

ПРОГРАММА МОНИТОРИНГА ПОПУЛЯЦИИ АМУРСКОГО ТИГРА

ОТЧЕТ ЗА 7-й ГОД: 2003-2004



В рамках Федеральной целевой программы по сохранению амурского тигра

Совместный проект, проводимый представителями организаций:

**Общество сохранения диких животных
Всероссийский научно-исследовательский институт
охотничьего хозяйства и звероводства
Тихоокеанский Институт географии ДВО РАН
Биолого-почвенный Институт ДВО РАН
Сихотэ-Алинский государственный биосферный заповедник
Лазовский государственный заповедник
Уссурийский государственный природный заповедник
Ботчинский государственный заповедник
Больше-Хехцирский государственный заповедник
Институт устойчивого природопользования
Всемирный Фонд дикой природы**

Финансирование предоставлено:



**Фондом спасения тигра
Национальным Фондом рыбы и диких животных/
Корпорацией «Еххон»**

**ГРАНТ НА ПРОВЕДЕНИЕ 7-ГО ГОДА ПРОГРАММЫ
ПРЕДОСТАВЛЕН**

**ОБЩЕСТВУ СОХРАНЕНИЯ ДИКИХ ЖИВОТНЫХ
ФОНДОМ СПАСЕНИЯ ТИГРА
НАЦИОНАЛЬНЫМ ФОНДОМ РЫБЫ И ДИКИХ ЖИВОТНЫХ
КОРПОРАЦИЕЙ «ЕХХОН»**

Спонсоры предыдущих лет:

**Фонд спасения тигра
Фонд сохранения тигра и носорога, Служба рыбы и диких животных США
Всемирный Фонд дикой природы, США
PIN MATRA**

КООРДИНАТОРЫ ПРОЕКТА:

Основной координатор:

Дейл Микелл, Общество сохранения диких животных, Программа по Дальнему Востоку России

Координатор по Хабаровскому краю:

Дунишенко Ю. М., Всероссийский научно-исследовательский институт охотничьего хозяйства и звероводства

Координаторы по Приморскому краю:

Абрамов В. К., Уссурийский государственный природный заповедник
Арамилев В. В., Институт устойчивого природопользования
Фоменко П. В., Всемирный Фонд дикой природы, Дальневосточное отделение
Николаев И. Г., Биолого-почвенный институт, Дальневосточное отделение
Российской Академии наук
Пикунов Д. Г., Тихоокеанский институт географии, Дальневосточное отделение
Российской Академии наук
Салькина Г. П., Лазовский государственный заповедник
Смирнов Е. Н., Сихотэ-Алинский государственный биосферный заповедник

Ввод данных, перевод, редактирование отчета и управление проектом

Николаева Е. И., Общество сохранения диких животных

Управление базой данных

Мурзин А. А., ТИГИС

СОДЕРЖАНИЕ

Краткое содержание отчета.....	1
I. ВВЕДЕНИЕ.....	5
II. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ.....	6
III. МЕТОДИКА.....	6
IV. РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОГРАММЫ МОНИТОРИНГА ПОПУЛЯЦИИ АМУРСКОГО ТИГРА В 2003-2004 гг.....	27
Сводные данные по учетным участкам и маршрутам.....	27
Оценка численности тигров.....	28
Нулевые учеты на маршрутах (присутствие/отсутствие).....	28
Учеты следов на маршрутах.....	29
Экспертная оценка численности тигров на участках мониторинга.....	32
Тенденции изменения численности амурского тигра за последние 7 лет	37
Воспроизводство тигра на участках мониторинга.....	38
Состояние популяций копытных на участках мониторинга.....	41
Изюбрь.....	41
Кабан.....	44
Пятнистый олень.....	45
Косуля.....	47
Значение охраняемых территорий в сохранении популяции амурского тигра: сравнение численности тигра и копытных на охраняемых и неохраняемых территориях.....	49
V. ОТЧЕТЫ ПО УЧАСТКАМ МОНИТОРИНГА, 2003-2004 гг.....	52
Введение.....	52
Лазовский заповедник и Лазовский район	53
Уссурийский заповедник.....	56
Уссурийский район.....	57
Борисовское плато.....	58
Сандагоу.....	63
Синяя.....	65
Иман.....	67
Бикин.....	69
Сихотэ-Алинский заповедник и Тернейское охотхозяйство.....	75
Хабаровский край (Матай, Хор, Тигриный Дом, Больше-Хехцирский заповедник, Ботчинский заповедник).....	78

ПРОГРАММА МОНИТОРИНГА ПОПУЛЯЦИИ АМУРСКОГО ТИГРА

ОТЧЕТ ЗА 7-Й ГОД: 2003-2004

Краткое содержание

Начиная с зимнего сезона 1997-1998 гг. для наблюдения за состоянием популяции амурского тигра на Дальнем Востоке России применяется стандартизированная методика учета, согласованная со всеми специалистами и научными организациями, задействованными в программе мониторинга. Данная методика и точность определения изменений численности тигра подробно описаны в Разделе III.

В рамках программы обследуется 16 участков мониторинга общей площадью 23 555 км² (15-18% от общей площади пригодных местообитаний тигра), на которых проводится оценка изменений численности тигра с использованием относительных и абсолютных показателей, количества тигрят и относительной плотности копытных. Ежегодно два раза в течение зимнего сезона обследуется 246 учетных маршрутов общей протяженностью 3 057 км (учитывая то, что маршруты обследуются дважды, протяженность пути составляет 6 114 км).

На данный момент показатели численности тигра свидетельствуют о сокращении популяции. Несмотря на то, что один из трех показателей (плотность следов тигра) в этом сезоне несколько увеличился, сократился процент маршрутов со следами хищника, а общее количество тигров, учтенных в этом сезоне, оказалось самым низким за все 7 лет наблюдений (рис. 1, рис. 2).

Воспроизводство в популяции амурского тигра продолжает вызывать беспокойство. Несмотря на то, что общее количество тигрят (23), зафиксированное на всех участках в 2003-2004 г., близко к среднему показателю за 7 лет (23,7) (рис. 3), количество выводков по сравнению с первыми годами снизилось (рис. 4). Результаты первых 6 лет наблюдений говорят о том, что количество участков мониторинга, на которых были отмечены выводки, сокращается: 61% тигрят обитал на 5 участках (31%) и их число постепенно сокращалось. К счастью, в 2003-2004 гг. эта тенденция изменилась, и выводки были зафиксированы на 11 участках из 16 (69%). Дальнейшее увеличение размера выводков маловероятно, поэтому сокращение воспроизводства на многих участках может привести к тому, что уровень рождаемости не сможет компенсировать уровень смертности в популяции, что приведет к дальнейшему сокращению численности тигра.

Если судить по усредненным показателям плотности следов копытных на всех 16 участках, то можно предположить, что их численность в целом остается без изменений, но такое обобщение скрывает истинные процессы, происходящие на локальном уровне. Плотность изюбря значительно сократилась на 4 из 16 участков мониторинга, численность кабана сократилась на 4 участках и увеличилась на 4 других, численность пятнистого оленя снижается на всей территории южного Приморья.

Значительное сокращение численности тигра, кабана и изюбря отмечено в Сихотэ-Алинском заповеднике и на сопредельных территориях Тернейского охотхозяйства. Причина такого сокращения не ясна, но для изменения выявленных тенденций указанным территориям необходимо уделить особое внимание. Для выявления причин необходимо провести дополнительные исследования и принять соответствующие меры.

Положение в Уссурийском заповеднике и Уссурийском районе также вызывает беспокойство. Два из трех показателей свидетельствуют о возможном сокращении численности тигра в заповеднике, а также сокращении численности кабана, пятнистого оленя и косули на одном или обоих участках. В Уссурийском заповеднике традиционно отмечалась одна из самых высоких плотностей тигра на всем Дальнем Востоке России, в то же время эта охраняемая территория расположена в густонаселенном районе в непосредственной близости к крупным городам, таким как Владивосток и Уссурийск, поэтому состояние популяций тигра и копытных здесь вызывает особое беспокойство.

На 6 из 16 участков мониторинга численность тигра снижается, на 7 остается стабильной и только на 3 участках, возможно, увеличивается. Учитывая все показатели, можно сказать, что в течение 7 лет наблюдений популяция амурского тигра постепенно сокращается (рис. 5).

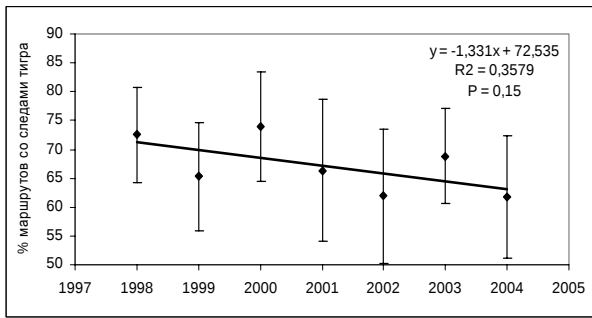


Рис. 1. Процент маршрутов без следов тигра на 16 участках мониторинга с 1997-1998 по 2003-2004 гг.

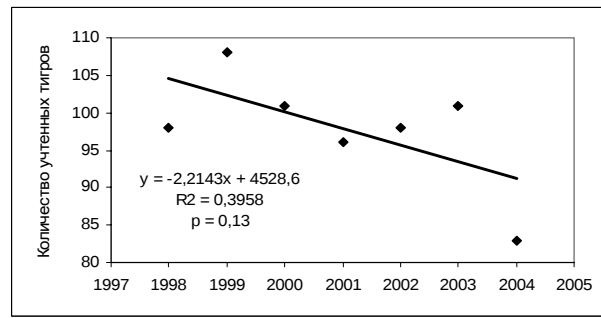


Рис. 2. Общее количество тигров, зафиксированных на 16 участках мониторинга с 1997-1998 по 2003-2004 гг.

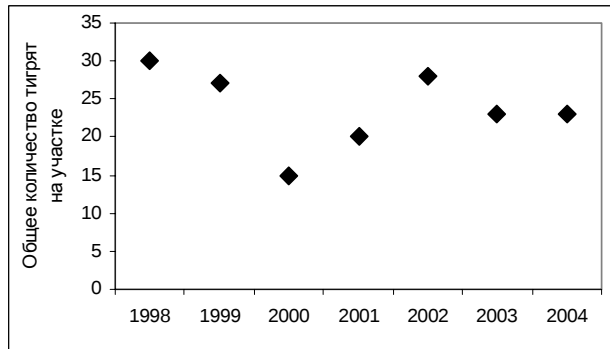


Рис. 3. Общее количество тигрят, зафиксированных на 16 участках мониторинга за 7 лет наблюдений с 1997-1998 по 2003-2004 гг.

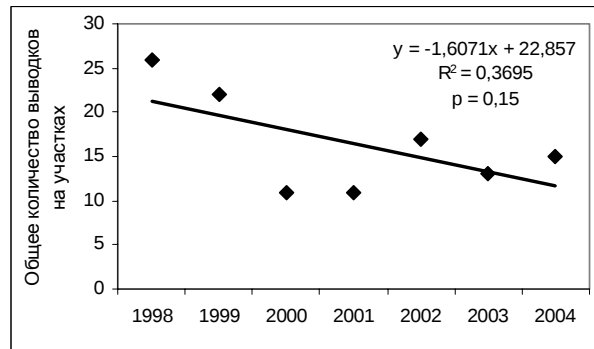


Рис. 4. Общее количество выводков, зафиксированных на 16 участках мониторинга за 7 лет наблюдений с 1997-1998 по 2003-2004 гг.

Для того чтобы справиться с этой ситуацией и попытаться восстановить численность тигра необходимо принять природоохранные меры, направленные на достижение двух целей: 1) обеспечить условия, при которых уровень смертности в популяции не будет превышать уровня рождаемости, и 2) обеспечить наличие достаточной площади местообитаний для сохранения жизнеспособной популяции тигра. Поставить такие цели просто, а вот добиться результатов – чрезвычайно сложно. Тиграм требуются обширные пространства и основную часть пригодных местообитаний им приходится делить с людьми. Конфликты между тигром и человеком неизбежны на разных уровнях, как при встречах в лесу, так и в социально-экономическом масштабе – конкуренция за право добывать копытных и использовать территорию в своих целях. Поэтому поиск путей сосуществования тигра и человека в современной России является чрезвычайно трудной задачей. Опираясь на результаты 7 лет наблюдений в рамках Программы мониторинга популяции амурского тигра, мы предлагаем 5 конкретных рекомендаций, направленных на повышение эффективности мер по сохранению тигра на Дальнем Востоке России и изменения имеющихся тенденций путем достижения поставленных целей: снизить уровень смертности, повысить уровень воспроизводства и обеспечить достаточную площадь местообитаний для сохранения жизнеспособной популяции.

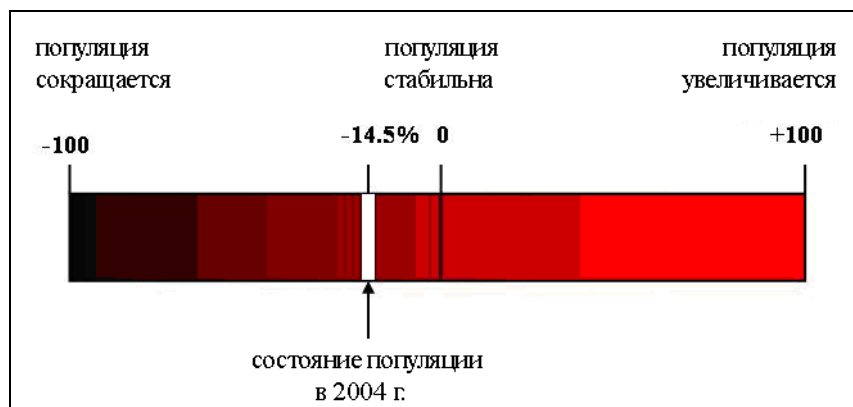


Рис. 5. Оценка состояния популяции амурского тигра на Дальнем Востоке России.

1. Сократить уровень смертности по вине человека, в частности браконьерства.

Последний анализ данных о смертности тигра показал, что в 70-80% случаев гибель хищников происходит по вине человека, и в основном причиной этого является браконьерство. На основании имеющихся данных можно сделать заключение, что в настоящий момент меры по борьбе с браконьерством являются недостаточными.

Министерству природных ресурсов рекомендуется пересмотреть мероприятия, направленные на борьбу с браконьерством, и разработать более эффективные меры в целях снижения уровня незаконной добычи тигров.

2. Восстановить плотность копытных за пределами охраняемых территорий.

Увеличение воспроизводства в популяции тигра будет зависеть от сохранения или восстановления высокой плотности копытных в местах его обитания. Как показано в разделах 3.5. и 3.6. на неохранных территориях отмечена низкая плотность копытных. Судя по показателям плотности следов плотность изюбря, кабана и пятнистого оленя (трех основных объектов питания тигра) на неохранных территориях составляет менее 35% от таковой в заповедниках. Несмотря на то, что квоты на изъятие копытных, установленные краевыми управлениями по охране, контролю и регулированию использования объектов животного мира, весьма умеренны, реальный уровень незаконной добычи намного превышает официальный. Восстановление популяций копытных является ключевым моментом в сохранении тигра, цель которого – сокращение уровня смертности и повышение уровня воспроизводства хищника.

Администрациям Приморского и Хабаровского краев рекомендуется принять предложенную Программу восстановления численности копытных. Министерству природных ресурсов и Управлениям по охране, контролю и регулированию использования объектов животного мира – принять срочные меры по сокращению объемов незаконной добычи копытных.

3. Усилить роль заповедников.

Анализ имеющихся данных (Раздел 3.6) показал важное значение заповедников как центров воспроизводства популяции и важнейших местообитаний тигра. В идеале 10% ареала тигра должны приходиться на заповедные территории. В настоящее время инспектора охраны заповедников получают небольшую зарплату и не имеют достаточных технических возможностей для выполнения своих обязанностей, а сами заповедники располагают минимальными средствами для достижения поставленных целей.

Министерству природных ресурсов рекомендуется выделить заповедникам достаточный объем финансирования и усилить контроль за незаконной деятельностью, нарушающей заповедный режим, в том числе принять меры по борьбе с браконьерством.

4. Завершить создание сети охраняемых территорий в Приморском и Хабаровском краях.

Для выживания минимальной популяции амурского тигра, состоящей из 500 особей, необходимы все имеющиеся сегодня местообитания на Дальнем Востоке России. Для сохранения этих местообитаний и живущих там тигров необходим подробный и хорошо продуманный план землепользования, учитывающий природоохранные задачи. План охраны местообитаний тигра должен предусматривать наличие сети охраняемых территорий с экологическими коридорами между ними, а также лесных территорий многоцелевого использования, где экономическое освоение земель ведется с учетом природоохранных задач. Охраняемые территории являются важнейшими местами обитания тигра, где отсутствует антропогенное воздействие, более высокая плотность копытных и существует возможность повысить уровень воспроизводства популяции. В настоящее время лишь 3% местообитаний тигра на Дальнем Востоке России приходятся на заповедные территории. Необходимо объединение заказников, национальных и природных парков в единую систему охраняемых территорий и создание в ней условий для обитания тигра. Для этого не требуется изменения законодательства, необходимо лишь четкое его исполнение. Важно создать те охраняемые территории, которые уже прошли утверждение на региональном уровне, но до сих пор не функционируют. И в Приморском, и в Хабаровском краях существуют проекты национальных и природных парков, которые уже были утверждены краевой администрацией или Думой более 10 лет назад, но они до сих пор не созданы. Если все проекты по созданию охраняемых территорий будут выполнены, то в Приморском крае ООПТ будут занимать 8% всей его площади, а в южной части Хабаровского края (южнее р. Амур) – 11%. Мы не предлагаем создать новые ООПТ, а лишь те, что уже утверждены на местном уровне.

Рекомендуется завершить создание сети охраняемых территорий, проекты которых уже были разработаны и частично утверждены Администрацией Хабаровского края и Думой Приморского края.

5. Провести зонирование территории, чтобы выявить и оценить значимость местообитаний тигра. Использовать данную систему зонирования при проведении экологической экспертизы любого вида землепользования в местах обитания тигра. Совершенно очевидно, что судьба амурского тигра в значительной степени зависит от решений, связанных с экономическим развитием лесных территорий в Приморском и Хабаровском краях. Необходимо разработать механизмы, которые бы позволили проводить экономическое освоение земель и в то же время сохранять их пригодными для обитания тигра.

Местным специалистам рекомендуется разработать карты местообитаний тигра, с указанием территорий, особо важных для его сохранения. Краевым администрациям совместно с Управлениями Росприроднадзора рекомендуется официально признать местообитания тигра и учитывать их значимость при проведении экологической экспертизы любой деятельности на данных территориях.

Мы считаем, что данные рекомендации выполнимы в условиях современной России и помогут сохранить популяцию амурского тигра на Дальнем Востоке.

I. ВВЕДЕНИЕ

Амурский тигр (*Panthera tigris altaica*) признан на международном уровне видом, находящимся под угрозой исчезновения. Поскольку в Китае сохранилось лишь несколько особей, и мы не знаем, есть ли еще тигры в Северной Корее, основная ответственность за сохранение этого животного лежит на правительстве и гражданах России. В связи с этим Россия уже приняла ряд мер для сохранения тигра, начиная с запрета на тигриную охоту в 1947 году. После этого Российское правительство внесло тигра в список видов, находящихся под угрозой исчезновения (Красная Книга России) и недавно разработало Национальную стратегию сохранения амурского тигра в России, а также Федеральную целевую программу по выполнению национальной стратегии.

Восстановление популяции тигра после того, как она оказалась на грани вымирания в первой половине прошлого столетия (после введения запрета на охоту на тигра в 1947 г.), было объективно подтверждено рядом исследований (Капланов, 1947; Абрамов, 1962; Кудзин, 1966; Юдаков, Николаев, 1970; Кучеренко, 1977; Пикунов и др., 1983; Казаринов, 1979; Пикунов, 1990). Последний широкомасштабный учет дал обширные сведения о распространении и состоянии популяции амурского тигра в течение прошедшего десятилетия (Матюшкин и др., 1996). Тем не менее, сохраняется назревшая необходимость в надежных и эффективных способах наблюдений за изменениями в популяции тигра.

