



ПРОЕКТ «АМУРСКИЙ ТИГР»:

**краткий отчет за период
с 1992 по 2004 гг.**

Подготовил:

Д. Гудрич, Д. Микелл, и Е. Н. Смирнов

Общество сохранения диких животных
Сихотэ-Алинский заповедник
Терней, Приморский край, Россия

5 января 2005 г.



I. ВВЕДЕНИЕ

С 1992 г. Общество сохранения диких животных совместно с Сихотэ-Алинским заповедником проводит научно-исследовательскую и природоохранную работу в рамках проекта по сохранению амурского тигра. С самого начала цели Проекта были ясными: использовать результаты научных исследований для сохранения амурского тигра. Задачей Проекта было предоставление самой точной информации по экологии и динамике популяции тигра для того, чтобы создать базу данных для планирования природоохранной деятельности, которая необходима, чтобы спасти этот вид от вымирания.

С самого начала радиотелеметрия стала неотъемлемой и незаменимой частью нашей работы, и чтобы снабдить тигра радиошейником, необходимо отловить животное. Матюшкин (2000) написал великолепную статью о преимуществах и недостатках тропления по снегу по сравнению с радио-слежением. Однако в его статье эти методики противопоставлены друг другу, хотя они не являются взаимоисключающими. Мы комбинируем обе методики, поскольку радиослежение дает ряд преимуществ по сравнению с традиционным зимним троплением, которое использовалось российскими биологами начиная с Капанова, который впервые провел подобную работу в Сихотэ-Алинском заповеднике в 1930-х годах. Во-первых, это позволяет нам достоверно идентифицировать особей, их возраст, пол, индивидуальный участок и репродуктивный статус. Во-вторых, это дает возможность точно определить временные рамки передвижений, активности и причин гибели животного. В-третьих, использование радиотелеметрии дает возможность отслеживать передвижения животных, например, расселяющихся молодых особей, на большой территории. И, наконец, радиотелеметрия позволяет нам наблюдать за перемещениями, активностью и поведением тигра круглый год, а не только зимой, решая тем самым главную проблему, связанную с зимним троплением.

Результаты наших исследований являются важной частью нашей природоохранной деятельности. На основании собранных нами данных об экологии тигров мы разработали рекомендации, которые были включены в национальную Стратегию сохранения амурского тигра в России, а также в федеральную целевую программу по сохранению тигра. Мы использовали наши знания для того, чтобы получить финансирование для российских государственных и негосударственных организаций на создание новых охраняемых территорий и эффективную охрану уже имеющихся. Данные о перемещениях наших тигров дали нам возможность оценить важность неохраняемых территорий в деле сохранения тигров, а также значение охотников в определении их судьбы. В связи с этим мы начали реализацию крупномасштабного проекта по усовершенствованию системы управления охотничьими хозяйствами, чтобы наладить взаимоотношения между людьми и тиграми. Мы провели обучение российских, китайских и других иностранных студентов, смогли наладить обмен информацией между российскими и китайскими государственными структурами, отвечающими за сохранение тигра.

Кроме этого, благодаря опыту, накопленному нашими сотрудниками, и имеющимся в нашем распоряжении оборудованию и разрешениям на отлов и обездвиживание тигров, наши специалисты незаменимы при разрешении конфликтных ситуаций между тигром и человеком, когда необходимо провести отлов и обездвиживание «конфликтного» животного. Возможности наших сотрудников в корне изменили способы разрешения конфликтных ситуаций, которые применялись ранее Специнспекцией «Тигр», и помогли сохранить жизнь десяткам тигров (и возможно людей), которые в прежние времена были бы уничтожены.

С 1992 г. нами был собран значительный объем информации о перемещениях тигров, их индивидуальных участках, социальной структуре, воспроизводстве, смертности, питании и взаимосвязи с динамикой популяций копытных. Ниже приводится краткое описание тех данных, которые были собраны при помощи радиотелеметрии за последние 12 лет.

Исследования популяции амурского тигра и его видов-жертв необходимо продолжать для того, чтобы оценить влияние этой деятельности на популяции тигров и предоставить данные для разработки активных природоохранных планов в постоянно меняющейся политической и экологической обстановке. Ниже мы приводим краткую историю изучения популяции тигра на Дальнем Востоке России, даем обзор имеющихся данных и рассматриваем необходимость дальнейшего изучения популяции тигра в четырех основных областях: 1) учет и мониторинг; 2) экология и поведение; 3) конфликтные ситуации между тигром и человеком; и 4) заболевания.

II. ПОЧЕМУ НЕОБХОДИМЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И МОНИТОРИНГ?

Сохранение животных – это непрерывный процесс, в котором мы пытаемся определить угрожающие популяции тигров факторы, разработать и реализовать планы по охране окружающей среды для того, чтобы сократить угрожающие факторы и смягчить их воздействие. Сохранение животных – это циклический процесс, который зависит от надежной информации, которая является основанием для: 1) разработки стратегии и плана действий; 2) оценки эффективности действий и 3) изменения и усовершенствования природоохранных мероприятий (рис. 1). Исследования необходимы для определения главной угрозы (например, определить основные причины смертности или сокращения численности популяции). Однако, хотя оценка угрожающих факторов не всегда требует интенсивных исследований, четкое понимание экологии и биологии тигра необходимо для разработки планов по сокращению влияния этих угрожающих факторов. После выполнения какого-либо плана действий, важно провести мониторинг, чтобы оценить эффективность этого плана и определить его недостатки, тогда как исследования часто необходимы, чтобы заполнить пробелы в знаниях. Постоянная обратная связь, получаемая при помощи мониторинга, обеспечивает механизм оценки эффективности, а непрерывные исследования дают новую информацию, которая служит основой для разработки новых подходов или определения новых природоохранных приоритетов. Пока процесс идет, план непрерывно пересматривается и обновляется по мере накопления нами данных и изменения угрожающих тиграм факторов.



Рис. 1. Схема, иллюстрирующая природоохранный процесс и важность исследований для этого процесса

Для того, чтобы ответить на некоторые основные вопросы, необходимые для планирования охраны окружающей среды, требуется подробная информация о поведении тигров и истории их развития (табл. 1). Например, анализ жизнеспособности и оценка эффективного размера популяции требуют информации о демографии популяции (модели воспроизводства и смертности), расселении, социальной структуре и спаривании (Бергер 1996, Каро 1998). Успешное перемещение конфликтных животных требует знаний о социальной структуре, расселении, и различиях в поведении молодых и взрослых животных. Кроме того, в ходе исследований можно найти новаторские решения проблем охраны окружающей среды. Например, Кирли и др. (2002) продемонстрировали, что браконьерство тесно связано с дорогами и предложили еще одно решение проблемы браконьерства - закрытие дорог и ограничение доступа людей в лес. В конце концов, у природоохранных планов, разработанных с учетом экологии тигра (т.е. информации об использовании местообитаний, отношениях «хищник-жертва», возможностях для расселения, популяционной динамике), больше шансов на успех и на то, что они будут приняты на политическом уровне, если условия для выживания вида тесно связаны с природоохранной деятельностью. Несомненно, российские биологи, изучающие тигров, традиционно сосредотачивали свое внимание на исследованиях, связанных с охраной природы, и являются лидерами в вопросах сохранения тигров с 1930 гг.

Таблица 1. Примеры важности исследований популяций тигра для его охраны

Особенности цикла развития	Важность для сохранения
Ареал/социальная структура	- Влияет на плотность популяции, скорость её роста и смертность по вине человека - Важно для сохранения строения и размера - Влияет на распространение заболеваний - Важно для определения численности
Демография популяции - уровень смертности/ причины - характеристики воспроизводства	- Определяет способы, которыми мы можем влиять на рост популяции - Важно для определения эффективного размера популяции (N_e), её жизнеспособности и моделей метапопуляции
Модели расселения и перемещения	- Важно для составления планов охраны местообитаний (пространственное размещение и соединение охраняемых территорий). - Важно для определения N_e, жизнеспособности популяции и моделей метапопуляции - Влияет на распространение заболеваний - Важно для определения численности
Питание и объемы добычи	- Показывает, что и сколько нужно тигру для выживания - Показывает территории, использование которых тигром и человеком совпадает
Численность/плотность	Позволяет осуществлять мониторинг изменения популяций и отслеживать проблемные территории.

III. ОТЧЕТ О СОБРАННЫХ ДАННЫХ, 1992-2004

1. Участки обитания и социальная структура

Мы определяли размеры индивидуальных участков используя метод фиксированного ядра (95% контур) для 12 самок (*среднее* = 488 ± 166 км²) и 5 самцов (*среднее* = 1205 ± 431 км²), постоянно обитающих на территории. Наши данные сходятся с другими опубликованными материалами по размеру индивидуальных участков и территориальности (табл. 2). Исключение составляет лишь размер участков: по нашим данным, они были больше (Гудрич и др. 1999). Возможно, это стало результатом использования разных методов, поскольку радиослежение позволяет следить за животными на большой территории круглый год.

Таблица 2. Сравнение данных по участкам обитания, собранных при помощи радиослежения в Сихотэ-Алинском заповеднике за период 1992 – 2004 гг. с опубликованными данными по участкам обитания тигров.

Подвид	Техника	Размер участка (км ²)		Территориальный?		Источник
		самец	самка	самец	самка	
Амурский	Телеметрия	1205±431	488±166	Да	Да	Гудрич и др. – неопубл.
	Зимнее тропление	800-1000	200-400	Да	Да	Матюшкин (1978)
	Зимн. тропл.	850	200-300	Да	Да	Салькина (1993)
	Зимн. тропл.	600-800	300-400	Да	Да	Юдаков и Николаев (1987)
	Зимн. тропл.	-	-	Нет	Нет	Брагин (1986)
	Зимн. тропл.	500-600	190-250	-	-	Поддубная и Ковалев (1993)
Бенгальский	Телеметрия	54 ± 36	21 ± 9	Да	Да	Смит и др. (1987)
	Телеметрия	243	27	-	-	Чундават и др. (1999)

Процент перекрытия участков у самок составил $0,11 \pm 0,13$ для индивидуальных участков, и больше для полувзрослых особей (*среднее* = $0,16 \pm 0,15$), чем для взрослых (*среднее* = $0,05 \pm 0,06$). Геометрически среднее перекрытие участков самцов составило 0.125. Поскольку перекрытие участков было незначительным, то мы пришли к выводу, что оба пола территориальны, т.е. не допускают особей своего пола на основную часть территории своего участка.

Большой размер индивидуальных участков амурских тигров (на порядок больше, чем у бенгальских тигров) и территориальность этих животных представляют собой уникальную природоохранную задачу, поскольку жизнеспособная популяция тигра не сможет существовать в пределах охраняемых территорий, т.е. тиграм и людям придется сосуществовать на неохраняемых лесных участках. Например, Сихотэ-Алинский заповедник – это самая большая охраняемая природная территория в ареале тигра в России. На 4000 км² может обитать около 10 тигриц и 3-4 взрослых самца. Это предположение подтверждается в ходе ежегодных зимних учетов: в заповеднике регистрируют 10-12 тигриц (индивидуальные участки многих из них выходят за пределы заповедника). Эти данные стали основой для составления рекомендаций по ландшафтному планированию для обеспечения долгосрочного существования популяции амурского тигра (Miquelle et al. 1999) (см. раздел «Природоохранная деятельность»).

