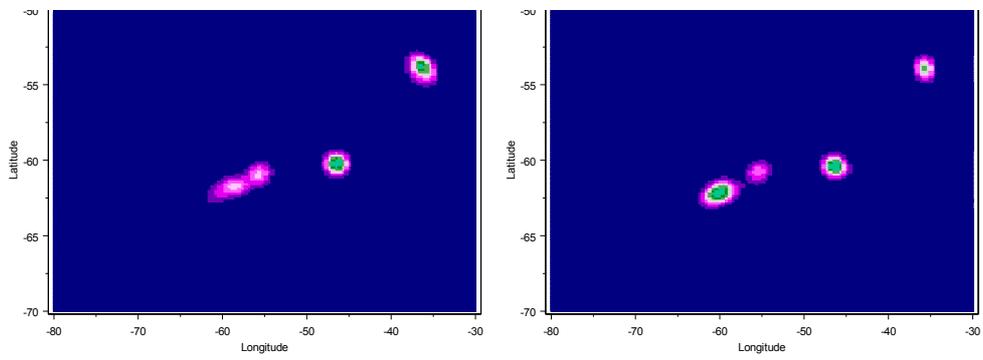
октябрь–декабрь (2-ой квартал АНТКОМа)



январь–март (3-ий квартал АНТКОМа)



апрель–июнь (4-ый квартал АНТКОМа)



июль–сентябрь (1-ый квартал АНТКОМа)

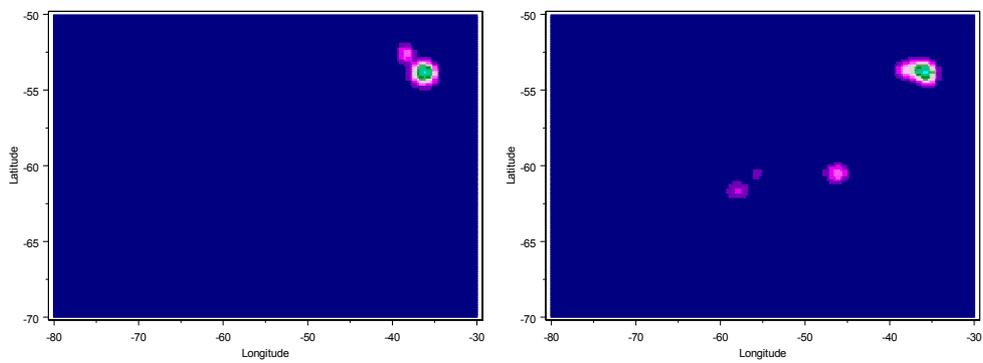


Рис. 3: Средняя значимость районов 10 x 10 мор. миль для каждого квартала двух промысловых периодов.

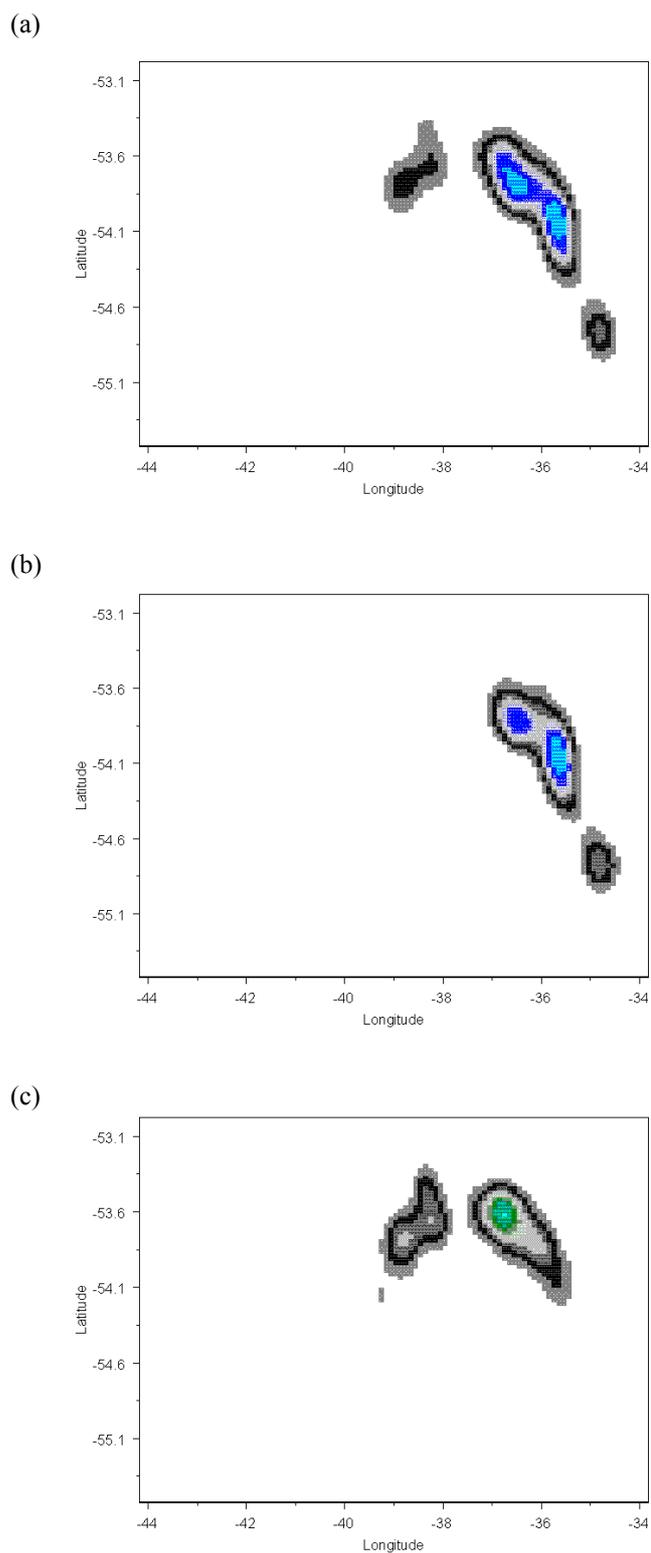
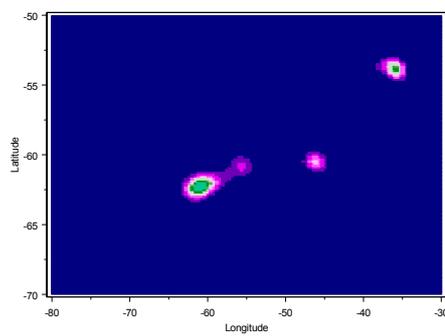
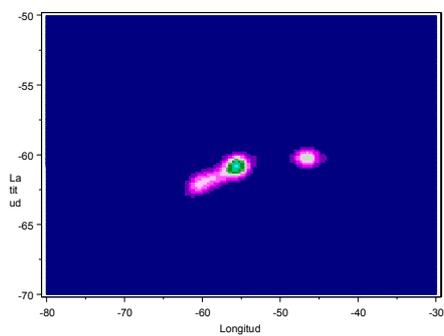


Рис. 4: Средняя значимость районов 3 x 1.5 мор. миль для крилевого промысла СССР: (а) в период 1986–1990 гг., (b) 4 квартал (апрель–июнь) 1986–1990 гг., (с) 1 квартал (июль–сентябрь) 1986–1990 гг. Серый цвет – низкая значимость, голубой – высокая значимость.

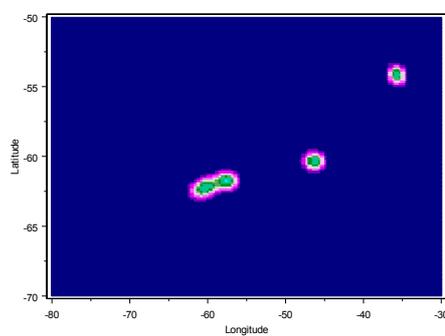
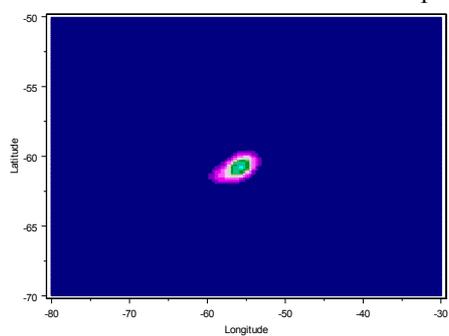
1986–1990 гг.

1996–2000 гг.

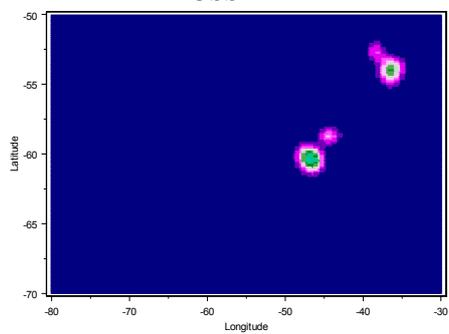
Japan



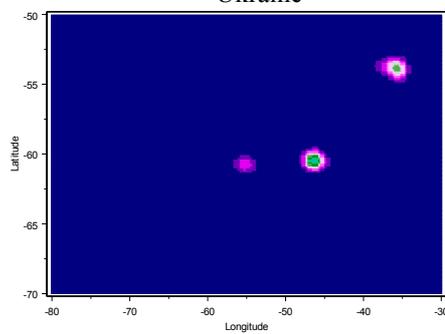
Republic of Korea



USSR



Ukraine



Poland

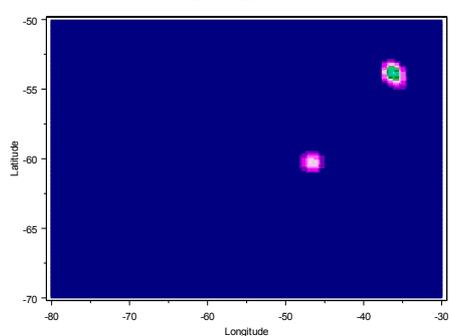


Рис. 5: Средняя значимость районов 10 x 10 мор. миль для основных крилепромысловых государств в каждый из двух промысловых периодов.

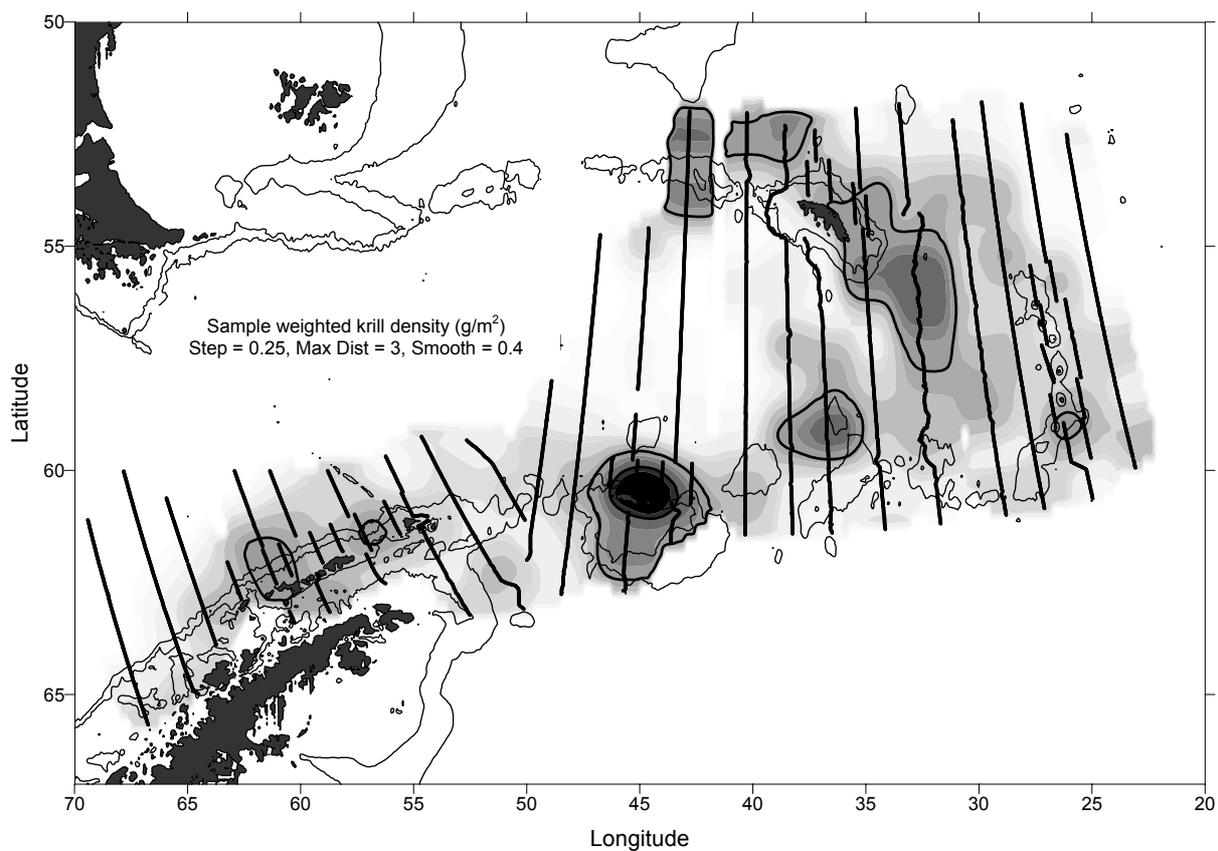


Рис. 6: Взвешенная по выборкам плотность криля (г м^{-2}) в Районе 48, определенная по результатам съемки АНТКОМ-2000. Шкала обозначает относительную плотность. Показаны значения параметров, используемые в «Tracks and Fields» для сглаживания данных. Тонкими линиями показаны изобаты 500 м и 2000 м. Жирными линиями обведены районы, где плотность превышает 10 г м^{-2} .

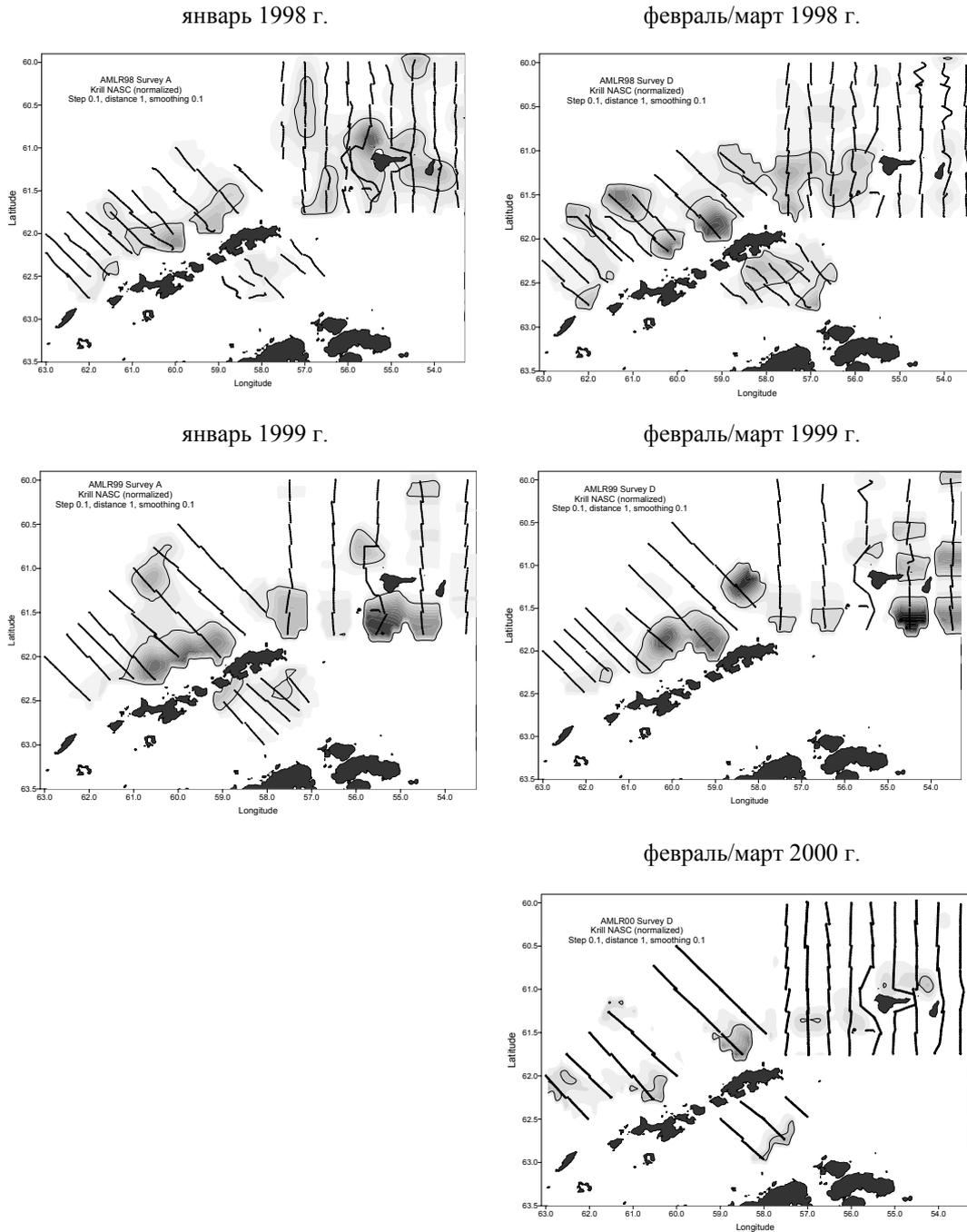
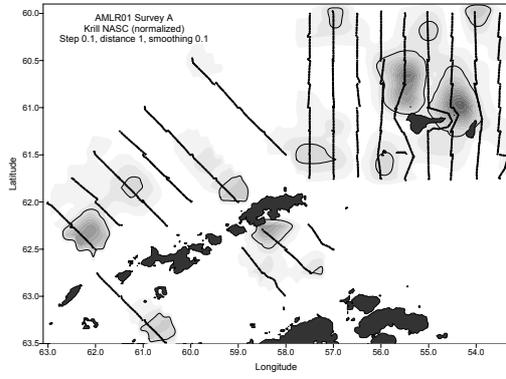


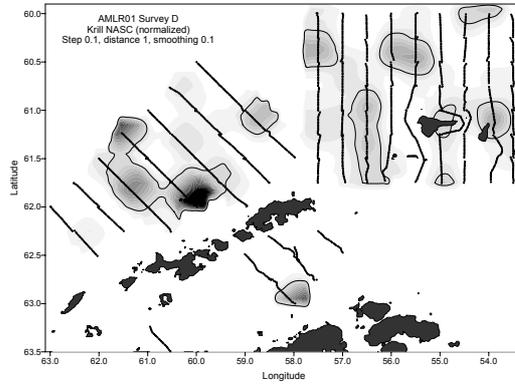
Рис. 7: Относительная плотность криля в Подрайоне 48.1, полученная в результате 8 акустических съемок, проводившихся Программой AMLR США в период 1998–2002 гг. Жирными линиями обозначены разрезы съемки. Тонкими линиями обведены районы с относительно высокой концентрацией криля. Показаны значения параметров, используемые в «Tracks and Fields» для сглаживания и нормализации данных.