Тигр - редкое и скрытное животное рассеянного обитания. Его ареал занимает 180 000 км² в Приморском и Хабаровском краях на юге Дальнего Востока России. Сочетание этих факторов затрудняет точный подсчет особей, а финансовые затраты и организационные проблемы, связанные с широкомасштабными исследованиями, делают практически невозможными проведение исследований по всему ареалу с достаточной частотой, чтобы проследить изменения в численности тигра.

Тем не менее, существует необходимость регулярных (желательно ежегодных) наблюдений за состоянием популяции тигра. Такая программа мониторинга должна быть многофункциональна:

1. Программа мониторинга должна работать как система раннего предупреждения, которая способна служить индикатором существенных изменений в численности тигра. Широкомасштабные исследования, которые обычно проводятся через длительные промежутки времени, когда нет сбора информации, могут не позволить своевременно и оперативно отреагировать на снижение численности. Ежегодные исследования должны обеспечить информацию, которая позволит при необходимости принять срочные меры по сохранению вида.
2. В конечном счете, численность тигра, или, по крайней мере, тенденции в популяции тигра, должны служить основой для оценки эффективности программ по сохранению и управлению популяцией. В России прилагаются громадные усилия на региональном, краевом, федеральном и международном уровне по сохранению тигра, начиная от программ по борьбе с браконьерством и заканчивая экологическим образованием. Все эти усилия направлены на сохранение существующей популяции амурского тигра в России, но пока нет четкой программы мониторинга, которая могла бы отслеживать тенденции численности тигра со статистической достоверностью, невозможно оценить эффективность этих программ по сохранению вида.
3. Помимо других показателей программа мониторинга должна обеспечивать информацию о репродуктивном уровне популяции, который может служить наиболее эффективным инструментом для предсказания или раннего предупреждения об угрожающих изменениях еще до того, как начнут происходить фактические изменения в численности популяции тигров.
4. Изменения в популяциях копытных, которые являются основными видами-жертвами тигра, также могут дать важную информацию о потенциальном влиянии на численность тигра.
5. И, наконец, информация об изменениях среды обитания также может служить индикатором настоящего и будущего состояния популяции амурского тигра. Понимание взаимосвязи между антропогенным воздействием на местообитания и численностью тигра является трудной задачей, но для того, чтобы лучше понять эту взаимосвязь необходимо проводить мониторинг на определенных участках в течение времени, чтобы сравнить изменения антропогенного фактора с изменениями численности тигра.

Чтобы решить все эти задачи, практически все координаторы учета тигра в 1996 г. работали вместе над созданием надежной и эффективной программы мониторинга популяции амурского тигра. Это огромная задача, учитывая территорию исследований и материально-техническое обеспечение работ в северных условиях. Полученная методика была опробована в течение 6 лет (с зимнего сезона

1997-1998 по зимний сезон 2002-2003 гг.) и результаты, описанные в ежегодных отчетах, подтверждают важность данной программы. Ниже мы подробно описываем методику в действии, приводим обоснование для ее использования и показываем, каким образом можно использовать полученные данные для отслеживания тенденций в численности тигра и показателей состояния популяции амурского тигра в России.

II. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ

Конечной целью данной программы является ежегодное выполнение на всем современном ареале тигра на Дальнем Востоке России стандартизированной процедуры сбора данных, которые могут быть использованы для наблюдений за численностью тигра и факторами, потенциально влияющими на его численность. Задача программы – обеспечить механизм, который позволит оценить изменения плотности тигра, а также изменения других потенциальных показателей состояния популяции на всем современном ареале в течение длительного времени. Данная методика должна обеспечить способы оценки эффективности выполняемых программ по управлению, механизмы оценки новых программ и служить «системой раннего предупреждения» в случае резкого сокращения численности тигра.

Задачи

Задачами данной программы мониторинга в частности являются:

1. Определить присутствие или отсутствие тигров на учетных маршрутах в пределах учетных участков в качестве одного из показателей тенденций численности тигра и различий в численности тигра на разных учетных участках Дальнего Востока России.
2. Получить стандартизированную, статистически достоверную оценку плотности следов на учетных участках, которая будет являться вторым показателем тенденций численности тигра и различий в численности тигра на разных учетных участках Дальнего Востока России.
3. Получить экспертную оценку фактической численности тигра на учетных участках в качестве третьего показателя тенденций в популяции.
4. Регистрировать наличие самок с тигрятами на участках по всему ареалу тигра, чтобы отслеживать уровень воспроизводства и выявлять территории с высокой и низкой продуктивностью, а также изменения в воспроизводстве на протяжении длительного времени.
5. Отслеживать тенденции в состоянии популяций крупных копытных (которые являются жертвами тигра) на учетных участках.
6. Выявлять и регистрировать случаи гибели тигров на учетных участках и в непосредственной близости от них.
7. Наблюдать за изменением качества местообитаний.

III. МЕТОДИКА

Мы подчеркиваем, что схема любой программы мониторинга имеет свои ограничения, поэтому авторы программы должны четко определить свои цели и задачи, а также методику, используемую для их достижения.

Мы считаем, что для разработки программы мониторинга популяции амурского тигра необходимо ответить на следующие вопросы:

1. Что следует измерять в качестве показателя численности тигра и отражает ли этот показатель фактическую численность тигра?
2. Где следует выполнять программу мониторинга и сколько учетных участков для этого необходимо?
3. Каким образом следует собирать данные на участках мониторинга?
4. Когда и как часто нужно проводить мониторинг?
5. Что следует измерять в качестве показателя продуктивности популяции тигра?
6. Что следует измерять в качестве показателя численности копытных (видов-жертв тигра)?
7. Каким образом следует проводить мониторинг гибели тигров?
8. Каким образом следует проводить мониторинг состояния среды обитания?

9. Как следует хранить данные?
10. Как следует анализировать данные?
11. Позволяет ли схема программы мониторинга с достаточной статистической вероятностью выявлять тенденции, которые могут возникать в популяции?

Ниже мы отвечаем на каждый из этих вопросов в рамках нашей программы мониторинга.

1. Что следует измерять в качестве показателя численности тигра и отражает ли этот показатель фактическую численность тигра?

Во всех учетах тигра, проведенных в России с 1940-х годов, использовались либо данные опросов охотников и лесников (Кудзин, 1966; Кучеренко, 1977; Казаринов, 1979), либо информация о следах, собранная в зимний сезон (в частности количество следов, их распределение, размер и давность) для получения «экспертной оценки» численности тигров (Капланов, 1947; Абрамов, 1962; Юдаков, Николаев, 1970; Пикунов и др., 1983; Пикунов, 1990). Совершенно очевидно, что из этих двух методов учета экспертная оценка дает более точный показатель численности тигров, но даже такой подход имеет свои недостатки: разные специалисты по разному интерпретируют данные и в результате один и тот же набор данных может быть интерпретирован разными способами (например, сравните данные Пикунова, 1985; Брагина, Гапонова, 1989, Кучеренко, 2001).

Поскольку использование только одной методики может привести к ошибкам или неправильной интерпретации данных, мы разработали методику, в которой используются три показателя численности тигра: 1) присутствие/отсутствие следов тигра на маршрутах; 2) плотность следов тигра на маршрутах; 3) экспертная оценка количества тигров на каждом учетном участке. Эти три показателя используют три разных типа данных, чтобы получить показатели численности тигра. Будучи, по крайней мере, частично независимыми, они являются четкими и самостоятельными показателями тенденций в численности тигра.

1. Присутствие/отсутствие следов тигра на учетных маршрутах

Присутствие или отсутствие следов тигра на учетных маршрутах (выраженное в процентном содержании маршрутов с отсутствием следов на каждом участке мониторинга) должны служить показателем относительной численности тигра. Мы отмечали нулевые результаты на маршрутах, если следы не были отмечены на маршрутах ни в первый, ни во второй зимний учеты (как сказано выше, каждый маршрут был пройден за зиму дважды). Участки мониторинга затем могут быть ранжированы на основании процентного содержания маршрутов со следами тигра (или без них) – это показатель относительной численности, который также можно сравнить по годам для каждого участка мониторинга

2. Плотности следов тигра

Показатель численности тигра, основанный на подсчете следов на модельных участках, равномерно размещенных по всему его ареалу, должен обеспечить показатель относительной численности тигров, который может быть использован для отслеживания тенденций. Изменение количества учтенных следов с течением времени на каждом учетном участке послужит показателем изменений по всему ареалу. Более того, размещение учетных участков на территориях, отражающих весь спектр условий обитания тигров на Дальнем Востоке России, позволит выявить региональные или локальные тенденции.

Плотности следов тигра выражаются функцией количества следов, отмеченных на каждом маршруте с учетом нормированной длины учетного маршрута и времени, прошедшего после последнего снегопада (чем больше проходит времени после последнего снегопада, тем больше времени для накопления следов). Сначала количество следов делится на длину каждого маршрута по каждому учету (за зиму проводится два учета) и получается показатель количества следов на километр отдельно для каждого учета. Количество следов на километр маршрута затем делится на количество дней, прошедших после последнего снегопада, таким образом, получается показатель «количество следов на километр за день», который произвольно умножается на 100, чтобы получить показатель «количество следов на 100 км за день». Среднее значение, полученное из этого показателя за оба учета для каждой зимы, используется как оценка плотности следов для каждого отдельного маршрута.

Существует две проблемы при использовании количества дней после снегопада для нормированного показателя плотности следов. Во-первых, в некоторых случаях дата последнего снегопада не известна или не записана. Во-вторых, при больших промежутках времени между

снегопадами может происходить разрушение или исчезновение следов, что в результате приводит к недооценке плотности следов. Основываясь на предварительных результатах, полученных в Сихотэ-Алинском заповеднике, можно сказать, что практически все следы по прошествии 7-8 дней измерить уже невозможно. Однако многие из них все еще можно идентифицировать как тигриные. После примерно 14 дней почти все следы тигра уже практически стерты.

На основании рассмотренных данных мы использовали следующие величины в качестве стандартных для нормировки количества дней, прошедших после снегопада:

1. количество дней после последнего снегопада, если последний снег выпал 14 или менее дней назад;
2. 14 дней, если последний снег выпал более 14 дней назад (учитывая то, что следы тигра к этому времени разрушатся до неузнаваемости);
3. 14 дней, если не известны даты последнего снегопада или прохождения маршрута.

3. Экспертная оценка численности тигра

По каждому участку каждый координатор определяет количество тигров, присутствующих на участке во время зимнего сезона (декабрь-февраль). Для своей экспертной оценки они использовали три источника данных: 1) данные о следах на маршрутах; 2) дополнительные сведения о следах на участке, которые не были отмечены на маршрутах во время двух учетов (см. ниже); 3) опросные данные, полученные от местных жителей. На основании этих источников, путем сравнения размера следов, расстояния между ними, их давности и знаний координатора о социальной структуре и поведении тигров в совокупности с местными условиями обитания, каждый координатор определяет вероятное количество тигров, присутствующих на территории исследования, а также возраст (взрослый, молодой, тигренок, не известно) и пол (самец, самка, не известно). Если следы определенного тигра отмечены только во время одного из учетов (например, возможно это был проходящий тигр, или тигр погиб, или просто не попал в один из учетов), эта особь, тем не менее, учитывается при итоговом определении показателя «общее количество тигров, присутствовавших в определенное время на учетном участке в период проведения мониторинга». Несмотря на то, что разные специалисты, несомненно, по разному интерпретируют данные, эти экспертные оценки, определяемые одними и теми же координаторами на одних и тех же участках в течение длительного времени, обеспечивают важный показатель изменения численности тигра на этих участках.

Для проведения анализа мы взяли все возрастные группы, за исключением тигрят (взрослые, молодые и не известные), сложили их и получили количество «самостоятельных тигров» (то есть, независимых от матери), обитающих на участке мониторинга на период исследований. Количество самостоятельных тигров было использовано для оценки плотности тигров, которая служит основой для сравнения между участками. Как и в случае с показателями присутствия/отсутствия и плотности следов, мы провели анализ тенденций по всем участкам в совокупности и по каждому участку отдельно, используя данные по плотности следов.

Вариативные изменения во всех трех показателях численности тигра могут быть определены, по меньшей мере, по трем параметрам:

а) *общие тенденции численности тигров* - определение изменений на всех учетных участках в целом;

б) *различия между районами* - исходя из того, что популяция может по разному меняться в разных районах рассматриваются различия между:

- северными, центральными и южными участками мониторинга;
- участками, расположенными на побережье и удаленными от него;
- участками, являющимися охраняемыми территориями и расположенными на неохраняемых территориях;

в) *различия между участками* определяются несколькими факторами, и оценка влияющих факторов и условий на каждом из участков может объяснить причины этих различий.

2. Где следует выполнять программу мониторинга и сколько учетных участков для этого необходимо?

Использование участков ареала тигра в качестве выборки позволяет более эффективно и с меньшими затратами проводить мониторинг популяции тигра, по сравнению с полномасштабным учетом. Однако учетные участки должны быть равномерно распределены по всему ареалу тигра.

Изменения учетных показателей с течением времени на каждом учетном участке должны служить показателем изменений по всему ареалу. Более того, разместив по несколько учетных участков в каждом из основных географических районов, отражающих весь спектр условий обитания тигров на Дальнем Востоке России, мы сможем выявить региональные или локальные тенденции.

Мы попытались выделить несколько учетных участков, основываясь на критериях, приведенных ниже, и затем в пределах каждого участка разработать схему выборки, которая позволила бы оценить относительную численность тигров на основании количества следов, а также определить относительную численность тигра, используя три показателя, описанные выше. Схема выборки была главным образом разработана так, чтобы сократить различия в подсчете следов тигра на каждом учетном участке (который служит модельной площадкой), также учитывалась эффективность выборки видов-жертв тигра. Ниже мы покажем, какие критерии были использованы при выборе учетных участков.

Месторасположение учетных участков. Выбранные учетные участки должны распределяться по всему ареалу тигра и отражать весь спектр условий его обитания. Необходимо обследовать как территории качественных местообитаний, так и расположенные на окраинах ареала. Важно также использовать одну и ту же методику при исследовании охраняемых и неохраняемых территорий для оценки и сравнения антропогенного влияния на популяцию тигров. Мы также стремились сделать "параллельные" участки, разместив их в больших заповедниках (Сихотэ-Алинский, Лазовский и Уссурийский заповедники) и на прилегающих к ним территориях, чтобы иметь возможность сравнить пары охраняемых и неохраняемых территорий с практически одинаковыми условиями, за исключением охрannого статуса. Теоретически на неохраняемых учетных участках, прилегающих к охраняемым территориям, может отмечаться более высокая плотность тигра и копытных, чем на большинстве неохраняемых территорий, поскольку они непосредственно прилегают к ядру популяции, но не такая высокая, как в самих заповедниках. Такие парные сравнения могут служить чувствительным индикатором антропогенного воздействия.

Мы решили, что важными определяющими численность тигра могут быть следующие параметры:

Охранный статус: охраняемые территории (такие как заповедники) и неохраняемые территории

Широта: северные участки, центральные и южные

Географическое расположение: удаленные от моря участки и расположенные на побережье

Охраняемыми мы считали только территории, имеющие статус заповедника. Хотя некоторые участки частично или полностью являются заказниками (Борисовское плато, Матай), они либо относительно недавно созданы, либо не обеспечивают такой же уровень охраны, как заповедники. Принято считать, что широта является важным фактором, влияющим на плотность тигра, и что плотность снижается на северных границах ареала. Таким образом, на участках в Хабаровском крае теоретически плотность тигра должна быть ниже, чем на южных участках. Все учетные участки мы распределили по трем категориям широты: к *северным* относятся все участки, расположенные в Хабаровском крае, к *центральной* – участки, расположенные в северной половине Приморского края и к *южным* – участки, расположенные в южной половине Приморского края. Кроме этого, существуют важные различия между местообитаниями, расположенными в *прибрежной зоне* (например, бассейны рек, впадающих в Японское море) и *удаленными от побережья* (бассейны рек, впадающих в Уссури или Амур). Поскольку типы леса и погодные условия, свойственные прибрежным и удаленным от моря территориям, отличаются, то и плотность копытных и в конечном итоге, плотность тигра также, возможно, отличаются. Во всех случаях, за исключением Борисовского плато, эти участки расположены соответственно на западном и восточном склонах Сихотэ-Алинских гор.

Количество учетных участков. Количество и расположение учетных участков должно определяться рядом факторов: 1) в достаточной мере должны быть представлены различные условия обитания, как описано выше; 2) размер модельной площадки должен быть достаточным для проведения статистического анализа общих тенденций в популяции и различий, обусловленных разными условиями обитания (например, охраняемый и не охраняемый статус территории); 3) необходимо наличие людей и инфраструктуры, которые обеспечат проведение долгосрочных последовательных наблюдений на всех установленных участках; 4) финансовые возможности в значительной степени ограничивают количество участков, на которые может выделяться постоянное финансирование.

Размер учетных участков. Наши критерии для определения размера учетных участков были следующими:

а) *Возможность отследить колебания численности тигра.* Для того, чтобы заметить изменения в плотности тигра, учетный участок должен быть достаточным для обитания некоторого количества особей, которое может время от времени меняться, отражая тем самым условия выживания тигров в представленном регионе. Другими словами, учетный участок должен быть настолько велик, чтобы вероятность полного отсутствия тигров во время исследований сводилась к минимуму (если на учетной территории тигры постоянно отсутствуют, то невозможно определить изменения в плотности популяции) и чтобы на нем могли обитать несколько особей. Поэтому в идеале участок мониторинга должен включать в себя территорию, достаточную для расположения индивидуальных участков 2-3 самок.

б) *Минимальный размер, позволяющий отследить колебания численности и сократить затраты на проведение работ.* Необходимо учитывать, что территория должна быть достаточно обширной, чтобы включать несколько потенциальных участков обитания самок, и в то же время участок должен быть как можно более компактным, чтобы сократить затраты на мониторинг.

в) *Естественные или установленные границы.* Учетные участки должны иметь естественные границы, являющиеся топографическими препятствиями для перемещения тигров (высокие хребты или крупные реки) или установленные границы (границы охраняемых территорий, районов или краев).

Исходя из того, что площадь индивидуального участка самки составляет в среднем 400-500 км² (Микуэлл и др., 1999), на территории площадью 100 000 - 150 000 га, признанной хорошим местообитанием, должно находиться 2-3 резидентные самки, по крайней мере, 1 взрослый самец, а также проходящие, расселяющиеся особи и тигрята. Таким образом, мы попытались установить учетные участки приблизительно такого размера. Хотя некоторые исключения были неизбежны. Например, размеры существующих охраняемых территорий уже определены (хотя, если площадь охраняемой территории оказывалась слишком большой, мы брали только ее часть). В основном, мы определили площадь учетных участков в пределах 1 000 - 1 500 км².

Исходя из данных ограничений, было установлено 16 постоянных участков мониторинга, которые представляют весь спектр условий обитания тигра в его современном ареале (рис. 1, табл. 1).