По последним данным, если в течение длительного времени не происходит гибели тигров по вине человека, то средний размер участка самки может уменьшиться, и,

соответственно, возрастет плотность тигров, так как участки делятся между матерями и дочерьми. С 2000-2004 гг. в центральной части территории наших исследований не было отмечено ни одного случая гибели радиомеченных тигров по вине человека (рис. 2). С 1992 г. по 2003 г. на этой территории постоянно обитали только 2 взрослые тигрицы, хотя обитатели сменились, когда погибшие от браконьеров тигрицы были замещены. Последняя тигрица (F03) была убита в 1999 г., после этого ее участок поделили самки F35 и F37 (рис. 2a). Через четыре года эти самки поделили свои участки со своими дочерьми (соответственно F56 и F55) (рис. 2b), что привело к уменьшению среднего размера участка самки примерно на 50% и увеличению плотности на 50% (с 2 до 4 тигриц). Как F55, так и F56 принесли потомство в июле 2004 г., когда им было всего три года. Хотя для подтверждения этих тенденций необходимо проведение мониторинга, полученные результаты говорят о том, что в стабильных популяциях, где нет влияния браконьерства, повышается не только уровень выживаемости и воспроизводства, но и плотность взрослых самок. Эти данные позволяют сделать важные выводы о влиянии браконьерства и площади территорий, необходимых для сохранения популяции тигра на Дальнем Востоке России. Очень важно продолжать наблюдения за этой группой тигров в течение следующих нескольких лет, чтобы определить, смогут ли эти тигрицы жить и размножаться на таких маленьких участках и может ли экосистема поддерживать такую высокую плотность особей.

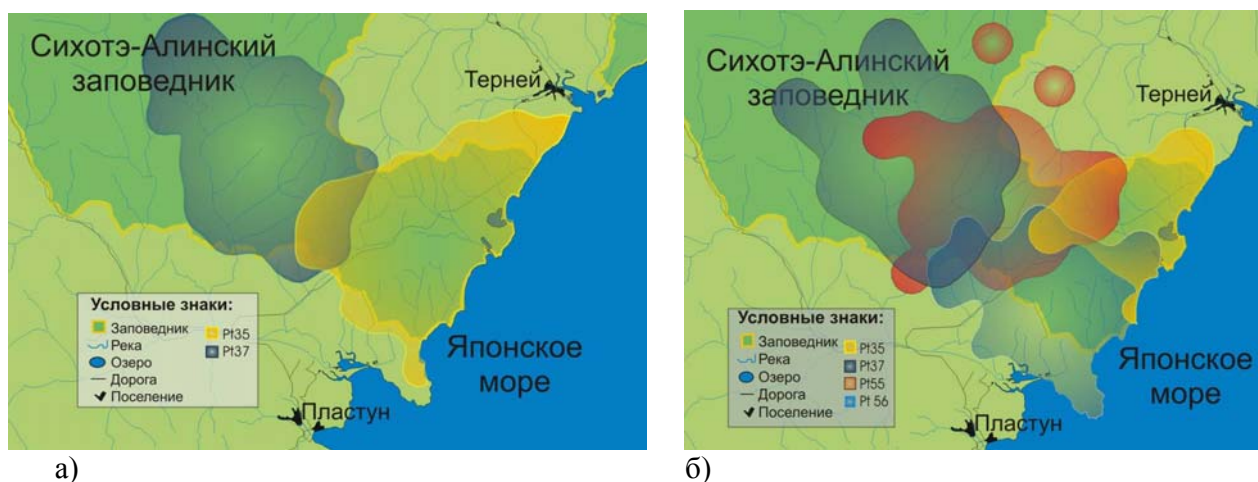


Рис. 2. а) Индивидуальные участки тигриц, постоянно обитающих в центре территории исследования Проекта по сохранению амурского тигра в Сихотэ-Алинском заповеднике, 1999-2003. б) Индивидуальные участки тигриц, обитающих на той же территории после того, как дочери F35 и F37 (соответственно F56 и F55) поселились на части территории их матерей. Как самка F55, так и самка F56 принесли потомство в июле 2004 г.

2. Смертность

При помощи радиотрекинга была собрана относительно объективная информация о гибели 22 тигров (рис. 3). По меньшей мере, 20 из этих случаев гибели остались бы незамеченными, если бы на тиграх не было радиоошейников. Из 22 случаев гибели, 73% тигров погибли от рук браконьеров (или же было подозрение на браконьерство), ещё 9% животных погибли по другим причинам, связанным с человеком (столкновение с машиной, конфликтные ситуации) (Кирли и др. 2002, Микелл и др. 2004). Хотя в работе Николаева и Юдина (1993)

указан похожий процент смертности по вине человека, наши данные свидетельствуют о том, что смертность в основном была связана с браконьерством, тогда как они сообщали о конфликтных ситуациях между тигром и человеком как о самой распространённой причине гибели животных. На данные Николаева и Юдина (1993), возможно, повлияла большая вероятность обнаружения тигров, убитых в конфликтных ситуациях, поскольку о таких случаях чаще сообщалось, но эти различия могут также быть обусловлены социальными и экономическими изменениями в России. Рост браконьерства, вероятно, был связан с увеличением спроса на шкуру, кости и другие дериваты тигра и с открытием границ России (Галстер и Вод Элиот 1999, Дунишенко, Куликов, 2003).

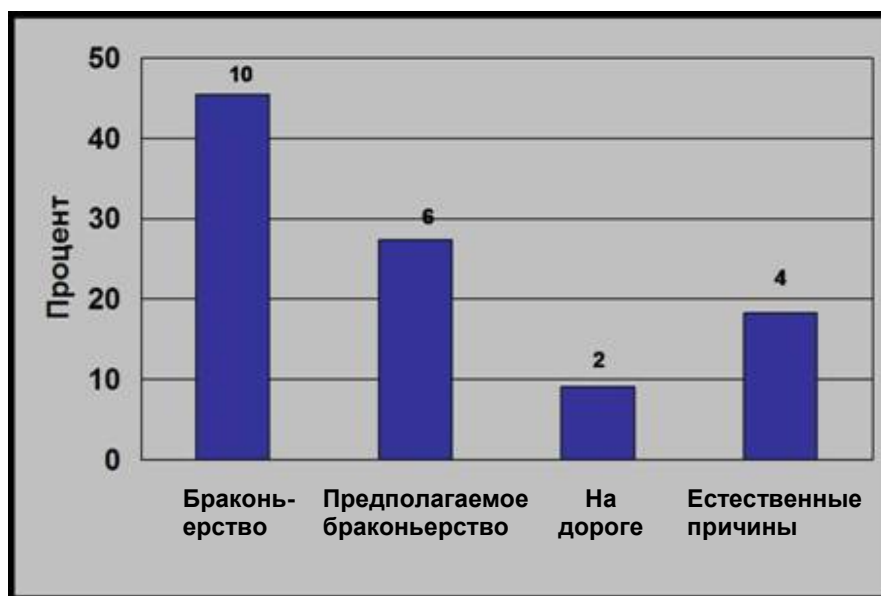


Рис. 3. Причины гибели 22 радиомеченных тигров в Сихотэ-Алинском заповеднике и на сопредельных территориях, 1992-2004. Цифры над столбцами – это объем выборки.

Одна из причин критики, связанной с использованием радиоошейников для мечения тигров, заключалась в утверждении, что браконьеры могут сделать радиооборудование, которое поможет им найти и убить радиомеченного тигра. Согласно этому утверждению наши данные о количестве браконьерских отстрелов являются завышенными, поскольку у браконьеров была возможность найти и убить наших радиомеченных тигров. Мы утверждаем, что подобные утверждения – ложь, и браконьеры не имеют возможности использовать данную технологию для своих целей, поскольку для этого им было бы необходимо следующее: 1) знать диапазон частот, используемых в радиоошейниках, 2) найти и купить кристаллы подходящей частоты (найти которые в России крайне сложно), 3) сконструировать или купить радиоприемник и антенну с соответствующими характеристиками, 4) знать точную частоту радиопередатчика на ошейнике тигра и знать территорию его обитания, 5) иметь технические навыки использования телеметрического оборудования для отслеживания тигров. Даже мы сами, зная все частоты и точное расположение индивидуальных участков тигров, не всегда можем найти их с земли и поэтому используем самолет для определения местонахождения животных. Без точной информации о частоте ошейника практически невозможно найти тигра, даже если кому-то и удастся сконструировать радиоприемник. Поскольку информация о частотах содержится в секрете, а наши сотрудники – это проверенные члены нашей команды, которые работают в

проекте уже долгие годы, мы не сомневаемся, что браконьеры не могут использовать радиоошейники для своих целей. У нас нет никаких сведений о том, что браконьеры имеют возможности для использования этой технологии. Данный факт важен не только для подтверждения точности наших оценок уровня браконьерства; если бы мы полагали, что у браконьеров есть возможность использования нашей технологии, мы бы остановили телеметрические исследования, чтобы спасти жизнь тигров. Однако, у нас нет никаких сведений о том, что браконьеры имеют возможности для использования этой технологии.

Чтобы оценить влияние браконьерства на динамику популяции амурского тигра, мы разработали детальную пространственную модель половозрастной структуры популяции, основанную на демографических данных, собранных в ходе полевых исследований. Мы разработали 4 сценария выживания, основанные на данных, собранных в ходе радиотелеметрических исследований, и другой информации о популяциях крупных кошачьих. К нашему удивлению результаты показали, что даже при самом лучшем сценарии (самый высокий уровень естественного выживания) 10%-й уровень смертности по вине человека приведет к исчезновению популяции тигра (рис. 4).

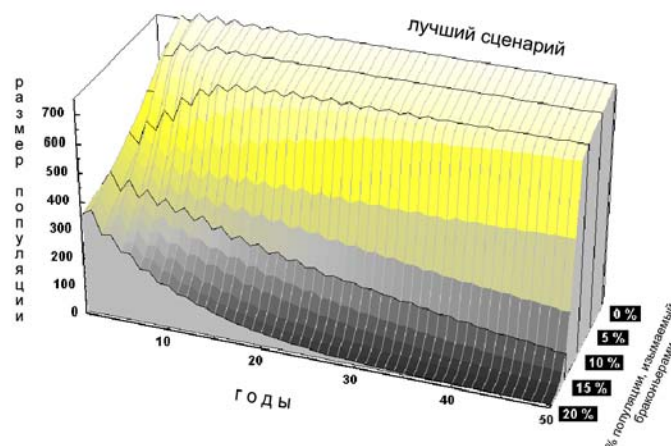


Рис. 4. Траектории развития популяции амурского тигра при наилучшем сценарии выживаемости (высокий уровень воспроизводства и ежегодной выживаемости)

Данные о браконьерстве в начале 1990-х годов свидетельствуют о том, что в течение нескольких лет уровень смертности тигров по вине человека составлял 15%. Результаты нашей работы говорят о том, что браконьерство оказывает огромное влияние на траекторию развития популяции амурского тигра и смертность по вине человека даже на уровне менее 10% в конце концов приведет к вымиранию подвида. Поэтому эффективная борьба с браконьерством является чрезвычайно важной задачей.