Рис. 7 продолжение

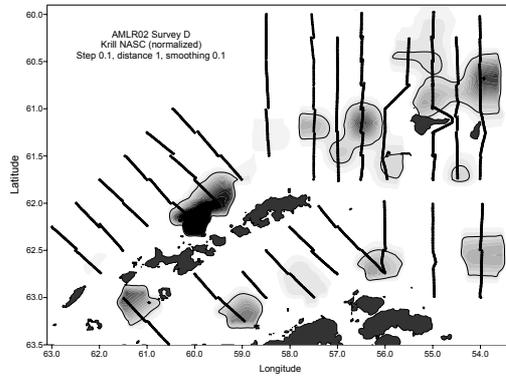
январь 2001 г.



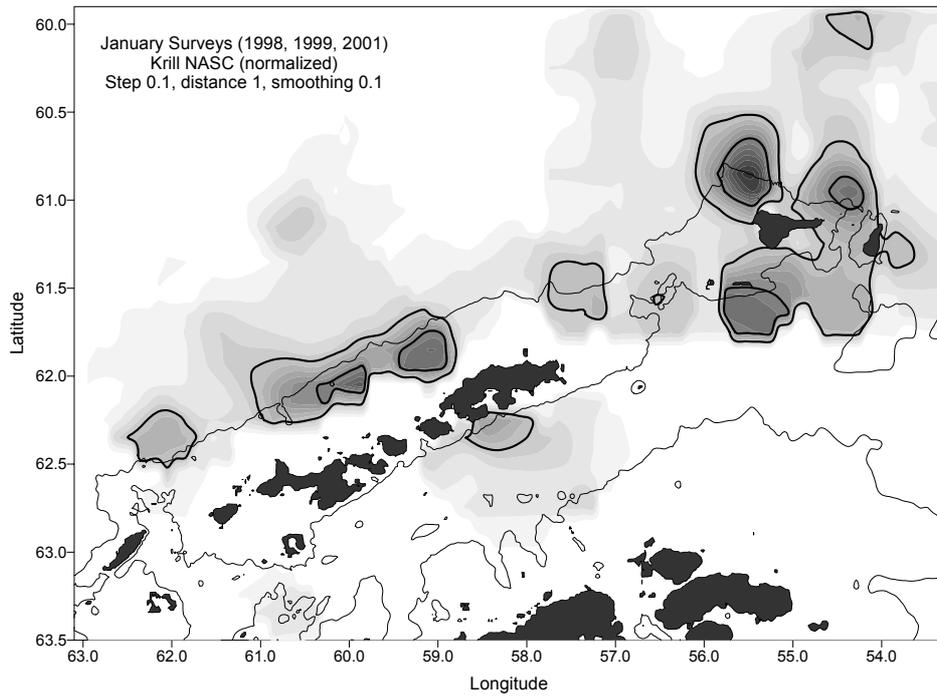
февраль/март 2001 г.



февраль/март 2002 г.



январь (1998, 1999, 2001 гг.)



февраль/март (1998–2002 гг.)

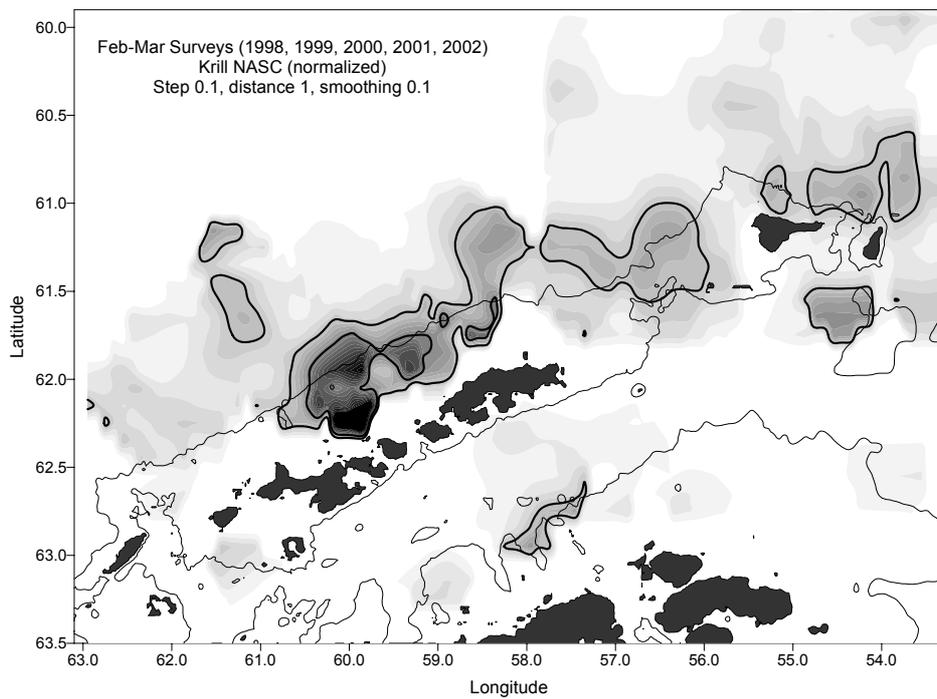


Рис. 8: Относительная плотность криля в Подрайоне 48.1, усредненная для съемок, проводившихся Программой AMLR США в одно и то же время года в период 1998–2002 гг. Тонкими линиями обозначена изобата 500 м. Жирными линиями обведены районы с относительно высокой концентрацией криля. Показаны значения параметров, используемые в «Tracks and Fields» для сглаживания и нормализации данных.

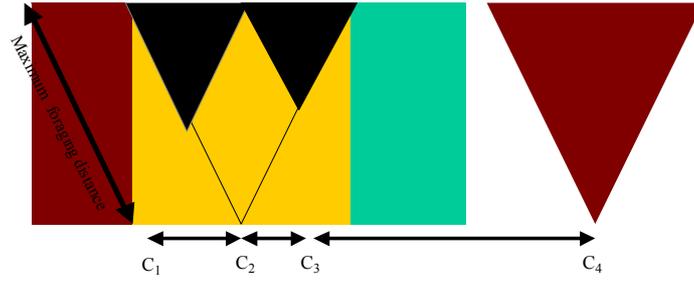


Рис. 9: Считается, что колонии функционально перекрываются там, где расстояние между ними меньше максимальной дальности похода за пищей. В данном примере функционально перекрываются колонии C₁, C₂ и C₃.

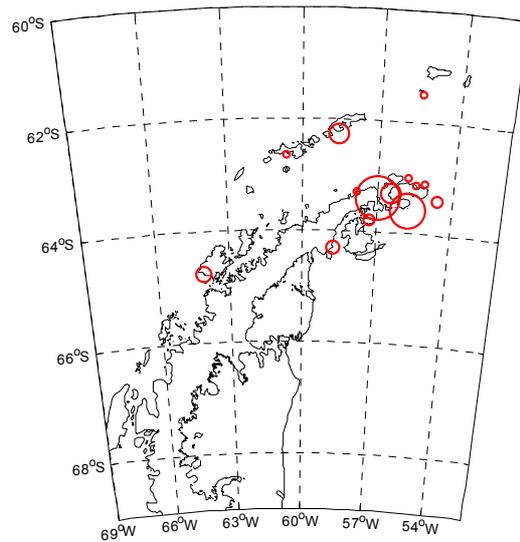
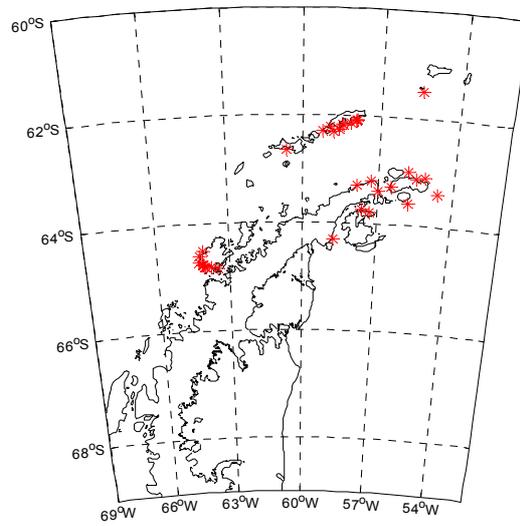


Рис. 10: Пингвины Адели в Подрайоне 48.1 – распределение колоний и центры биомассы (звездочками обозначено местоположение колоний, размеры кружков показывают относительную биомассу).

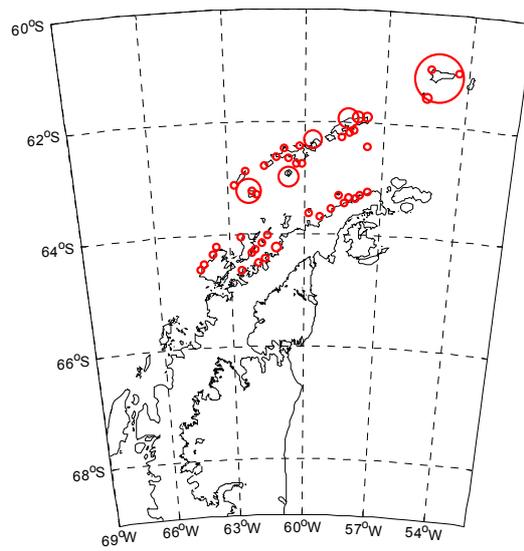
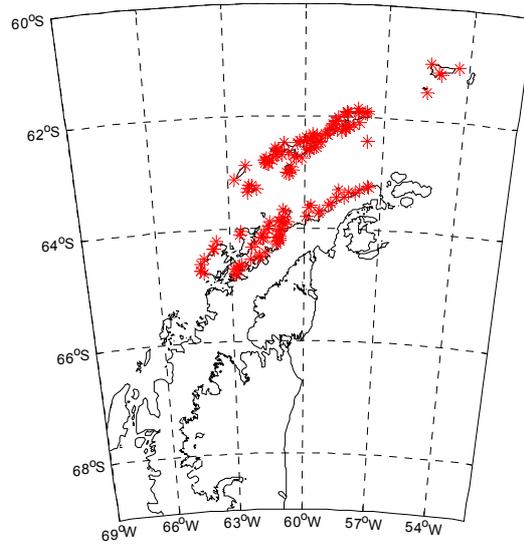


Рис. 11: Антарктические пингвины в Подрайоне 48.1 – распределение колоний и центры биомассы (звездочками обозначено местоположение колоний, размеры кружков показывают относительную биомассу).

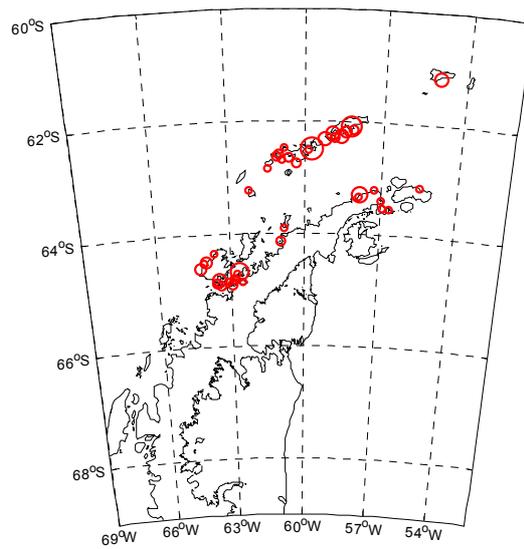
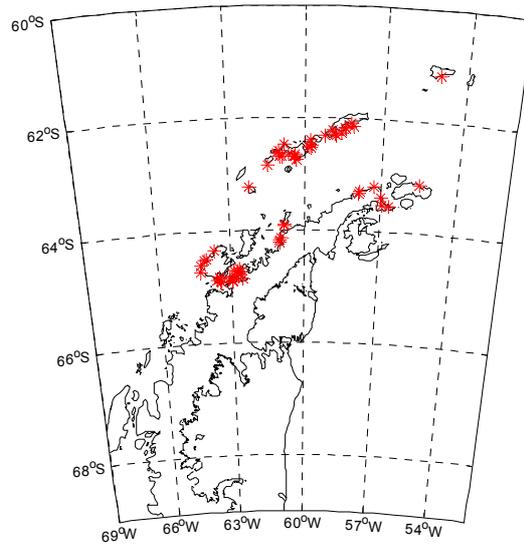


Рис. 12: Папуасские пингвины в Подрайоне 48.1 – распределение колоний и центры биомассы (звездочками обозначено местоположение колоний, размеры кружков показывают относительную биомассу).

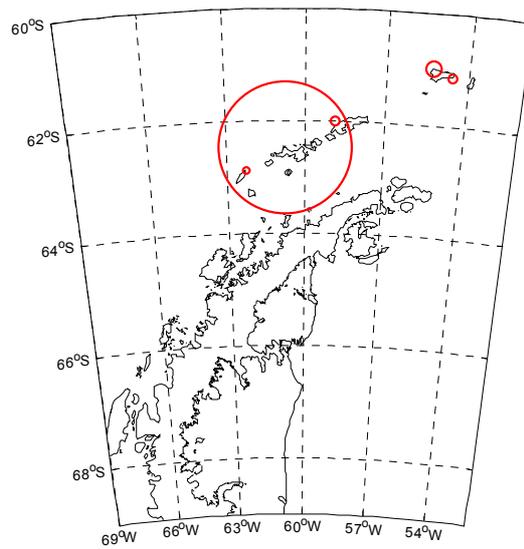
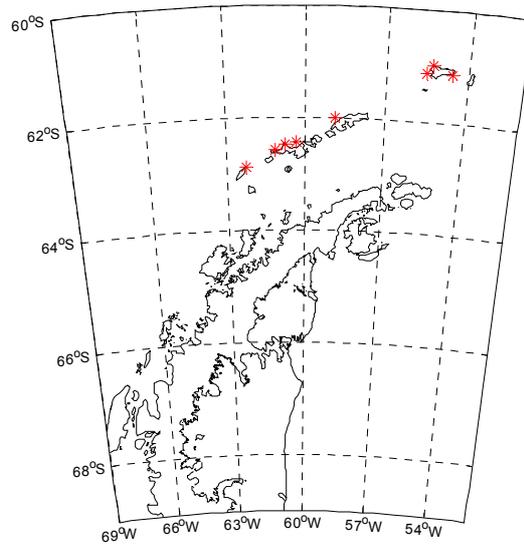


Рис. 13: Южные морские котики в Подрайоне 48.1 – распределение колоний и центры биомассы (звездочками обозначено местоположение колоний, размеры кружков показывают относительную биомассу).

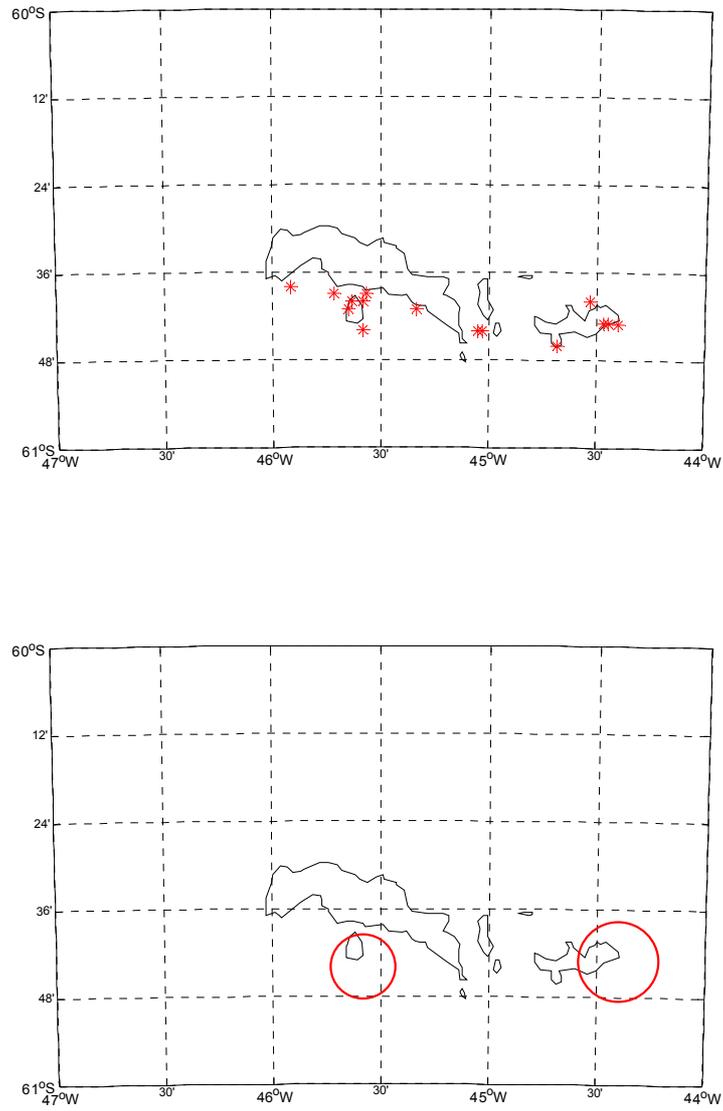


Рис. 14: Пингвины Адели в Подрайоне 48.2 – распределение колоний и центры биомассы (звездочками обозначено местоположение колоний, размеры кружков показывают относительную биомассу).