Таблица 1. Участки, выбранные для проведения программы мониторинга популяции амурского тигра на Дальнем Востоке России

№	Название участка	Площадь участка (км ²)	Край	Статус территории	Географическое положение	Побережье/территория, удаленная от моря
1	Лазовский заповедник	1192,1	Приморский	заповедник	южное	побережье
2	Лазовский район	987,5	Приморский	не охраняемая	южное	побережье
3	Уссурийский заповедник	408,7	Приморский	заповедник	южное	территория, удаленная от моря
13	Уссурийский район	1414,3	Приморский	не охраняемая	южное	территория, удаленная от моря
6	Борисовское плато	1472,9	Приморский	заказник (частично)	южное	побережье
7	Сандагоу	975,8	Приморский	не охраняемая	южное	побережье
4	Иман	1394,3	Приморский	не охраняемая	центральное	территория, удаленная от моря
5	Бикин	1027,1	Приморский	не охраняемая	центральное	территория, удаленная от моря
14	Сихотэ-Алинский заповедник	2372,9	Приморский	заповедник	центральное	побережье
15	Синяя	1165,4	Приморский	не охраняемая	центральное	территория, удаленная от моря
16	Тернейское охотхозяйство	1716,5	Приморский	не охраняемая	центральное	побережье
8	Хор	1343,8	Хабаровский	не охраняемая	северное	территория, удаленная от моря
9	Ботчинский заповедник	3051	Хабаровский	заповедник	северное	побережье
10	Больше-Хехцирский заповедник	475,6	Хабаровский	заповедник	северное	территория, удаленная от моря
11	Тигриный дом	2069,6	Хабаровский	не охраняемая	северное	территория, удаленная от моря
12	Матайский заказник	2487,6	Хабаровский	новый заказник	северное	территория, удаленная от моря

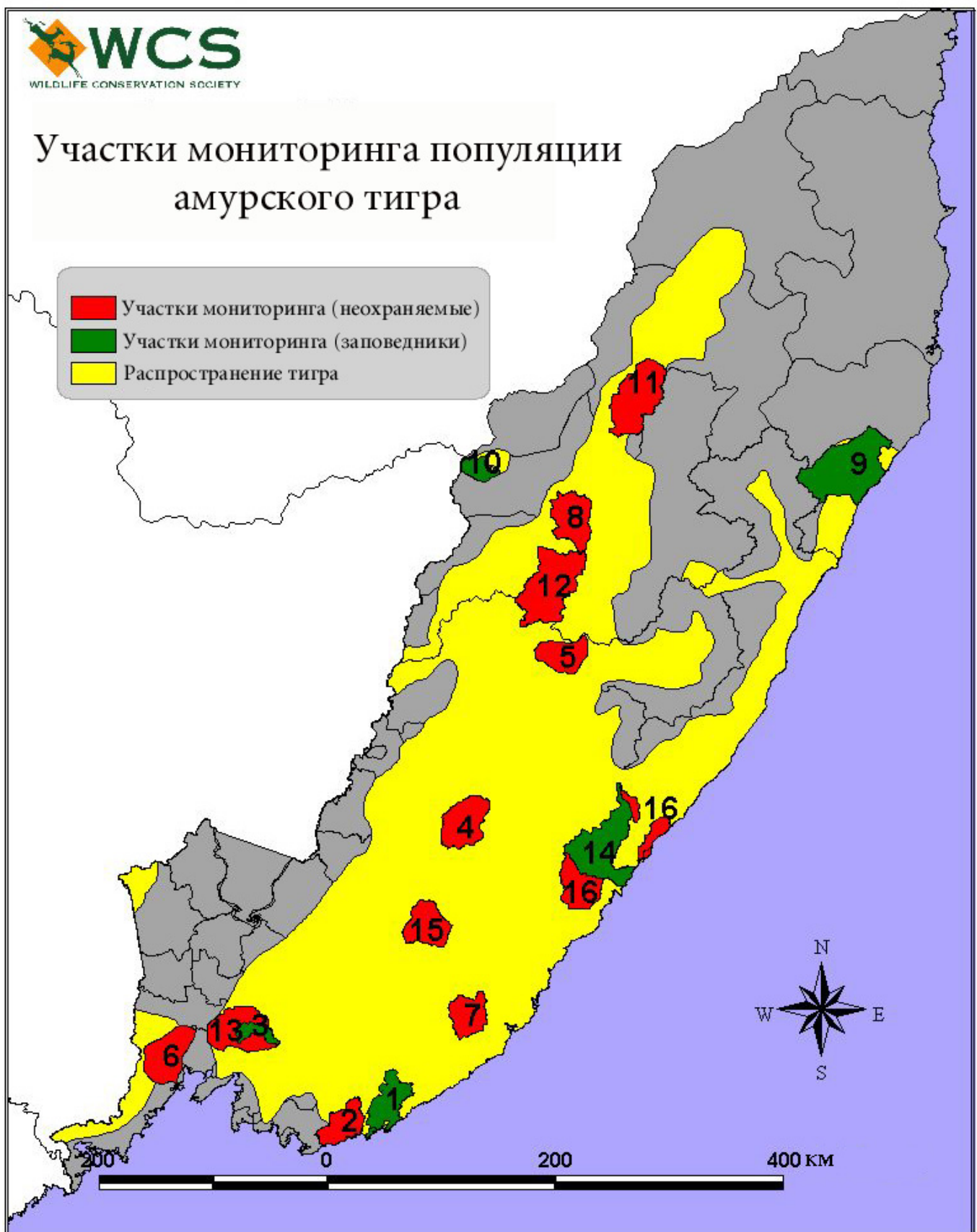


Рис. 1. Расположение 16 участков мониторинга популяции амурского тигра на Дальнем Востоке России. Номера участков соответствуют таблице 1 и большинству других таблиц в тексте.

Просуммировав учетные участки на основании экологических условий, описанных выше, можно увидеть, что участки равномерно распределены как по направлению с севера на юг (6 южных, 5 центральных и 5 северных), так и по расположению на побережье и на внутренней части материка (9 удаленных от моря и 7 – на побережье).

Все 5 заповедников, имеющие потенциальные местообитания тигра, являются участками мониторинга. Совершенно очевидно, что расположение, размер и количество охраняемых территорий не являлись переменными величинами, которые мы могли бы определять или производить случайную выборку, что ограничивало наши возможности по созданию сбалансированной схемы (Табл. 2). Несбалансированность схемы состоит в неравномерном распределении неохраняемых территорий по участкам, удаленным от моря и расположенным на побережье (7 против 4), но здесь в выборе участков мы были ограничены наличием сотрудников и инфраструктуры. В Хабаровском крае (северная часть) находится небольшой прибрежный участок местообитаний тигра, куда очень трудно добраться. Поэтому, за исключением Ботчинского заповедника, попыток исследовать северные прибрежные районы не предпринималось.

Таблица 2. Характеристики модельных участков, используемых в программе мониторинга популяции амурского тигра

	Охраняемые (заповедники)		Не охраняемые		Всего
	Удаленные от моря	На побережье	Удаленные от моря	На побережье	
Южные	1	1	1	3	6
Центральные	0	1	3	1	5
Северные	1	1	3	0	5
Всего	2	3	7	4	16

3. Каким образом следует собирать данные на участках мониторинга?

Использование учетных маршрутов

Сорокалетний опыт изучения тигров на Дальнем Востоке России показал, что подсчет следов по снегу на правильно расположенных маршрутах может быть эффективным способом описания распространения и учета численности тигров в регионе. В отличие от других регионов обитания тигра зимой на Дальнем Востоке России снежный покров обеспечивает “чистую страницу”, по которой можно определить присутствие тигров и которая сохраняет следы в течение длительного времени, часто – до следующего большого снегопада.

Расположение маршрутов

К выбору расположения маршрутов есть два потенциальных подхода: либо расположить их наугад по всему участку, чтобы непредвзято определить присутствие тигров на данной территории, либо проложить их там, где высока вероятность встречи следов тигра. Поскольку основной интерес для нас представляет наблюдения за изменениями в течение определенного времени, то нам важно, чтобы на маршрутах была высока вероятность встречи следов. Если на большинстве маршрутов следы отсутствуют, невозможно определить какие-либо изменения в численности тигров. Таким образом, мы старались расположить маршруты так, чтобы вероятность их пересечения следами тигра была максимальной и чтобы снизить количество маршрутов без следов. Максимальной эффективности в подсчете следов можно добиться, если расположить маршруты вдоль дорог, троп, хребтов или естественных коридоров, по которым вероятнее всего перемещаются тигры (Матюшкин, 1990).

Длина маршрута

Длина маршрутов должна быть достаточной для того, чтобы обеспечить высокую вероятность встречи следов и обеспечить сопоставимость данных о следах, полученных на разных маршрутах. Однако определение приемлемой длины маршрута всегда является компромиссом между длиной, достаточной для статистической точности, финансовыми затратами на проведение учетов на маршрутах разной длины и количеством времени, необходимого для прохождения маршрутов. В идеале мы должны выбирать наименьшую протяженность маршрута, но так, чтобы процент маршрутов без следов тигра был минимален. В то же время он должен быть достаточно длинным, чтобы сократить разброс полученных данных (количество следов тигров на маршрут). Когда разброс в плотности следов между маршрутами высок, мы не можем статистически достоверно определить изменения численности тигров.

Чтобы определить оптимальную длину маршрута мы использовали данные, полученные на первой экспериментальной стадии данной программы в Сихотэ-Алинском заповеднике (Хейвард и др., 2002) и провели ряд тестов, чтобы определить каким образом длина маршрута влияет, во-первых, на данные по присутствию/отсутствию (т.е. каким образом изменение длины маршрута влияет на количество маршрутов, на которых не были обнаружены следы тигров?), и, во-вторых, на данные по плотности следов (т.е. каким образом изменение длины маршрута влияет на вариативность данных по плотности следов).

Влияние длины маршрута на количество нулевых результатов

Тренд-анализ, использующий линейную регрессию, невозможно выполнить хорошо, когда велика доля нулевых результатов. Поэтому мы использовали и полевые, и имитационные данные, чтобы исследовать взаимосвязь между нулевыми результатами и длиной маршрута.

Нулевая модель. Для определения функциональной зависимости (например, линейной или экспоненциальной) нулевых маршрутов от длины маршрута мы имитировали схему маршрутов на модельном “ландшафте” площадью 60 x 60 км. Для каждой компьютерной имитации два «маршрута тигра» были расположены случайно на каждой сетке 10 x 10 км и четыре учетных маршрута заданной длины (от 1 до 35 км) были расположены на ландшафте с расположенными случайным образом начальными точками со случайным направлением. Для того, чтобы исключить исследования за пределами ландшафта, начальные точки маршрутов начинались в пределах внутренних квадратов сетки 20x20 км. Для определения количества обнаруженных следов тигра были подсчитаны пересечения смоделированных тигриных маршрутов и учетных маршрутов для 2000 компьютерных имитаций по каждой из 25 разных длин маршрутов.

Имитационные подсчеты следов показали, что доля нулевых результатов должна сокращаться как отрицательная экспонента с увеличением длины маршрута. Конечно, параметры функции зависят от ситуации, но ясно, что вероятность получения нулевых результатов имеет тенденцию к уменьшению с увеличением длины маршрута и вид функции сходен с отрицательной экспонентой.

Анализ полевых данных. Мы также рассматривали полевые данные, полученные с пеших маршрутов, для того, чтобы определить соотношение между нулевыми результатами, длиной маршрута и количеством дней после снегопада. Мы также сравнивали эмпирические данные с соотношением, полученным на имитационной компьютерной модели. Мы провели качественное сравнение графиков (визуальное сравнение графиков зависимости нулевых результатов относительно длины маршрута), а не обычное тестирование на сходство их распределений, так как мы больше были заинтересованы в сходстве графиков по форме, чем в сходстве их распределений.

На основании данных исследования можно сказать, что соотношение между нулевыми результатами и длиной маршрута не было похоже на модель, полученной на основе имитационных данных. Как ожидалось, увеличение длины маршрута привело к уменьшению количества маршрутов без следов тигра (табл. 3). Однако, доля нулевых результатов, полученная из полевых данных для длины маршрута описывается более точно «выпуклой» функцией (т.е. положительная степень в экспоненте), чем «вогнутой» (т.е. с отрицательной степенью). В обоих случаях линейная модель подходит для данных больше, чем модель, когда независимая переменная была логарифмирована (отрицательная экспоненциальная модель) (связь нулевых результатов с длиной маршрута: $R^2 = 0.945$, $F = 34.312$, $P = 0.028$ для линейной модели и $R^2 = 0.753$, $F = 6,095$, $P = 0.132$ для экспоненциальной модели).

Таблица 3. Связь между количеством нулевых результатов и длиной маршрута по результатам обследования пеших маршрутов в Сихотэ-Алинском заповеднике с 1995 по 1999 гг.

Длина маршрута (км)	n	Кол-во нулевых результатов
0-5	207	0,652
5-10	220	0,573
10-15	87	0,494
> 15	19	0,211

Связь между длиной маршрута и изменениями в плотности следов

Мы исследовали связь между изменением показателя плотности следов и длиной маршрута двумя способами. Основываясь на непосредственном анализе 427 маршрутов, пройденных в Сихотэ-

Алинском заповеднике, мы оценили, как связаны колебания следового показателя с длиной маршрута. При использовании такого подхода количество выборки сильно менялось для разных категорий расстояния (например, было 172 пеших маршрута длиной 0-5 км и 66 пеших маршрутов длиной 10-15 км), длинных маршрутов было мало, что затрудняет оценку колебаний для более длинных маршрутов.

Чтобы исследовать вариабельность в следовом показателе без ограничений на размер выборки, полученной при помощи полевых данных, мы создали имитационный набор данных с равными размерами пробной единицы ($n = 5000$) случайным образом объединяя до 5 маршрутов из полевых данных, чтобы создать новые маршруты, которые попадают в одну из 6 категорий длин маршрутов (0-2,9; 3-5,9; 6-11,9; 12-23,9; 24-47,9; 48-96 км). Затем была исследована вариабельность в подсчетах пересечений тигров, как для реального, так и для имитационного набора данных, путем вычисления стандартного отклонения и коэффициента вариации в следовом показателе для каждой категории длины.

Как ожидалось, колебание следового показателя, измеряемое его коэффициентом вариации, уменьшалось при более длинных маршрутах (табл. 4). Однако, стандартное отклонение не уменьшалось с увеличением длины маршрута. Имитационные данные, объединяющие отдельные учетные маршруты, показали в дальнейшем тенденцию к сокращению колебаний с увеличением длины маршрута (табл. 5). Имитационные данные предполагают значительное снижение вариаций между первой и второй категориями длины маршрута с отрицательным экспоненциальным спадом в вариабельности для остальных категорий. Модель предполагает, что предельные сокращения вариаций могут быть реализованы только при крайних усилиях, необходимых для создания длинных учетных маршрутов.

Таблица 4. Соотношение между колебаниями следового показателя и длиной маршрута, на основании результатов полевых исследований популяции амурского тигра в Сихотэ-Алинском заповеднике. Колебания следового показателя представлены стандартным отклонением и коэффициентом вариации по выборке, включающей 427 пеших маршрута, пройденных с 1995 по 1999 гг.

Длина маршрута (км)	Стандартное отклонение	Коэффициент вариации
0-5	0,0435	2,376
5-10	0,0589	2,293
10-15	0,0450	1,983
> 15	0,0511	1,357

Таблица 5. Связь между длиной маршрута и колебаниями следового показателя на основании исследования 30 000 компьютерных имитационных подсчетов следов, основанных на реальных полевых данных

Длина маршрута	Следовой показатель		
	Среднее значение	Стандартное отклонение	Коэффициент вариации
0-3	0,198	0,7141	3,59
3-6	0,162	0,3181	1,95
6-12	0,150	0,2828	1,88
12-24	0,151	0,2121	1,40
24-48	0,153	0,1484	0,97
48-96	0,154	0,1061	0,69

Итоги анализа длины маршрута

Более протяженные маршруты приводят к снижению вариации и дают малый процент маршрутов с нулевыми результатами. Однако эти преимущества должны быть соизмеримы со временем прохождения маршрута и выносливостью человека. Из приведенного выше анализа очевидно, что коротких маршрутов следует избегать. Если каждый маршрут представляет собой пробную единицу, то самым важным и обязательным будет проведение учета на каждом маршруте ежегодно, независимо от погодных условий. В многоснежные зимы полевой учетчик вряд ли сможет пройти пешком более 15 км, поэтому мы рекомендуем устанавливать длину маршрута в среднем 10-15 км.

Количество маршрутов на участке

Количество маршрутов на участке должно быть установлено, исходя из следующих соображений: 1) количество маршрутов должно быть достаточным, чтобы обеспечить высокую вероятность обнаружения следов всех тигров, обитающих на участке (чтобы получить экспертную оценку количества тигров); и 2) количество маршрутов должно быть достаточным для обеспечения

статистической базы для сравнения участков между собой и для сравнения данных в пределах одного участка по годам.

Мы исследовали статистические возможности программы мониторинга с разным количеством маршрутов (см. раздел 11 ниже) и установили, что при наличии 10 маршрутов на учетном участке существует 90%-ная вероятность статистического выявления 10%-ного сокращения размера популяции (при использовании плотности следов тигра в качестве показателя численности тигра) (см. табл. 9 в разделе 11). Вероятность определения 5%-ных изменений при наличии 10 маршрутов несомненно ниже (45%). При наличии 20 маршрутов 10%-ное сокращение размера популяции будет выявлено с вероятностью в 98%, но это потребует в два раза больше усилий ради относительно скромного результата. Таким образом, мы решили, что необходимо заложить по 10-20 маршрутов на каждый учетный участок.

Способ прохождения маршрутов

Первоначальный анализ данных из Сихотэ-Алинского заповедника (Микуэлл, Смирнов, 1995) показывает, что различия в степени вероятности обнаружения следов тигра могут зависеть от способа прохождения маршрута. Поскольку нас в первую очередь интересуют наблюдения за изменениями плотности следов на каждом маршруте ежегодно, допустимо изменение метода прохождения между различными маршрутами, но на одном и том же маршруте, метод должен быть один и тот же в течение нескольких лет. Таким образом, предпочтительно, чтобы каждый маршрут проходили одним и тем же способом (пеше, на снегоходе или на автомашине) каждый год, во время каждого учета, при любых условиях.

Преимственность исполнителей

Для проведения программы мониторинга исполнители должны быть отобраны с учетом их знания местности, тигров и возможности их дальнейшего участия в программе мониторинга. Постоянство проведения учетов будет зависеть от сохранения тех же исполнителей в течение многих лет. Таким образом, мы приложили все усилия, чтобы сохранить тех же координаторов и полевых учетчиков на каждом участке мониторинга.

4. Когда и как часто нужно проводить мониторинг?

Время проведения программы мониторинга является исключительно важным. Мы рассмотрим три вопроса, связанных с определением времени для проведения программы мониторинга.

4.1. Как часто следует проводить работы по мониторингу?

Поскольку статистически точное определение тенденций в популяциях диких животных является трудной задачей, то чем чаще проводятся исследования, тем выше вероятность обнаружения тенденций. Мониторинг следует проводить каждый год, по одной и той же методике для того, чтобы собрать достаточно информации, позволяющей выявить тенденции в численности тигров, его видов-жертв и репродуктивном уровне популяции.

4.2. Следует ли обследовать маршруты дважды в год или нужно увеличить количество маршрутов на учетных участках?

Хорошо известно, что при учетах редких и скрытных животных, которые в небольшом количестве обитают на обширной территории, данные сильно варьируют, так как существует множество факторов, влияющих на вероятность подсчета каждой особи. Исходя из этого, практически невозможно подсчитать количество всех особей в популяции с помощью единовременного учета. Анализ повторных учетов в Сихотэ-Алинском заповеднике, где существует возможность проверить, попал ли меченый радиошейником тигр в учет, показал, что во время одного единовременного учета можно обнаружить на маршрутах от 20 до 100 % следов меченых животных. Этот разброс данных в единовременном учете осложняет отслеживание изменений численности тигров по годам, так как невозможно определить - отражает ли разница в результатах учета реальные изменения численности тигров или это просто результат вариации ошибки при обнаружении присутствия животных.

Есть два способа уменьшения разброса данных по годам: 1) заложить на участке больше маршрутов для более тщательного обследования территории во время одного единовременного учета. Такой подход может быть полезен, но существует, по меньшей мере, две причины, по которым увеличение количества маршрутов может оказаться неэффективным для уменьшения разброса данных.

Первое, поскольку тигры очень подвижны, разброс данных отчасти является следствием того, что некоторый процент тигров просто отсутствует на участке во время одного учета. Второе, поскольку тигры могут оставаться у добычи до недели, отходя от нее менее чем на 100 м, даже при наличии очень большого количества маршрутов некоторые тигры могут не попасть в один единовременный учет.

Второй возможный способ – обследовать учетный участок повторно в тот же год. В данном случае намного увеличиваются финансовые затраты, но при этом также намного увеличивается возможность учета всех тигров, использующих участок в течение зимы и, таким образом, намного снижается межгодовой разброс данных учета, т.е. повышается его точность.

Мы выбрали вариант проведения двух учетов за зиму на каждом участке - в начале зимы (декабрь - январь) и ближе к концу (середина февраля).

4.3. В какие сроки после снегопада следует проходить учетные маршруты?

Мы использовали такой же подход для анализа нулевых результатов по данным присутствия/отсутствия и вариабельности данных по плотности следов, как и в случае оценки влияния длины маршрута. Как ожидалось, увеличение количества дней после снегопада привело к уменьшению количества маршрутов без следов тигра (табл. 6). Линейная модель подходит для данных больше, чем модель, когда независимая переменная была логарифмирована (отрицательная экспоненциальная модель) ($R^2 = 0.969$, $F = 63.315$, $P = 0.015$ для линейной модели и $R^2 = 0.815$, $F = 8,787$, $P = 0.0975$ для отрицательной экспоненциальной модели).

Таблица 6. Связь между количеством нулевых результатов и количеством дней после снегопада по данным обследования пеших маршрутов в Сихотэ-Алинском заповеднике с 1995 по 1999 гг.