Наши данные также помогли определить, где наиболее часто происходят браконьерские отстрелы тигров. Мы установили, что взрослые тигры и тигрята чаще всего погибали на территориях, расположенных вблизи дорог, и очень редко там, где их нет (рис. 5; Кирли и др. 2002). Частично в ответ на эту информацию Сихотэ-Алинский заповедник усилил борьбу с браконьерством вдоль дорог, и за период с середины 1999 г. по 2004 г. в заповеднике не погиб ни один радиомеченый тигр, что говорит об эффективности данных мероприятий. Дороги, которыми пользуются браконьеры, являются проблемой на всем ареале тигра, и эту проблему необходимо решать для того, чтобы добиться успеха в сохранении этого хищника.

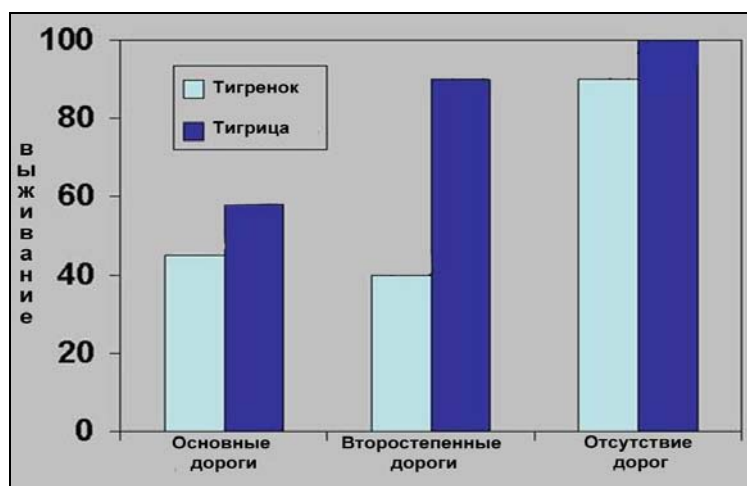


Рис. 5. Выживание радиомеченных тигриц и тигрят в местах с дорогами и без дорог. Главные дороги, связанные с населенными пунктами, использовались круглый год, а второстепенные использовались не часто и были сезонными, обеспечивая ограниченный доступ в лес.

В 2004 г. мы начали проводить новые исследования для того, чтобы выявить причины смертности тигрят. По данным, полученным нами ранее, смертность тигрят в течение первого года жизни составляет почти 50% (Кирли и др. 2003). Но поскольку раньше мы не метили тигрят, то у нас было мало информации о причинах их гибели. Нами было отмечено, что тигренок погибает, когда его следы больше не встречаются рядом со следами его матери. Для того, чтобы определить причины смертности тигрят в течении первого года жизни, мы стали метить тигрят радиоошейниками, сконструированными таким образом, чтобы растягиваться до 50 см в окружности (размер, достаточный для взрослой тигрицы) и спадать через год. Техника отлова и радиомечения тигрят широко применялась при изучении пумы в Северной Америке без каких-либо видимых негативных последствий. В августе 2004 г. мы пометили радиоошейниками трех тигрят из выводка тигрицы F56 и отслеживаем их передвижения до настоящего времени (спустя 5 месяцев после отлова все они живы). Данные о причинах гибели тигрят могут помочь при разработке природоохранных мероприятий, которые повысят их шансы на выживание.

3. Воспроизводство

Нами было зарегистрировано 27 выводков у 13 разных тигриц (табл. 3; рис. 6; Кирли и др. 2003). Радиослежение позволило нам определить даты зачатия и рождения гораздо точнее, чем это было возможно ранее при использовании тропления по снегу. Мы установили, что пик сезона спаривания приходится на весну и пик рождаемости – на лето (рис. 6). Эти результаты расходятся с данными из большинства литературных источников по диким популяциям амурского тигра, в которых указываются пик зачатия в январе и феврале (Дунишенко и Куликов 1999; Кучеренко 1985), а пик рождаемости весной (апрель-май). Поскольку эти данные получены в ходе тропления по снегу, то велика вероятность ошибки, поскольку за бесснежный период такая информация отсутствовала.

Таблица 3. Сравнение опубликованных данных по репродуктивным характеристикам тигров с данными, собранными в Сихотэ-Алинском заповеднике за период 1992 – 2004 гг. (выделено жирным шрифтом).

Подвид	Средний размер выводка	Период между родами (мес)	Сред. возраст расселения (мес)	Период гона	Рождение	Авторы
Бенгальский	2,98	21,6	23	янв-мар	апр-янв	Смит и МакДугал (1991), Смит (1993)
Амурский	2,5	21,8	18,8	мар-май	авг-окт	Кирли и др. (2003)
Амурский (в неволе)	-	-	-	янв-мар	апр-янв	Сил и др. (1987)
Амурский	-	-	-	янв-фев	-	Байков (1925), Дунишенко и Куликов (1999)
Амурский	2,4	-	-	янв-мар	-	Кучеренко (1972, 1985)
Амурский	-	≥36	-	весь год	весь год	Салмин (1940)
Амурский	1,7	≥36	36	-	-	Матюшкин (1984, 1996)
Амурский	2,4	≥36	-	-	-	Абрамов (1962, 1977)
Амурский	1,5	≥24	-	-	-	Смирнов (1986)
Амурский	1,7	-	-	-	-	Смирнов и Микуэлл (1999)
Амурский	1,9	-	-	-	-	Брагин (1989)

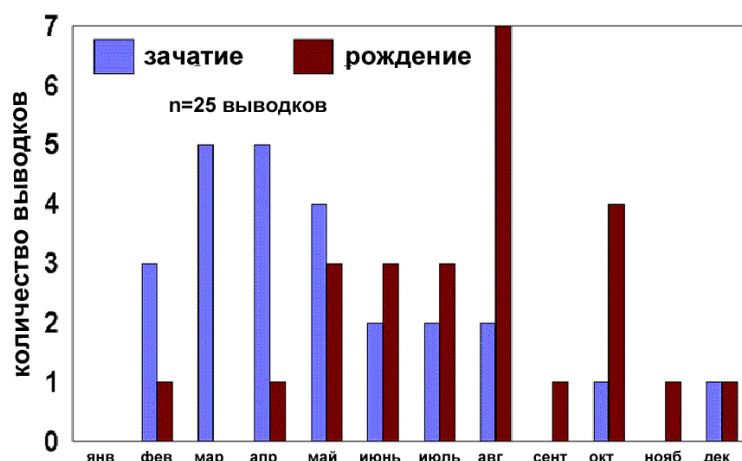


Рис. 6. Даты рождения и зачатия для выводков, родившихся у радиомеченных тигриц в Сихотэ-Алинском заповеднике за период 1992-2004 гг.

Результаты нашего исследования репродуктивных параметров диких амурских тигров также отличаются от данных многих других исследователей (табл. 3). Средний интервал рождаемости (21,4 месяца) был короче указанного во всех предыдущих отчетах по амурскому тигру (табл. 3). Средний размер выводка при первом обнаружении (2,5 тигренок) находится на верхней границе диапазона, установленного для амурских тигров (табл. 3). Но размер выводка в возрасте 12 месяцев (1,5 тигренок) был на нижнем пределе (табл. 3). На основании полученных нами результатов можно предположить, что репродуктивный потенциал амурского тигра выше, чем считалось ранее, т.е. интервалы между родами короче, а средний размер выводка больше, но из-за гибели тигрят показатели пополнения популяции молодыми особями (выживание до 12 месяцев) оказались схожими с данными, полученными ранее (Абрамов, 1965; Смирнов, 1986; Матюшкин и др., 1996).

4. Расселение молодых особей

Использование радиоошейников также дает возможность наблюдать за расселением (или отсутствием такового) молодых особей, которые ушли со своего родного участка. Из 27 выводков мы отследили судьбу 12 тигрят после того, как они оставили матерей. 6 из 7 самок поселились на родном участке, и только одна ушла на другую территорию. Она прошла 72 км на север, но мы потеряли ее сигнал и предполагаем, что ее убили браконьеры и уничтожили ее радиоошейник. Все 5 самцов расселились и прошли расстояние от 56 до 195 км, но мы потеряли контакт со всеми самцами и полагаем, что все пятеро погибли от рук браконьеров (два случая браконьерства были подтверждены). Самец M58 удалился на самое большое расстояние (195 км) от побережья Японского моря до западной границы Сихотэ-Алинского хребта, и до своего исчезновения он обитал на своем собственном участке, расположенном в 125 км от места своего рождения (рис. 7).

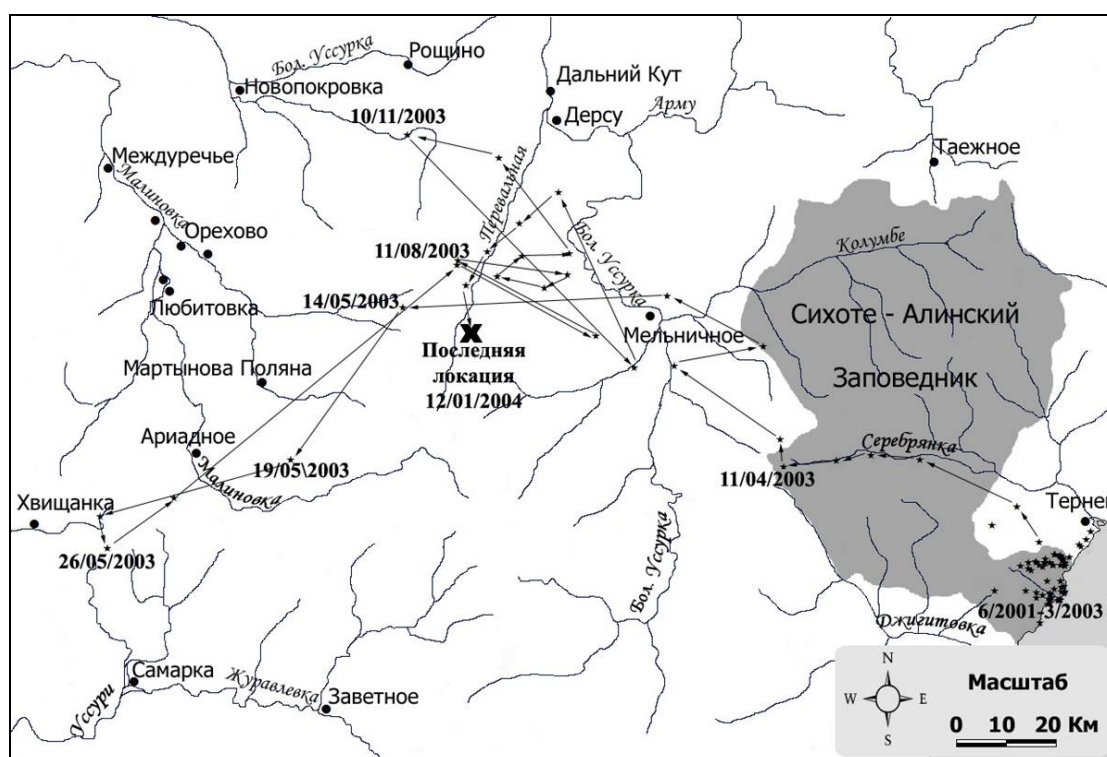


Рис. 7. Перемещения тигра-самца Pt58 от его места рождения в Сихотэ-Алинском заповеднике до его последней локации 12 января 2004 г.