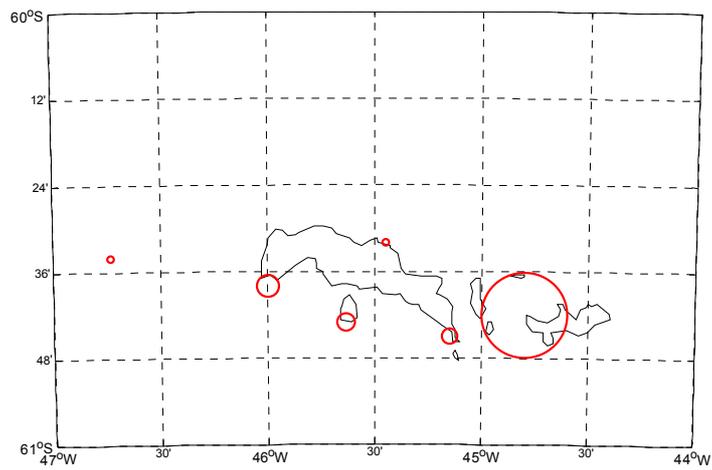
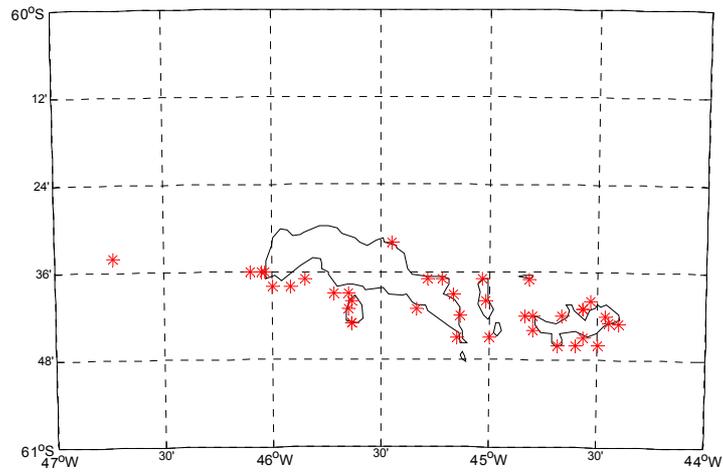


Рис. 15: Антарктические пингвины в Подрайоне 48.2 – распределение колоний и центры биомассы (звездочками обозначено местоположение колоний, размеры кружков показывают относительную биомассу).

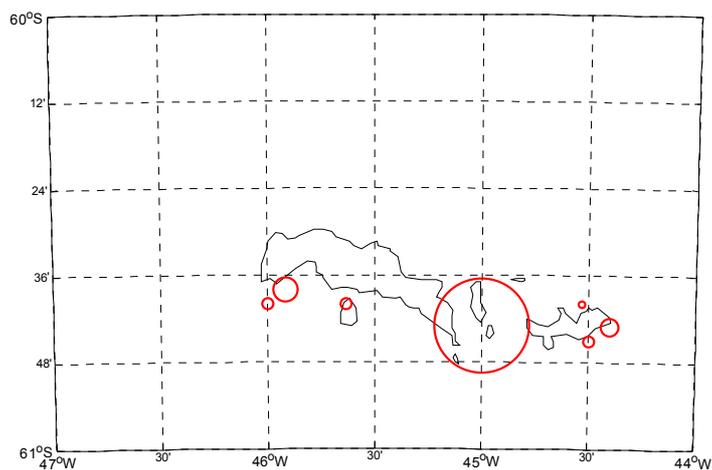
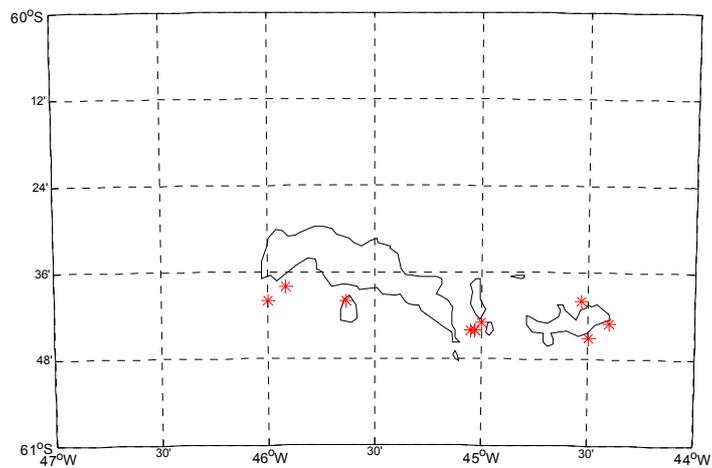


Рис. 16: Папуасские пингвины в Подрайоне 48.2 – распределение колоний и центры биомассы (звездочками обозначено местоположение колоний, размеры кружков показывают относительную биомассу).

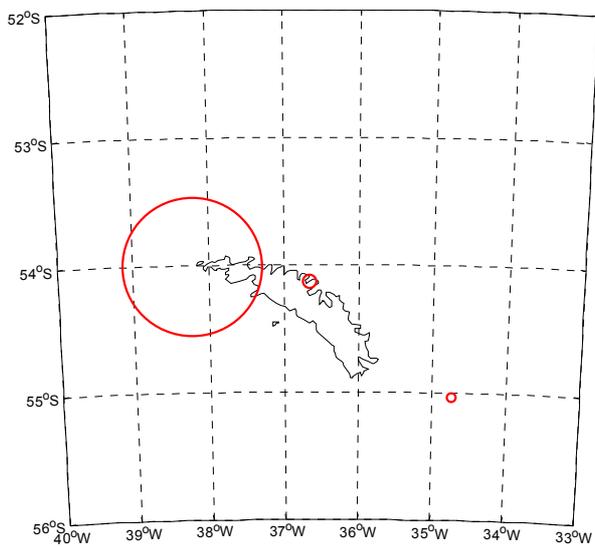
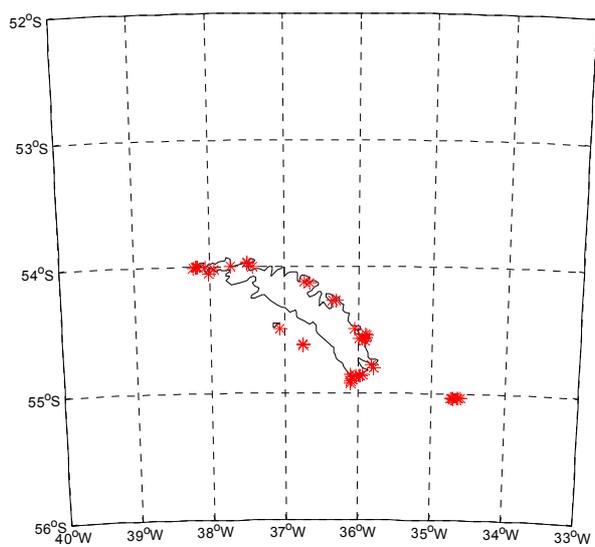


Рис. 17: Золотоволосые пингвины в Подрайоне 48.3 – распределение колоний и центры биомассы (звездочками обозначено местоположение колоний, размеры кружков показывают относительную биомассу).

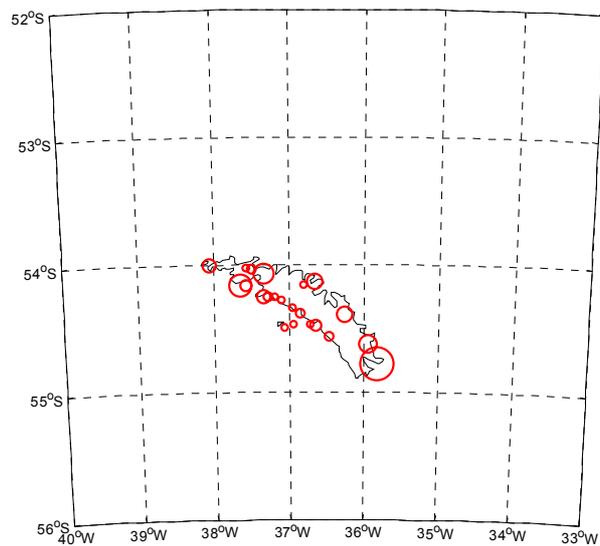
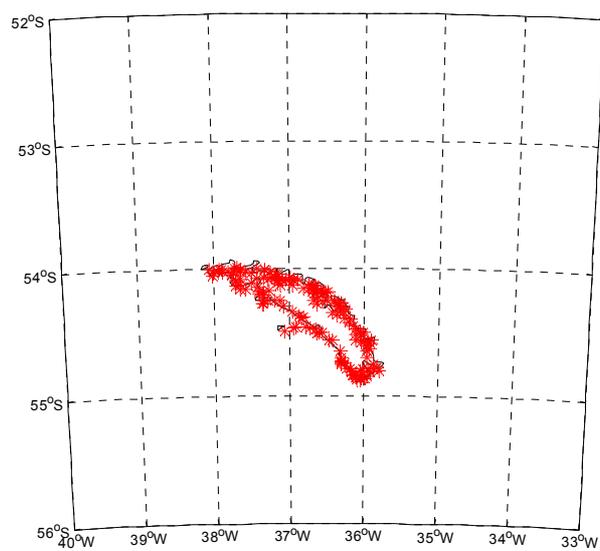


Рис. 18: Папуасские пингвины в Подрайоне 48.3 – распределение колоний и центры биомассы (звездочками обозначено местоположение колоний, размеры кружков показывают относительную биомассу).

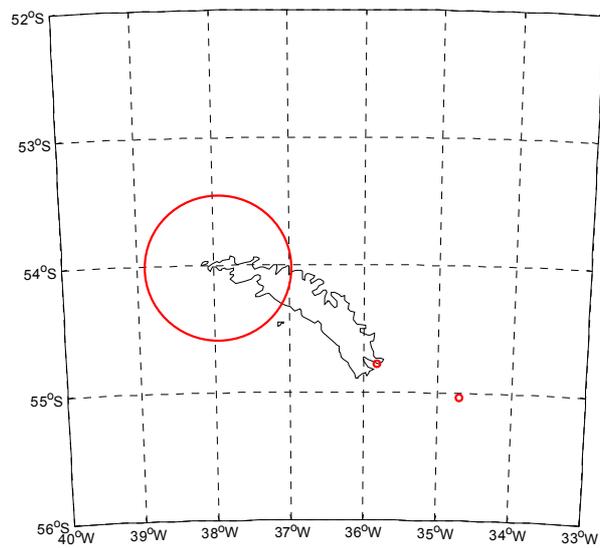
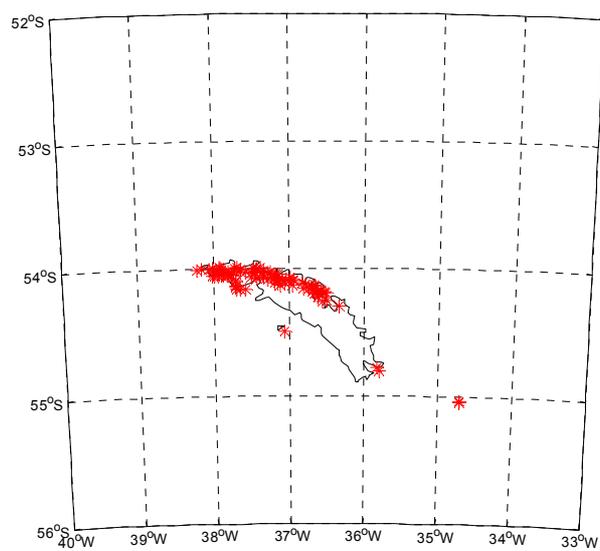


Рис. 19: Южные морские котики в Подрайоне 48.3 – распределение колоний и центры биомассы (звездочками обозначено местоположение колоний, размеры кружков показывают относительную биомассу).

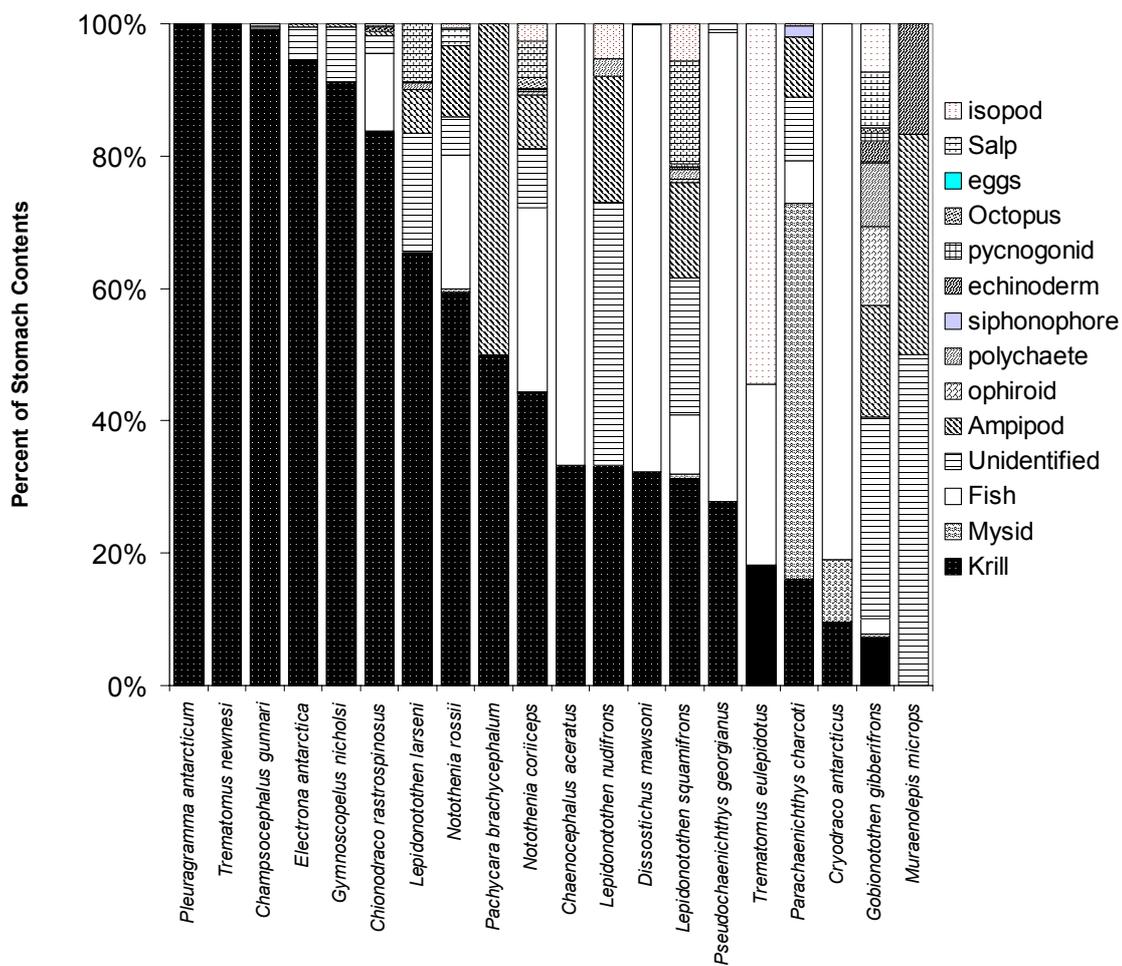
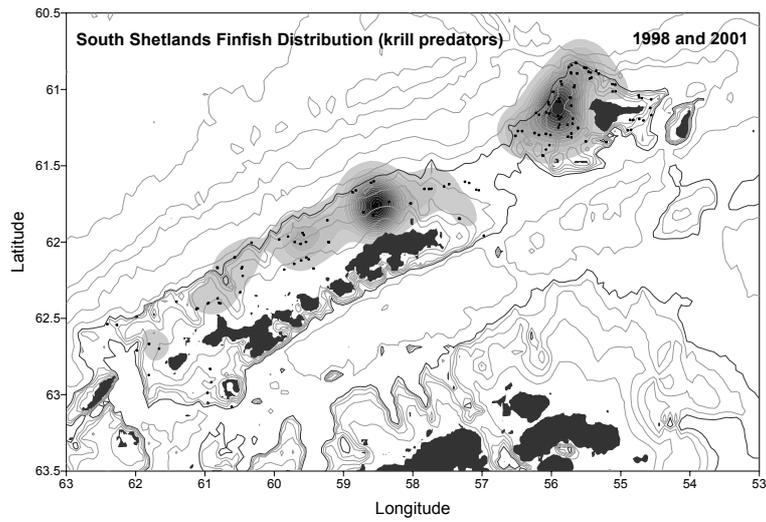
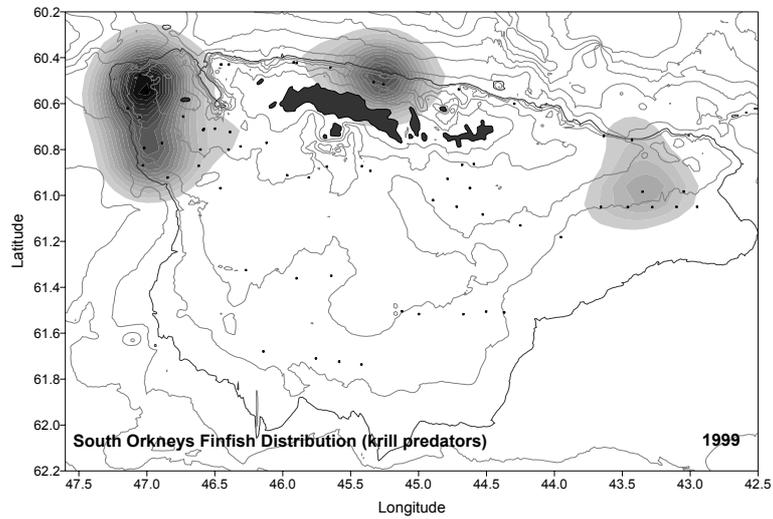


Рис. 20: Состав рациона 20 видов рыбы, определенный на основе средней оценки содержимого желудка рыб, по результатам донных траловых съемок рыбы, проводившихся AMLR США в районе Южных Шетландских о-вов в 2001 г. (К. Джонс, неопубликованные данные).

(a)



(b)



(c)

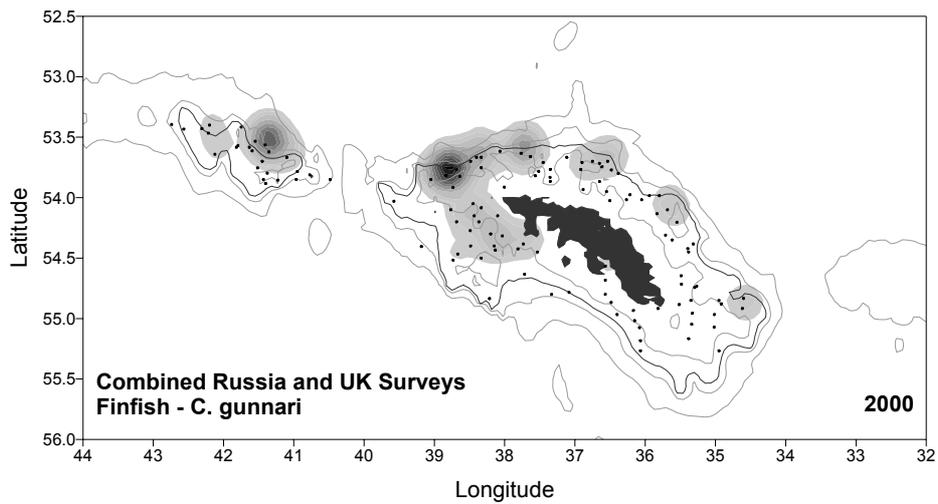


Рис. 21: Пространственное распределение нормализованной крилеядной рыбы в районе (a) Южных Шетландских о-вов (К. Джонс, неопубликованные данные), (b) Южных Оркнейских о-вов (К. Джонс, неопубликованные данные), (c) Южной Георгии (база данных АНТКОМа). Сплошной батиметрической линией обозначен 500-метровый контур.