Количество дней после снегопада	n	Количество нулевых результатов
1-4	147	0.680
5-8	90	0.633
9-12	110	0.527
≥ 13	90	0.411

Изменчивость следового показателя, измеряемая его коэффициентом вариации, снижалась с увеличением количества дней после снегопада (табл. 7). Стандартное отклонение также сокращалось относительно количества дней после снегопада (табл. 7).

Таблица 7. Связь между изменчивостью следового показателя, длиной маршрута и количеством дней после снегопада по результатам полевых исследований тигра в Сихотэ-Алинском заповеднике. Изменчивость следового показателя представлена стандартным отклонением и коэффициентом вариации по результатам обследования 427 пеших маршрутов, с 1995 по 1999 гг.

Количество дней после снегопада	Стандартное отклонение	Коэффициент вариации
1-4	0,0755	2,227
5-8	0,0374	2,143
9-12	0,0285	1,802
≥ 13	0,0275	1,478

Результаты проведенных анализов показали, что если проводить учеты сразу после снегопада, то количество маршрутов без следов тигров увеличивается, также как и колебания в показателях плотности следов, что затрудняет выявление реальных тенденций в популяции тигра. Стандартное отклонение показателей плотности следов значительно снижается, если учеты проводят спустя, по меньшей мере, 5 дней после снегопада. Хотя коэффициент вариации имеет наименьшее значение, если после снегопада прошло 9 дней, в некоторые годы, когда выпадение снега происходит часто, ждать 9 дней после снегопада, для того, чтобы начать работы, представляется затруднительным. Учеты, проводимые на 9-12 день после снегопада, могут быть идеальными с точки зрения вероятности встречи следов, но при этом необходимо учитывать фактор разрушения следов (см. выше). Таким образом, мы рекомендуем по возможности проводить учеты на 5-10 день после снегопада. Такие временные рамки поддерживают баланс между сокращением количества нулевых результатов, разброса данных и утратой информации вследствие разрушения следов.

5. Что следует измерять в качестве показателя продуктивности популяции тигра?

По каждому участку при определении количества тигров координаторы указывают данные о количестве тигрят, количестве и размере выводков. Мы суммируем эти данные по всем участкам, чтобы оценить продуктивность популяции за год. Существует 4 типа данных, которые можно использовать в качестве показателей продуктивности популяции тигра:

1. **Количество выводков.** Мы можем сравнивать общее количество выводков на всех участках по годам и сравнивать количество выводков по годам на каждом отдельном участке.
2. **Количество тигрят.** Мы можем сравнивать общее количество тигрят на всех участках по годам и сравнивать количество тигрят по годам на каждом отдельном участке. Однако поскольку размеры учетных участков различаются, лучше использовать стандартную переменную, такую как плотность тигрят, которая учитывает вариацию при сравнении между участками (см. пункт 3).
3. **Плотность тигрят.** Мы предпочитаем использовать плотность тигрят (количество тигрят, учтенное на участке, поделенное на площадь данного участка), вместо количества тигрят в качестве параметра для сравнения по годам и участкам. Эта переменная дает основание для выявления тенденций и позволяет проводить статистическое тестирование.
4. **Размер выводка.** Размер выводка часто является показателем состояния упитанности матери, и важной переменной, влияющей на продуктивность в целом. Изменение размеров выводков по годам является показателем изменения продуктивности. Однако поскольку размер выводка значительно меняется в зависимости от возраста выводка (гибель тигрят в основном происходит в первые три месяца) интерпретация этих данных должна проводиться с осторожностью.

6. Что следует измерять в качестве показателя численности копытных (видов-жертв тигра)?

Точная оценка фактической численности копытных, являющихся жертвами тигра требует проведения большой работы и может стать самой затратной частью программы мониторинга. Вместо того, чтобы оценить фактическую плотность животных, мы решили использовать плотность следов в качестве показателя относительной численности копытных. В то же время мы пытаемся определить соотношение между плотностью следов и фактической плотностью животных. Между тем, изменения плотности следов по годам должны служить показателем изменений в размере популяций. Фактическая плотность следов в значительной мере различается как между сезонами, так и между маршрутами, пройденными в пределах одного учетного участка. Таким образом, мы полагаем, что двойное прохождение маршрутов (в начале и в конце зимы) является ключевым компонентом методики, необходимым для сокращения разброса не только данных о следах тигров, но и данных о следах копытных.

7. Каким образом следует проводить мониторинг гибели тигров?

Мы рекомендуем включать отчеты о гибели тигров в программу мониторинга в двух формах: официальные данные и неофициальные данные.

Официальные данные о гибели тигров. Каждый год Министерство природных ресурсов представляет данные обо всех официально зарегистрированных случаях гибели тигров. Эти данные отражают лишь малую часть фактической гибели тигров, но ценность такой информации заключается в том, что данные случаи были тщательно исследованы и подтверждены. В основном эти случаи гибели связаны с конфликтами или встречами тигра и человека и поэтому являются показателем количества случаев гибели, связанных с конфликтами между тигром и человеком, которые можно отслеживать по годам.

Неофициальные данные о гибели тигров. Каждый координатор отвечает за сбор информации о гибели тигров на своем участке и прилегающей к нему территории. Во многих случаях, эти сведения не могут быть подтверждены, поскольку координаторы часто должны гарантировать конфиденциальность источников получения информации. Несомненно, существуют погрешности, связанные с этими данными, но, тем не менее, они служат «барометром» гибели тигров, опять же связанной с человеком, которая имеет место на участке мониторинга и на сопредельной территории в течение определенного года. Как таковые они представляют собой важную информацию об антропогенном влиянии на популяцию тигра и об уровне гибели тигров в данных районах. Эти данные дают отличающуюся от

официальной очень ценную информацию о гибели тигров, и они, вероятно, являются показателем более близким к фактической гибели тигров, чем официальные данные.

8. Каким образом следует проводить мониторинг состояния среды обитания?

Первым шагом в установлении учетных участков является разработка паспорта участка, который должен содержать следующую информацию: границы участка, общая площадь, растительный покров, количество дорог, площадь вырубок, типы лесного покрова, расположение промышленных объектов и населенных пунктов на территории участка. Целью данного раздела является регистрация изменений, которые произошли за прошедший год.

Мы составили ряд вопросов, чтобы определить изменения качества среды обитания тигра и его видов-жертв на учетных участках. Ежегодный мониторинг направлен не столько на точное определение конкретных условий на участке, которое потребует слишком много времени и усилий, сколько на определение изменений, происходящих на данной территории. Таким образом, практически все вопросы направлены на выявление изменений, а не на определение конкретных существующих условий. Вопросы касаются рубок леса, пожаров, охотничьего промысла, выпаса скота и хозяйственного использования участка в целом. В большей части вопросов, касающихся оценки уровня деятельности, нужно лишь выбрать одну из категорий (например, для вопроса: «Какова площадь вырубок, произведенных в прошлом году?» есть 5 категорий ответов в пределах от 0 до более 1000 га). Вопросы сформулированы следующим образом:

1. Были ли проложены новые дороги на учетном участке в прошлом году? Если да, то сколько километров?
2. Производилась ли на участке реконструкция дорог (асфальтирование или др.)?
3. Были ли закрыты какие-либо старые дороги? Какими дорогами больше не пользуются?
4. Проводились ли на участке в прошлом году лесозаготовки? Если да, уточните тип вырубок и их площадь.
5. Укажите количество населенных пунктов, расположенных в пределах участка и в радиусе 30 км от него.
6. Укажите общую численность населения в пределах участка и в радиусе 30 км от него.
7. Изменилась ли общая численность населения в пределах участка и в радиусе 30 км от него за прошлый год?
8. Укажите, какая площадь вашего участка была уничтожена пожарами в прошлом году и тип пожара (пал, верховой пожар)?
9. Укажите количество голов домашнего скота, пасущегося на территории учетного участка (укажите количество особей, а не количество дней выпаса).
10. Изменилось ли в прошлом году количество домашнего скота, пасущегося на территории участка?
11. Сколько домашних животных было убито тигром на вашем участке в прошлом году (укажите вид животных)?
12. Оцените фактор беспокойства на вашем учетном участке (количество чел./дней в месяц) на период проведения учетов.
13. Сколько лицензий на охоту на участке было выдано в прошедшем году?
14. На Ваш взгляд, увеличилось или снизилось количество случаев незаконного отстрела копытных на участке в этом году по сравнению с прошлым?
15. Укажите количество раскрытых случаев незаконного отстрела копытных на вашем участке.
16. На Ваш взгляд, увеличилось или снизилось количество случаев незаконного отстрела тигров на участке в этом году по сравнению с прошлым?
17. На Ваш взгляд, общее состояние местообитаний тигра на участке за прошлый год - стало лучше или хуже?
18. Опишите любые другие изменения, произошедшие на учетном участке, которые повлияли на состояние популяции тигра и его местообитания.

9. Как следует хранить данные?

Ключевым компонентом в создании надежной долговременной программы мониторинга является разработка способов хранения и анализа данных. Мы вложили много сил и энергии в создание географической информационной базы данных стандартизированного формата, которая обеспечивает

основные функции доступа к информации и ее хранения, а также дает возможность для проведения анализа. Мы разработали базу данных в Microsoft ACCESS, связанную с оболочкой ArcView (ESRI Corp.), в которой содержатся все собранные учетчиками данные о каждом следе тигра, о каждой особи, случаях гибели тигров, каждом маршруте (плотности копытных указаны по маршрутам) и учетном участке. Первые два года реализации программы были потрачены на разработку базы данных и создание ГИС-оболочки. По каждому участку сделана серия "слоев", включающая границы участка (и границы охраняемых территорий), речную систему, и для некоторых участков - карту лесных формаций (по материалам лесотаксации), расположение учетных маршрутов с набором параметров, следов тигров (по возможности с кодировкой пола и возраста), расположение самок с тигрятами и места гибели тигров. База данных в MS ACCESS позволяет анализировать табличную информацию, а проект ArcView дает возможность ориентироваться в структуре данных мониторинга и быстро находить нужную информацию. Проект имеет два масштабных уровня: 1) масштаб 1: 500 000 - обзорный уровень, где дается информация (доступная на момент создания БД) по всему ареалу тигра и 2) масштаб 1:100 000 - уровень участка, где находятся непосредственно учетные данные. Также было разработано специальное дополнение (на языке AVENU), которое позволяет вносить данные мониторинга по текущим учетам без специальных навыков работы в ArcInfo и не требует оцифровки данных.

10. Как следует анализировать данные?

Хотя подход, основанный на пробных учетных участках, имеет преимущества в виде небольших затрат на исследования, более частого их проведения и известной точности полученных нами данных, существуют и проблемы. Подсчет редких объектов обычно ведет к тому, что представленные результаты имеют большую вариабельность. Вследствие этого показатели не имеют той степени точности, которая необходима для принятия ключевых решений по управлению. Поэтому особое внимание необходимо уделить тому, как можно и нужно анализировать полученные данные.

Мы стремились выявить тенденции в популяциях тигра и копытных путем оценки пространственных и временных вариаций следующих параметров:

Относительная численность тигра

Мы использовали три показателя относительной численности тигра: присутствие/отсутствие следов тигра на учетных маршрутах (выраженное в процентном содержании маршрутов с отсутствием следов на каждом участке мониторинга), плотность следов, скорректированная с учетом количества дней, прошедших после последнего снегопада и плотность «самостоятельных» тигров. Среднее значение и стандартное отклонение первых двух показателей по каждому участку можно получить, если использовать каждый маршрут как единицу выборки на участке. Экспертная оценка количества тигров представлена одной величиной (которая выражается как плотность «самостоятельных» тигров без оценки погрешности (т.е. мы не оценивали погрешность экспертных оценок). Эти три набора данных затем можно использовать для того, чтобы провести следующие сравнения:

Изменения численности тигра по годам на всем ареале и изменение показателей численности тигра по годам на каждом участке в отдельности. Мы провели линейный регрессионный анализ по всем участкам мониторинга в совокупности (чтобы выявить тенденции для всей популяции амурского тигра) и по каждому участку отдельно (чтобы выявить тенденции на каждом участке). Такой же анализ был проведен с использованием данных о присутствии/отсутствии следов на маршрутах, плотности следов тигра, экспертных оценок плотности тигров, и данных по следам копытных (см. ниже). Целью регрессионного анализа было определение временных тенденций в популяции по всему региону и на каждом участке мониторинга в отдельности. Мы характеризовали участки как "территории особого внимания", если анализ тенденций говорил об отрицательном тренде, и статистическая вероятность этого была более 80% (т.е. $P < 0,2$). Тот же самый критерий мы использовали для определения участков как "территорий с положительными показателями роста", если тренд был положительным.

Это очень консервативный подход, поскольку большинство статистиков используют значение P равное 0,05. Увеличив значение P до 0,2 мы значительно повысили вероятность определения участков как "территорий особого внимания" или "территорий с положительными показателями роста", хотя фактически это возможно и не так. Мы использовали более консервативный подход, поскольку мы считаем, что мы должны иметь механизм для определения состояния территорий на ранней стадии, чтобы иметь возможность принять соответствующие меры. Более либеральный подход (с меньшим значением P) даст меньше "ложных тревог", но может не позволить вовремя определить территории, где

требуется принятие соответствующих мер. Мы уравниваем данный консервативный подход путем использования расширенного набора показателей (три показателя для тигров и один для каждого вида копытных). Мы считаем, что в популяции тигра есть значимые тенденции (в популяции в целом и на каждом участке в отдельности) если два из трех показателей имеют сходную модель (т.е. спад, рост или стабильность в состоянии популяции).

Мы полагаем, что подход, включающий анализ большого ряда переменных, позволяет придерживаться золотой середины - не бить тревогу по пустякам и не заблуждаться относительно благополучия ситуации.

Различия в численности тигра между участками за любой год (или за все годы). Чтобы определить, существуют ли различия в численности тигра (по любому из трех показателей) между участками в конкретном году (или за все годы в целом) мы проводим непараметрический дисперсионный анализ с ранжированием каждого показателя. В большинстве случаев мы используем непараметрический подход, поскольку распределение показателей не является нормальным. По результатам F-критерия дисперсионного анализа (ANOVA) можно определить, существуют ли общие значительные различия между участками, но нельзя определить какие участки отличаются друг от друга. Для этого нужен тест «множественного сравнения». Мы использовали либо защищенный LSD-тест – применяя LSD-тест Фишера только в том случае, если F-критерий является значимым, либо применяли тест Tukey сравнения пар (по определению SAS 1985).

Влияние параметров окружающей среды и географических параметров на показатели численности тигров. Мы оцениваем значение параметров окружающей среды, влияющих на различия в показателях численности тигра, применяя трехсторонний несбалансированный факторный анализ (ANOVA) и используя охранный статус, широту и расположение по отношению к побережью в качестве независимых переменных. Если распределение значений показателя численности тигра не является нормальным, мы сначала ранжируем значения показателя по каждому участку, а затем проводим такой же факторный анализ по этим ранжированным значениям. Если в целом тест является значимым, мы используем один из тестов множественного сравнения, описанный выше, чтобы проверить, существуют ли различия в пределах любого из трех параметров.

Парные сравнения заповедников и сопредельных неохранных территорий. Парные сравнения трех заповедников с сопредельными участками мониторинга (т.е. Уссурийского заповедника с Уссурийским районом, Лазовского заповедника с Лазовским районом и Сихотэ-Алинского заповедника с Тернейским охотхозяйством) дают возможность для сравнения сопредельных участков, имеющих сходные характеристики, но имеющих одно главное различие – охранный статус. Использование этих трех пар дает возможность отчетливо продемонстрировать важность охранный статус и его влияние на показатели численности тигра и копытных.

Взаимосвязь трех показателей численности тигра. Мы сравнили, насколько хорошо эти три показателя численности (присутствие/отсутствие, плотность следов, плотность тигров) коррелируют друг с другом путем ранжирования каждого участка по его относительной значимости по каждому показателю и оценивая ранговую корреляцию Спирмена (Conover 1980).

Изменения в воспроизводстве популяции тигра

Данные о количестве выводков, количестве тигрят и размере выводков регистрировались координаторами на каждом участке в ходе подсчета количества особей. Мы просуммировали эти данные по всем участкам, чтобы оценить продуктивность за год. Однако, поскольку размеры участков сильно варьируют, мы не могли использовать просто общее количество тигрят или выводков в качестве параметра для сравнения по годам и участкам. Вместо этого мы использовали плотность тигрят (количество тигрят, разделенное на площадь участка мониторинга) как единицу измерения продуктивности для сравнения по участкам и как постоянную величину, которую можно было бы использовать для анализа тенденций по годам.

Изменения в популяциях копытных

Относительная численность 4 основных видов-жертв тигра (изюбрь, кабан, косуля и пятнистый олень) оценивалась на основании количества свежих (менее суточной давности) следов, пересекающих учетные маршруты. Данные, полученные во время двух учетов за зиму (в начале и в конце зимы), берутся в среднем и получается среднее значение (по каждому виду) количества следов, пересекающих каждый маршрут за зиму. При расчете средних показателей для каждого участка мониторинга каждый

маршрут является единицей выборки. Мы использовали среднее значение для проведения анализа тенденций, схожего с тем, что был проведен с использованием показателей численности тигра (см. выше) по каждому участку отдельно и по всем участкам в совокупности. Для каждого вида отдельно мы сделали трехстороннюю факторную модель, чтобы оценить параметры окружающей среды (широту, охранный статус и расстояние до побережья).

11. Позволяет ли схема программы мониторинга с достаточной статистической вероятностью выявлять тенденции, которые могут возникать в показателе популяции?

Анализ статистических методов

Наш анализ предполагает, что тренд будет проверяться с использованием регрессионных методов путем тестирования на коэффициент значимости уклона на основании t-критерия нулевой гипотезы о том, что $\beta_1 < 0$ (Gibbs 1995, Gerrodette 1987, Thompson et al. 1998). Хотя можно применить и другие статистические подходы, мы основываем наш анализ на данном методе, поскольку возможность его применения для мониторинга популяций позвоночных животных подверглась тщательной оценке в последних научных работах (см. обзор в работе Томпсона и др., 1998). Другие подходы, такие как разделение временного ряда на 2 или 3 интервала и тестирование на различия с использованием знакового рангового критерия Уилкоксона или использование графических методов, также могут быть полезны. Однако, проверка статистической достоверности и других характеристик экспериментальных данных с применением регрессии дает основание для последующего уточнения схемы сбора полевых данных.

Мы использовали метод компьютерных имитаций Монте Карло, чтобы определить каким образом длина маршрута, количество маршрутов и альфа (вероятность ошибки I рода) влияет на статистическую достоверность. Используя программу MONITOR 6.2 (Gibbs 1995) мы создали 10 000 имитаций следовых показателей в течение 5-летней программы мониторинга для того, чтобы оценить способность определять годовое изменение в подсчете следов – увеличение на 10 %, на 5 %, отсутствие изменений, уменьшение на 5 %, уменьшение на 10 %. Данный анализ предполагает, что следы тигра будут подсчитываться на маршрутах в течение 5 лет и тенденции будут оцениваться с помощью линейной регрессионной модели с предварительным логарифмированием следовых показателей. Мы следовали Томпсону и др. (1998:160) и предпочли моделировать экспоненциальный рост (или сокращение) популяции в отличие от линейного, поскольку данная модель наиболее близко соответствует демографическим процессам в популяции тигра.

Введенные для моделей величины были основаны на статистических показателях из исследований, проведенных в Сихотэ-Алинском заповеднике в 1995-1999 гг. Процесс моделирования требует данных среднего следового показателя и стандартного отклонения для каждого моделируемого маршрута. Особый тренд (упомянутое 5%-ное сокращение) имитирован путем экстраполяции годового 5%-го сокращения, начиная с определенного среднего значения и затем генерируя случайные значения для каждого года, в течение 5 лет. Полученные данные были взяты из нормального распределения, среднее значение которых определялись для каждого отдельного года, а стандартное отклонение основывалось на экспертной оценке наших полевых исследований.

Большинство имитаций требовало выборку из большого числа маршрутов для определения тренда. Поскольку ожидается, что тренды будут различаться между участками района, мы предположили, что стандартное отклонение, описывающее вариацию тренда между участками, будет равняться 0,015. Эта величина основана на стандартном отклонении среднего значения следового показателя из 15 районов наших полевых исследований. Поскольку способность определить региональные сокращения (популяции) будет выше при применении одностороннего теста, и поскольку возможность определить сокращения является основной целью, мы исследовали влияние критериев схемы мониторинга на статистическую достоверность одностороннего теста, предполагая, что $\alpha = 0,20$. Введенные параметры длины маршрута, количества маршрутов и альфа описаны ниже.