Мониторинг расселения дал возможность понять, как антропогенное воздействие сдерживает перемещения тигров. Два из трех ушедших на юг тигров не стали пересекать освоенную человеком долину реки возле Дальнегорска и Рудной Пристани. Эти животные ходили вверх-вниз по долине, пока их не убили браконьеры. Оставшийся тигр дважды пересек долину после того, как провел много времени в том районе, явно отыскивая место для перехода. Тигр Pt58 прошел 200 км на северо-запад; он также подошел к открытой освоенной человеком местности вдоль бассейна реки Уссури и вернулся. Таким образом, тигры неохотно пересекают освоенные человеком долины рек, в которых вырублен лес. На основании этих данных можно предположить, что эти территории могут даже стать «воронками смертности», где смертность

превышает рождаемость), потому что тигры остаются на территории с высокой плотностью населения пока ищут место для перехода через освоенную человеком местность. Необходимо провести дальнейшие исследования, чтобы зафиксировать процесс установления индивидуального участка расселяющимися тиграми и лучше понять, какие места тигры используют и каких избегают во время расселения. Такая информация особенно важна для разработки планов по охране местообитаний, которые гарантируют связь между субпопуляциями.

5. Питание и объем добычи

Сведения о питании, полученные на основании данных о жертвах тигров, найденных при помощи радиотрекинга, сходны с данными, полученными ранее в Сихотэ-Алинском заповеднике, согласно которым изюбрь является самым важным объектом питания (рис. 8, табл. 4).

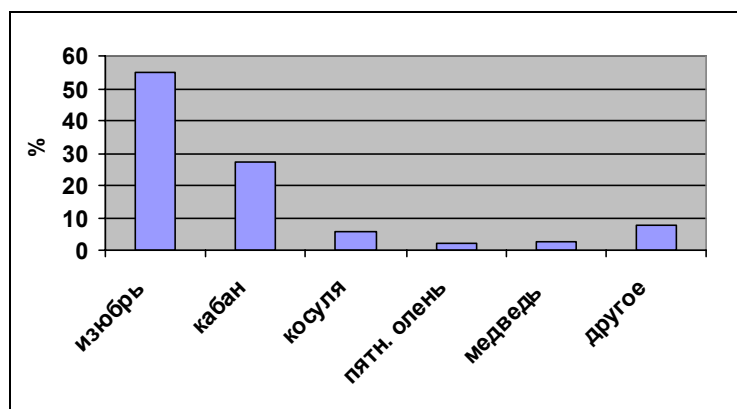


Рис. 8. Питание амурских тигров в Сихотэ-Алинском заповеднике на основе изучения добычи и экскрементов тигров, 1995 и 2001 гг.

Охота является важной частью экономики и культуры в ареале амурского тигра, и многие охотники считают тигров своими конкурентами. Поэтому неудивительно, что влияние тигров на популяции видов-жертв привлекает пристальное внимание. В какой мере охотники и тигры являются конкурентами – это вопрос, на который попытались ответить несколько биологов. Оценки годовой добычи тигров значительно варьируют - от 36 до 80 крупных копытных (изюбрь, кабан или пятнистый олень) в год (Дунишенко 1985, Кучеренко 1972, 1993, Матюшкин 1992, Пикунов 1988а, Юдаков 1973, Животченко 1979). Объёмы добычи, рассчитанные путем тропления по снегу, могут превышать число крупных копытных, добытых тигром за год, по двум причинам. Во-первых, наблюдатели часто отпугивают тигров от добычи. Тигры, испугавшись, бросают добычу и вынуждены добывать другую жертву (Кирли и др. 2002). Во-вторых, вычисления основаны на данных зимнего сезона, когда тигры, вероятно, добывают крупных копытных, поскольку их потребность в более калорийной пище зимой явно выше, а небольших животных, таких как барсук, нет. Летом и осенью, когда вокруг много мелких животных, тигры могут даже в течение месяца не добывать крупных копытных (авторы, неопубликованные данные). Чтобы добиться необходимой точности в оценке объема добычи, нужно использовать новейшие технологии, например ошейники с GPS, с помощью которых можно получать 4-6 очень точных локаций в день и зимой, и летом. Мы полагаем, что использование этой техники позволит нам получить самую точную информацию об объемах добычи. Эта работа является новым этапом наших исследований, которая требует дополнительных разрешений, которые мы сейчас пытаемся получить.

Таблица 4. Процент кабана, изюбра и пятнистого оленя в питании амурского тигра – сравнение исследований

Площадь	Период времени	Виды копытных				Автор
		изюбрь	кабан	пятн. олень	Другое	
Сихотэ-Алинский зап-к	1962-1977	72,8	17,4	0	9,8	Матюшкин (1992)
Сихотэ-Алинский зап-к	1933-1994	54,3	29,5	0,5	15,7	Микуэль и др. (1996)
Сихотэ-Алинский зап-к	1962-1989	50	35	0	15	Смирнов (1993)
Приморье	1957-1959	50	30	0	20	Абрамов (1962)
Приморье	1958-1987	37,1	54,8	0,1	8	Абрамов и др. (1978)
Приморье	1961-1988	37	55	0	8	Пикунов (1988)
Лазовский заповедник	1972-1979	31,8	31,9	18,2	18,1	Животченко (1981)
Хабаровский край		27	56	0	17	Кучеренко (1972)
Центр. Сихотэ-Алинь	1970-1973	25	59,4	0	15,6	Юдаков и Николаев (1987)
Уссурийский заповедник	1974-1980	38,7	45,2	16,1	0	Поддубная и Ковалёв (1993)
Уссурийский заповедник	1981-1985	26,6	20	40	13,4	Поддубная и Ковалёв (1993)
Уссурийский заповедник	1986-1991	21,5	25,5	27,4	25,6	Поддубная и Ковалёв (1993)
Лазовский заповедник	1989-1994	20,8	8,3	64,6	6,3	Салькина (1994)

Несмотря на необходимость получения дополнительных данных, мы попытались оценить воздействие тигров на популяции видов-жертв путем сравнения с воздействием волков (Miquelle et al. 2005, рис. 9). Выполнив серию имитаций с учетом объемов добычи, мы пришли к выводу, что, несмотря на то, что на точный объем добычи и воздействие на популяции могут влиять различные факторы, маловероятно, что тигры могут сократить размер популяций копытных более чем на 20% кормовой емкости естественных угодий, в отличие от волков, которые могут гораздо значительно сократить размеры популяций видов-жертв.

При помощи телеметрии мы собрали данные о реакции тигра на человека, когда зверя беспокоят на его добыче (Кирли и др., 2002). Хотя нам удавалось вести наблюдения за тиграми на добыче не причиняя беспокойства, их часто тревожили на добыче, особенно зимой. Это делали люди, которые приближались к добыче тигра из любопытства, чтобы взять мясо, сфотографировать, а иногда это происходило и с членами нашей группы (иногда случайно, иногда намеренно, потому что мы изредка пытались отловить тигров на добыче). Убитые животные особенно заметны зимой из-за скопления ворон, воронов и орлов. Мы обнаружили, что в 63% случаев тигры покидали добычу после того, как человек их потревожил. В случаях, когда их никто не тревожил, они оставались на добыче и съедали, в среднем, 97% мяса. Тропление по снегу часто приводит к спугиванию тигра с жертвы, чем можно объяснить частые высказывания, что тигры часто не доедают свою добычу (Кучеренко 1993, Матюшкин 1974, Пикунов 1983) и привести к завышению количества крупных копытных, ежегодно добываемых тигром (Кирли и др. 2002).

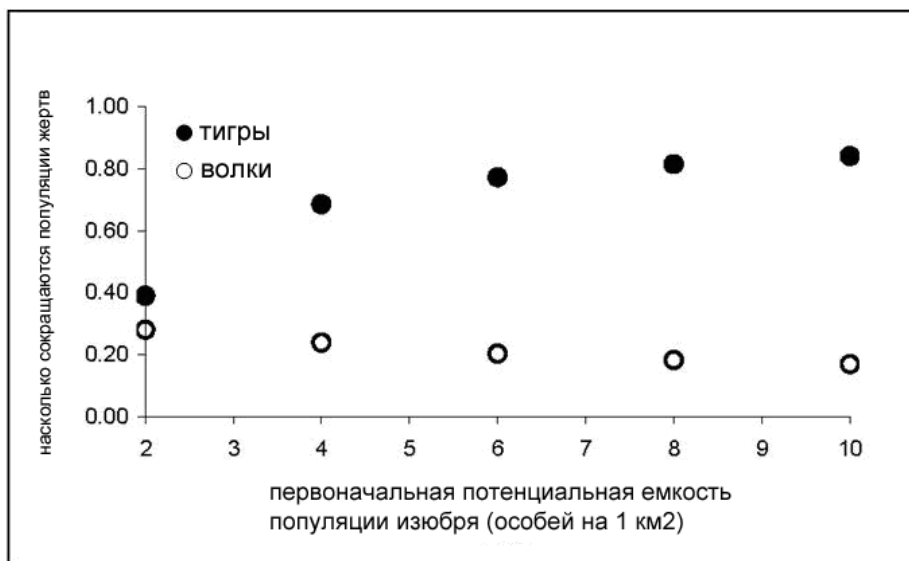


Рис. 9. Воздействие на популяции жертв (насколько популяции жертв сокращаются) (●) волков и (○) тигров, когда размеры участков устанавливаются в соответствии с эмпирическими данными по соотношению плотностей популяций жертв к размерам участков хищников. Количество факторов экологической опасности, которой подвергаются популяции жертв варьировалось от (а) отсутствия до (б) среднего (коэффициент изменения численности популяции $CV = 0,15$) и (с) высокого ($CV = 0,35$). Коэффициент сокращения популяций получен путем моделирования на участках, размеры которых определялись плотностью популяций жертв.