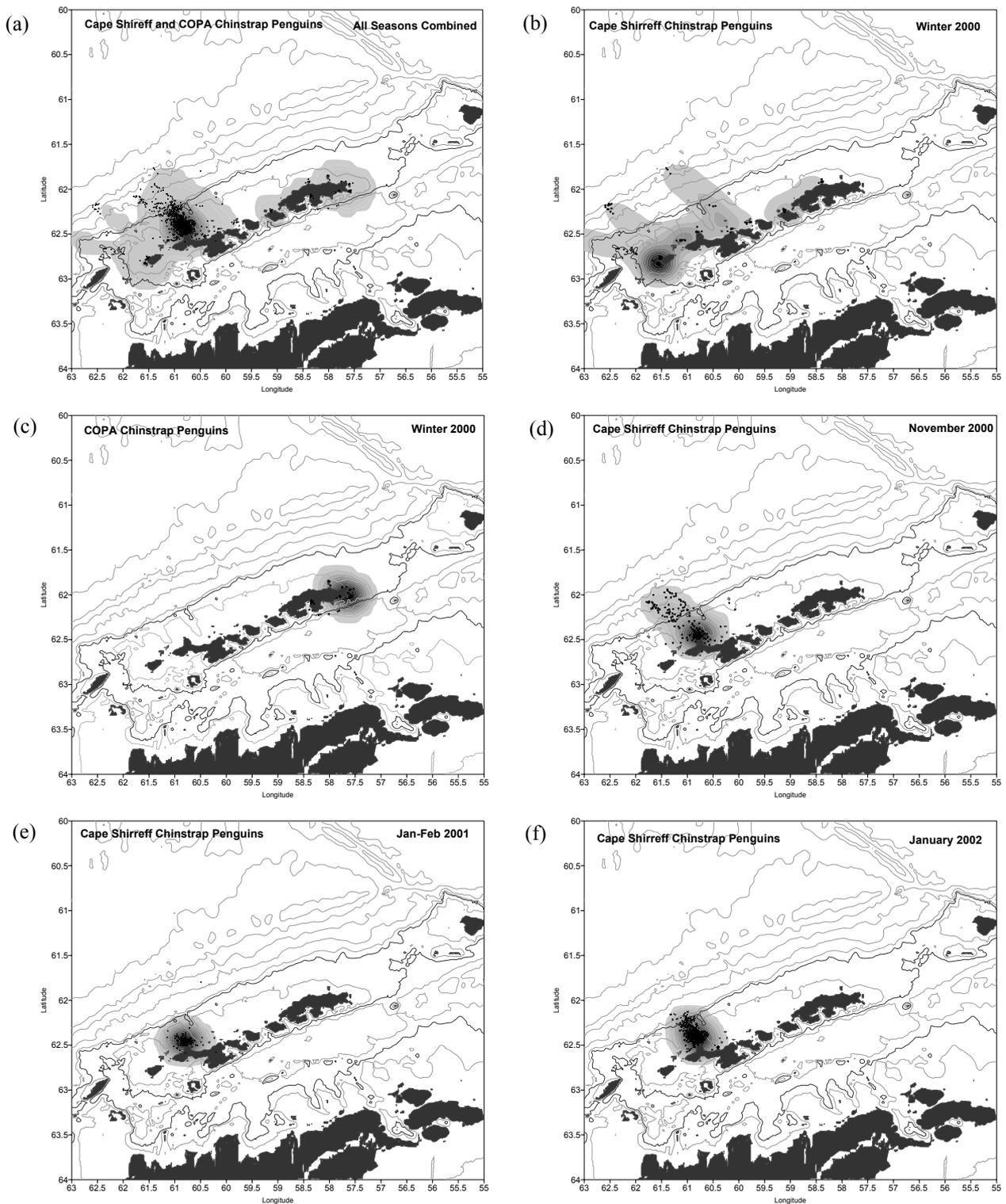


Рис. 22: Места кормодобывания антарктических пингвинов в районе Южных Шетландских о-вов (У. Трайвелпис, неопубликованные данные): (a) комбинированное распределение пингвинов при кормодобывании; мониторинг осуществлялся на мысе Ширрефф и в Копа в сезон размножения и в зимний сезон с 2000 по 2002 г., (b) зимнее распределение (февраль–май 2000 г.) пингвинов, помеченных на мысе Ширрефф, (c) зимнее распределение пингвинов из колонии Копа на о-ве Кинг-Джордж (февраль–май 2000 г.) при кормодобывании, (d) распределение пингвинов с мыса Ширрефф при кормодобывании в период высидивания в ноябре 2000 г., (e) распределение пингвинов с мыса Ширрефф при кормодобывании на стадии выведения птенцов в 2001 г., (f) то же, что и в (e), но в 2002 г. Сплошной батиметрической линией обозначен 500-метровый контур.

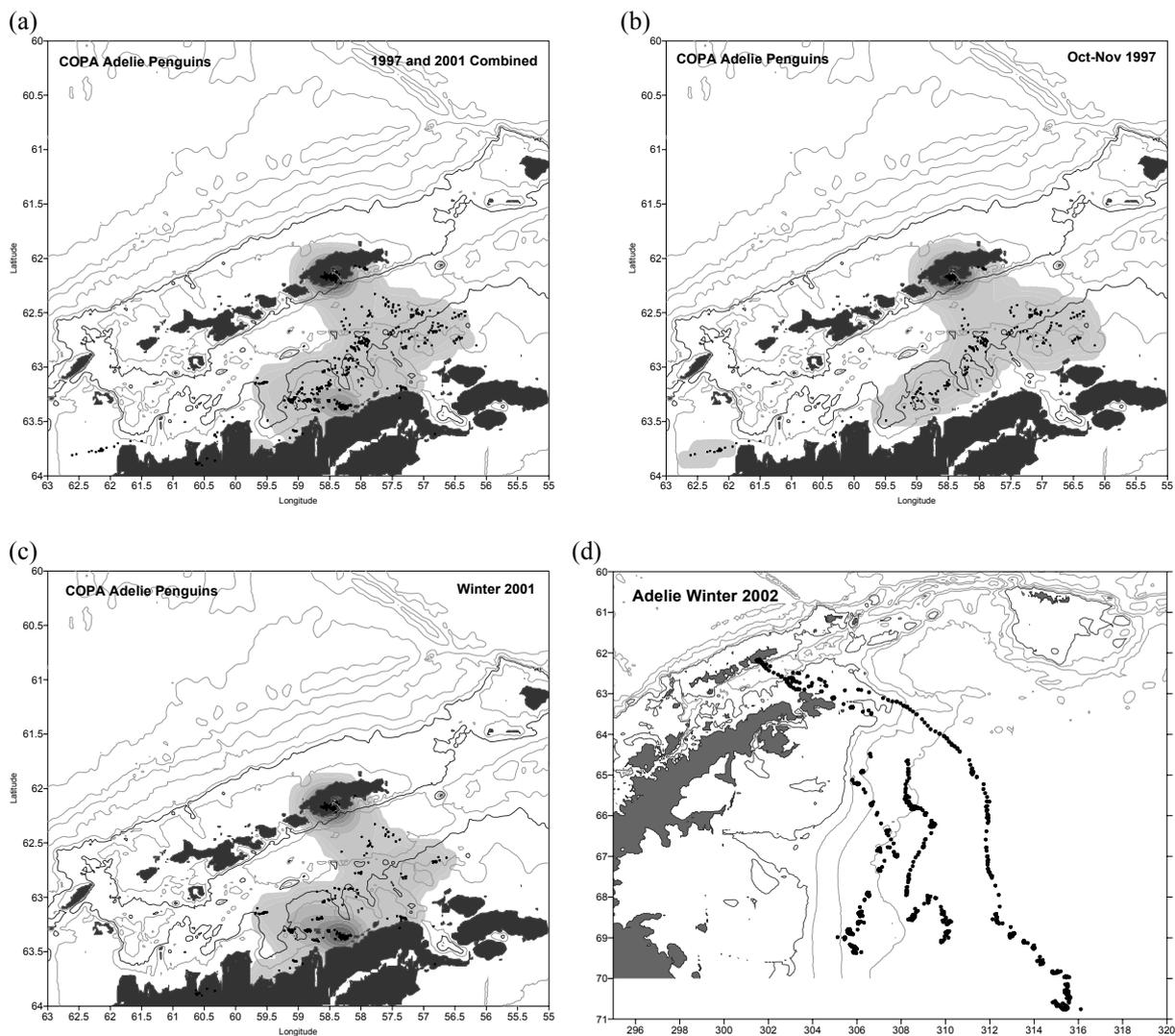


Рис. 23: Места кормодобывания пингвинов Адели в районе Южных Шетландских о-вов (У. Трайвелпис, неопубликованные данные): (а) объединенные данные за зимний и инкубационный период для пингвинов колонии Копа на о-ве Кинг-Джордж, (б) распределения пингвинов Адели из колонии Копа при кормодобывании после завершения кладки яиц, ноябрь 1997 г., (с) распределение пингвинов, помеченных в колонии Копа, при кормодобывании в начале зимы 2001 г., (d) то же, что и в (с), но в 2002 г. Сплошной батиметрической линией обозначен 500-метровый контур.

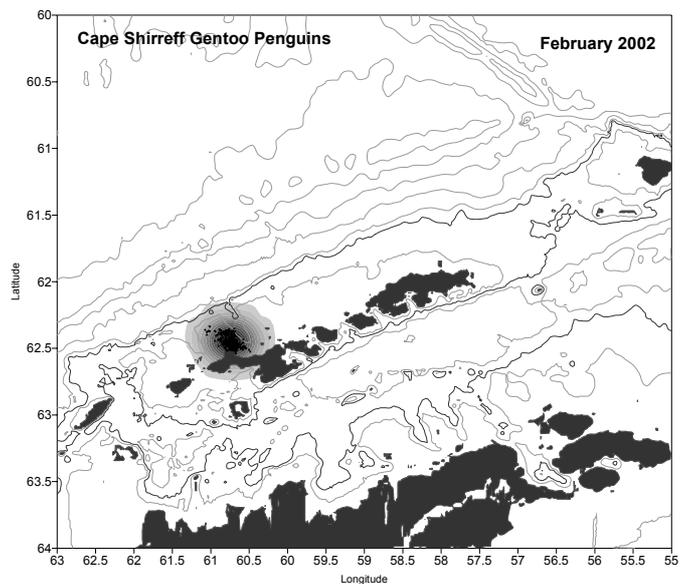


Рис. 24: Распределение папуасских пингвинов в районе Южных Шетландских о-вов при кормодобывании в период выведения птенцов (2002 г.). Сплошной батиметрической линией обозначен 500-метровый контур. (У. Трайвелпис, неопубликованные данные).

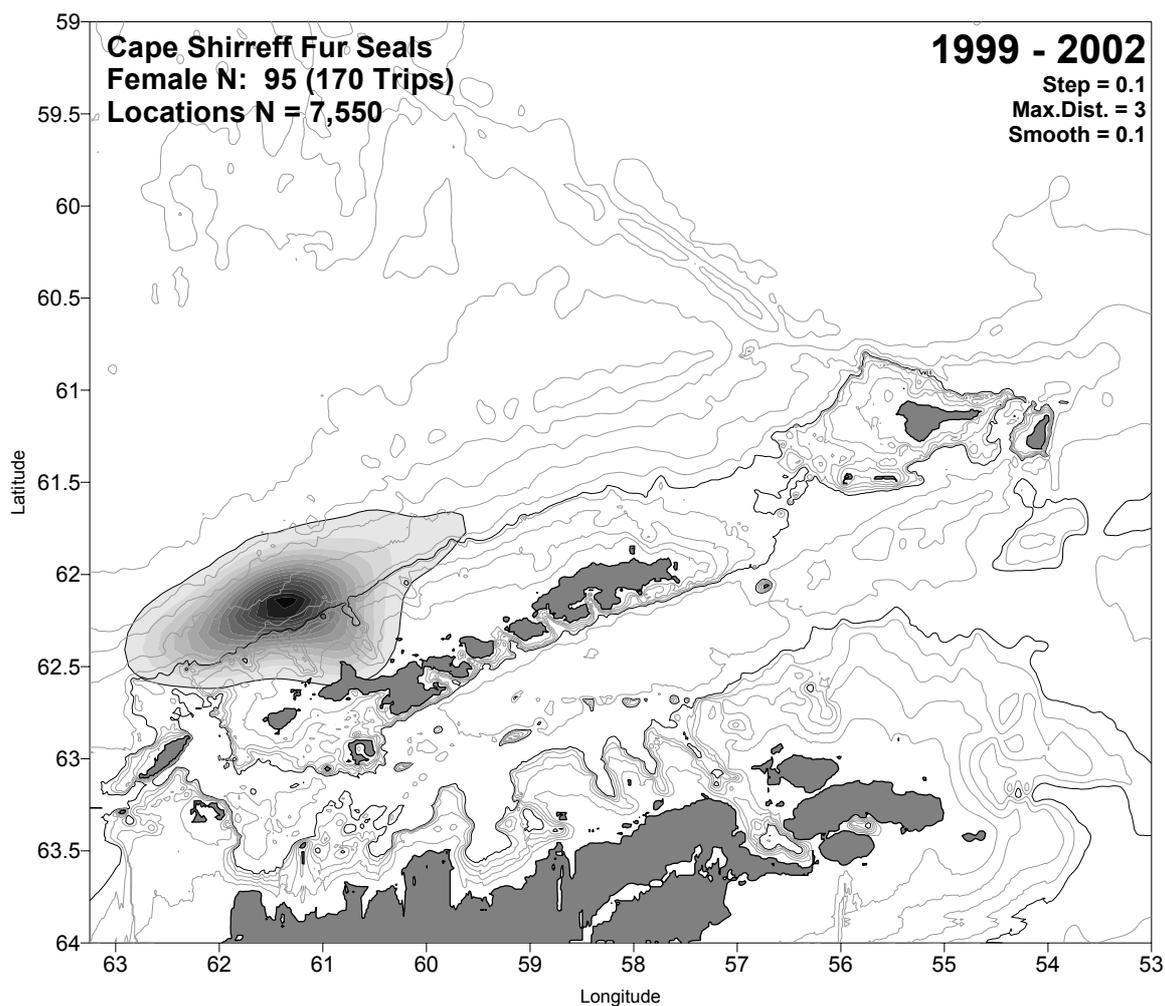


Рис. 25: Заштрихованный сглаженный график плотности всех расположенных в море мест нахождения самок южного морского котика в период с 1999 по 2002 гг. (N = 7550 точек). Южные Шетландские о-ва и Антарктический п-ов (справа внизу) заштрихованы темно-серым. До 500 м изобаты нанесены через каждые 100 м, а затем – через каждые 1000 м. Кромка континентального шельфа на глубине 500 м обозначена более жирной линией. Точки местонахождения морских котиков были сосредоточены на склоне континентального шельфа, и их самая высокая плотность отмечалась приблизительно в 40 км к северо-западу от мыса Ширрефф. Сглаженный участок плотности обведен линией по 95-й процентилю.

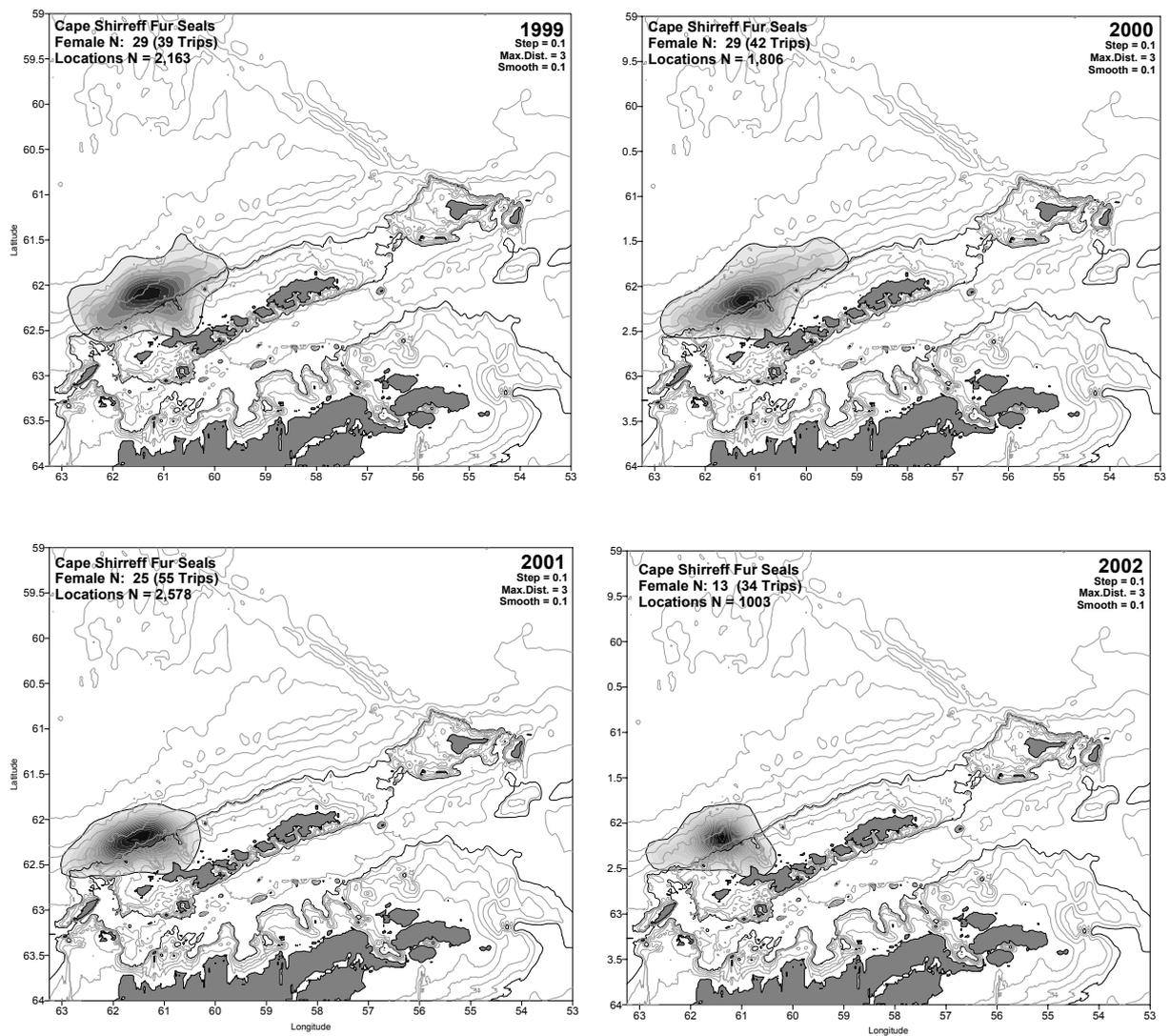


Рис. 26: Заштрихованные сглаженные графики плотности мест кормодобывания (так же, как на Рис. 25) южных морских котиков, помеченных на мысе Ширрефф, для каждого года исследований. Год указан в правом верхнем углу каждого графика. Несмотря на то, что распределение и средние расстояния менялись от года к году, все четыре года наивысшая плотность мест кормодобывания морских котиков находилась, в основном, в одном и том же районе (т.е. на склоне континентального шельфа), примерно в 40 км к северо-западу от мыса Ширрефф.