Длина маршрута. Среднее значение и стандартное отклонение следового показателя на учетных маршрутах были использованы для каждой из 5 категорий длины маршрута (0-5, 5-10, 10-15, 15-20, 20-25 км). Каждая модель проверяла значения показателя за 5 лет на каждом маршруте дважды в год. Мы остановились на схеме выборки, при которой маршруты обследуются дважды в год, потому что это дает возможность связывать полученные результаты с данными, которые были собраны в прошлые годы во время традиционных учетов.

Количество маршрутов. Мы исследовали способность системы мониторинга определять тенденцию, основанную на 3, 5, 10 и 20 маршрутах. Мы использовали значения следового показателя, соответствующие среднему значению длины маршрута – 8 км на основании полевых данных, $\alpha = 0,20$ и одностороннего теста.

Альфа, вероятность ошибки I рода. Мы определили степень до которой достоверность увеличивается при увеличении альфа (для сравнения альфа=0,05; 0,10; 0,15 и 0,20) (табл. 7). Для этих анализов мы смоделировали схему мониторинга, использующую 10 маршрутов, обследуемых дважды в год в течение 5 лет.

Оценка эффективности анализа при определении трендов в следах тигров

Длина маршрута. Достоверность увеличивалась с увеличением длины маршрута (табл. 8). Основываясь на вариации данных из учетных маршрутов, предпочтительнее увеличивать длину маршрута с 17,5 до 22,5 км.

Таблица 8. Соотношение между длиной маршрута и вероятностью определения тренда с использованием регрессионного анализа следового показателя с одного учетного маршрута. Тренд, который мы хотим выявить в результате программы мониторинга, относится к годовому пропорциональному изменению следового показателя (эффект размера). Анализ использует среднее значение следового показателя и стандартное отклонение, подсчитанные на 427 пешеходных маршрутах, обследованных в Сихотэ-Алинском заповеднике с 1995 по 1999 гг. Среднее значение и стандартное отклонение относятся к среднему показателю для каждой длины маршрута и стандартному отклонению значения, рассчитанного из полевых данных

Тренд	Длина маршрута				
	2,5 км	7,5 км	12,5 км	17,5 км	22,5 км
-0,1	0,409	0,407	0,404	0,421	0,503
-0,05	0,292	0,301	0,293	0,295	0,337
0	0,200	0,188	0,201	0,197	0,197
0,05	0,305	0,302	0,299	0,304	0,348
0,1	0,415	0,415	0,400	0,434	0,528
Среднее значение	0,0187	0,0213	0,0177	0,0196	0,0150
Стандартное отклонение	0,03790	0,04148	0,03800	0,02988	0,01126

Количество маршрутов. Результаты показывают, что трудно выявить значимые изменения в следах тигров, на основании одного маршрута (табл. 8). Результаты также показывают, что будет трудно достичь эффективной способности определять 5% годовое изменение в подсчетах следов тигра даже при наличии 20 маршрутов, обследуемых в любом районе (табл. 9). Однако, при 10% тренде адекватная способность достигается при наличии 10 маршрутов. Наиболее существенный прогресс в фиксировании тренда достигается путем увеличения размера выборки с 3 до 10 маршрутов. Обследование большего количества маршрутов приводит к относительно умеренному повышению достоверности, если мы хотим выявить тенденцию увеличения на 10%.

Альфа, вероятность ошибки I рода. Результаты показывают, что уровень значимости (α) ниже 0,15 приведет к недостоверности данных независимо от количества маршрутов (табл. 10). Решения, касающиеся выбора значения (α), будут зависеть от выбора эффективного размера программы мониторинга и предполагаемых последствий ошибки I рода в сравнении с последствиями ошибки II рода

Таблица 9. Соотношение между количеством обследуемых маршрутов и вероятностью обнаружения тренда в следовом показателе на основании обследования пешеходных маршрутов. См. табл. 6 и текст для подробного объяснения

Тренд	Количество маршрутов			
	3	5	10	20
-0,1	0,593	0,724	0,892	0,984
-0,05	0,391	0,456	0,583	0,753
0	0,194	0,197	0,200	0,196
0,05	0,382	0,458	0,592	0,756

0,1	0,608	0,737	0,908	0,988
-----	-------	-------	-------	-------

Таблица 10. Влияние альфы (уровня значимости) на достоверность теста на тенденции в следовом показателе на основании обследования 10 маршрутов два раза в год в течение 5 лет. См. табл. 6 и текст для подробного объяснения.

Тренд	Альфа (α)			
	0,05	0,10	0,15	0,20
-0,1	0,624	0,771	0,847	0,887
-0,05	0,258	0,399	0,504	0,586
0	0,048	0,096	0,156	0,199
0,05	0,266	0,406	0,503	0,586
0,1	0,653	0,793	0,855	0,901

Заключение

Наши результаты показывают, что подсчет следов может быть использован как часть системы мониторинга численности амурского тигра, принимая во внимание важное предположение о том, что изменения в подсчетах следов отражают изменения в размере популяции тигра. Система мониторинга, которая использует от 10 до 20 маршрутов протяженностью 12-15 км, проходимых дважды в год, может обеспечить 80%-ную вероятность обнаруживать 10%-ное годовое сокращение количества следов тигра и 20%-ную вероятность «ложной тревоги» (альфа = 0.20).

По каждому из трех показателей численности тигров существуют свои проблемы. Точное соотношение между показателями присутствия/отсутствия, плотностью следов, экспертной оценкой количества тигров и реальным количеством тигров неизвестно. Это важное соотношение между показателем и численностью популяции не было проверено и применение такого показателя требует тщательного рассмотрения возможных погрешностей (Томпсон и др., 1998). Однако Когли (1977) утверждал, что показатель часто дает информацию, необходимую для управления популяцией. Установление такой связи может быть крайне трудным делом из-за существенных проблем, связанных с выполнением предпочтительного альтернативного варианта - с оценкой численности амурского тигра.

Вероятностная выборка (Ван Сайкл и Линдзи, 1991; Бекер, 1991) и метод «маркирование/повторный отлов» с использованием генетического анализа образцов шерсти и «маркирование/повторный отлов» с использованием фотоловушек являются альтернативными методами непосредственному мониторингу численности тигра (Карант, 1995; Институт диких животных Хорнокера, 1998). Эти методы помогут избежать проблем, с которыми сталкиваются при использовании показателей. Технические проблемы, связанные с наличием самолета и невозможность обнаружить с самолета следы тигра в лесных местообитаниях (особенно в смешанных хвойных лесах) препятствует проведению вероятностной выборки в ходе авиаучетов. Так же низкая вероятность повторного отлова при низкой плотности популяции может ограничить использование метода «маркирование/повторный отлов». Технические препятствия для обнаружения редких животных на обширной территории (~ 200 000 км²) будут присутствовать в любой используемой системе, но наличие больших индивидуальных участков и большие суточные перемещения амурских тигров (Юдаков, Николаев, 1979) обеспечивают относительно высокую вероятность встречи следов любого конкретного животного в снежный сезон. Использование следового показателя может обеспечить статистическую достоверность и связь с учетами тигров, которые были проведены в прошлом. Учитывая тот факт, что использование следового показателя для наблюдения за другими хищниками получило теоретическую поддержку (Кендалл и др., 1992; Бейер и Каннингхэм, 1996), мы полагаем, что этот показатель является приемлемым инструментом, который можно использовать для мониторинга.

Если следовой показатель представляет собой наиболее целесообразный инструмент для мониторинга амурского тигра, может ли выполнение программы мониторинга с использованием показателя быть избавлено в определенных пределах от статистических ограничений, ошибок I рода и ограничений полевых данных? Мы думаем, что результаты наших исследований поддерживают продолжение программы, основанной на вышеописанных параметрах. Такой подход обеспечивает возможность слежения за численностью тигра, используя следовой показатель, а также выполнять другие компоненты традиционной программы мониторинга (в том числе показатели воспроизводства, численность жертв, антропогенное воздействие, смертность тигров).

Трудности, связанные с разрушением следов, наряду с вариациями, связанными с длиной маршрута и временем после снегопада, помогают определить многие из параметров программы мониторинга. Увеличение времени после снегопада снизит вариацию, но этот фактор должен быть соизмерим с вероятностью разрушения следа из-за снегопада, ветра и таяния. Мы рекомендуем проводить исследования спустя 5-10 дней после снегопада в январе и феврале, поскольку в этом случае разрушение следов будет относительно небольшим, а вариация снизится из-за увеличения времени после последнего снегопада.

Более протяженные маршруты приводят к снижению вариации и дают малый процент нулевых результатов. Однако эти преимущества должны быть соизмеримы со временем прохождения маршрута и выносливостью человека. Если каждый маршрут представляет собой пробную единицу, то самым важным и обязательным условием будет проведение учета на каждом маршруте ежегодно, независимо от погодных условий. В многоснежные зимы полевой учетчик вряд ли сможет пройти пешком более 15 км, поэтому мы рекомендуем устанавливать длину маршрута в среднем 10-15 км.

Увеличение числа маршрутов на учетном участке увеличивает вероятность обнаружения значимых тенденций. На основании результатов вышеописанного анализа, мы рекомендуем прокладывать не менее 10 маршрутов на каждом участке.

Если сократить масштабы исследований, это не позволит обнаружить 10%-ное сокращение, которое мы считаем достаточно большим для принятия соответствующих мер. Однако, если на Дальнем Востоке России обитает 350 взрослых тигров, то 10%-ное сокращение приведет к тому, что через 5 лет в популяции останется 200 особей, а подобное изменение требует немедленных действий. Следовательно, исходя из нестабильного положения амурского тигра, нецелесообразно предлагать меньшие масштабы исследований, которые приведут к фиксации трендов большего размера. Рекомендуемая нами система ($\alpha = 20$) дает относительно высокий уровень ложных выводов о том, что численность тигров сокращается в то время, как это не соответствует действительности. Допустимый уровень ошибки I рода в размере 20 % оправдан как разумный компромисс при мониторинге видов, находящихся под угрозой исчезновения (Кендалл и др., 1992; Бейер и Каннигхэм, 1996). Сокращение частоты ложных тревог может напрямую привести к сокращению возможности обнаружить уменьшение популяции, что приведет к задержке в выполнении мероприятий по управлению.

Мы применяли описанную выше методику для выполнения Программы мониторинга популяции амурского тигра, чтобы экспериментальным путем определить целесообразность принятия данной программы для постоянного исполнения. Результаты нашей работы говорят не только о том, что данную программу можно успешно выполнять, но и о том, что она дает много ценных данных о численности тигра, воспроизводстве и гибели, которые необходимы для принятия соответствующих мер по управлению популяцией. Кроме того, наша методика обеспечивает создание базы данных, необходимой для оценки популяций копытных, от которых зависят тигры, и оценки местообитаний, от которых зависят и тигры, и копытные. Таким образом, мы считаем, что мы создали эффективный измерительный инструмент, который поможет государственным службам оценивать состояние популяции тигра и эффективность мер по ее сохранению.

Литература

- Абрамов К. Г., 1961. К методике учета тигра.//Вопросы организации и методы учета ресурсов фауны наземных позвоночных. Тезисы докл. М.: Моск. общество испытателей природы. С. 53-54
- Капланов Л. Г., 1948. Тигр в Сихотэ-Алине.//В кн.: «Тигр. Изюбрь. Лось». Материалы к познанию фауны и флоры СССР. М.: Изд. Моск. Общества испытателей природы. Нов. Серия. Отдел зоол. Вып. 14 (29). С. 18-49.
- Матюшкин Е.Н., Д.Г. Пикунов, Ю.М. Дунишенко, Д.Г. Микуэлл, И.Г. Николаев, Е.Н. Смирнов, Г.П. Салькина, В.К. Абрамов, В.И. Базыльников, В.Г. Юдин, В.Г. Коркишко. 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.
- Матюшкин Е. Н., Животченко В. И., 1979. Методика учета тигра в заповедниках Приморья.//Экологические основы охраны и рационального использования хищных млекопитающих. Материалы Всесоюз. совещания. М.: Наука. С. 250-251.
- Мещеряков В. С., Кучеренко С. П., 1990. Численность тигра и копытных животных в Приморском крае, рекомендации по их охране и рациональному использованию. Заключительный отчет. ВНИИОЗ, ДВ Приморпромохоты, Приморский Коопзверопром. Владивосток-Хабаровск, 1990.
- Пикунов Д. Г., Брагин А. П., 1987. Организация и методика учета амурского тигра.//Организация и методика учета промысловых и редких млекопитающих и птиц Дальнего Востока. Препринт. Владивосток: Тихоокеанск. ин-т географии РАН. С. 39-42.
- Пикунов Д. Г., 1990. Численность тигров на Дальнем Востоке СССР.//V съезд Всесоюз. териологич. общества АН СССР. М.: ВТО АН СССР. Т. 2. С. 102-103.
- Смирнов Е. Н., Микуэлл Д. Г., 1999. Динамика популяции амурского тигра в Сихотэ-Алинском заповеднике. В кн.: «Верхом на тигре, или в поисках гармонии». Под ред. Дж. Сайденстикера, С. Кристи, П. Джексона. М.: Книжный дом «Университет» С. 53-62.
- Юдаков А. Г., Николаев И. Г., 1973. Состояние популяции амурского тигра в Приморском крае.//Зоологич. журн. Т. 52. Вып. 6. С. 909-919.
- Юдаков А. Г., Николаев И. Г., 1979. О протяженности суточного хода амурского тигра.//Бюлл. Моск. общества испытателей природы. Отд. биол. Т. 84. Вып. 1. С. 13-19.
- Becker, E. F. 1991. A terrestrial furbearer estimator based on probability sampling. *Journal Wildlife Management* 55:730-737.

- Beier, P. and S. C. Cunningham. 1996. Power of track surveys to detect changes in cougar populations. *Wildlife Society Bulletin* 24:540-546.
- Caughley, G. 1977. *Analysis of vertebrate populations*. John Wiley and Sons, New York, New York, USA.
- Gibbs, J. P. 1995. *Monitor user manual*. Exter Software, Setauket, New York, USA.
- Gerrodette, T. 1987. Power analysis for detecting trends. *Ecology* 68:1364-1372.
- Hayward, G. D., D. G. Miquelle, E. N. Smirnov, and C. Nations. 2002. Monitoring Amur tiger populations: characteristics of track surveys in snow. *Wildlife Society Bulletin* 30(4):1150-1159.
- Hornocker Wildlife Institute. 1998. Monitoring the status of the Amur tiger population in the Russian Far East: a final report to the World Wildlife Fund-US and interim report to World Wildlife Fund-Germany.
- Karanth, K. U. 1995. Estimating tiger *Panthera tigris* populations from camera-trap data using capture-recapture models. *Biological Conservation* 71:333-338.
- Karanth, K. U. and J. D. Nichols. 1998. Estimation of tiger densities in India using photographic captures and recaptures. *Ecology* 79:2852-2862.
- Kendall, K., L. H. Metzgar, D. A. Patterson, and B. M. Steele. 1992. Power of sign surveys to monitor population trends. *Ecological Applications* 2:422-430.
- Manly, B. F. J. 1997. *Randomization, bootstrap and Monte Carlo methods in biology*. Chapman and Hall, London, United Kingdom.
- Morin, P. A. and D. S. Woodruff. 1996. Noninvasive genotyping for vertebrate conservation. Pages 298-313 in T. B. Smith and R. K. Wayne, editors. *Molecular genetic approaches in conservation*. Oxford Press, New York, New York, USA.
- Strayer, D. L. 1999. Statistical power of presence-absence data to detect population declines. *Conservation Biology* 13:1034-1038.
- Thompson, W. L., G. C. White, and C. Gowan. 1998. *Monitoring vertebrate populations*. Academic Press, San Diego, California, USA.
- Van Sickle, W. D., and F. G. Lindzey. 1991. Evaluation of a cougar population estimator based on probability sampling. *Journal Wildlife Management* 55:738-743.

IV. РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОГРАММЫ МОНИТОРИНГА ПОПУЛЯЦИИ АМУРСКОГО ТИГРА В 2003-2004 гг.

Сводные данные по учетным участкам и маршрутам

Как и в прошлые годы, общая площадь участков мониторинга, обследованных в зимний сезон 2003-2004 гг., составила 23 555 км² или 15-18% от общей площади местообитаний, признанных пригодными для амурского тигра, что составляет 156 571 км² (Матюшкин и др., 1996, табл. 4) или 127 693 км² пригодных местообитаний (Микелл и др., 1999, табл. 19.3).

Всего было пройдено 246 учетных маршрутов общей протяженностью 3 057 км (учитывая то, что маршруты были пройдены дважды, протяженность пути составила 6 114 км) (табл. 1).

Таблица 1. Характеристики участков, обследуемых по программе мониторинга популяции амурского тигра, 2003-2004.

Участок мониторинга	Координатор	Площадь участка (км ²)	Кол-во учетных маршрутов	Общая протяженность учетных маршрутов (км)	Средняя протяженность учетных маршрутов (км)	Плотность учетных маршрутов (км/10 км ²)
1 Лазовский заповедник	Салькина Г. П.	1192,1	12	121,4	10,1	1,02
2 Лазовский район	Салькина Г. П.	987,5	11	138,9	12,6	1,41
3 Уссурийский заповедник	Абрамов В. К.	408,7	11	104,4	9,5	2,55
4 Иман	Николаев И. Г.	1394,3	12	176,9	14,7	1,27
5 Бикин	Пикунев Д. Г.	1027,1	15	188,4	12,6	1,83
6 Борисовское плато	Пикунев Д. Г.	1472,9	14	216,8	15,5	1,47
7 Сандагоу	Арамлев В. В.	975,8	16	218,5	13,7	2,24
8 Хор	Дунишенко Ю. М.	1343,8	19	190,3	10	1,42
9 Ботчинский заповедник	Дунишенко Ю. М.	3051	14	164,7	11,8	0,54
10 Больше-Хехцирский зап-к	Дунишенко Ю. М.	475,6	7	82,9	11,8	1,74
11 Тигринный Дом	Дунишенко Ю. М.	2069,6	14	181,8	12	0,88
12 Матай	Дунишенко Ю. М.	2487,6	24	372	15,5	1,5
13 Уссурийский район	Абрамов В. К.	1414,3	12	178,2	14,9	1,26
14 Сихотэ-Алинский зап-к	Смирнов Е. Н.	2372,9	26	277,7	10,7	1,17
15 Синяя	Фоменко П. В.	1165,4	15	207,2	13,8	1,78
16 Тернейское охотхозяйство	Смирнов Е. Н.	1716,5	24	247,2	10,3	1,44
Итого		23555,1	246	3057,3	12,4	1,3

Глубина снежного покрова

В целом, глубина снежного покрова в этом сезоне была близка к средним показателям за предыдущие 5 лет (рис. 1). На некоторых участках, таких как Сандагоу, Тернейское охотхозяйство, Сихотэ-Алинский заповедник, Ботчинский заповедник и Синяя, глубина снега была значительно больше средних показателей. Почти все указанные участки расположены в прибрежных районах Сихотэ-Алия, где зимой 2004 г. прошли обильные снегопады.