6. Динамика популяций копытных в Сихотэ-Алинском заповеднике

Частью нашего исследования отношений «хищник-жертва» стало изучение популяций копытных в Сихотэ-Алинском заповеднике. Мы проводим исследования с помощью телеметрии и наблюдений, а также анализ данных, собранных сотрудниками заповедника «по белой тропе» в течение многих лет. В ходе телеметрических исследований мы определили размеры индивидуальных участков и схемы перемещения изюбрей (Мысленков и Микелл, 200X) и кабанов (Заумыслова, САБЗ, готовится к печати). Анализ многолетних данных показал интересную картину динамики популяций копытных в заповеднике: популяции изюбря, пятнистого оленя и косули увеличивались на протяжении большей части исследуемого периода, несмотря на рост численности тигра (рис. 10). Эти данные свидетельствуют о том, что увеличение популяций копытных не обязательно лимитируется тиграми, и дают совершенно другую картину отношений «хищник-жертва» в отличие от той, которую описывают охотники и охотоведы.

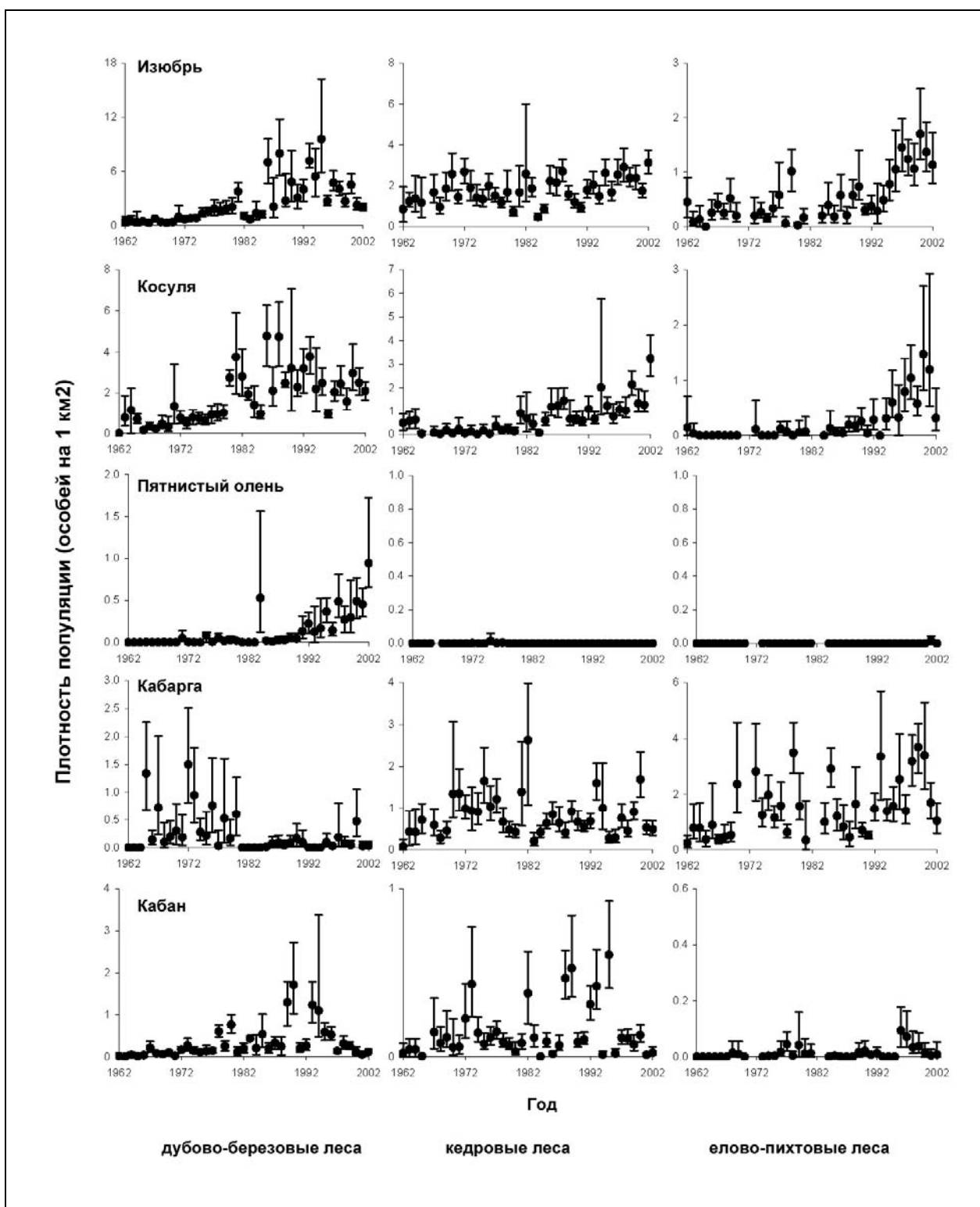


Рис. 10. Временная динамика популяций копытных в Сихотэ-Алинском заповеднике с 1962 по 2003 г. В трех основных типах местообитаний (дубово-березовые леса, кедровые леса и елово-пихтовая тайга) заповедника, по данным анализа, проведенного Филом Стивенсом и др., 2004.

7. Заболевания

Мы определили несколько болезней у диких тигров, таких как собачья чума, панлейкопения, инфекционный перитонит кошачьих, токсоплазмоз и собачий парвовирус. Собачья чума, которую мы определили по наличию как антител в крови (у 6 тигров), так и вируса в мозгу у одного мертвого тигра (Pt61), вызывает особое беспокойство. Из-за этой болезни погибла треть популяции львов в Серенгети после того, как инфекция была привнесена домашними собаками. Это заболевание вызывает высокий процент смертности тигров. То, что до 2000 г. ни один из анализов, взятых у тигров, не показал наличия у них этого заболевания, говорит о том, что, возможно, это новая или развивающаяся болезнь в популяции амурских тигров. Мы провели первичное моделирование потенциального воздействия собачьей чумы на популяцию амурского тигра и получили угрожающие результаты. И хотя наши первичные модели очень приблизительные, результаты говорят о том, что воздействие таких заболеваний как собачья чума может быть чрезвычайно серьезным и повлечь за собой резкое снижение численности тигров (рис. 11). Чтобы получить более точную информацию о влиянии таких заболеваний на популяцию амурского тигра, необходимы дальнейшие исследования и мониторинг.

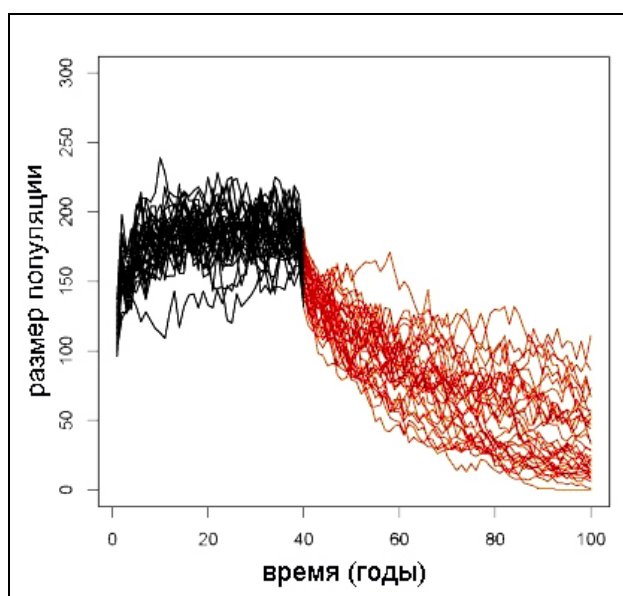


Рис. 11. Повторные имитации потенциального влияния вируса собачьей чумы после внедрения в популяцию амурского тигра (первоначальный размер популяции – 150 особей) (Damien Joly, WCS, in prep.). Имитации отражают 40-летний период без наличия вируса и (красным) – тенденции в популяции после внедрения вируса в популяцию.

8. Отлов и обездвиживание

Мы разработали эффективную и безопасную методику отлова тигров при помощи петель и с вертолета, а также дозы для анестезии диких тигров (методы подробно описаны в работе Гудрича и др., 2001). Эти методы позволяют нам безопасно отлавливать тигров в научных целях. Кроме этого, по просьбе Специнспекции «Тигр» мы отловили несколько конфликтных тигров. Таким образом, наша методика безопасного и эффективного отлова тигров дает

возможность не только снабдить тигров радиоошейниками, но является также альтернативой уничтожению животных, вступивших в конфликт с людьми (Микелл и др. 2004, Гудрич и Микелл, *на рассмотрении*). В общей сложности мы отловили, взвесили, измерили и взяли образцы у 55 тигров (включая тех животных, которых мы отлавливали при оказании помощи Специнспекции «Тигр»). После проведения анализа образцов была получена информация о болезнях (см. ниже), генетических связях (Shujin et al. 2004 и неопубликованные данные) и морфологии. В настоящее время проводится анализ данных по морфологии.

IV. ПРИРОДООХРАННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ, ОСНОВАННАЯ НА РЕЗУЛЬТАТАХ НАШИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Мы стараемся конструктивно использовать результаты наших исследований, чтобы помочь планированию природоохранных мероприятий, направленных на сохранение амурского тигра. Ниже мы приводим несколько примеров того, как мы используем результаты нашей научной работы.

Создание системы охраняемых территорий. Используя полученные нами данные о размере индивидуальных участков и социальной структуре популяции амурского тигра мы провели анализ и разработали рекомендации по планированию мероприятий, направленных на сохранение амурского тигра на территории Дальнего Востока России (Микелл и др., 1999) (рис. 12). Мы считаем, что заповедники и заказники должны служить основными, приоритетными территориями для тигров, где должен быть высокий уровень выживаемости и воспроизводства. Однако, для того, чтобы популяция амурского тигра существовала в течение длительного времени, эти основные территории должны быть связаны между собой лесными территориями многоцелевого использования, при управлении которыми учитывались бы вопросы сохранения тигра. Наши первоначальные рекомендации в обобщенной форме были включены в Федеральную Стратегию сохранения амурского тигра. Мы продолжили работу в этом направлении и оценили, каким образом приоритеты сохранения тигра можно сочетать с приоритетами сохранения биоразнообразия (Богатов и др., 1999). В то время как некоторые из наших первоначальных рекомендаций, выработанных в 1996 г., уже устарели, мы продолжаем давать подробные рекомендации по планированию землепользования за пределами охраняемых территорий, которые могут быть полезными для планирования землепользования (Микелл, *в печати*).

Реализация гранта GEF Всемирного Банка в Хабаровском крае. Взяв за основу наш первоначальный план развития системы охраняемых территорий, мы провели работу с государственными, научными и общественными организациями Хабаровского края, чтобы получить грант от всемирного Банка на завершение создания системы охраняемых территорий в регионе. Планирование этой системы было частично основано на наших данных о динамике популяции тигра и размерах индивидуальных участков этих хищников. Работы по гранту в размере 750 000 долларов США начал проводить Хабаровский Фонд диких животных.