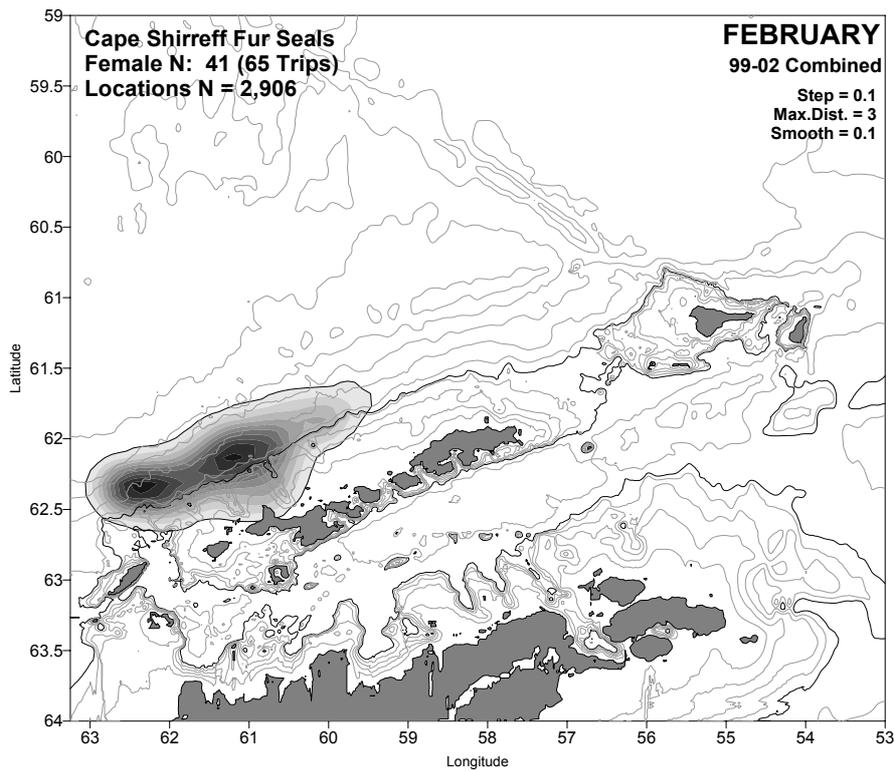
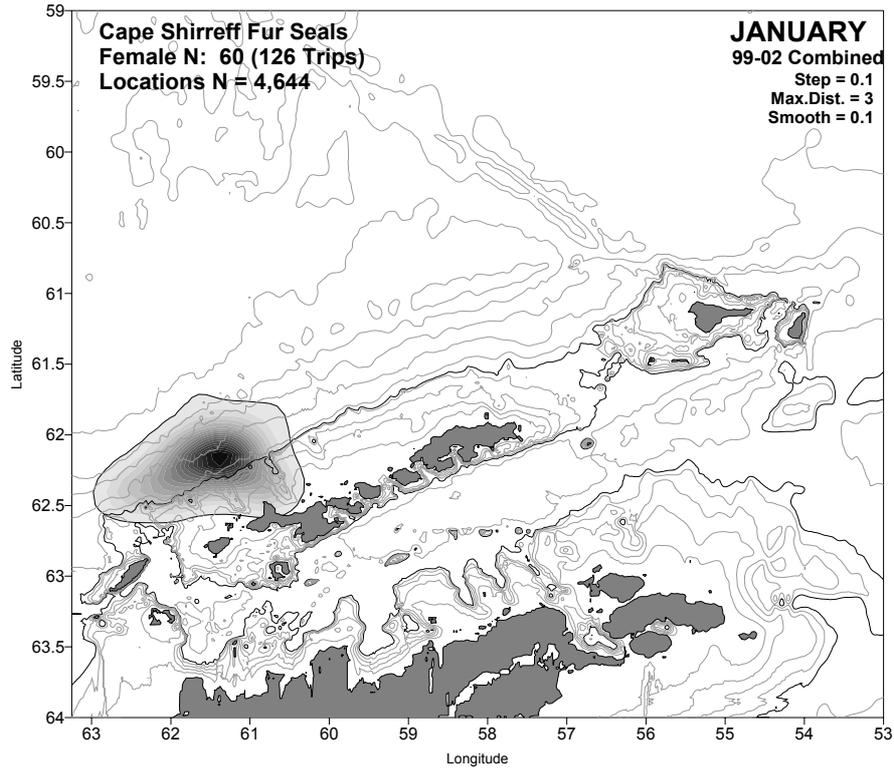


Рис. 27: Внутрисезонное сравнение мест кормодобывания морских котиков в море для животных, помеченных на мысе Ширрефф (о-в Ливингстон). Все годы (1999–2002 гг.) объединены; данные за каждый год нормализованы. Месяц указан в правом верхнем углу каждого графика. В феврале места кормодобывания распределялись более широко, чем в январе, распределялись бимодально и в среднем дальше к западу. Однако и в том, и в другом месяце, наивысшая плотность мест кормодобывания морских котиков находилась в районе склона континентального шельфа.

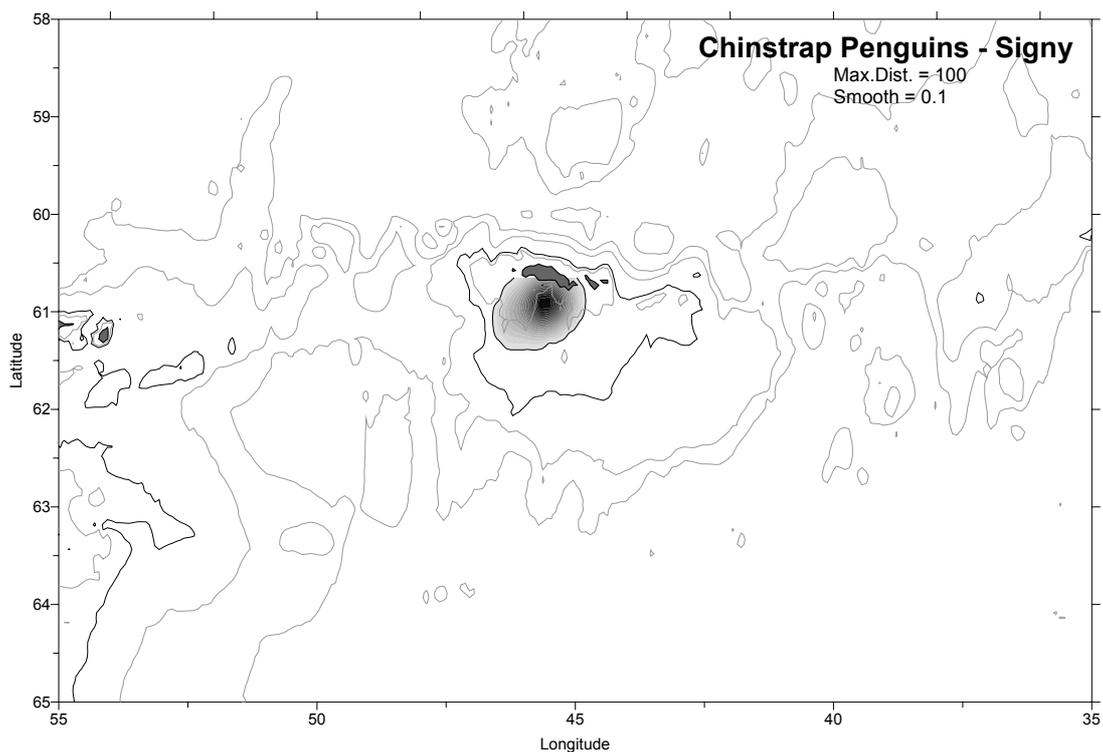


Рис. 28: Среднее летнее распределение при кормодобывании для антарктических пингвинов, помеченных на о-ве Сигни между 2000 и 2001 гг. (см. Табл. 6). Сплошной батиметрической линией обозначен 500-метровый контур. Сглаженный участок плотности обведен линией по 95-й процентилю.

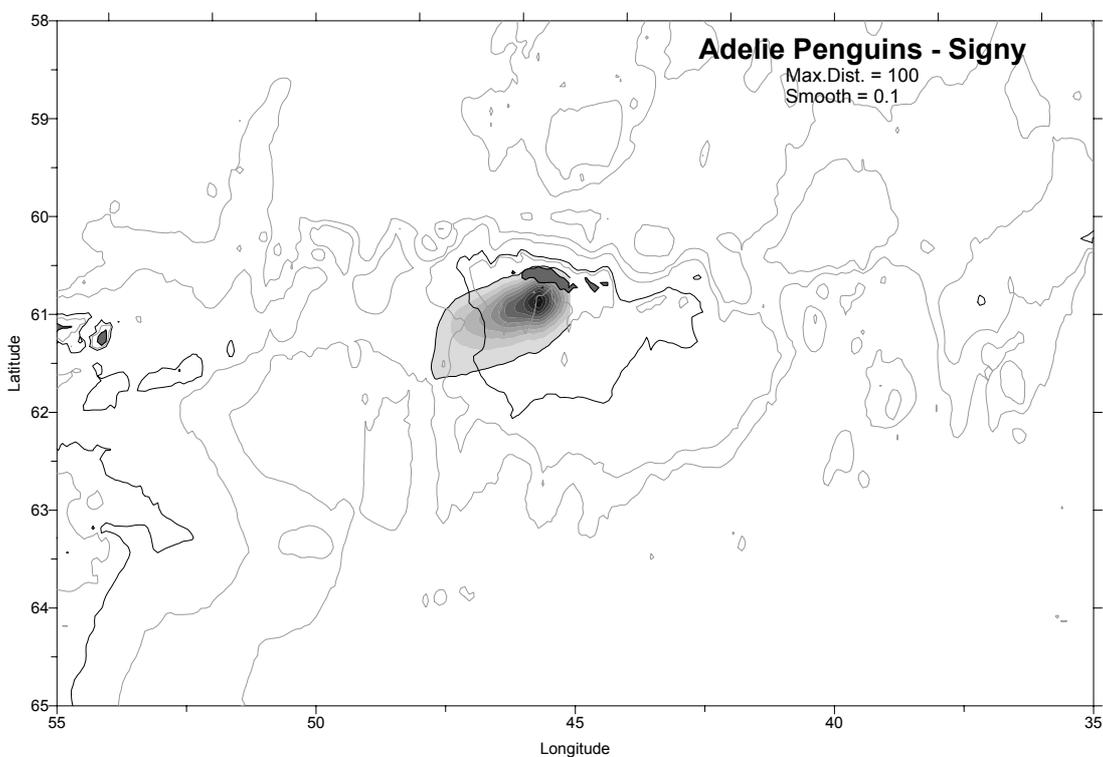


Рис. 29: Среднее летнее распределение при кормодобывании для пингвинов Адели, помеченных на о-ве Сигни с 2000 по 2001 гг. (см. Табл. 5). Сплошной батиметрической линией обозначен 500-метровый контур. Сглаженный участок плотности обведен линией по 95-й процентилю.

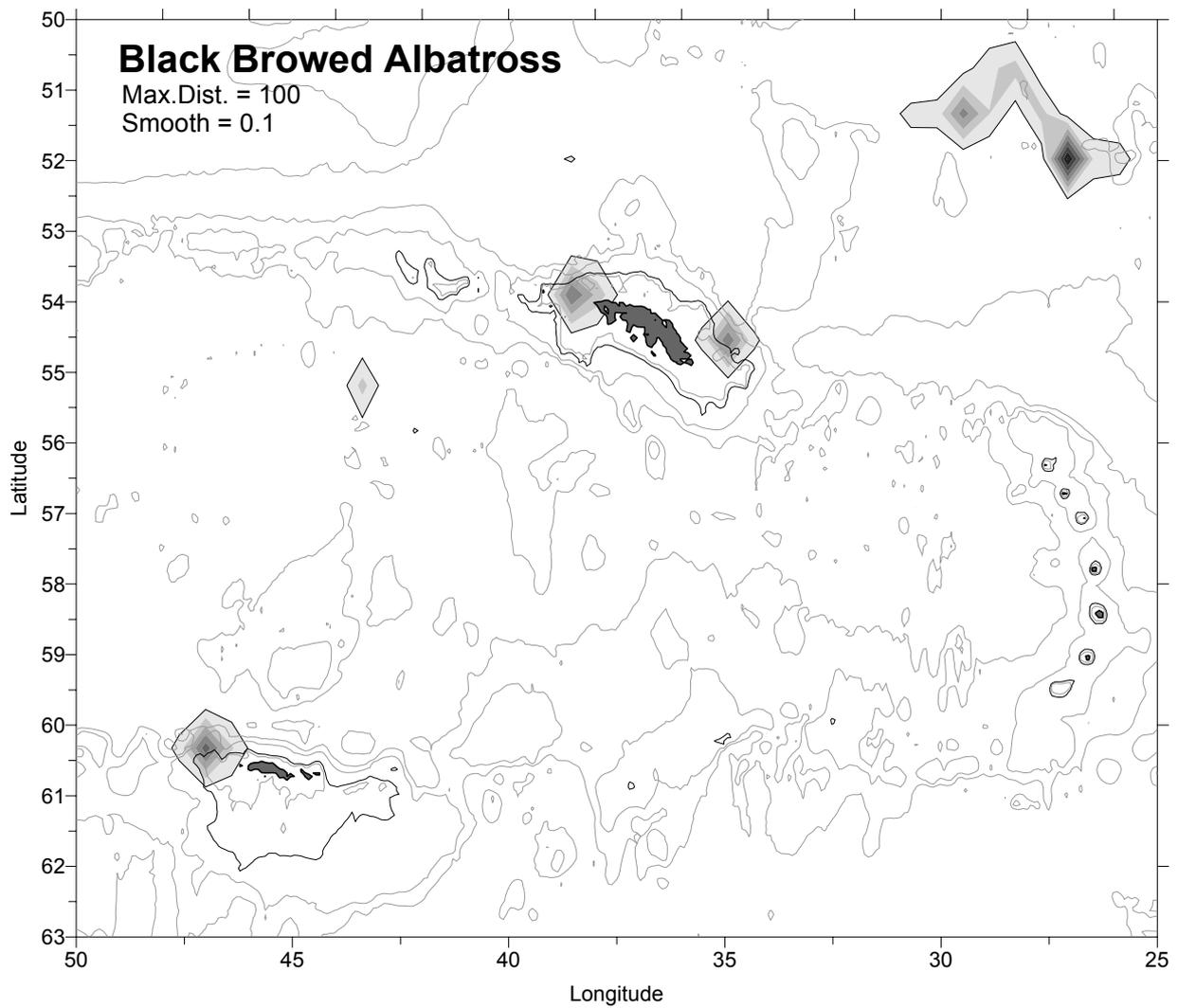


Рис. 30: Среднее летнее распределение при кормодобывании для чернобровых альбатросов, помеченных на о-ве Берд, во время сезона размножения, 1992–1997 гг. (см. Табл. 8). Сплошной батиметрической линией обозначен 500-метровый контур. Сглаженный участок плотности обведен линией по 95-й процентилю.

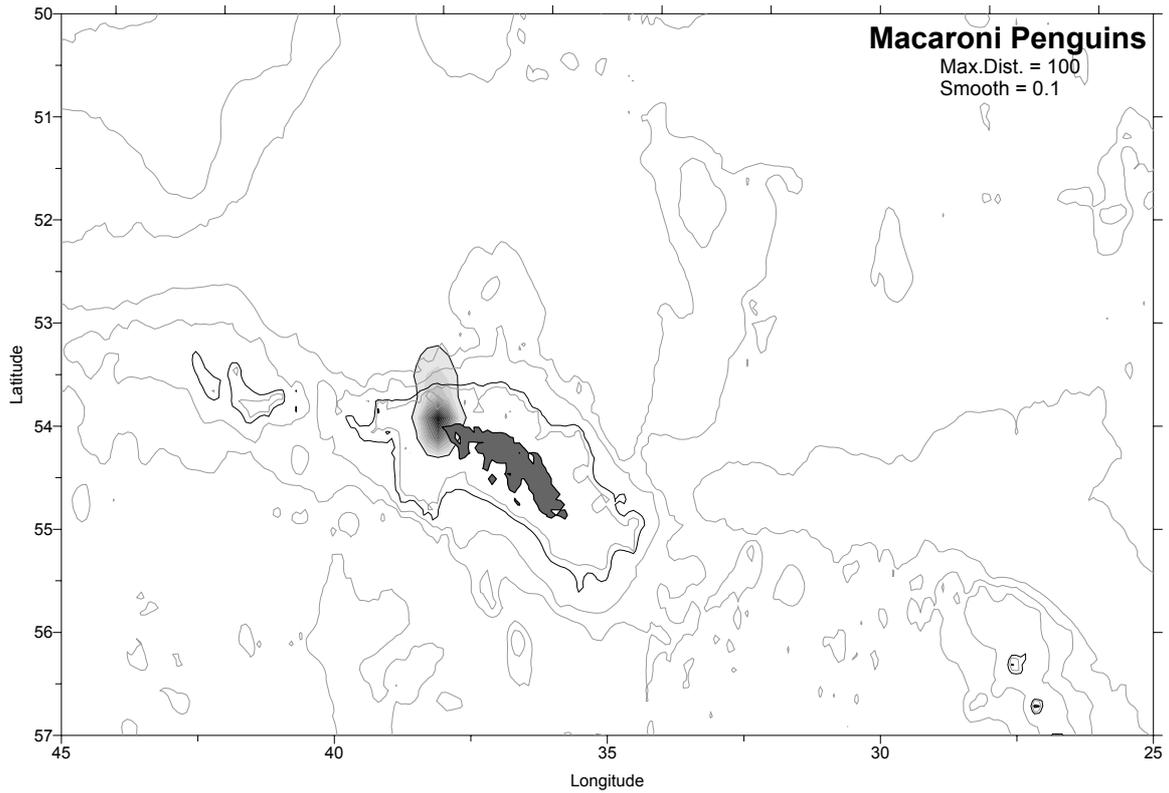


Рис. 31: Среднее летнее распределение при кормодобывании для золотоволосых пингвинов, помеченных на о-ве Берд с 1999 по 2001 гг. (см. Табл. 7). Сплошной батиметрической линией обозначен 500-метровый контур.