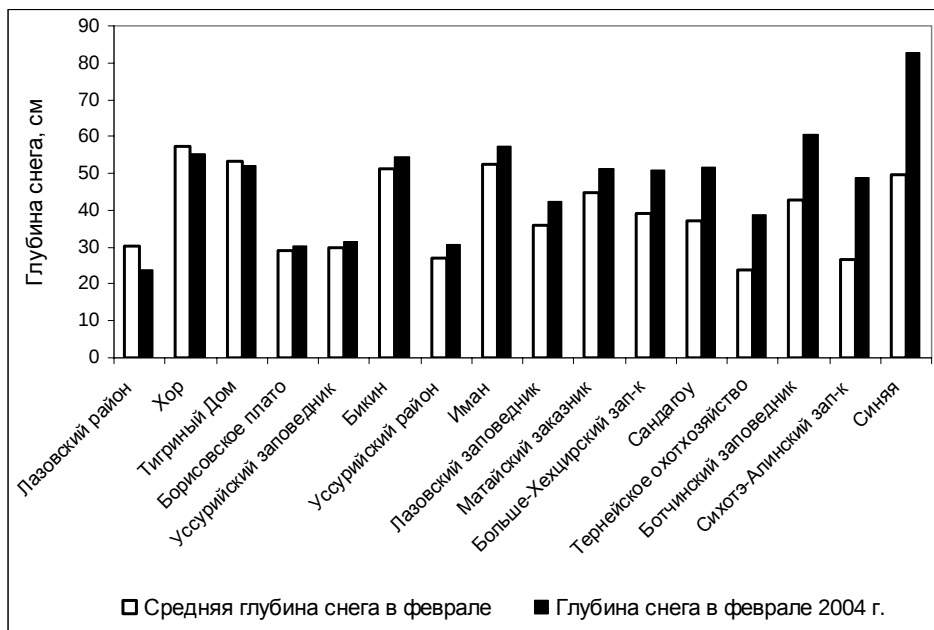


Рис. 1. Глубина снежного покрова на участках мониторинга (средние показатели по всем маршрутам) в феврале 2004 г. по сравнению со средними показателями за предыдущие 5 лет наблюдений (с 1998-1999 по 2002-2003 гг.).

Оценка численности тигров

Нулевые учеты на маршрутах (присутствие/отсутствие)

Регистрация нулевых учетов на маршрутах служит двум целям:

1. Как отмечено во Введении, с точки зрения методики, большое количество нулевых учетов не желательно, поскольку это сокращает наши возможности по отслеживанию изменений численности тигров, т.е. если на маршруте никогда не регистрировались следы тигров, то это не дает нам информации об изменении их численности. Таким образом, данные о распределении нулевых учетов являются важным компонентом для оценки эффективности схемы мониторинга.

2. «Присутствие/отсутствие» используется в качестве одного из трех показателей для оценки численности (в данном случае - относительной численности) тигров на каждом участке мониторинга путем ранжирования участков на основании процентного содержания маршрутов без следов тигров.

Мы отмечаем количество маршрутов, на которых во время первого и второго учетов следов тигра зафиксировано не было. Зимой 2003-2004 гг. следы тигра отсутствовали на 31% из 246 маршрутов, расположенных на участках мониторинга (табл. 2), что несколько ниже среднего показателя за 7 лет (33%) и свидетельствует о незначимой тенденции к снижению (рис. 2). Несмотря на разброс показателей (рис. 2), можно отметить отрицательную тенденцию, хотя и не статистически значимую.

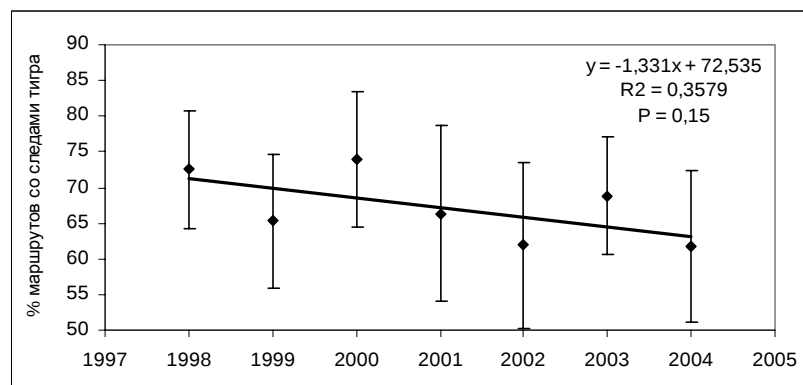


Рис. 2. Общая тенденция показателя присутствия следов тигра на маршрутах, в среднем на 16 участках мониторинга, с 1997-1998 гг. по 2003-2004 гг.

Таблица 2. Процент маршрутов со следами тигров на 16 участках мониторинга популяции амурского тигра, с 1997-1998 по 2003-2004 гг.

Участок		Кол-во марш- рутов	Год							Среднее
			1997- 1998	1998- 1999	1999- 2000	2000- 2001	2001- 2002	2002- 2003	2003- 2004	
1	Лазовский заповедник	12	91,7	83,3	100,0	100,0	100,0	91,7	91,7	94,0
2	Лазовский район	11	100,0	72,7	63,6	45,5	90,9	90,9	81,8	77,9
3	Уссурийский заповедник	11	90,9	100,0	90,9	90,9	81,8	81,8	72,7	87,0
4	Иман	12	91,7	66,7	75,0	91,7	75,0	58,3	83,3	77,4
5	Бикин	15	63,6	87,5	87,5	93,8	81,3	81,3	75,0	81,4
6	Борисовское плато	14	57,1	57,1	50,0	57,1	50,0	64,3	50,0	55,1
7	Сандагоу	16	53,3	68,8	43,8	56,3	18,8	81,3	37,5	51,4
8	Хор	19	62,5	31,6	89,5	57,9	68,4	57,9	47,4	59,3
9	Ботчинский заповедник	14	64,3	57,1	85,7	100,0	64,3	78,6	42,9	70,4
10	Больше-Хехцирский зап-к	7	85,7	42,9	85,7	14,3	28,6	28,6	42,9	46,9
11	Тигриный Дом	14	50,0	64,3	71,4	78,6	64,3	71,4	85,7	69,4
12	Матайский заказник	24	68,4	79,2	50,0	58,3	75,0	70,8	79,2	68,7
13	Уссурийский район	12	66,7	33,3	100,0	33,3	58,3	58,3	75,0	60,7
14	Сихотэ-Алинский заповедник	26	88,0	80,0	84,0	76,0	66,7	80,0	48,0	74,7
15	Синяя	15	50,0	53,3	46,7	46,7	26,7	60,0	60,0	49,0
16	Тернейское охотхозяйство	24	76,2	66,7	59,1	60,9	40,0	45,8	15,0	52,0
Среднегодовой показатель			72,5	65,3	73,9	66,3	61,9	68,8	61,8	67,2

Зимой 2003-2004 гг. процент маршрутов со следами тигра на разных участках варьировал от 15% в Тернейском охотхозяйстве до 92% в Лазовском заповеднике (табл. 2). На 4 участках (Сихотэ-Алинский заповедник, Тернейское охотхозяйство, Бикин и Уссурийский заповедник) отмечена значимая тенденция к снижению показателя (рис. За-г), и только на одном участке (Тигриный Дом) – к увеличению (рис. Зе). В Сихотэ-Алинском заповеднике и соседнем Тернейском охотхозяйстве тенденция к снижению данного показателя сохранилась с прошлого года, так же, как и в Уссурийском заповеднике. На участке Тигриный Дом сохраняется положительная тенденция, отмеченная в прошлом году. На участке Бикин, если исключить показатель 1997-1998 гг., отмечена минимальная значимая тенденция. Но, несмотря на минимальную значимость, это может быть первым тревожным сигналом. В Больше-Хехцирском заповеднике, где в прошлом году была отмечена значимая тенденция к снижению количества маршрутов со следами тигра, в 2003-2004 гг. низкие показатели сохранились, хотя отмеченная тенденция не была статистически значимой (рис. Зд). На этом небольшом участке численность тигра, по-видимому, сократилась и находится сейчас на низком уровне.

Учеты следов на маршрутах

Среднее значение плотности следов, скорректированное с учетом количества дней, прошедших после последнего снегопада (см. Методику), является показателем относительной численности тигров на участках мониторинга (табл. 3). Показатели плотности следов значительно варьировали по участкам (больше, чем за все предыдущие годы): от 7,14 до 0,15 следов/100 км/количество дней после снегопада. В этом сезоне отмечена самая высокая (7,14 в Больше-Хехцирском заповеднике и 6,34 на Бикине) и самая низкая (0,15 в Тернейском районе) плотности следов тигра на маршрутах за весь период наблюдений. Значительные различия в показателях средней плотности следов на разных участках стали причиной больших доверительных интервалов, что затруднило сравнение данных этого сезона с предыдущими.

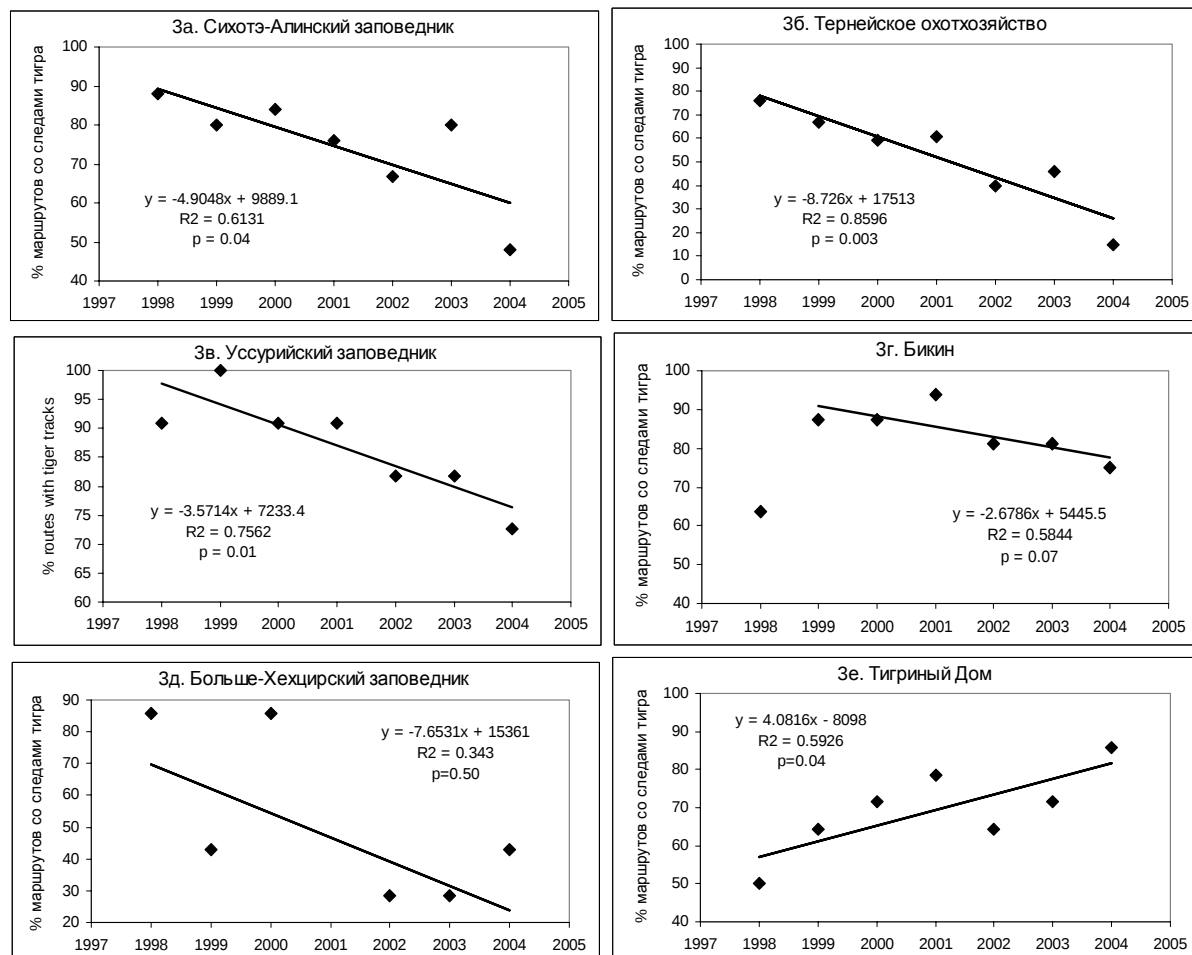


Рис. 3а-е. Участки мониторинга, на которых отмечено сокращение или увеличение ($P < 0,2$ для регрессионного анализа) процента маршрутов со следами тигра за 7 лет программы мониторинга с 1997-1998 по 2003-2004 гг. Данные по Больше-Хехцирскому заповеднику включены для сравнения с прошлым годом.

Мы выявляем тенденции изменения численности в популяции тигра, используя следовые показатели для проведения регрессионного анализа по всем 16 участкам в среднем за год, но поскольку различия между участками могут скрываться за средними показателями, мы также уделяем внимание тенденциям на каждом участке в отдельности (рис. 5, рис. 6). Если рассматривать суммарную регрессию за 7 лет, то значимой тенденции в плотности следов не отмечено ($r^2 = 0,027$) (рис. 4).

В 2003-2004 гг. общая средняя плотность следов была несколько выше, чем в прошлом году, что изменило отрицательную тенденцию, наблюдавшуюся в течение последних 6 лет. Однако это изменение стало следствием необычно высоких показателей плотности следов, отмеченных в Больше-Хехцирском заповеднике и на Бикине. Если эти два участка исключить из анализа, то общая средняя плотность следов будет близка к показателю прошлого года (1,12 в 2002-2003 гг. и 1,18 в 2003-2004 гг.). Тем не менее, на 11 из 16 участков мониторинга (69%) зимой 2003-2004 гг. были отмечены более высокие плотности следов тигра, чем в прошлом году, хотя во многих случаях эти различия были незначительными (табл. 3).

В целом, за исключением нескольких участков, плотность следов тигра на маршрутах на каждом участке была близка к среднему показателю за 7 лет наблюдений (рис. 5).

Таблица 3. Плотность следов тигра (количество следов/100 км/количество дней после снегопада) на 16 участках за 7 лет Программы мониторинга популяции амурского тигра

Участок	1997-1998	1998-1999	1999-2000	2000-2001	2001-2002	2002-2003	2003-2004	Среднее
1 Лазовский заповедник	3,62	2,19	3,40	3,57	2,52	3,50	4,15	3,28
2 Лазовский район	1,44	0,67	0,99	1,02	1,62	0,93	1,34	1,14
3 Уссурийский заповедник	3,28	9,66	6,21	6,15	3,49	2,62	2,12	4,79
4 Иман	0,96	2,81	0,86	0,76	0,81	0,65	0,52	1,05
5 Бикин	3,61	7,71	0,95	3,70	2,31	2,63	6,34	3,89
6 Борисовское плато	0,50	0,85	1,45	0,60	0,51	1,17	0,71	0,83
7 Сандагоу	0,47	0,66	0,34	0,41	0,23	0,73	0,40	0,46
8 Хор	0,44	0,80	1,67	1,50	1,35	0,45	1,05	1,04
9 Ботчинский заповедник	0,88	0,74	1,20	1,29	1,04	0,46	0,58	0,88
10 Больше-Хехцирский зап-к	1,99	0,87	0,84	0,71	0,71	0,42	7,14	1,81
11 Тигринный Дом	0,67	1,47	1,13	1,51	1,66	1,27	2,21	1,42
12 Матайский заказник	0,63	1,18	0,73	2,42	0,38	0,39	0,59	0,90
13 Уссурийский район	1,01	0,61	1,93	1,44	1,70	0,45	0,72	1,12
14 Сихотэ-Алинский заповедник	1,99	1,28	1,52	1,18	0,91	1,04	1,06	1,28
15 Синяя	0,24	0,33	0,47	0,58	0,38	0,58	0,86	0,49
16 Тернейское охотхозяйство	0,83	0,64	0,73	0,90	0,39	0,61	0,15	0,61
Среднегодовой показатель	1,41	2,03	1,53	1,73	1,25	1,12	1,87	1,56

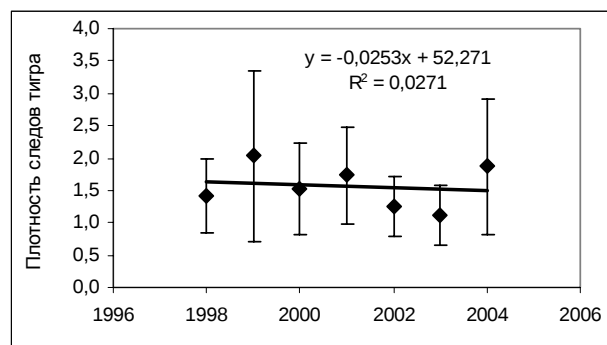


Рис. 4. Плотность следов тигра (следов/100 км/количество дней после снегопада) как показатель средней относительной численности тигра на 16 участках мониторинга популяции амурского тигра, с 1997-1998 по 2003-2004 гг.

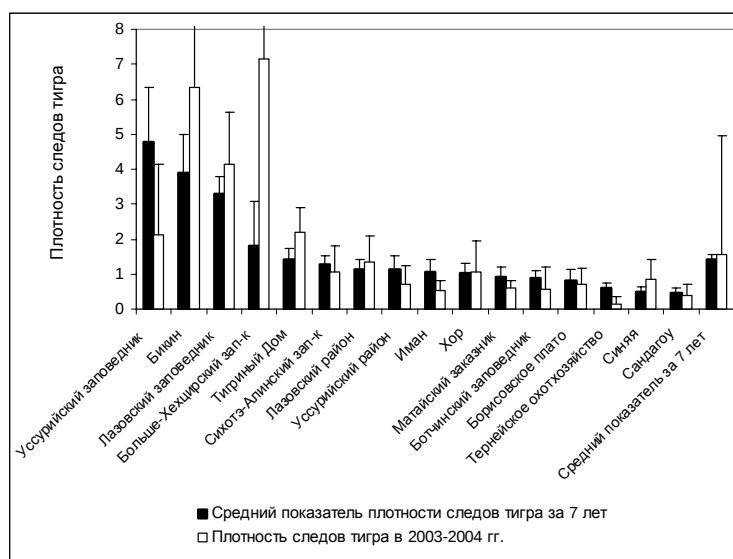


Рис. 5. Сравнение средних показателей плотности следов тигра (следов/100 км/количество дней после снегопада) за 7 лет наблюдений на 16 участках мониторинга с показателями, полученными в 2003-2004 гг.

В отличие от прошлых лет, когда самые высокие показатели плотности следов тигра были отмечены в Уссурийском и Лазовском заповедниках, в этом году самая высокая плотность была зафиксирована на участке Бикин и в Больше-Хехцирском заповеднике. На некоторых участках, однако, сохранились тенденции прошлых лет. В Сихотэ-Алинском заповеднике и прилегающем к нему Тернейском районе плотность следов продолжает снижаться (рис. 6а-б), причем в последнем данный показатель достиг своего минимума за 7 лет наблюдений. Как и в прошлом году, плотность следов тигра в Уссурийском заповеднике продолжает снижаться, на соседнем участке в Уссурийском районе также отмечена тенденция к снижению показателя (рис. 6в-г). Схожая ситуация зафиксирована на участке Хор: как и в прошлом году плотность следов продолжает заметно снижаться (рис. 6д). В Ботчинском заповеднике в первые 4 года исследований наблюдалась тенденция к увеличению плотности следов тигра, затем ситуация изменилась и в течение последних 5 лет отмечается снижение данного показателя (рис. 6е).

В то время как на 6 описанных выше участках отмечены относительно значимые негативные тенденции (в 5 случаях из 6 $p \leq 0,07$), только на двух участках (Тигриный Дом и Синяя) с прошлого года сохраняется рост показателя (рис. 6ж-з).

Если сравнить линии трендов по Приморскому и Хабаровскому краям, то они практически идентичны, только в последнем плотность следов тигра несколько ниже (рис. 7). Исключение составляет данный зимний период, когда впервые за 7 лет наблюдений плотность следов в Хабаровском крае была выше, чем в Приморье (рис. 7), за счет показателей, полученных в Больше-Хехцирском заповеднике. На остальных участках Хабаровского края сохранилась прежняя картина. В течение предыдущих 3 лет и в Приморье, и в Хабаровском крае плотность следов тигра снижалась, однако в этом сезоне тенденция изменилась.

Экспертная оценка численности тигров на участках мониторинга

На протяжении 7 лет программы экспертную оценку численности тигра на 16 участках мониторинга, расположенных в ареале хищника на Дальнем Востоке России, проводили одни и те же специалисты-координаторы.

Несмотря на то, что разные специалисты по-разному определяют количество тигров на основании следовых данных, они используют одни и те же методы интерпретации полученной информации, поэтому мы полагаем, что ежегодные показатели численности тигра на участках отражают реальные изменения в популяции. Поскольку различия в способах интерпретации разными координаторами (а, следовательно, и различия между участками) оценить труднее, то мы считаем, что показатели численности тигра на всех участках позволяют сравнивать плотность хищников в разных частях его ареала.