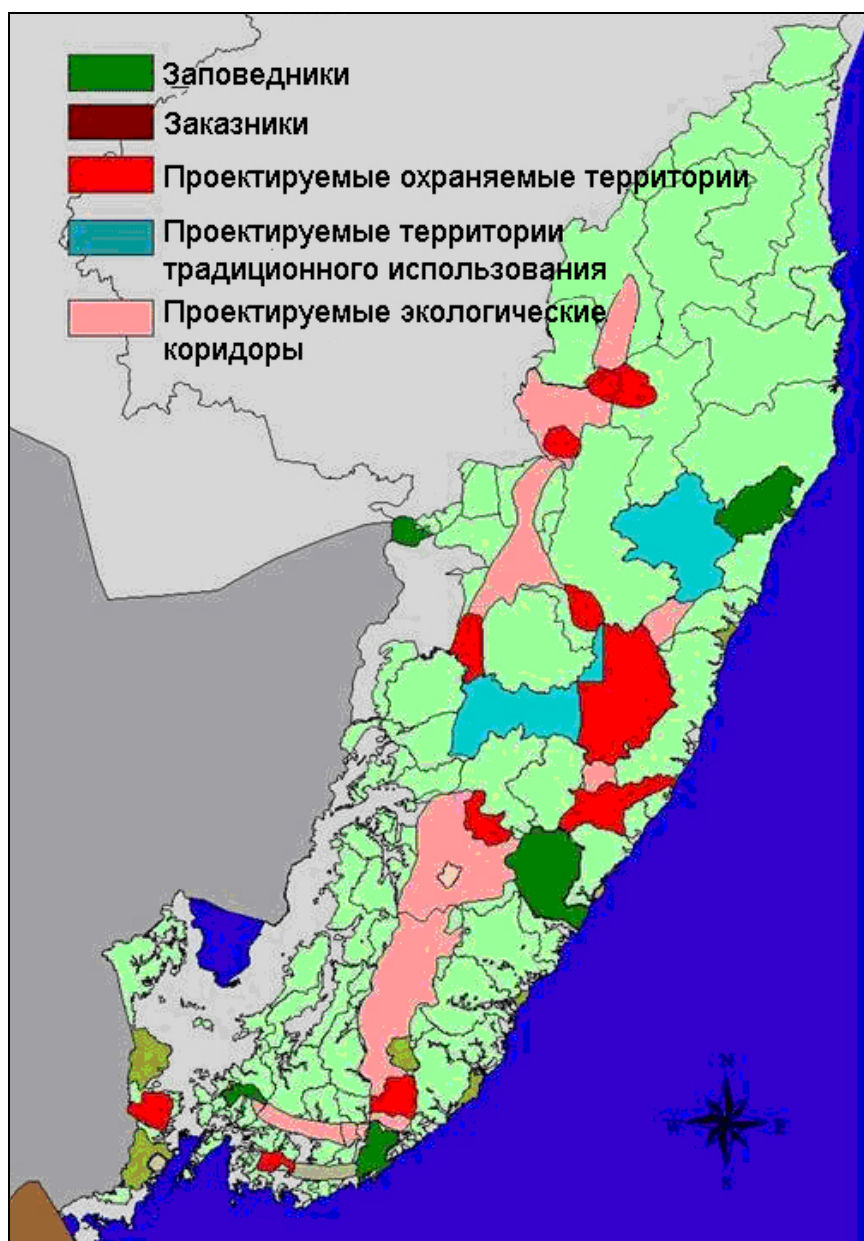


Рис.12. Охраняемые территории и экологические коридоры, являющиеся частью ландшафтного плана по сохранению тигра, проект 1996 г. (Микелл и др., 1999)

Борьба с браконьерством. Наши данные о причинах гибели тигров являются наиболее точной, неискаженной информацией, касающейся данного аспекта биологии тигра. Полученные нами результаты свидетельствуют о том, что, несмотря на возможное снижение уровня браконьерства с начала 1990-х годов, незаконный отстрел тигров остается самой распространенной причиной их гибели на Дальнем Востоке России. Более того, после проведения моделирования влияния браконьерства (как описано выше) были получены точные цифры приемлемого уровня незаконного изъятия тигров: результаты показали, что даже при самом оптимистичном сценарии (высокий уровень воспроизводства и отсутствие серьезного влияния других факторов смертности) тигры могут существовать в течение длительного

времени только в том случае, если браконьеры изымают не более 10% популяции. Если уровень воспроизводства и выживаемости ниже, то даже более низкий уровень браконьерства может привести к исчезновению популяции. Эти данные и их анализ указывают на важность антибраконьерской деятельности и на необходимость усиления и усовершенствования мер по борьбе с браконьерством.

Управление охотничьим хозяйством. Результаты наших исследований свидетельствуют о том, что судьба тигров на Дальнем Востоке России в значительной степени будет зависеть от ситуации за пределами охраняемых территорий. Охотничьи угодья занимают 80% неохранных территорий Приморского и Хабаровского краев. Наиболее лесопокрываемые территории (т.е. местообитания тигра) являются частью гослесфонда и лесные ресурсы, расположенные на этих землях, находятся в ведении Федеральной Лесной Службы. Однако права и обязанности по управлению популяциями охотничьих животных на этих территориях возложены на отдельных охотников или охотобщества, которые взяли в аренду отдельные участки земли. Численность копытных является ключевым фактором, определяющим плотность тигров и уровень их воспроизводства, поэтому от того, как охотхозяйства будут управлять популяциями копытных и от отношения охотников к проблемам сохранения тигра будет зависеть будущее этих животных на Дальнем Востоке России. Только в Приморском крае насчитывается более 40 тыс. зарегистрированных охотников, которые являются самой многочисленной заинтересованной стороной, сосуществующей с тигром. Многие охотники традиционно считают тигра своим конкурентом за копытных, а следовательно, в значительной степени, врагом. Изменить такое отношение к тигру – задача особой важности, поскольку гибель по вине человека является основной причиной смертности амурских тигров.

Понимая роль охотников в судьбе амурского тигра Общество сохранения диких животных начало реализацию крупномасштабной программы, цель которой – усовершенствовать методы управления охотничьим хозяйством и сократить количество конфликтных ситуаций между тиграми и людьми. Задачи этой программы заключаются в следующем: 1) Увеличить плотность копытных в охотугодьях путем усиления мер по борьбе с браконьерством, проведения биотехнических мероприятий и управления популяциями; 2) Укрепить материально-техническую базу охотничьих хозяйств в целях улучшения ведения хозяйства; 3) Дать возможность охотхозяйствам добиться финансовой стабильности для того, чтобы они могли в полном объеме выполнять свои обязанности и должным образом управлять животными ресурсами; 4) Проводить образовательные мероприятия для охотников, охотоведов и широкой общественности по темам, связанным с управлением животными ресурсами; 5) Оказывать юридическую поддержку охотничьим хозяйствам. В настоящее время мы пытаемся дать охотникам и местному населению экономический стимул для поддержки сохранения тигра, чтобы создать прецедент на Дальнем Востоке России.

Разрешение конфликтных ситуаций между тигром и человеком. Среди крупных хищников тигры считаются самыми опасными животными (McDougal 1987, Sillero-Zubiri & Laurenson 2001). В начале 19 века и первой половине 20 века сообщения об амурских тиграх-людоедах не были редкостью на всем ареале подвида (Пржевальский, 1870; Sowerby 1923, Байков, 1925). Начиная с 1930-х годов по 1976 г. подобных случаев на Дальнем Востоке России отмечено не было (Абрамов, 1962; Животченко, 1977). За последние 32 года (с 1970 по 2001 г.) официально зарегистрирован 51 случай нападения тигров на людей, погибло 14 человек (рис. 13).

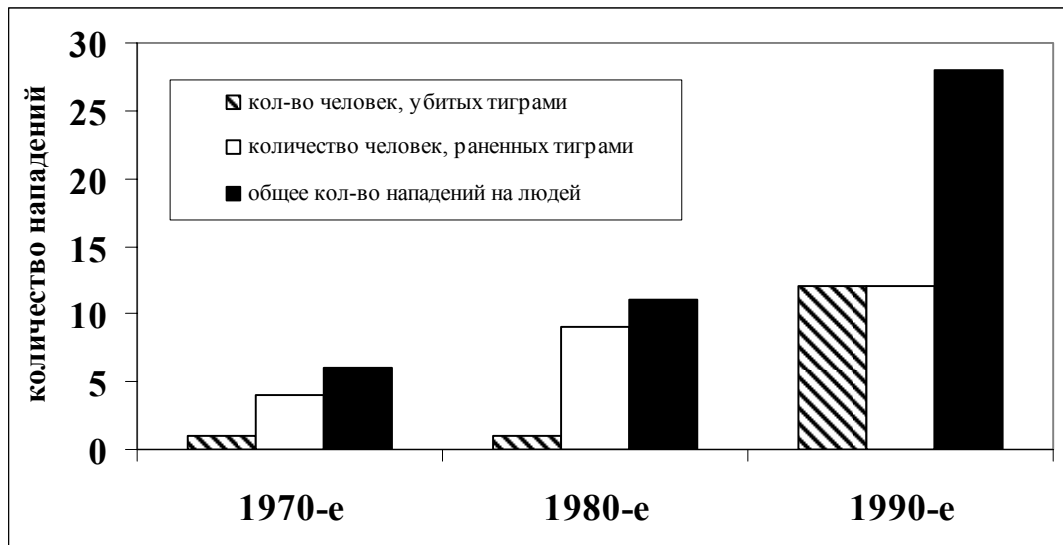


Рис. 13. Количество нападений тигра на человека и количество погибших или раненных тигром людей за период с 1970 по 1999 г. на Дальнем Востоке.

Чаще всего конфликты между тигром и человеком возникают из-за нападения хищников на собак или домашний скот, но точных оценок того, насколько часто это происходит, нет. Раньше основной формой разрешения таких конфликтов был отстрел тигров. Однако, как мы уже отмечали ранее, гибель по вине человека является основной причиной смертности тигров, поэтому снижение влияния данного фактора является важным шагом на пути к стабилизации популяции тигра. Чтобы сократить количество случаев гибели тигров, наши специалисты тесно сотрудничают с Группой «Конфликтный тигр» (подразделение Специнспекции «Тигр»), оценивают конфликтную ситуацию на месте и при необходимости производят отлов и оценку состояния животного. Мы оказывали содействие Группе «Конфликтный Тигр» при разрешении нескольких конфликтных ситуаций начиная с 2000 г. и провели отлов 12 тигров. В 4 случаях мы провели радиомечение животных и выпустили их обратно в природу: выпуск двух животных прошел успешно, хотя одного тигра впоследствии убили браконьеры (Гудрич и др., *на рассмотрении*). Выпуск двух тигриц из Хабаровского реабилитационного центра «Утес» на территорию Красноармейского района позволил нам получить достоверную информацию о том, как тигры могут пройти через процесс реабилитации и переселения (рис. 14).

Ни в одной другой стране мира, где обитают тигры, нет такой эффективной команды специалистов по разрешению конфликтных ситуаций между тигром и человеком как совместная группа, состоящая из сотрудников Проекта по сохранению амурского тигра и Специнспекции «Тигр». Такое сотрудничество и успешная работа стала результатом высокой квалификации сотрудников Проекта по сохранению амурского тигра, которые знают и умеют проводить отлов, иммобилизацию и обработку тигров. Наличие таких сотрудников и такого уровня квалификации зависит от продолжения работ по Проекту «Амурский тигр».