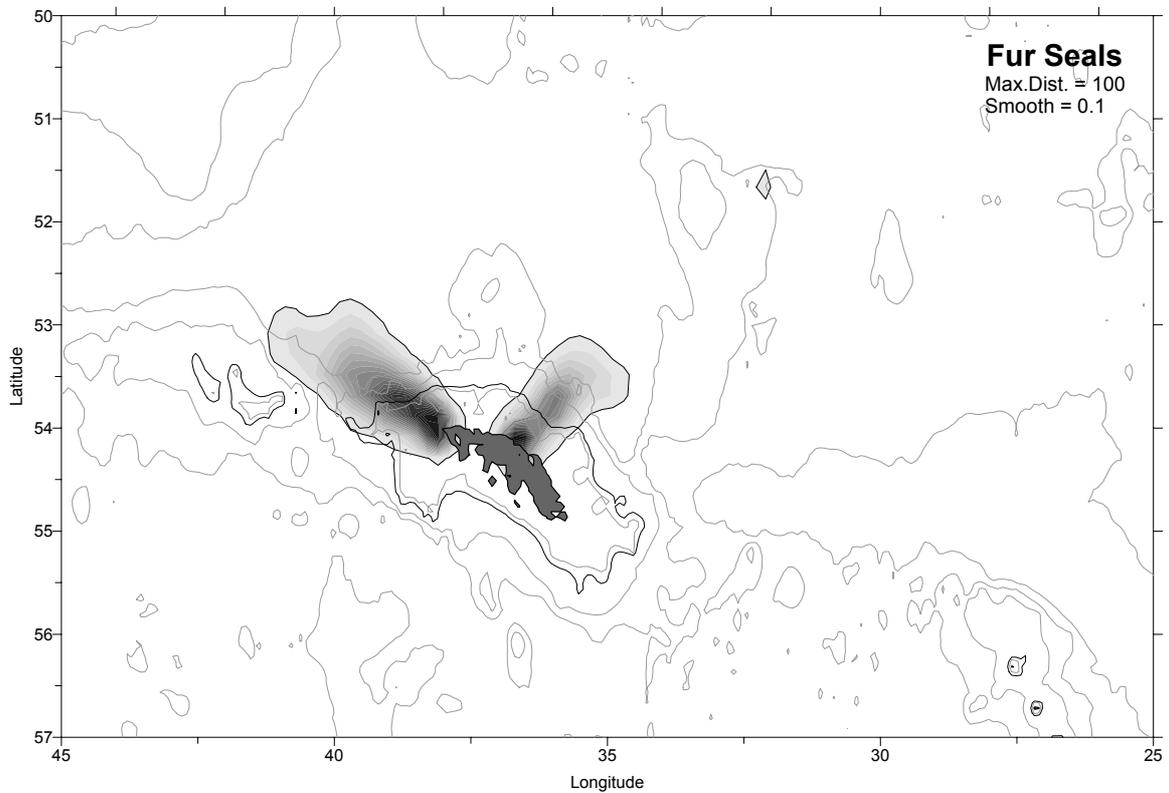
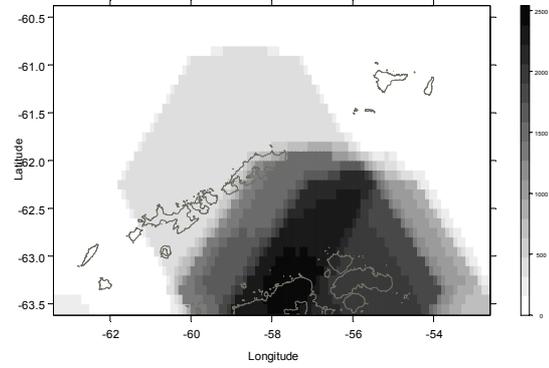
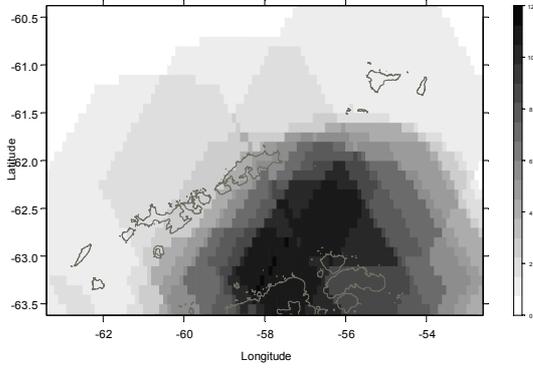


Рис. 32: Среднее летнее распределение при кормодобывании для южных морских котиков, помеченных на Южной Георгии с 1996 по 2001 гг. (см. Табл. 4 и 9). Сплошной батиметрической линией обозначен 500-метровый контур.

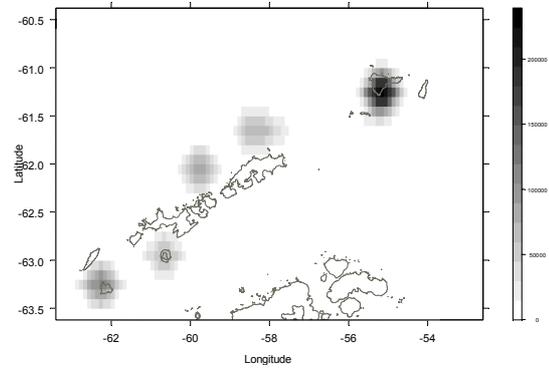
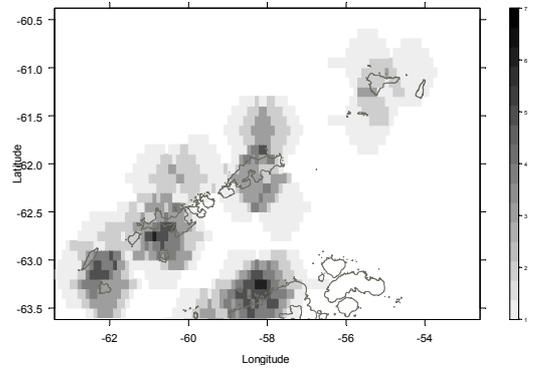
Перекрытие районов кормодобывания
(одинаковый вес районов)

Взвешенные по биомассе районы
кормодобывания
(каждый район кормодобывания взвешен
по центру биомассы и плотности кормо-
добывания в районе)

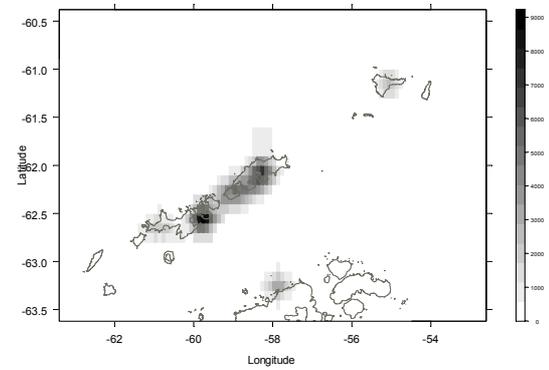
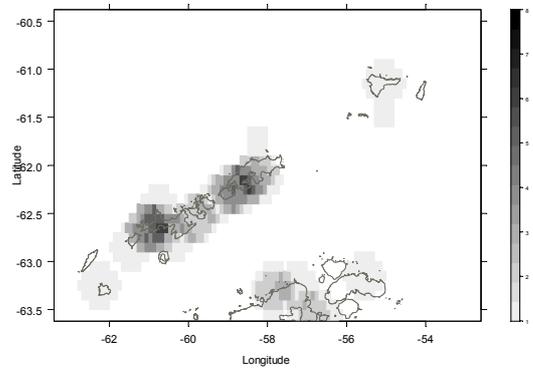
Пингвины Адели



Антарктические пингвины



Папуасские пингвины



Все пингвины вместе

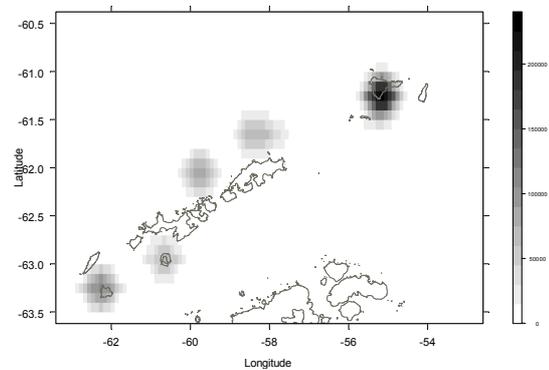
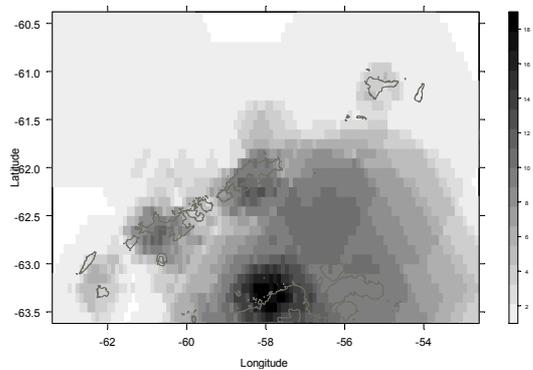
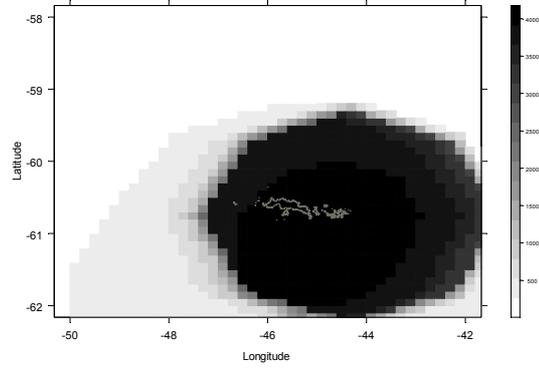
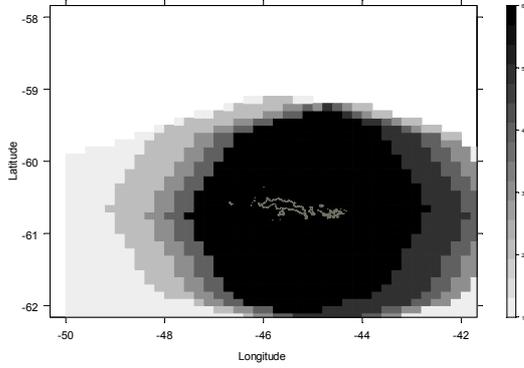


Рис. 33: Экстраполированные районы кормодобывания 3 видов наземных хищников в Подрайоне 48.1.

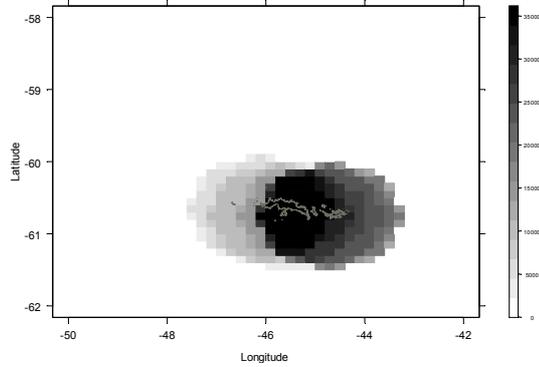
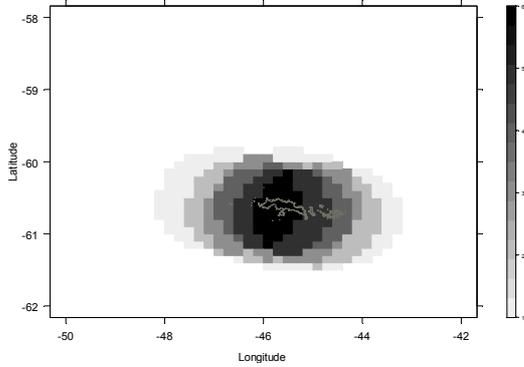
Перекрытие районов кормодобывания
(одинаковый вес районов)

Взвешенные по биомассе районы
кормодобывания
(каждый район кормодобывания взвешен
по центру биомассы и плотности кормо-
добывания в районе)

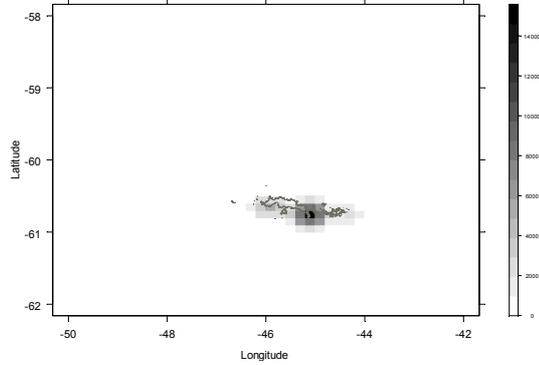
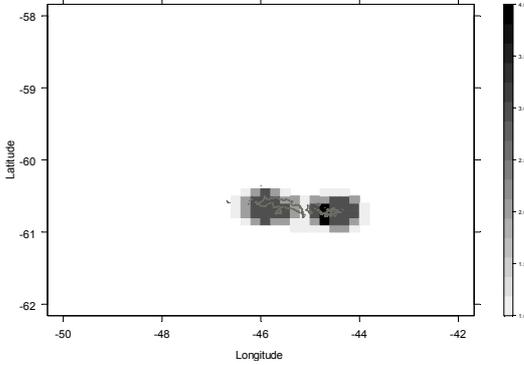
Пингвины Адели



Антарктические пингвины



Папуасские пингвины



Все пингвины вместе

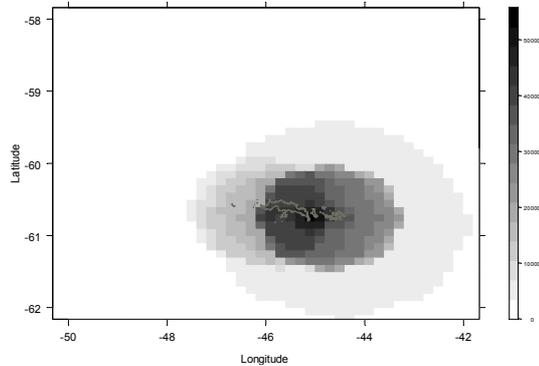
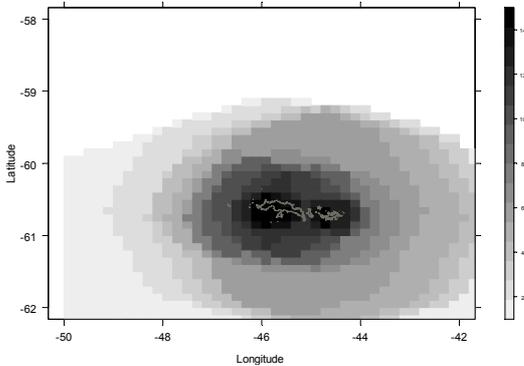
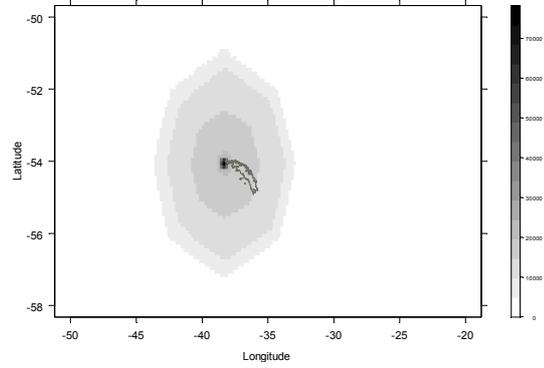
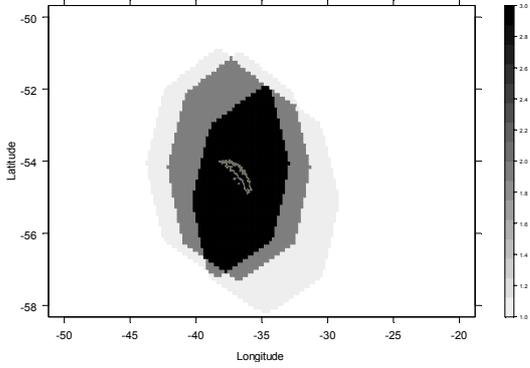


Рис. 34: Экстраполированные районы кормодобывания 3 видов наземных хищников в Подрайоне 48.2.