Общее количество тигров, зафиксированных координаторами на 16 участках мониторинга в 2003-2004 г., было самым низким за все 7 лет наблюдений (табл. 4, рис. 8) и составило 83 особи, что на 17 меньше среднего показателя за предыдущие 6 лет (100 особей). Коэффициент корреляции для этого графика ($R^2 = 0,396$), и данный показатель находится ниже величины $p = 0,2$ ($p = 0,13$), которую мы считаем значимой, что свидетельствует о первом тревожном сигнале. Если рассматривать показатели плотности, то масштабы сокращения численности частично маскируются высокими показателями, полученными на некоторых участках мониторинга, а также различиями между территориями наблюдений. Несмотря на небольшое снижение показателя общей плотности (табл. 5, рис. 9), коэффициент корреляции низкий ($R^2 = 0,247$) и величина $p > 0,2$ ($p = 0,25$).

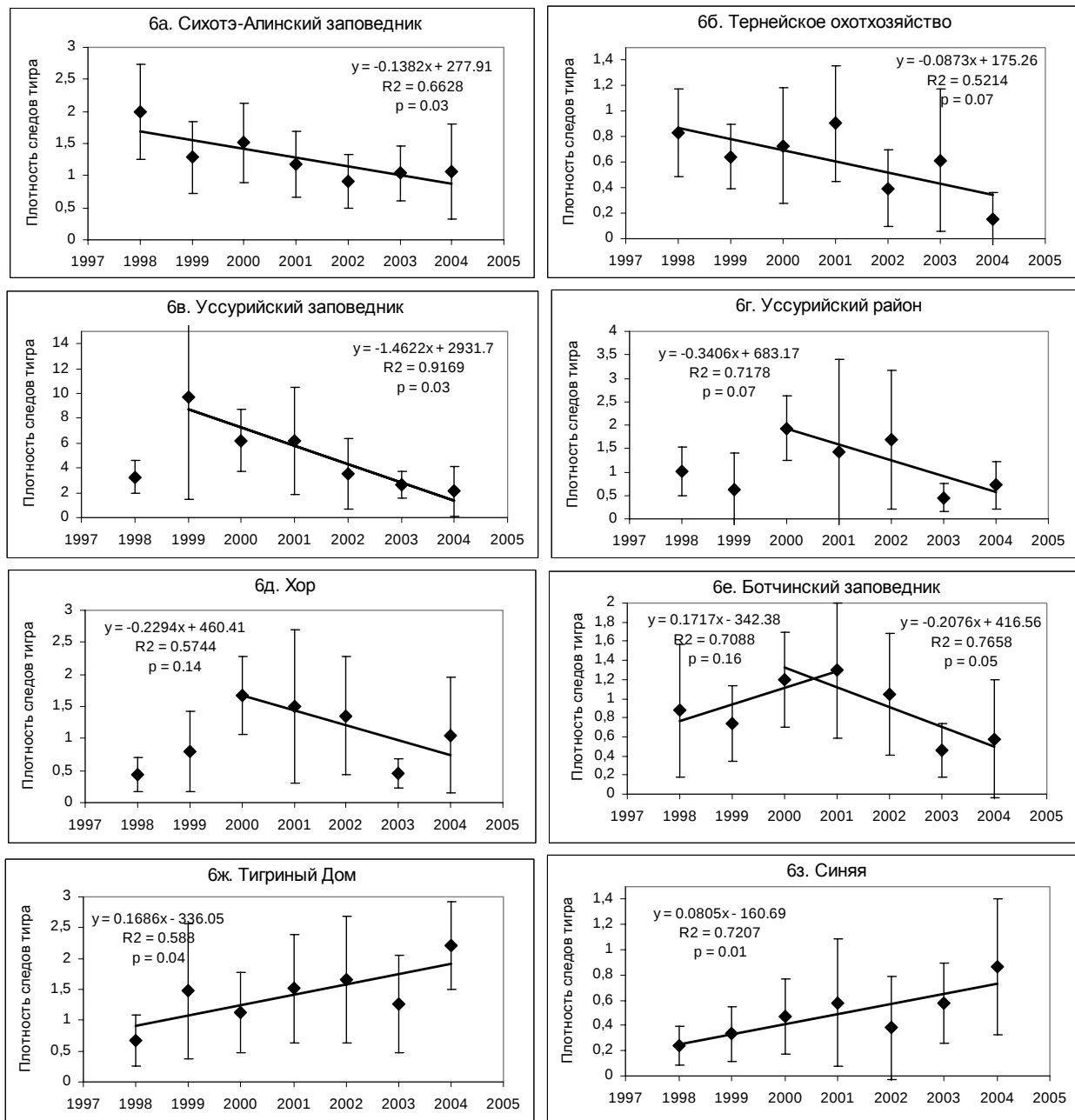


Рис. 6а-з. Плотность следов тигра (количество следов/100 км/дней после снегопада) и тенденции изменения ее показателей на 8 из 16 участков мониторинга за период с 1997-1998 по 2003-2004 гг.

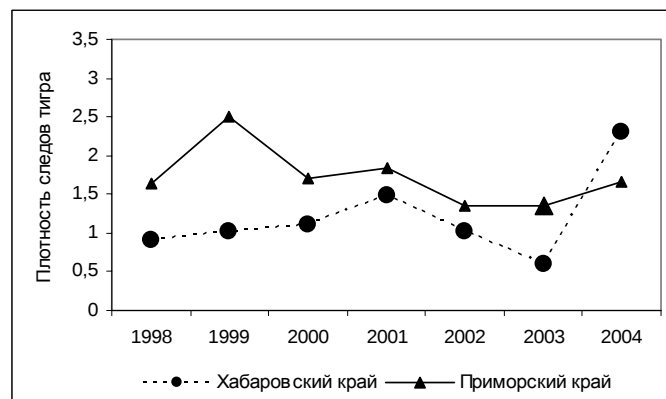


Рис. 7. Сравнение тенденций на участках мониторинга в Приморском и Хабаровском краях, с 1997-1998 по 2003-2004 гг.

Таблица 4. Количество самостоятельных тигров (взрослых и молодых особей) на основании экспертной оценки следов тигров на 16 участках программы мониторинга популяции амурского тигра в течение 7 лет мониторинга с 1997-1998 по 2003-2004 гг.

Участок		Количество самостоятельных тигров на участке						
		1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
1	Лазовский заповедник	6	9	10	11	12	9	10
2	Лазовский район	8	4	5	4	6	5	4
3	Уссурийский заповедник	6	10	4	5	4	6	7
4	Иман	8	6	5	6	6	4	5
5	Бикин	3	10	7	6	7	8	5
6	Борисовское плато	4	5	4	3	3	5	3
7	Сандагоу	6	6	5	7	3	7	5
8	Хор	3	4	4	4	4	5	5
9	Ботчинский заповедник	3	3	4	4	6	4	2
10	Больше-Хехцирский заповедник	2	1	2	1	1	1	2
11	Тигриный Дом	4	6	4	4	5	6	5
12	Матайский заказник	3	5	4	4	5	5	5
13	Уссурийский район	6	1	2	2	9	6	5
14	Сихотэ-Алинский заповедник	21	21	23	17	17	16	12
15	Синяя	5	6	5	7	5	7	5
16	Тернейское охотхозяйство	10	11	13	11	5	7	3
Всего на участках мониторинга		98	108	101	96	98	101	83

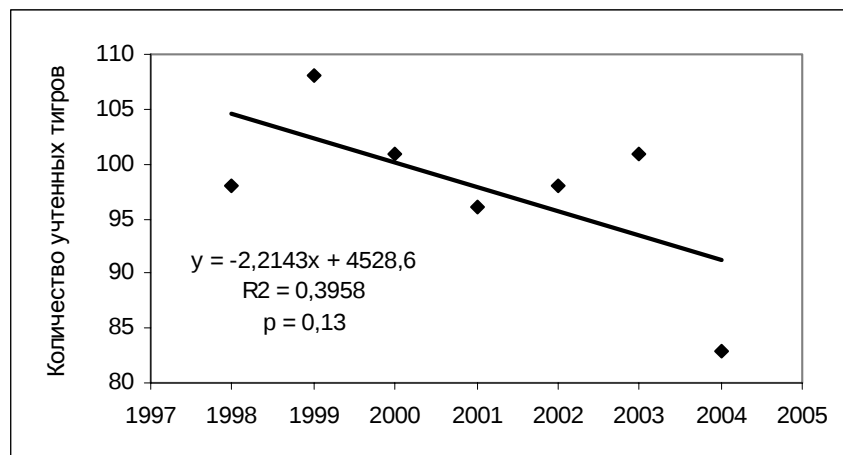


Рис. 8. Численность самостоятельных тигров (взрослых и молодых) по данным экспертной оценки на 16 участках мониторинга, с 1997-1998 по 2003-2004 гг.

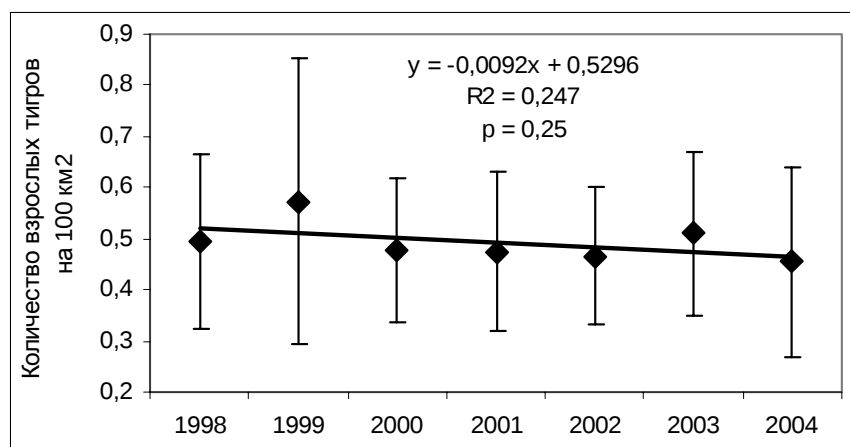


Рис. 9. Плотность самостоятельных тигров (взрослых и молодых) по данным экспертной оценки на 16 участках мониторинга, с 1997-1998 по 2003-2004 гг.

Показатели плотности тигра варьируют по участкам от 1,7 особи на 100 км² в Уссурийском заповеднике до 0,07 особи на 100 км² в Ботчинском заповеднике (табл. 5). В трех заповедниках, расположенных в центральной и южной частях ареала (Уссурийский, Лазовский и Сихотэ-Алинский), где отмечена самая высокая средняя плотность за 7 лет наблюдений, вновь были зафиксированы самые высокие показатели плотности взрослых и молодых тигров (более 0,50 особи на 100 км²), хотя в Сихотэ-Алинском заповеднике данный показатель продолжает снижаться (см. ниже) (табл. 4).

Экспертная оценка плотности тигра остается стабильной, если рассматриваются совокупные показатели по всем участкам, в то же время на отдельных участках просматриваются некоторые тенденции. За 7 лет наблюдений только на 6 участках не было отмечено значимых тенденций плотности тигра (Лазовский район, Больше-Хехцирский заповедник, Матайский заказник, Борисовское плато, Сандагоу и Синяя). На 4 участках зафиксировано снижение плотности тигра (Сихотэ-Алинский заповедник, Тернейское охотхозяйство, Иман и Бикин) (рис. 10а-г). В прошлом году на 3 из этих участках, за исключением Бикина, также были отмечены негативные тенденции, что подтверждает реальное снижение плотности. На 5 участках (Уссурийский заповедник, Уссурийский район, Лазовский заповедник, Хор и Тигринный Дом) зафиксирован рост данного показателя, но только на двух из них (Лазовский заповедник и Хор) положительная тенденция была значимой ($p < 0,2$).

Таблица 5. Плотность самостоятельных тигров (взрослых и молодых особей) на основании экспертной оценки следов тигров на 16 участках программы мониторинга популяции амурского тигра в течение первых 7 лет мониторинга с 1997-1998 по 2003-2004 гг.

Участок	Самостоятельных тигров на 100 км ²							Среднее за 7 лет
	1997-1998	1998-1999	1999-2000	2000-2001	2001-2002	2002-2003	2003-2004	
3 Уссурийский заповедник	1,47	2,45	0,98	1,22	0,98	1,47	1,71	1,47
1 Лазовский заповедник	0,50	0,75	0,84	0,92	1,01	0,75	0,84	0,80
14 Сихотэ-Алинский заповедник	0,88	0,88	0,97	0,72	0,72	0,67	0,51	0,76
5 Бикин	0,29	0,97	0,68	0,58	0,68	0,78	0,49	0,64
7 Сандагоу	0,61	0,61	0,51	0,72	0,31	0,72	0,51	0,57
2 Лазовский район	0,81	0,41	0,51	0,41	0,61	0,51	0,41	0,52
16 Тернейское охотхозяйство	0,58	0,64	0,76	0,64	0,29	0,41	0,17	0,50
15 Синяя	0,43	0,51	0,43	0,60	0,43	0,60	0,43	0,49
4 Иман	0,57	0,43	0,36	0,43	0,43	0,29	0,36	0,41
13 Уссурийский район	0,42	0,07	0,14	0,14	0,64	0,42	0,35	0,31
8 Хор	0,22	0,30	0,30	0,30	0,30	0,37	0,37	0,31
10 Больше-Хехцирский заповедник	0,42	0,21	0,42	0,21	0,21	0,21	0,42	0,30
6 Борисовское плато	0,27	0,34	0,27	0,20	0,20	0,34	0,20	0,26
11 Тигринный Дом	0,19	0,29	0,19	0,19	0,24	0,29	0,24	0,23
12 Матайский заказник	0,12	0,20	0,16	0,16	0,20	0,20	0,20	0,18
9 Ботчинский заповедник	0,10	0,10	0,13	0,13	0,20	0,13	0,07	0,12
Среднегодовой показатель	0,49	0,57	0,48	0,47	0,46	0,51	0,46	0,49

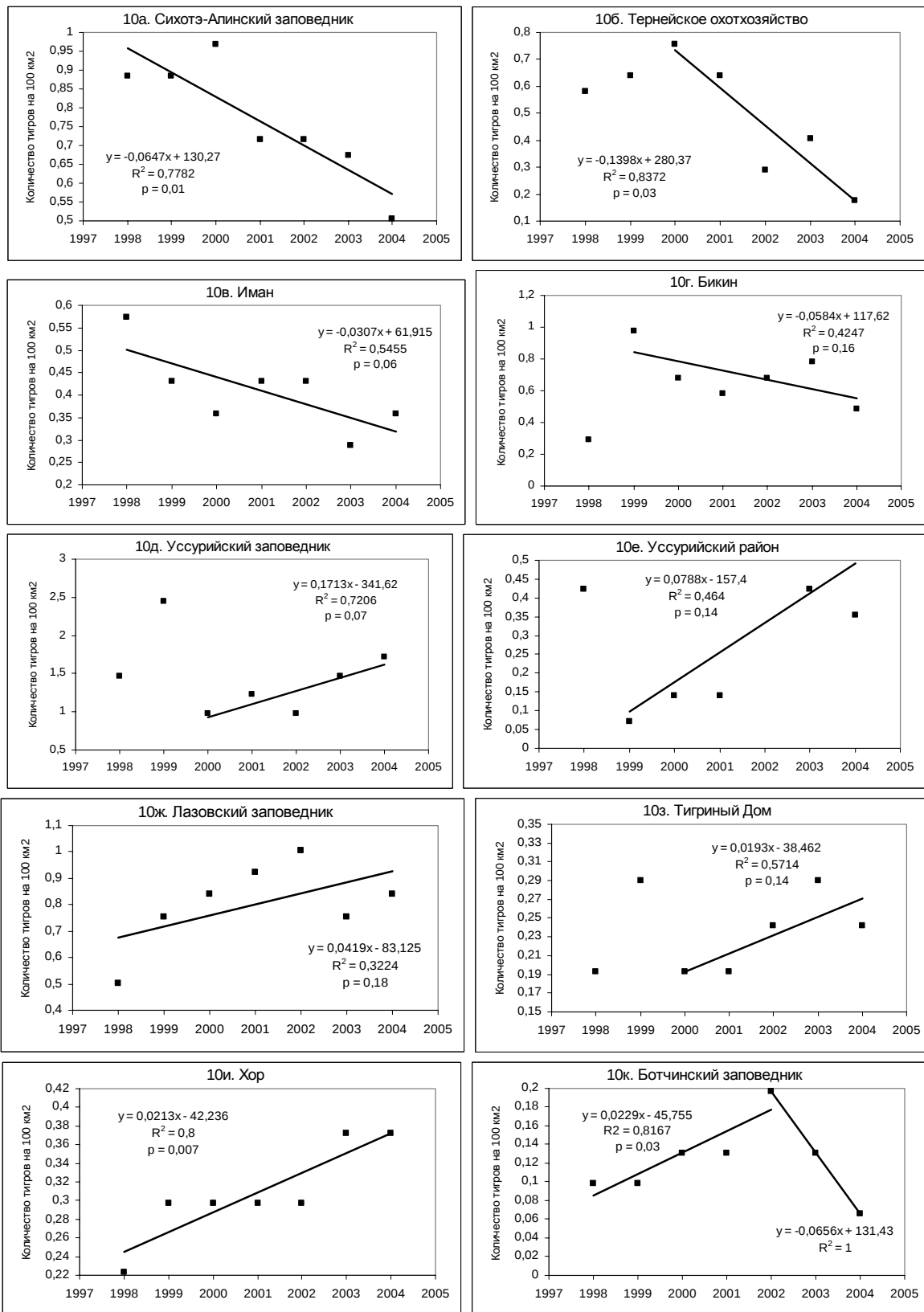


Рис. 10а-з. Регрессионный анализ данных по отдельным участкам мониторинга со значениями Р линейной регрессии $< 0,20$ для выявления изменений плотности самостоятельных тигров в течение 7 лет программы мониторинга, с зимы 1997-1998 по зиму 2003-2004 гг.

Тенденции изменения численности амурского тигра за последние 7 лет

Для оценки изменения состояния популяции амурского тигра на Дальнем Востоке России за последние 7 лет используются 3 показателя. Использование одного показателя влечет за собой связанные с ним отклонения и ошибки, поэтому применение взвешенной системы, в рамках которой сравниваются три показателя, дает более сбалансированную оценку состояния популяции тигра в любой заданный момент времени на любом участке мониторинга.

Данная программа мониторинга разработана не для того, чтобы оценивать абсолютную численность тигра в Приморском и Хабаровском краях, а для того, чтобы оценивать изменения численности. Такая система мониторинга при правильном выполнении должна служить «системой раннего предупреждения», которая позволит соответствующим государственным структурам своевременно принять необходимые меры.

Мы суммируем результаты анализа трех показателей численности тигра (встречаемость следов на маршрутах, плотность следов и экспертная оценка плотности тигров) в табл. 6. фиксируется наличие возможной тенденции изменения каждого из трех показателей численности тигра на каждом участке мониторинга (т.е. величина p , которая указывает на вероятность того, что тенденция реальна, составляет менее 0,2). Если отмечена значимая положительная тенденция, то каждому такому эпизоду присваивается знак «+», соответственно при наличии значимой отрицательной тенденции каждому эпизоду присваивается знак «-». Суммируя данные по каждому участку, мы можем получить ряд показателей от +100 (популяция однозначно увеличивается) до -100 (популяция однозначно сокращается). Поскольку рассматриваются три показателя, градации выражаются в числах, кратных трем (33, 66 и т.п.).

На половине участков мониторинга все три показателя указывали на единую тенденцию изменения численности тигра на данном участке. Еще на 5 участках отмечено сочетание нейтральных показателей (нет изменений) с показателями роста или сокращения. И только на трех участках (Уссурийский заповедник, Уссурийский район и Хор) получены противоречивые результаты: один показатель свидетельствует о росте численности, а другой – о ее сокращении.

Результаты мониторинга указывают на то, что южная часть Тернейского района, включая Сихотэ-Алинский заповедник и Тернейское охотхозяйство, требует особого внимания. На обоих участках мониторинга, прилегающих друг к другу, все три показателя свидетельствуют о снижении численности тигра. Такая тенденция отмечается уже третий год подряд, но в этом сезоне стало совершенно очевидно, что численность тигра здесь сокращается.

Таблица 6. Сравнение 3 показателей численности тигра на 16 участках мониторинга. Участки ранжированы от требующих особого внимания (все три показателя указывают на снижение численности) до не требующих внимания (все три показателя указывают на рост численности). Результаты основаны на данных за 7 лет (с 1997-1998 по 2005-2006 гг.). Рейтинг отражает процент совпадения показателей и тенденции изменения (сокращение/рост) численности тигра.