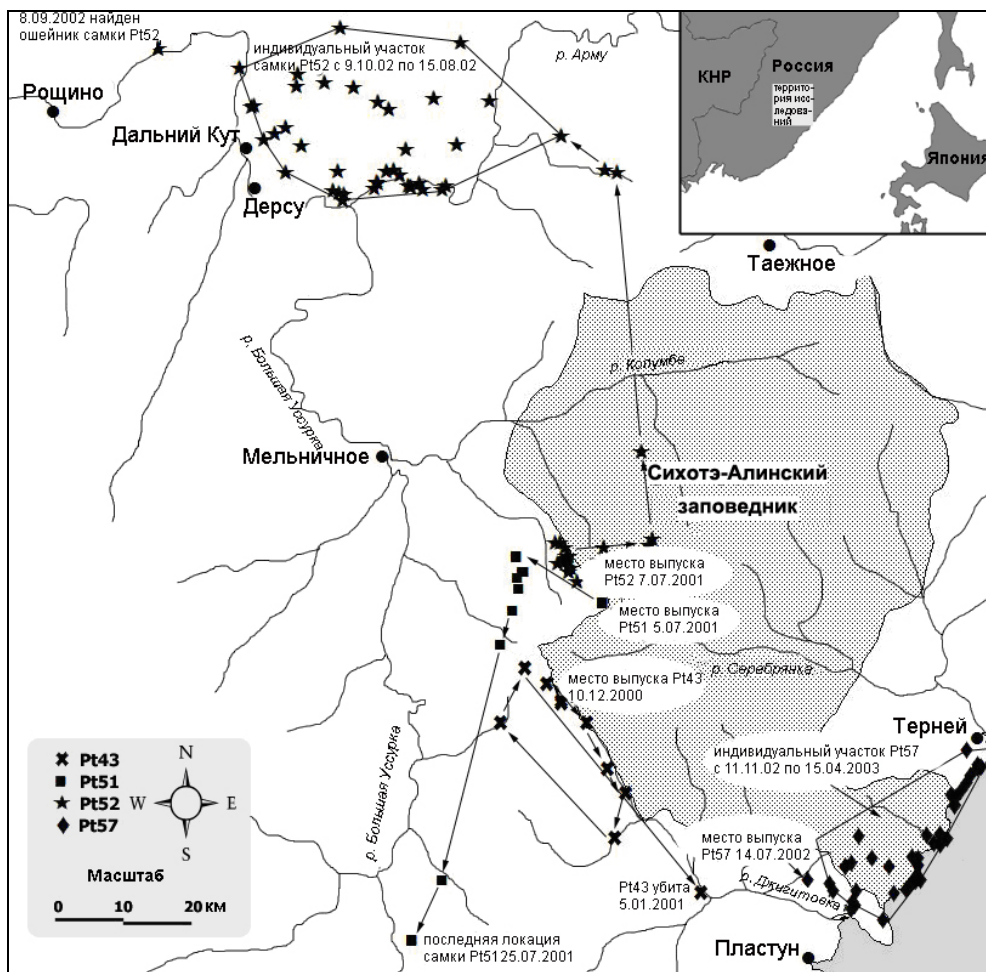


Рис. 14. Перемещения двух тигриц после реабилитации в Центре «Утес» и выпуска на сопредельные с Сихотэ-Алинским заповедником территории, а также двух самцов, выпущенных сразу после переселения. Все 4 тигра были отловлены после участия в конфликтах с человеком.

Обучение российских и иностранных студентов. Обучение будущих биологов и специалистов по охране природы всегда было частью задач, стоящих перед Проектом. Начиная с 1995 г. в нашем Проекте работало 8 студентов и 5 аспирантов. Мы понимаем, что сейчас на Дальнем Востоке России очень мало молодых специалистов-биологов, и для того, чтобы в дальнейшем вести научную и природоохранную работу необходимо наряду с исследованиями проводить эффективное обучение будущих специалистов. Мы планируем значительно увеличить количество студентов, особенно российских, которых мы будем задействовать в нашей программе. В настоящее время мы ведем строительство жилых и рабочих помещений, которые позволят нам принимать 4-6 студентов одновременно. Мы планируем принимать одновременно российских и иностранных студентов, чтобы способствовать языковому и культурному обмену (дать возможность российским студентам улучшить свое знание английского языка), а также наладить обмен информацией и технологиями между студентами. Мы заинтересованы в реализации этого нового этапа нашей программы, но для этого необходима поддержка работы Проекта и возможностей для проведения обучения в области исследования крупных хищников.

Кроме этого мы провели несколько курсов обучения для сотрудников Специнспекции «Тигр» и местных ветеринаров, а также реализовали программу обмена, в ходе которой эти специалисты посетили США, где прошли дополнительное обучение. В программе обмена приняли участие ветеринары и другие специалисты, которые ознакомились с новейшими технологиями и приемами иммобилизации и обработки крупных хищников. Недавно мы начали более тесно сотрудничать с местными ветеринарами и Государственной сельскохозяйственной академией в Уссурийске, которая готовит ветеринаров, чтобы включить в их учебный план освещение вопросов здоровья диких животных. Мы осознаем реальную потребность в команде местных ветеринаров, которые интересовались бы вопросами сохранения тигра и других крупных хищников, и считаем, что у нас есть возможность обучить их необходимым методикам и оказать поддержку для того, чтобы наладить оказание медицинской помощи и контроль за распространением заболеваний среди диких животных на Дальнем Востоке России.

Мониторинг и учеты. Мониторинг и полномасштабные учеты можно проводить без наших тщательных исследований, которые проводят наши сотрудники в Сихотэ-Алинском заповеднике, но сведения о тиграх и их численность в заповеднике, которые являются результатом наших исследований, помогают нам усовершенствовать методики мониторинга и учета. Например, критерии для определения численности тигров в пределах одного бассейна на основании количества и распределения следов всегда были недостаточно четкими, и единственным основанием для интерпретации данных служила экспертная оценка. В настоящее время мы разрабатываем новый компьютерный алгоритм, который позволит интерпретировать следы согласно стандартной схеме. Критерии, которые используются для разработки этого алгоритма, основаны на наших данных о размере индивидуальных участков и дистанциях суточного хода, собранных в рамках Проекта по сохранению амурского тигра (Микелл и др., в печати).

НЕОБХОДИМОСТЬ ДАЛЬНЕЙШИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Проект по сохранению амурского тигра в Тернее - это самое длительное в мире исследование популяции тигров. Поскольку данные, полученные за большой промежуток времени, имеют огромную ценность для сохранения природы, мы надеемся продолжить этот проект, изменяя его направленность. В настоящее время мы пытаемся улучшить существующую базу данных по расселению, объему добычи и заболеваниям тигров. Мы также надеемся продолжить наблюдения за четырьмя тигрицами на центральном участке территории нашего исследования для того, чтобы определить, будут ли они продолжать успешно размножаться на таких маленьких индивидуальных участках. Мы планируем продолжать наблюдения за выводком с 5-недельными тигрятами, которые были снабжены радиоошейниками в августе 2004 г., и надеемся провести в 2005 г. радиомечение других выводков, чтобы определить причины смертности тигрят. Кроме того, хотя в этом проекте работают более 8 российских студентов, мы планируем расширять нашу деятельность по обучению как российских, так и иностранных аспирантов в области изучения и сохранения крупных хищников, и, таким образом, содействовать формированию следующего поколения биологов и специалистов по охране природы, занимающихся тиграми. Наконец, если мы сможем получить необходимые разрешения, мы планируем снабдить тигров ошейниками с GPS, которые будут брать несколько локаций в день, позволяя тем самым получить гораздо более детальную информацию по практически всем аспектам экологии тигра и более точно оценить объемы добычи. Частью программы обучения российских и иностранных студентов станет их ключевое участие в сборе, анализе и публикации этих данных в будущем.

ЖИТЕПАТҮПА

- Berger, J. 1996. Animal behaviour and plundered mammals: is the study of mating systems a scientific luxury or a conservation necessity? *Oikos* 77:207-216.
- Caro, T. 1998. The significance of behavioral ecology for conservation biology. Pages 3-26 in T. Caro editor, *Behavioral ecology and conservation biology*. Oxford University Press, Oxford, UK.
- Galster, S. R., and K. Vaud Eliot. (1999). Roaring back: anti-poaching strategies from the Russian Far East and the comeback of the Amur tiger. In *Riding the tiger; meeting the needs of people and wildlife in Asia* ed. J. Seidensticker, S. Christie, and P. Jackson, pp. 230-239. Cambridge: Cambridge University Press.
- Goodrich, J. M., L. L. Kerley, D. G. Miquelle, E. N. Smirnov, I. G. Nikolaev, H. Quigley, M. Hornocker, B. Schleyer, N. N. Reebin, and A. V. Kosteeria. 1999. Preliminary analysis of the system of home ranges of *Panthera tigris altaica* in Sikhote-Alin Biosphere Reserve. Pages 89-97 in A. A. Arictov, editor, *International Conference on Rare Mammal Species in Russia and Adjacent Territories*. Russian Academy of Sciences, Moscow. (In Russian with English summaries.)
- Goodrich, J. M., L. L. Kerley, B. O. Schleyer, D. G. Miquelle, K. S. Quigley, E. N. Smirnov, I. G. Nikolaev, H. B. Quigley, and M. G. Hornocker. 2001. Capture and chemical anesthesia of Amur tigers. *Wildlife Society Bulletin*: 29:533-542.
- Kerley, L. L., J. M. Goodrich, D. G. Miquelle, E. N. Smirnov, I. G. Nikolaev, H. B. Quigley, and M. G. Hornocker. 2002. Effects of roads and human disturbance on Amur tigers. *Conservation Biology* 16:1-12.
- Kerley, L. L., J. M. Goodrich, D. G. Miquelle, E. N. Smirnov, I. G. Nikolaev, H. B. Quigley, and M. G. Hornocker. 2003. Reproductive parameters of wild female Amur (Siberian) tigers (*Panthera tigris altaica*). *Journal of Mammalogy*. 84:288-298.
- McDougal, C. 1987. The man-eating tiger in a geographical and historical perspective. In *Tigers of the World: the biology, management and conservation of an endangered species*, ed. R. L. Tilson & U. S. Seal, pp. 435-448. Park Ridge, NJ: Noye Publications.
- Miquelle, D. G., W. T. Merrill, Y. M. Dunishenko, E. N. Smirnov, H. B. Quigley, D. G. Pikunov, and M. G. Hornocker. 1999. A Habitat Protection Plan for the Amur tiger: Developing political and ecological criteria for a viable land-use plan. Pages 273-295 in 'Riding the tiger; meeting the needs of people and wildlife in Asia', eds. Seidensticker, J., S. Christie, and P. Jackson, Cambridge University Press, Cambridge.
- Miquelle, D., I. Nikolaev, J. Goodrich, B. Litvinov, E. Smirnov, and E. Suvorov. 2004. Searching for the co-existence recipe: a case study of conflicts between people and tigers in the Russian Far East. *Proceedings of the Zoological Society of London*. *In press*.
- Miquelle, D. G., P. A. Stevens, E. N. Smirnov, J. M. Goodrich, O. J. Zaumyslava, and A. E. Myslenkov. 2005. Competitive exclusion and top-down processes: a case study of tigers and wolves in the Russian Far East. Ray, J., J. Berger, K. Redford, & Steneck (eds.). *Large Carnivores and Biodiversity: Does Saving one conserve the other?* Island Press.
- Miquelle, D. G., *in press*. Planning A Future For Tigers In Northeast Asia. *In press*. *Proceedings of An International Conference On Conservation Of The Amur Tiger*, Khabarovsk 2003.
- Myslenkov, A. I., and D. G. Miquelle. 2002. Use of radiotelemetry for the study of population dynamics of red deer. Pp. 189-192 in *The 7th Meeting of the UNESCO-MAB East Asian Biosphere Reserve Network: Capacity Building for Sustainable Management of East Asia Biosphere Reserves*. Vladivostok, Dalnauka
- Pikunov, D.G. 1988a. Eating habits of the Amur tiger (*Panthera tigris altaica*) in the wild. Pages 185-190 in, B.L. Dresser, ed., *Proceedings of the 5th world conference on breeding endangered species in captivity*. Cincinnati Zoo and Botanical Gardens Center, Cincinnati, Ohio, USA.
- Seal, U. S., R. L. Tilson, E. D. Plotka, N. J. Reindl, and M. F. Seal. 1987. Behavioral indicators and endocrine correlates of estrous and anestrous in Siberian tigers. Pp. 244-254 in *Tigers of the world*:

- the biology, biopolitics, management, and conservation of an endangered species (R. L. Tilson and U. S. Seal, eds.). Noyes Publications, Park Ridge, New Jersey.
- Sillero-Zubiri, C., and K. Laurenson. (2001). Interactions between carnivores and local communities: conflict or co-existence? In *Carnivore Conservation*, ed Gittleman, J. L., S. M. Funk, D. Macdonald, and R. K. Wayne, pp. 282-312. Cambridge: Cambridge University Press.
- Smirnov, E.N. and D.G. Miquelle. 1999. Population dynamics of the Amur tiger in Sikhote-Alin State Biosphere Reserve. Pp. 61-70 in *Riding the tiger: tiger conservation in human-dominated landscapes* (J. Seidensticker, S. Christie, and P. Jackson, eds.). Cambridge University Press, Cambridge.
- Smith, J. D., and C. McDougal. 1991. The contribution of variance in lifetime reproduction to effective population size in tigers. *Conservation Biology* 5:484-490.
- Smith, J. L. D. 1993. The role of dispersal in structuring the Chitwan tiger population. *Behaviour* 124:165-195.
- Smith, J. L. D., C. W. McDougal, and M. E. Sunquist. 1987. Female land tenure system in tigers. Pp. 97-109 in *Tigers of the world: the biology, biopolitics, management, and conservation of an endangered species* (R. L. Tilson and U. S. Seal, eds.). Noyes Publications, Park Ridge, New Jersey.
- Sowerby, A. de C. (1923). *The Naturalist in Manchuria*. Tientsin. Shujin L., J. Kim, W. E. Johnson, J. Wentzel, J. Martenson, M. Menotti-Raymond, N. Yuhki, D. G. Miquelle, J. Goodrich, O. Uphyrkina, H. B. Quigley, R. Tilson, G. Brady, U. Karanth, P. Martelli, C. McDougal, S. Hean, S. Huang, W. Pan, V. Subramaniam, M. Sunquist, J. L. D. Smith, and S. J. O'Brien. 2004. Phylogeography and genetic ancestry of tigers (*Panthera tigris*). *PloS Biology* 2:e442.
- Stephens, P. A., O. Zaumslava, G. Hayward, and D. G. Miquelle, 2005. Analysis of the long-term dynamics of ungulates in Sikhote-Alin Reserve, Russian Far East. Unpubl. Report to Sikhote-Alin Zapovednik from USDA Forest Service, Wildlife Conservation Society, and University of Wyoming
- Абрамов В. К. К биологии амурского тигра *Panthera tigris longipilis* Fitzinger, 1868. *Acta Societatis Zoologicae Bohemoslovenicae* Т. 26. №. 2. 189-202.
- Абрамов К. Г. 1965. Тигр амурский – реликт фауны Дальнего Востока. Сс. 106-112 *Записки Приморск. Геогр. общества СССР. Дальневост. Книжн.изд. Владивосток, Россия.*
- Абрамов К. Г. 10 воспроизводственных возможностях и численности амурского тигра. *Зоологич. журнал* Т. 56, С. 268-275.
- Байков Н. А. Маньчжурский тигр. Харбин. 1925. 18 с.
- Богатов В.В., Д. Микелл, В.А. Розенберг, Б.А. Воронов, С.М. Краснопеев, Т. Мерил. Стратегия сохранения биоразнообразия Сихотэ-Алиня. Владивосток: Зов тайги, 2000. 80 с.
- Брагин А. П. 1986. Территориальное поведение и возможные механизмы регуляции плотности популяции у амурского тигра (*Panthera tigris altaica*). *Зоологич. журнал* Т. 65, С. 272-282.
- Брагин А. П. 1989. Популяционные характеристики тигра на восточном макросклоне Сихотэ-Алиня. Сс. 151-153, *Всесоюзн. Собрание по проблеме кадастра и учета животного мира. Тезисы докл. Уфа, Россия.*
- Дунишенко Ю. М. 1985. К вопросу охраны тигра в Хабаровском крае. Изучение и охрана редких и исчезающих видов животных фауны СССР. Москва: Наука. С. 62-75.
- Дунишенко Ю. М. и А. Н. Куликов 1999. Амурский тигр. Хабаровское издательство, Хабаровск, Россия.
- Животченко В. И. 1977. Тигр-людоед в Приморском крае. *Журн. Природа*, № 3, стр. 123-124.
- Животченко В. И. 1979. О величине годовой добычи копытных тиграми одной семейной группы. Экологические основы охраны и рационального использования хищных млекопитающих. Материалы Всесоюзн. совещания. Москва: Наука. С. 246-247.
- Кучеренко С. П. 1985. Тигр. Агропромиздат, Москва, Россия.
- Кучеренко С. П. 1972. К экологии амурского тигра. Охота и охотничье хозяйство
- Кучеренко С. П. 1993. Беды амурского тигра. Охота и охотничье хозяйство. № 10, с. 12-15.

- Матюшкин Е. Н. 1984. Амурский тигр. *Panthera tigris altaica* Temminck, 1844. Красная книга СССР. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и животных. Изд. 2 перераб., Москва, Россия. Т.1, С. 47-48.
- Матюшкин Е. Н. 1992. Тигр и изюбрь на приморских склонах Среднего Сихотэ-Алиня. Бюлл. Моск. Общества испытателей природы. Отд. Биол. Т. 97. С. 3-20.
- Матюшкин Е. Н. 1993. Мироощущение натуралиста, письма Л. Г. Капланова. Бюлл. Моск. Общества испытателей природы. 1993(3):2-17.
- Матюшкин Е. Н. Москва. 1998. Амурский тигр в России.
- Матюшкин Е. Н. 2000. Следы и методика тропления в изучении крупных хищных млекопитающих. Зоологич. Журнал 79: 412-429.
- Матюшкин Е. Н. и А. Г. Юдаков 1974. Следы амурского тигра. Охота и охотничье хозяйство. № 5: сс. 12-17.
- Матюшкин Е. Н., А. А. Астафьев, В. А. Зайцев, В. Е. Костоглод, В. А. Палкин, Е. Н. Смирнов, Р. Г. Юдт 1981. История, современное состояние и перспективы охраны тигра в Сихотэ-Алинском заповеднике. Хищные млекопитающие. Сборник науч. трудов, Москва: ЦНИЛ Главохоты РСФСР, С. 76-118.
- Матюшкин Е.Н., Пикунов Д.Г., Дунищенко Ю.М., Микуэлл Д.Г., Николаев И.Г., Смирнов Е.Н., Абрамов В.К., Базыльников В.И., Юдин В.Г., Коркишко В.Г. Численность, структура ареала и состояние среды обитания амурского тигра на Дальнем Востоке России// Заключительный отчет для Проекта по природоохранной политике и технологии на Дальнем Востоке России Американского Агентства Международного развития. 1996. 65 с. (на русском и английском языках).
- Микелл, Д.Г., Д.Г. Пикунов, Ю.М. Дунищенко, В.В. Арамилев, И.Г. Николаев, В.К. Абрамов, Е.Н. Смирнов, Г.П. Салькина, А.А. Мурзин (в печати). Методика и организация учета амурского тигра и его кормовых ресурсов на Дальнем Востоке России. Владивосток: Дальнаука.
- Николаев И. Г. и В. Г. Юдин. 1993. Тигр и человек в конфликтных ситуациях. Бюлл. Моск. Общества испытателей природы. Отд. Биол. Т. 98, вып. 3, с. 23-26.
- Пикунов Д. Г. 1983. Амурский тигр и его влияние на диких копытных Приморья. Редкие виды млекопитающих СССР и их охрана. Материалы 3-го Всесоюзн. Сопещания. Москва: ИЭМЭЖ и ВТО АН СССР. С. 128-129.
- Пикунов Д. Г., В. И. Базыльников, В. И. Юдаков, И. Г. Николаев, В. К. Абрамов. 1983а. Методика учета Амурских тигров. Редкие виды млекопитающих СССР и их охрана. Материалы 3-го Всесоюзн. Сопещания. Москва: ИЭМЭЖ и ВТО АН СССР. С. 132-133.
- Н. Пржевальский. Путешествие в Уссурийском крае, 1867-1869. С.-Пб. Типография Н. Неклюдова.
- Салмин Ю. А. 1940. К распространению, биологии и промыслу Амурского тигра, *Felis tigris longipilis* Fitzin., в горной стране Сихотэ-Алинь. Научно-методич. Записки Гл. Упр. По заповедникам, зоопаркам и зоосадам. М. Вып. 7, С. 251-254.
- Салмин Ю. А. 1941. Амурский тигр (*Felis tigris longipilis* Fitzin.) в Сихотэ-Алинском заповеднике. Природа и социалистическое хозяйство. М.: Изд. Всероссийского общества охраны природы. Сб. 8. Ч. 2. С. 199-202.
- Салькина Г. П. 1993. Современное состояние популяции тигра на юго-востоке Сихотэ-Алиня. Бюлл. Моск. Общества испытателей природы. Отд. Биол. Т. 98, С. 45-53.
- Смирнов Е. Н. 1986. Параметры воспроизводства популяции Амурского тигра. Зоологич. Журнал. Т. 65, С. 1237 – 1244.
- Юдаков А. Г. 1973. О влиянии тигра на численность копытных. Редкие виды млекопитающих СССР и их охрана. Сборник материалов. Москва. Наука. С. 93-94.
- Юдаков А.Г., Николаев И.Г. Экология амурского тигра//М.: Наука, 1987.