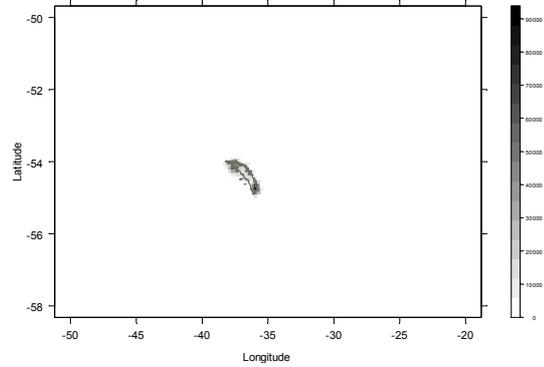
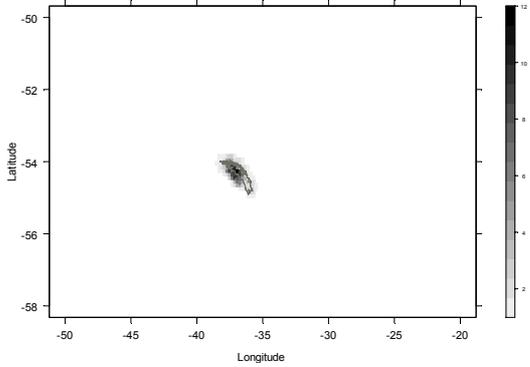
Перекрытие районов кормодобывания
(одинаковый вес районов)

Взвешенные по биомассе районы
кормодобывания
(каждый район кормодобывания взвешен
по центру биомассы и плотности кормо-
добывания в районе)

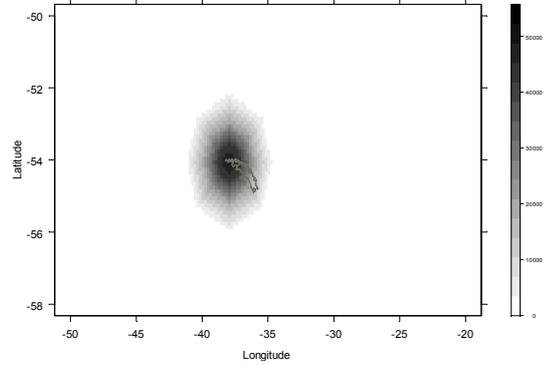
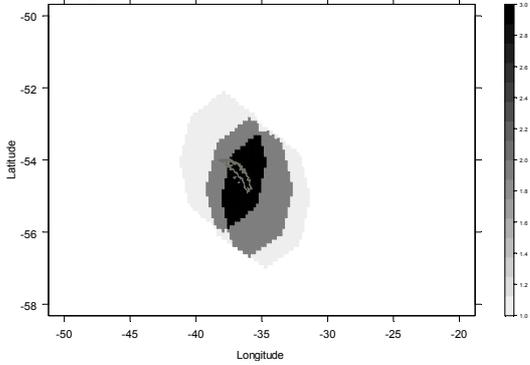
Золотоволосые пингвины



Папуасские пингвины



Южные морские котики



Все виды вместе

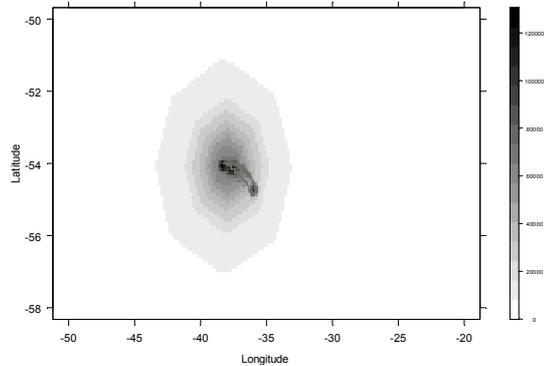
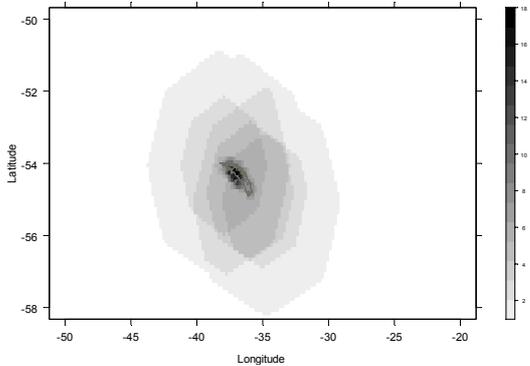


Рис. 35: Экстраполированные районы кормодобывания 3 видов наземных хищников в Подрайоне 48.3.

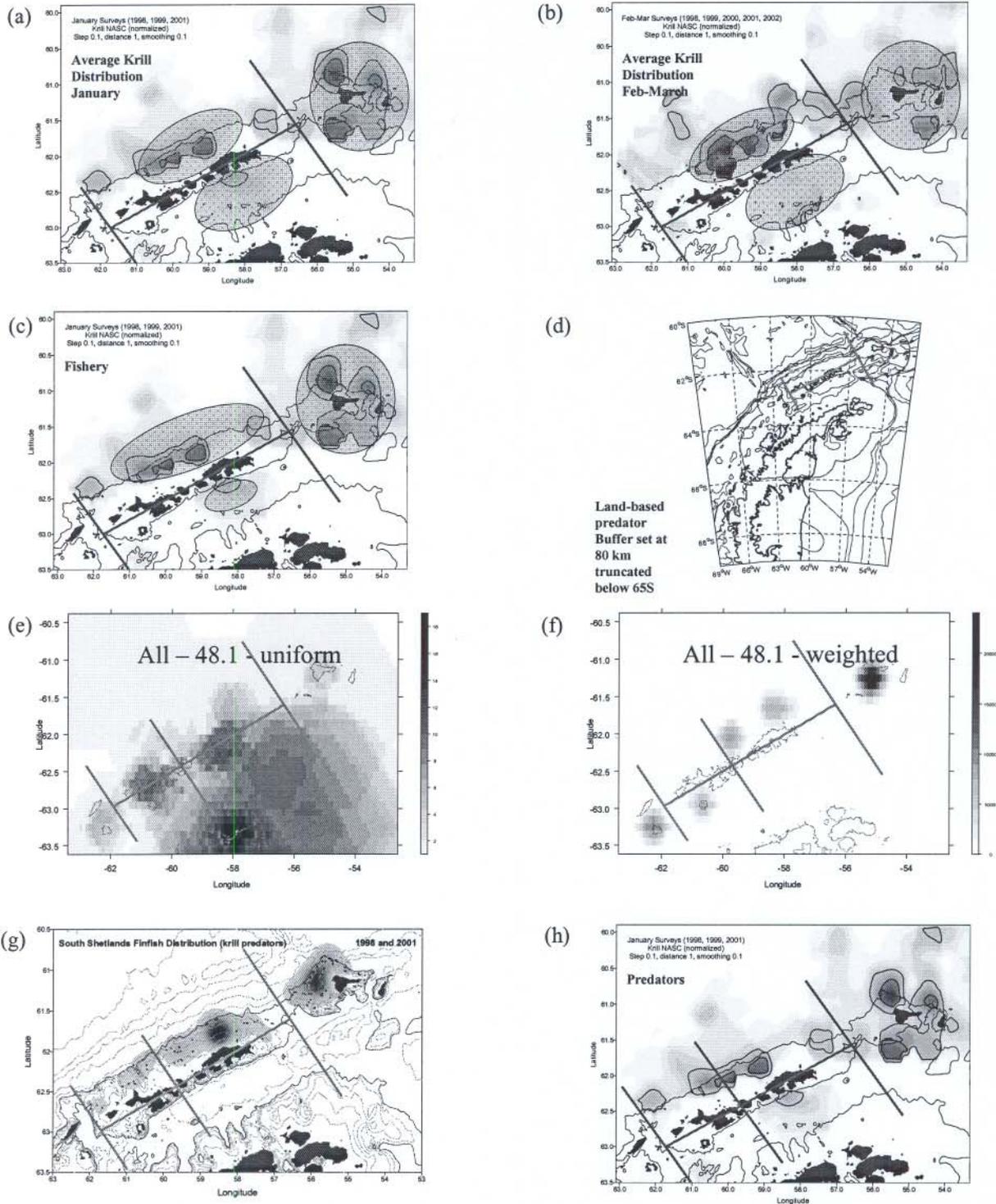


Рис. 36: Подразделение Подрайона 48.1 на основе: (а,б) скоплений криля (овалами показаны основные районы скоплений), (с) крилевого промысла (овалами показаны основные участки крилевого промысла), (d) максимальной дальности походов за пищей и буферной зоны для наземных хищников вокруг участков суши в Подрайоне 48.1, (е) комбинированных ареалов кормления наземных хищников, (f) объединенных участков кормодобывания наземных хищников (следует заметить, что известное доминирование мыса Ширрефф на этом рисунке не показано), (g) скоплений крилеядной рыбы, (h) вместе – подразделений хищников и распределения криля. Сплошными линиями показаны подразделения.

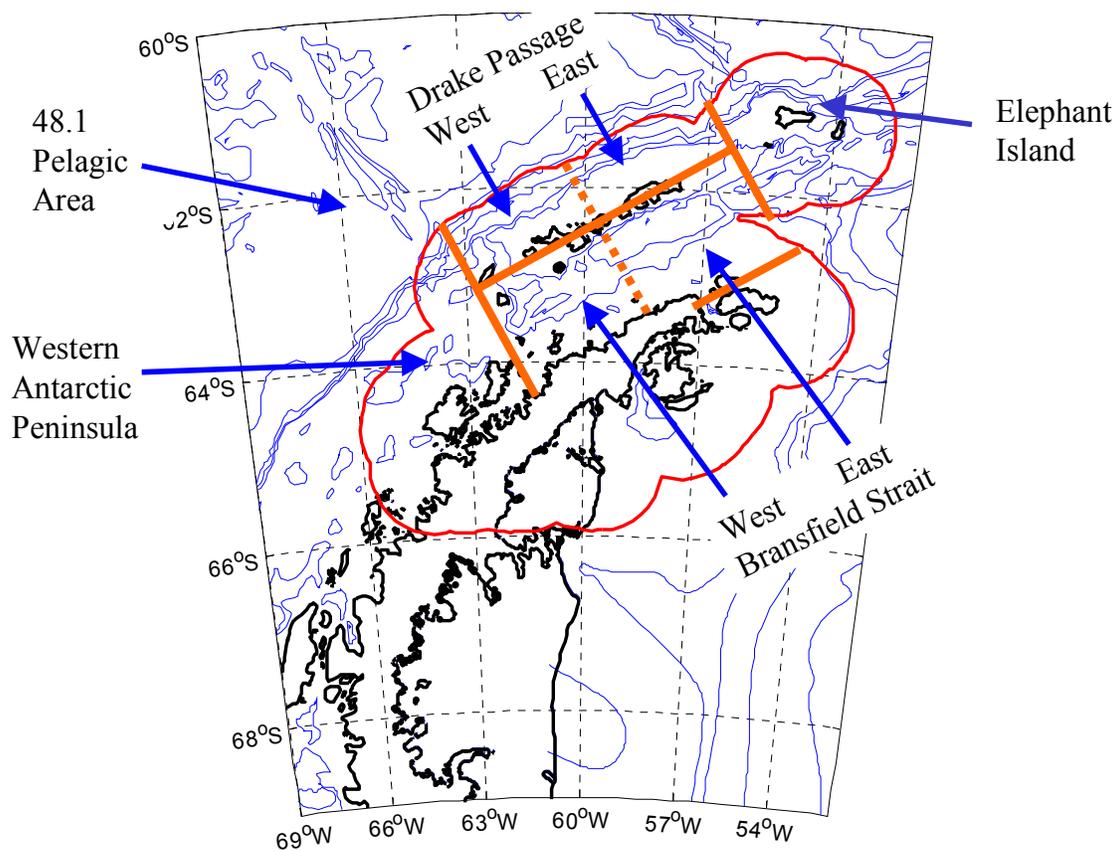


Рис. 37: Предлагаемые мелкомасштабные единицы управления для Подрайона 48.1. Данный подрайон делится на пелагический район и район обитания наземных хищников, который, в свою очередь, подразделяется на 4 основных единицы: пролив Дрейка, о-в Элефант, пролив Брансфилд и западную часть Антарктического п-ова. Предлагается разделить пролив Дрейка и пролив Брансфилд на восточную и западную части, чтобы разграничить различные участки кормодобывания наземных хищников.

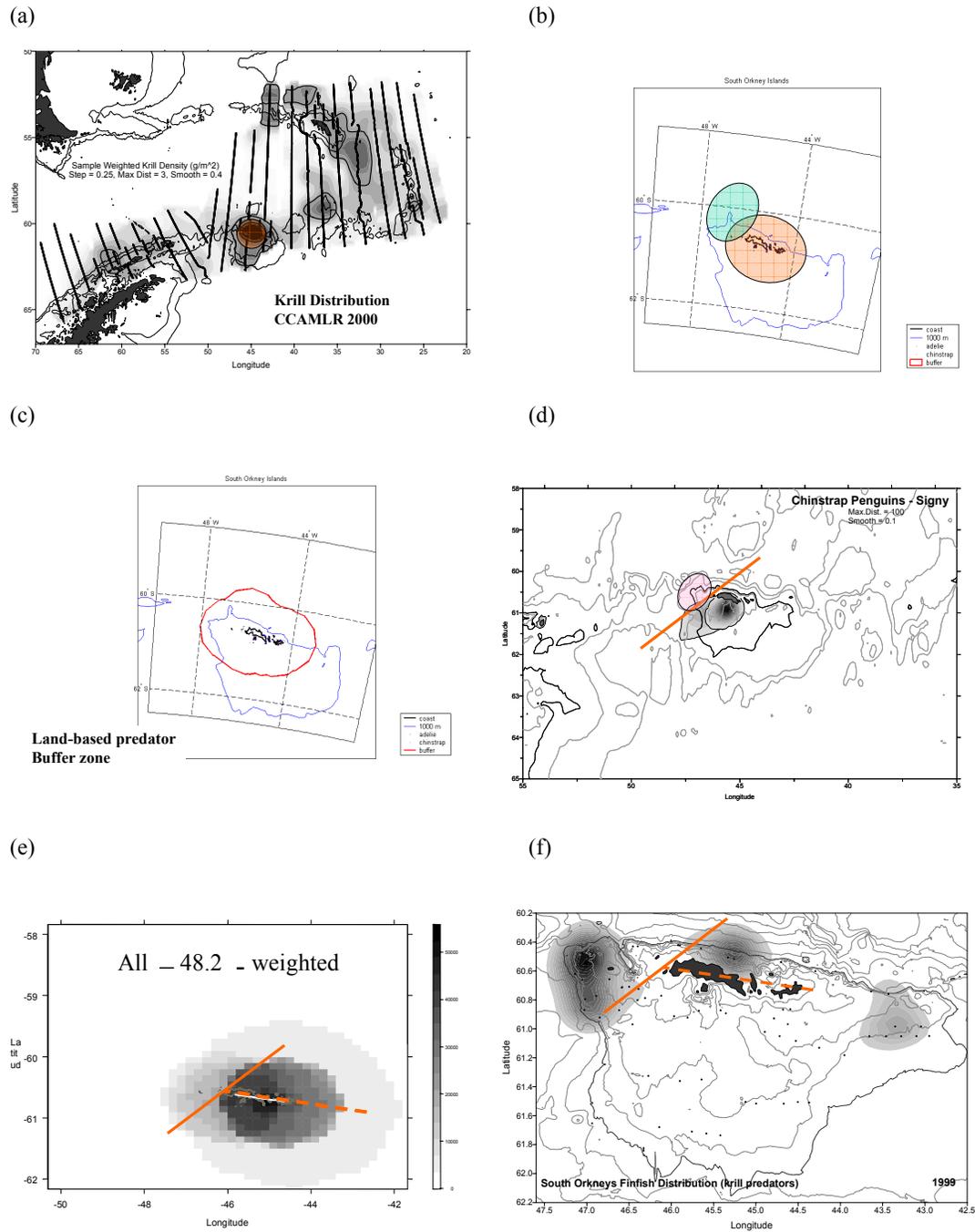


Рис. 38: Подразделение Подрайона 48.2 на основе: (а) скоплений криля (овалами показаны основные районы скопления), (б) крилевого промысла (правый овал показывает наблюдаемое скопление криля, а левый – основной участок крилевого промысла), (с) максимальной дальности походов за пищей и буферной зоны для наземных хищников вокруг участков суши в Подрайоне 48.2, (d) комбинированных известных ареалов кормления наземных хищников, в т.ч. чернобровых альбатросов, антарктических пингвинов и пингвинов Адели, (е) объединенных экстраполированных участков кормодобывания наземных хищников, (f) скоплений крилеядной рыбы. Сплошными линиями показаны подразделения.

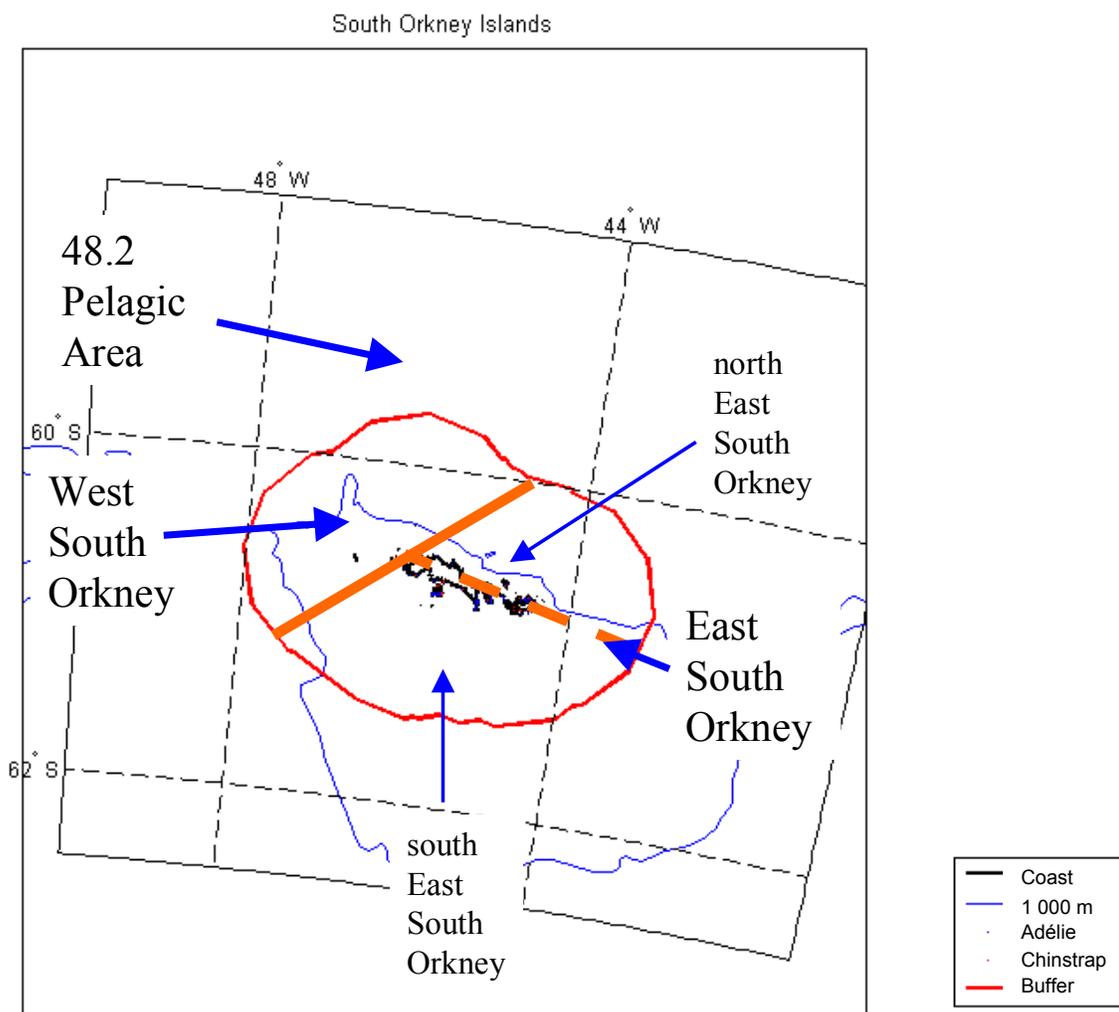


Рис. 39: Предлагаемые мелкомасштабные единицы управления для Подрайона 48.2. Данный подрайон делится на пелагический район и район обитания наземных хищников, который, в свою очередь, подразделяется на две основных единицы – западную и восточную части Южных Оркнейских о-вов. Предлагается также предварительное разделение восточной части Южных Оркнейских о-вов на север и юг до получения дальнейшей информации о кормодобывании пингвинов с о-вов Лори и Пауэлл.

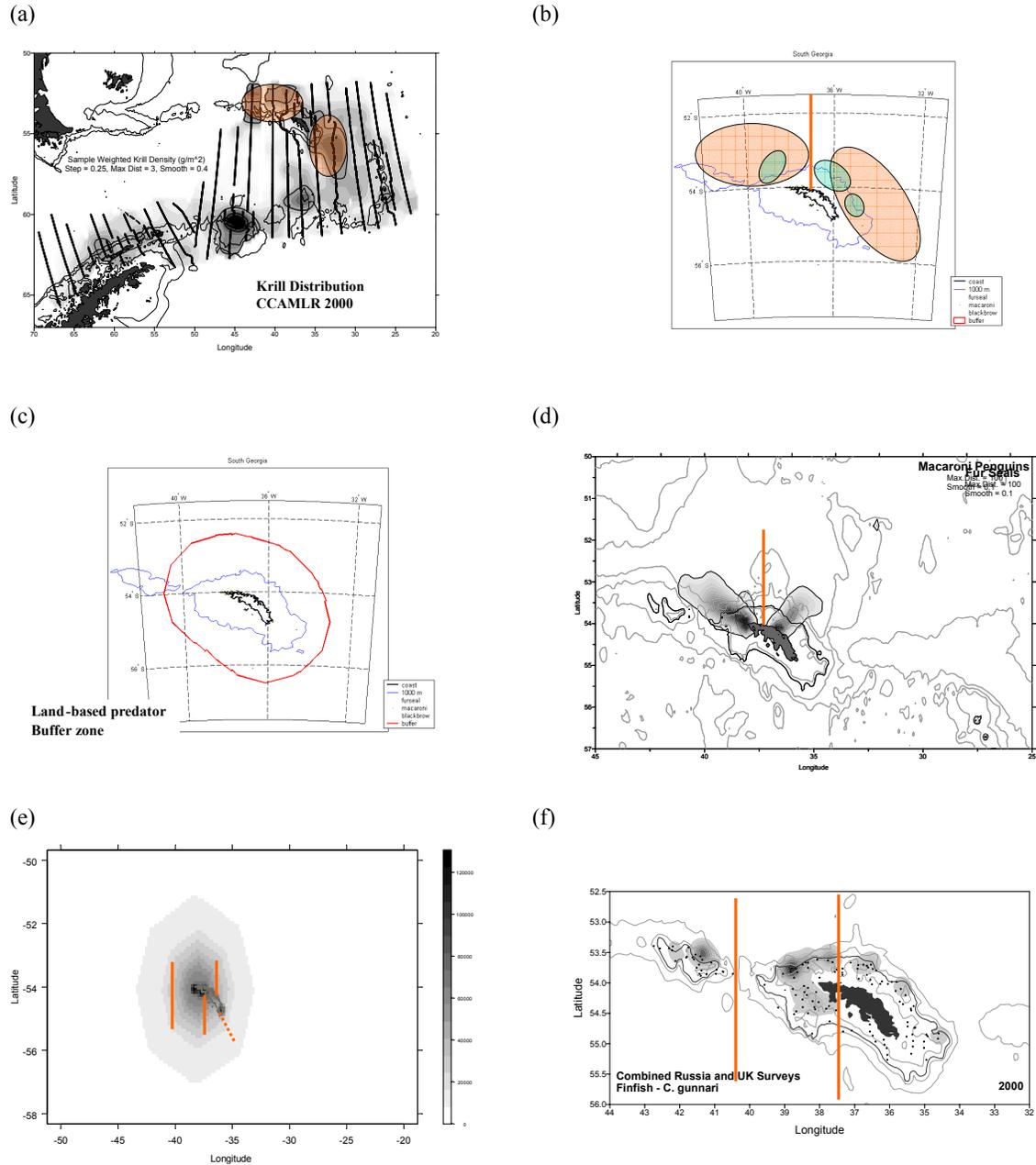


Рис. 40: Подразделение Подрайона 48.3 на основе: (а) скоплений криля, аппроксимированных по съемке АНТКОМ-2000 (овалами показаны основные районы скоплений), (b) мест скопления криля, приблизительно определенных в соответствии со съемкой АНТКОМ-2000 и по опыту британских съемок (большими овалами показаны предполагаемые основные районы скопления), а также на основе зимнего промысла криля в 1986–1990 гг. (маленькими овалами показаны основные участки крилевого промысла), (c) максимальной дальности похода за пищей и буферной зоны для наземных хищников вокруг участков суши в Подрайоне 48.3, (d) комбинированных известных ареалов кормления южных морских котиков и золотоволосых пингвинов (следует заметить, что районы кормодобывания чернобровых альбатросов находятся к востоку и западу от Южной Георгии), (e) объединенных экстраполированных участков кормодобывания наземных хищников, (f) наблюдавшихся во время съемок 2002 г. скоплений *Champscephalus gunnari*. Сплошными линиями показано подразделение.

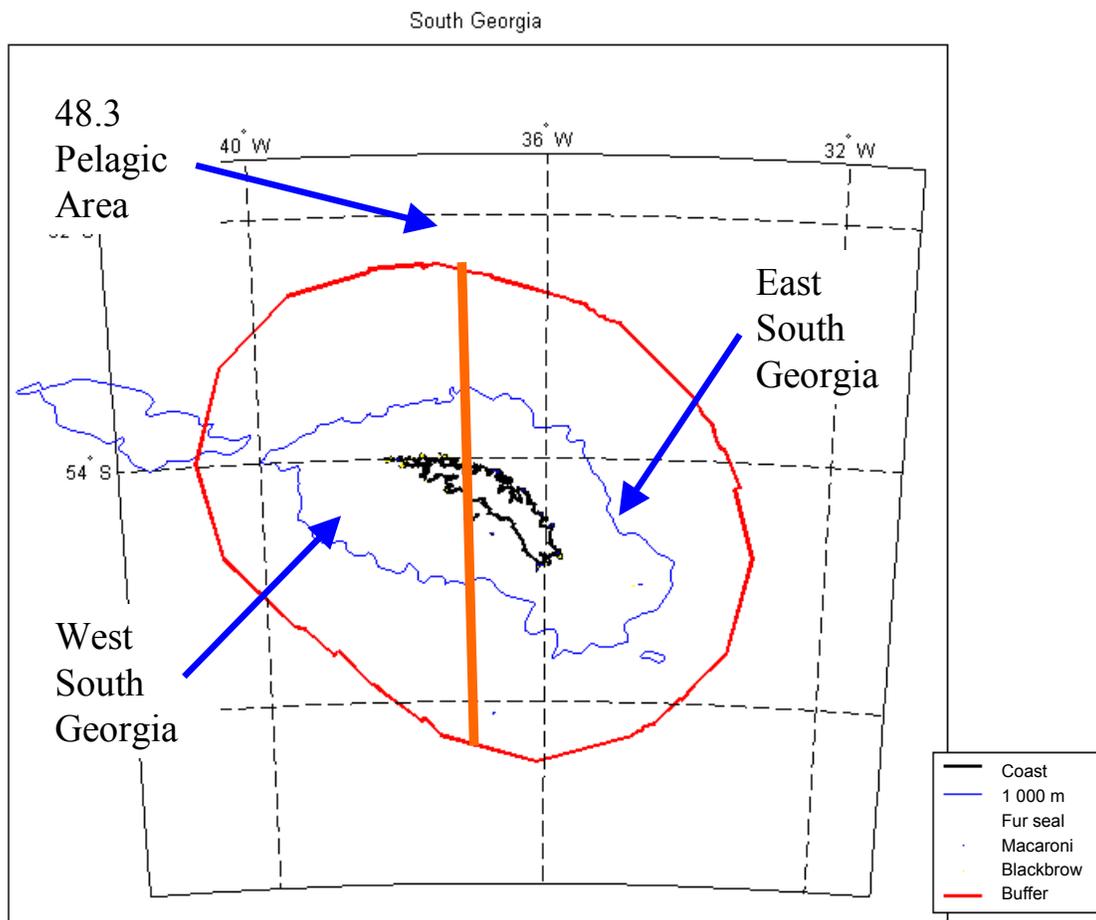


Рис. 41: Предлагаемые мелкомасштабные единицы управления в Подрайоне 48.3. Данный подрайон делится на пелагический район и район обитания наземных хищников, который, в свою очередь, подразделяется на две основных единицы: восточную и западную части Южной Георгии.

ПОВЕСТКА ДНЯ

Семинар по мелкомасштабным единицам управления, таким как единицы хищников
(Биг Скай, Монтана, США, 7–15 августа 2002 г.)

1. Открытие
 - (a) Повестка дня
 - (b) План работы
 - (c) Докладчики
2. Принципы разработки единиц хищников
3. Питающиеся крилем хищники
 - (a) Картина распределения и численности
 - (b) Пространственные модели кормодобывания
 - (i) Пингвины
 - (ii) Летающие птицы
 - (iii) Тюлени
 - (iv) Другие виды, в т.ч. киты, рыбы и кальмары
 - (c) Сезонная и межгодовая изменчивость
 - (d) Критерии для определения районов кормодобывания/кормления
 - (e) Анализ и методы
4. Промысел криля
 - (a) Модели промысла
 - (b) Межгодовая изменчивость
 - (c) Критерии для определения промысловых участков
 - (d) Анализ и методы
5. Криль
 - (a) Картина распределения
 - (b) Динамика распределения
 - (c) Критерии для определения пространственного распределения
 - (d) Анализ и методы
6. Окружающая среда
 - (a) Пространственные модели физической среды
 - (b) Межгодовая изменчивость
 - (c) Вопросы для рассмотрения при разработке комплексных единиц
 - (d) Анализ и методы
7. Синтез
 - (a) Пространственные взаимоотношения между хищниками и промыслом криля
 - (b) Методы определения комплексных единиц хищников
 - (c) Разработка предложения
8. Рекомендации для WG-EMM.

**ЦЕНТРЫ БИОМАССЫ НАЗЕМНЫХ ХИЩНИКОВ
В ПОДРАЙОНАХ 48.1, 48.2 И 48.3**

Подрайон	Виды	Центр №	Долгота	Широта	Кол-во*	Биомасса
48.1	Пингвин Адели	1	-57.8333	-63.3000	1 100	9 900
		2	-56.4833	-63.3000	35 000	315 000
		3	-55.8333	-63.0000	100	900
		4	-55.5167	-63.1333	1 000	9 000
		5	-55.1667	-63.1000	25	225
		6	-54.6333	-63.4000	15 000	135 000
		7	-57.0000	-63.3833	124 150	1 117 350
		8	-55.4833	-61.5000	2	18
		9	-64.0667	-64.7667	43 921	395 289
		10	-58.6167	-62.2667	55 691	501 219
		11	-55.7667	-63.5833	100 000	900 000
		12	-58.7500	-64.3000	21 954	197 586
		13	-60.6167	-62.6500	2	18
		14	-57.2833	-63.8000	10 320	92 880
	Антарктический пингвин	15	-61.0833	-62.6333	8 115	64 920
		16	-59.7000	-62.3167	214 636	1 717 088
		17	-58.6667	-63.3000	3 445	27 560
		18	-57.5333	-63.2333	930	7 440
		19	-55.1167	-61.1333	571 230	4 569 840
		20	-54.4000	-61.0167	2 200	17 600
		21	-55.4833	-61.5000	40 890	327 120
		22	-58.0000	-61.9000	62 158	497 264
		23	-58.1333	-62.1333	10	80
		24	-58.3000	-62.1833	2 083	16 664
		25	-58.3667	-61.9333	149 082	1 192 656
		26	-57.6167	-62.4333	16 278	130 224
		27	-57.6667	-61.9000	41 034	328 272
		28	-62.5667	-64.0500	5 250	42 000
		29	-62.5667	-64.6333	7 276	58 208
		30	-61.1333	-64.2333	16 882	135 056
		31	-64.2500	-64.6000	7 199	57 592
		32	-64.1167	-64.5000	24	192
		33	-61.9833	-64.2667	25	200
		34	-61.4667	-64.0167	1 620	12 960
		35	-61.7000	-64.1500	2 510	20 080
		36	-60.3333	-62.7500	10 260	82 080
		37	-60.6167	-62.9833	164 610	1 316 880
		38	-60.6167	-62.6500	1 500	12 000
		39	-60.1833	-62.4333	7 000	56 000
		40	-60.8000	-62.4667	3 000	24 000
		41	-58.9667	-63.5500	1 010	8 080
		42	-59.3833	-63.6833	152	1 216
		43	-59.8333	-63.6333	515	4 120
		44	-62.7333	-63.1167	5 000	40 000
		45	-62.1167	-64.3333	425	3 400
		46	-62.2167	-63.2333	285 000	2 280 000
		47	-62.3000	-62.8667	2 500	20 000
		48	-61.9167	-63.3000	10 000	80 000

Подрайон	Виды	Центр №	Долгота	Широта	Кол-во*	Биомасса
48.1	Антарктический пингвин (продолж.)	49	-61.5833	-62.7833	6 550	52 400
		50	-62.0833	-63.2333	50	400
		51	-61.6000	-64.4333	40	320
		52	-60.1167	-62.7500	3	24
		53	-58.6167	-62.2667	495	3 960
		54	-55.4167	-60.9833	1 000	8 000
		55	-61.8500	-64.5167	550	4 400
		56	-63.5500	-64.2167	800	6 400
		57	-63.7000	-64.3500	8 500	68 000
		58	-58.0167	-63.3500	1 280	10 240
		59	-58.2833	-63.3500	15 000	120 000
		60	-58.4500	-63.4333	35	280
		61	-57.8333	-63.3000	9 400	75 200
	Папуасский пингвин	62	-59.7500	-62.5000	9 257	111 084
		63	-60.8667	-62.6833	400	4 800
		64	-55.5167	-63.1333	200	2 400
		65	-57.0000	-63.3833	86	1 032
		66	-61.0000	-62.6000	904	10 848
		67	-61.0833	-62.6333	750	9 000
		68	-58.2500	-62.0833	5 944	71 328
		69	-59.8500	-62.5167	45	540
		70	-57.2833	-63.2000	50	600
		71	-55.0000	-61.1667	2 600	31 200
		72	-63.6000	-64.8833	1 500	18 000
		73	-62.8667	-64.8167	900	10 800
		74	-60.8083	-63.9083	600	7 200
		75	-60.9667	-64.1500	1 180	14 160
		76	-64.2500	-64.6000	1 600	19 200
		77	-58.9333	-62.2167	3 105	37 260
		78	-62.6333	-64.6833	7 918	95 016
		79	-62.7667	-64.7167	200	2 400
		80	-62.9500	-64.9000	740	8 880
		81	-58.8500	-62.2833	850	10 200
		82	-58.1333	-62.1333	1 105	13 260
		83	-60.3333	-62.7500	776	9 312
		84	-63.4333	-64.9167	1 200	14 400
		85	-60.8000	-62.4667	300	3 600
		86	-62.5333	-64.8500	250	3 000
		87	-61.4333	-62.8500	150	1 800
		88	-62.2167	-63.2333	250	3 000
		89	-60.6167	-62.6500	1 016	12 192
		90	-58.6167	-62.2667	2 584	31 008
		91	-63.5167	-64.8167	2 663	31 956
		92	-58.4500	-62.1833	2 254	27 048
		93	-63.0833	-64.8500	150	1 800
		94	-57.9000	-63.3333	6	72
		95	-57.8333	-63.3000	3 500	42 000
		96	-63.6833	-64.3500	42	504
		97	-64.1167	-64.5000	61	732
		98	-59.2333	-62.3167	3 347	40 164
		99	-56.6667	-63.5500	300	3 600
		100	-56.9167	-63.5333	200	2 400
		101	-64.0000	-64.5000	2 000	24 000

Подрайон	Виды	Центр №	Долгота	Широта	Кол-во*	Биомасса
48.1	Южный морской котик	F1	-60.7417	-62.4680	9 131	319 585
		F2	-55.3422	-60.9908	562	19 670
		F3	-54.6332	-61.1274	188	6 580
		F4	-58.8577	-62.0045	158	5 530
		F5	-62.2836	-62.8840	7	245
48.2	Пингвин Адели	102	-45.5833	-60.7333	95 675	861 075
		103	-44.4000	-60.7167	119 062	1 071 558
	Антарктический пингвин	108	-44.8000	-60.7000	420 877	3 367 016
		109	-45.6333	-60.7167	88 544	708 352
		110	-45.1500	-60.7500	76 230	609 840
		111	-45.4500	-60.5333	5 000	40 000
		112	-46.0000	-60.6333	111 244	889 952
		113	-46.7333	-60.5667	1 000	8 000
	Папуасский пингвин	114	-44.4000	-60.7167	1 000	12 000
		115	-44.5000	-60.7500	430	5 160
		116	-46.0000	-60.6667	320	3 840
		117	-45.0000	-60.7167	7 907	94 884
		118	-45.6333	-60.6667	378	4 536
119		-45.9167	-60.6333	2 185	26 220	
120		-44.5333	-60.6667	10	120	
48.3	Золотоволосый пингвин	121	-36.6636	-54.1304	144 960	1 304 640
		122	-34.7383	-55.0352	33 700	303 300
		123	-38.2128	-54.0038	3 166 805	28 501 245
	Папуасский пингвин	127	-37.6443	-54.1575	21 344	256 128
		128	-37.3452	-54.2502	6 877	82 524
		129	-38.0516	-54.0042	5291	63 492
		130	-37.3437	-54.0701	12 784	153 408
		131	-37.4960	-54.0359	3 032	36 384
		132	-37.5722	-54.0254	752	9 024
		133	-36.6636	-54.1304	8 579	102 948
		134	-36.8087	-54.1602	376	4 512
		135	-37.2800	-54.2476	1 504	18 048
		136	-37.5746	-54.1578	4 500	54 000
		137	-37.0988	-54.2726	752	9 024
		138	-37.1918	-54.2469	752	9 024
		139	-36.2687	-54.3941	7 969	95 628
		140	-36.9616	-54.3354	926	11 112
		141	-36.8571	-54.3805	1 576	18 912
		142	-35.9507	-54.6175	16 363	196 356
		143	-36.6529	-54.4742	4 481	53 772
		144	-36.7200	-54.4656	407	4 884
		145	-36.9413	-54.4673	202	2 424
	146	-37.0685	-54.4890	376	4 512	
	147	-36.4746	-54.5591	1 528	18 336	
	148	-35.8239	-54.7779	30 979	371 748	
	Южный морской котик	124	-37.9375	-54.0220	457 540	16 013 900
125		-35.8239	-54.7779	4 500	157 500	
126		-34.7148	-55.0356	60	2 100	

* Для пингвинов – количество размножающихся пар; для котиков – количество щенков