Участок мониторинга	Численность тигра			Рейтинг	Противо- речие между показа- телями	Шкала состояния
	присутствие следов тигра на маршрутах	плотность следов тигра	плотность населения тигра			
14 Сихотэ-Алинский заповедник	-	-	-	-100		Вызывает наибольшее беспокойство Территория, где численность тигра снижается
16 Тернейское охотхозяйство	-	-	-	-100		
5 Бикин	-	0	-	-66		
9 Ботчинский заповедник	0	-	-	-66		
4 Иман	0	0	-	-33		
3 Уссурийский заповедник	-	-	+	-33	+	
8 Хор	0	-	+	0	+	
13 Уссурийский район	0	-	+	0	+	
2 Лазовский район	0	0	0	0		
6 Борисовское плато	0	0	0	0		
7 Сандагоу	0	0	0	0		Не вызывает беспокойство Территория, где численность тигра увеличивается
10 Больше-Хехцирский зап-к	0	0	0	0		
12 Матайский заказник	0	0	0	0		
1 Лазовский заповедник	0	0	+	33		
15 Синяя	0	+	0	33		
11 Тигринный Дом	+	+	+	100		
Средний показатель по всем участкам				-14,5		

На участке Бикин, и в меньшей степени на участках Иман и Уссурийский заповедник, также отмечены признаки снижения данного показателя. Их нельзя назвать очень существенными, в частности в Уссурийском заповеднике два показателя свидетельствуют о снижении и один – об увеличении численности, но, тем не менее, мы считаем, что эти участки требуют повышенного внимания.

На 5 участках (Борисовское плато, Лазовский район, Сандагоу, Больше-Хехцирский заповедник и Матайский заказник) отмечены колебания показателей по годам, но в целом за 7 лет наблюдений численность тигра на этих территориях оставалась относительно стабильной.

В Лазовском заповеднике и на участке Синяя один показатель свидетельствует о возможном увеличении численности тигра. Дальнейшие наблюдения помогут установить, сохранится ли данная тенденция на этих участках в будущем.

Только на одном участке мониторинга – Тигриный Дом в Хабаровском крае – все три показателя свидетельствуют об увеличении количества тигров. Это единственный участок из 16, где возможно происходит рост популяции тигра.

Общая картина показывает наличие значительных различий в тенденциях изменения численности тигра на всем его ареале, что затрудняет экстраполяцию результатов на популяцию в целом. Тем не менее, мы можем рассчитать средние показатели по всем 16 участкам и примерно оценить состояние популяции амурского тигра на Дальнем Востоке России (рис. 11). Учитывая данные по всем трем показателям можно сделать вывод, что на 4-6 участках мониторинга численность тигра снижается, на 1-3 – увеличивается и на остальных участках остается относительно стабильной (табл. 6). В целом полученные результаты указывают на то, что на основной части участков численность хищника скорее снижается, чем растет, поэтому можно сказать, что популяция амурского тигра на Дальнем Востоке России, по-видимому, сокращается.

В связи со сложившейся ситуацией настало время для проведения полномасштабного учета амурского тигра на всем его ареале в зимний сезон 2004-2005 гг. В ходе данного исследования можно будет получить более подробную информацию о состоянии популяции и подтвердить или опровергнуть данные, представленные в этом отчете.

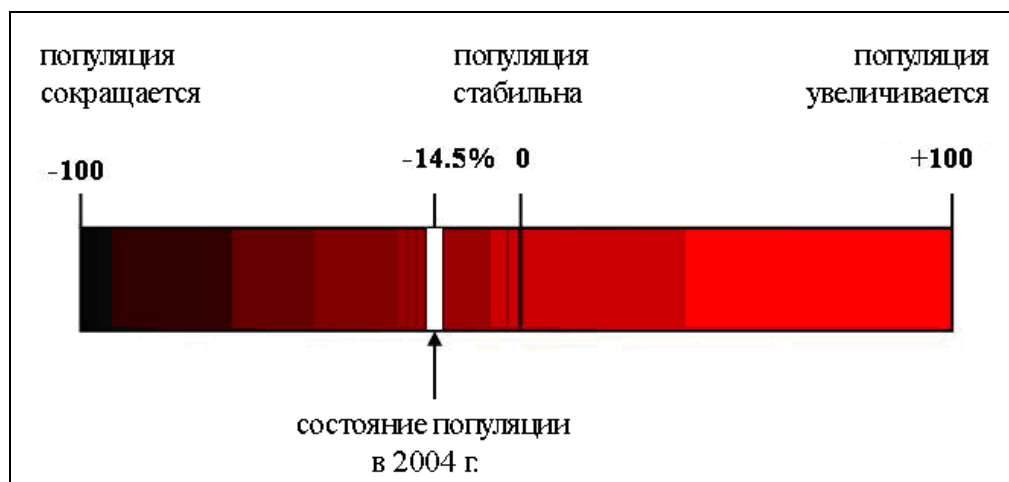


Рис. 11. Оценка состояния популяции амурского тигра на Дальнем Востоке России по данным, собранным на 16 участках мониторинга в 2003-2004 гг.

Воспроизводство тигра на участках мониторинга

Экспертная оценка численности и половозрастной структуры популяции тигров дает возможность проследить изменения в воспроизводстве по годам. Мы скорректировали количество выводков на каждом участке мониторинга, чтобы включить следы тигрят, отмеченных без сопровождения взрослых самок. Эти особи могут быть как тигрятами, временно находящимися без матери, так и тигрятами, потерявшими ее, но, тем не менее, они отражают воспроизводство на участках мониторинга и частично на прилегающих территориях. Таким образом, мы включили таких особей в наши показатели за этот год.

Начиная с зимнего сезона 1997-1998 гг., количество зарегистрированных выводков на всех участках в совокупности варьирует от 11 до 26. Зимой 2003-2004 г. было отмечено 15 выводков тигра, что несколько меньше чем в среднем за 7 лет мониторинга (16,4 особей) (табл. 7). Как и в прошлом году, в зимнем сезоне 2003-2004 г. было зарегистрировано 23 тигренка, что практически совпадает со

средним показателем за 7 лет (23,7) (табл. 8). Процент участков без тигрят варьирует от 18,7 до 56,7%; в этом году показатель составил 31%, что близко к среднему за 7 лет наблюдений (35%). В целом эти данные говорят о том, что показатели воспроизводства на всем ареале в 2003-2004 гг. были близки к среднему за весь период наблюдений.

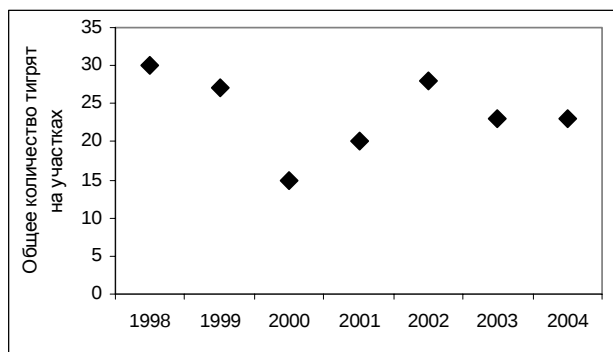


Рис. 12. Общее количество тигрят на 16 участках за 7 лет программы мониторинга, с 1997-1998 по 2003-2004 гг.

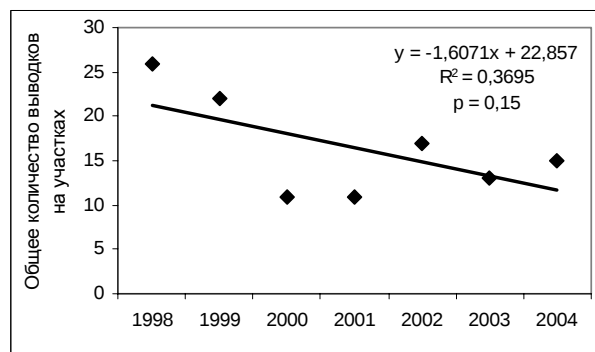


Рис. 13. Общее количество выводков на 16 участках за 7 лет программы мониторинга, с 1997-1998 по 2003-2004 гг.

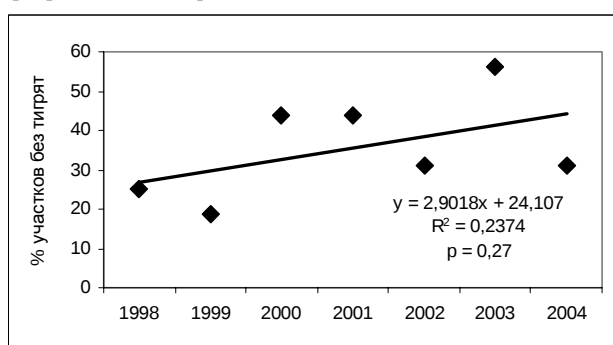


Рис. 14. Процент участков мониторинга без тигрят, по данным за 7 лет программы с 1997-1998 по 2003-2004 гг.

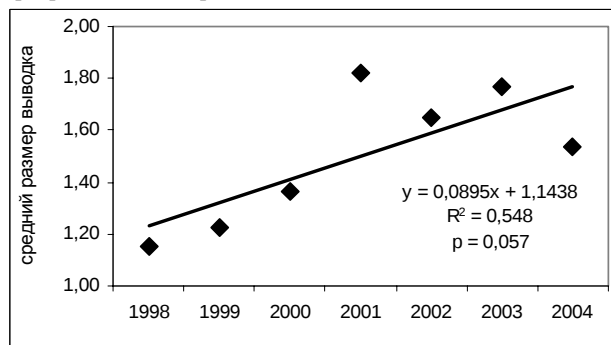


Рис. 15. Средний размер выводков на 16 участках мониторинга, по данным за 7 лет программы с 1997-1998 по 2003-2004 гг.

Таблица 7. Количество выводков на каждом участке мониторинга за 7 зимних сезонов, с 1997-1998 по 2003-2004 гг., на основании экспертной оценки следов тигров в рамках программы мониторинга популяции амурского тигра

Участок мониторинга	Количество выводков							Всего выводков
	1997-1998	1998-1999	1999-2000	2000-2001	2001-2002	2002-2003	2003-2004	
1 Лазовский заповедник	1	1		2	2	3	1	10
2 Лазовский район	3	2		1	4	1	2	13
3 Уссурийский заповедник	3	4	1	1	2	1	2	14
4 Иман		2	1	1	1			5
5 Бикин	3		1		1	2		7
6 Борисовское плато	2	1	1	1		1		6
7 Сандагоу	3	1			1		1	6
8 Хор	1	1			1		1	4
9 Ботчинский заповедник	1		2	1			1	5
10 Больше-Хехцирский заповедник		1						1
11 Тигриный Дом		1	1	1	2		1	6
12 Матайский заказник	3	2	1		1	2	2	11
13 Уссурийский район		1					1	2
14 Сихотэ-Алинский заповедник	4	3	2	2		3	2	16
15 Синяя	1				1		1	3
16 Тернейское охотхозяйство	1	2	1	1	1			6
Всего	26	22	11	11	17	13	15	115

Таблица 8. Количество тигрят на каждом участке мониторинга за 7 зимних сезонов, с 1997-1998 по 2003-2004 гг., на основании экспертной оценки следов тигров в рамках программы мониторинга популяции амурского тигра

Участок мониторинга	Количество тигрят						Общее количество тигрят
	1997-1998	1998-1999	1999-2000	2000-2001	2001-2002	2002-2003	
1 Лазовский заповедник	2	2		5	4	7	23
2 Лазовский район	3	3		3	7	1	20
3 Уссурийский заповедник	4	4	3	2	4	3	24
4 Иман		3	2	2	1		8
5 Бикин	3		1		2	2	8
6 Борисовское плато	2	1	1	1		2	7
7 Сандагоу	4	1			2		8
8 Хор	1	1			1		4
9 Ботчинский заповедник	1		2	2			7
10 Больше-Хехцирский заповедник		1					1
11 Тигринный Дом		1	1	1	2		6
12 Матайский заказник	4	2	2		1	4	16
13 Уссурийский район		2					4
14 Сихотэ-Алинский заповедник	4	4	2	3		4	19
15 Синяя	1				3		5
16 Тернейское охотхозяйство	1	2	1	1	1		6
Всего	30	27	15	20	28	23	166

Необычная ситуация, связанная с воспроизводством тигра на участках мониторинга, по-видимому, несколько изменилась. В течение последних нескольких лет общее количество тигрят на 16 участках менялось (например, в 1999-2000 г. было отмечено резкое снижение), но в целом оставалось относительно стабильным (рис. 12). Однако в целом количество выводков, по сравнению с началом программы мониторинга, снизилось (рис. 13), а количество участков, на которых отмечено воспроизводство, со временем увеличивается (рис. 14).

Несмотря на эти тенденции, общая численность тигрят оставалась относительно стабильной (рис. 12) за счет увеличения размера выводков (рис. 15). Такая ситуация представляет собой серьезную потенциальную угрозу популяции, поскольку размер выводка не может увеличиваться бесконечно. Поскольку количество тигрят, которое самка можно вырастить, ограничено, то факт отсутствия воспроизводства на многих участках вызывает серьезное опасение. Однако анализ данных за последние 4 года показал, что все четыре параметра воспроизводства (количество тигрят, количество выводков, % участков с тигрятами и размер выводка) в значительной степени стабилизировались (рис. 12, рис. 13, рис. 14, рис. 15). Кроме этого, выявленные тенденции в какой-то мере могут быть следствием изменения методов сбора информации. Основной причиной указанных тенденций являются низкие показатели воспроизводства, полученные в первые два года наблюдений. Методы сбора информации о самках с выводками были детально проработаны к концу второго года программы мониторинга, поэтому изменение показателей является следствием изменения методики сбора данных. Наблюдение за уровнем воспроизводства в популяции является важным компонентом программы мониторинга, которое необходимо продолжать.

Таблица 9. Размер выводков, зарегистрированных за 7 зимних сезонов Программы мониторинга популяции амурского тигра на основании экспертной оценки следов

Год	Размер выводка			Всего
	1	2	3	
1997-1998	23	4	0	27
1998-1999	17	5		22
1999-2000	8	2	1	11
2000-2001	4	5	2	11
2001-2002	8	7	2	17
2002-2003	7	2	4	13
2003-2004	8	6	1	15
Всего	75	31	10	116

За 7 лет наблюдений тигрята были зафиксированы как минимум один раз на всех 16 участках мониторинга (табл. 7), но только в Уссурийском заповеднике воспроизводство фиксируется ежегодно на протяжении всего периода исследований. Еще на 4 участках (Сихотэ-Алинский заповедник, Лазовский заповедник, Лазовский район и Матайский заказник) тигрята были зафиксированы в течение 6 из 7 лет исследований. 4 из 5 указанных выше участков являются заповедниками или заказниками. Самый низкий уровень воспроизводства отмечен на участках Синяя, Уссурийский район и Больше-Хехцирский заповедник, где выводки были отмечены в течение 3, 2 лет и 1 года соответственно (рис. 16).

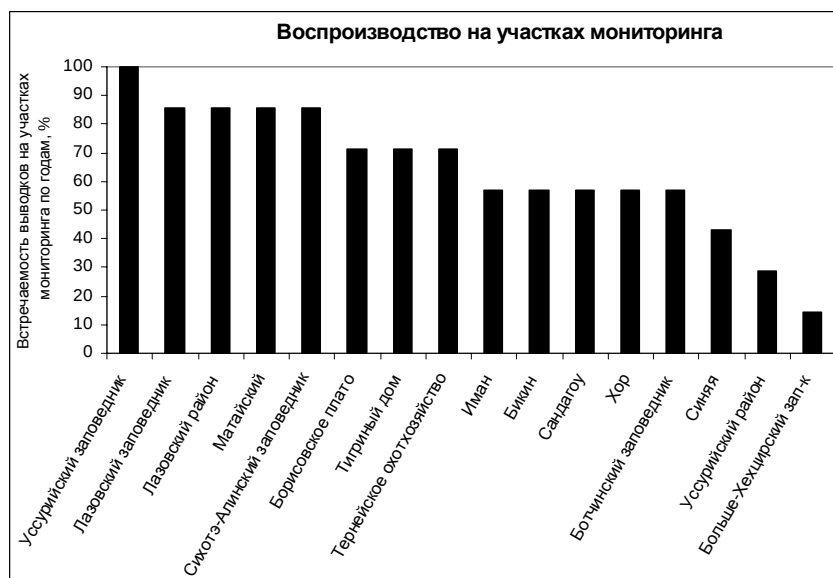


Рис. 16. Встречаемость выводков на участках мониторинга по годам (% лет, когда на участке было отмечено воспроизводство) по данным за 7 лет наблюдений с 1997-1998 по 2003-2004 гг.

Размер выводков снизился (рис. 15) по сравнению с прошлым годом, когда были зафиксированы беспрецедентные показатели: 4 выводка по 3 тигренка (табл. 9). В 2003-2004 гг. был отмечен лишь один выводок из 3 тигрят, большинство же выводков состояли из одного тигренка, что характерно для всего периода исследований.

Состояние популяций копытных на участках мониторинга

Основными объектами питания амурского тигра являются изюбрь, кабан и пятнистый олень. Косулю хищник добывает нечасто, поэтому она считается второстепенным объектом питания. Выживание популяции амурского тигра во многом зависит от наличия кормовой базы, поэтому наблюдение за состоянием популяций копытных, выявление тенденций и изменений в их численности является неотъемлемой частью программы мониторинга популяции амурского тигра.

В качестве показателя численности копытных на участках мониторинга мы используем плотность следов. Как и в прошлые годы численность копытных значительно различается по участкам (табл. 10). Чтобы понять, как показатели плотности копытных меняются по участкам и по времени, мы провели регрессионный анализ для выявления тенденций за 7 лет, рассматривая сначала тенденции в совокупности по всем участкам, а затем по каждому участку и по каждому виду копытных в отдельности. Мы отмечали все участки, где вероятность того, что наклон линии тренда не равен нулю, меньше 0,2, с целью выявить общие тенденции и первые признаки неблагоприятной ситуации, как по всему региону, так и по каждому участку мониторинга в отдельности.

Изюбрь

Плотность следов изюбрия значительно варьировала по участкам – от 34,3 следа на 10 км маршрутов в Больше-Хехцирском заповеднике до 0,18 в Лазовском заповеднике, за исключением Борисовского плато, где изюбрь больше не встречается. Как и в прошлые годы самая высокая плотность следов изюбрия отмечена в Больше-Хехцирском и Сихотэ-Алинском заповедниках (табл. 10).

Казалось бы, плотность изюбря должна снижаться по мере продвижения на север, но на самом деле это не так. Самые высокие показатели плотности изюбря отмечены в центральной части его ареала на Дальнем Востоке России, а самые низкие – на юге, где конкуренция с пятнистым оленем или инфекционные заболевания стали причиной снижения его численности (рис. 17). На Борисовском плато изюбрь больше не встречается (табл. 10), хотя 30 лет назад был самым многочисленным видом на данной территории (Пикунов, устное сообщение). Рассматривая данные по всем участкам в совокупности, можно отметить более сильное колебание показателей плотности следов изюбря в последние 4 года наблюдений, но никаких значимых тенденций в течение 7 лет отмечено не было (рис. 18).

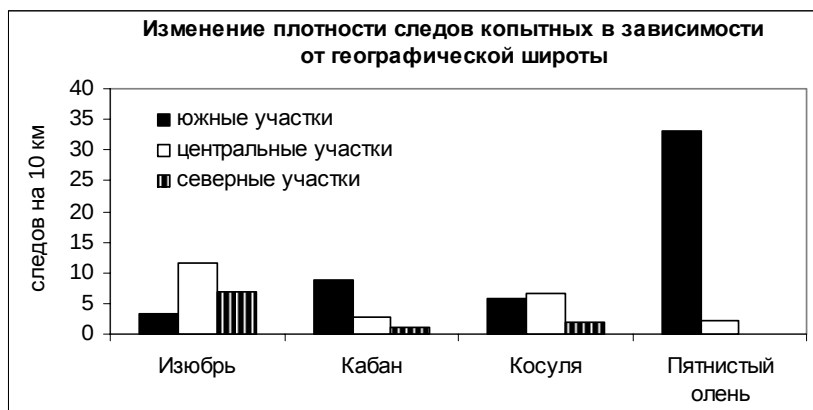


Рис. 17. Изменение плотностей следов копытных (свежих следов/10 км маршрутов) с изменением географической широты (все участки были разделены на категории – южные, центральные и северные, см. табл. 1 в Разделе III). За единицу выборки (n=64) была взята средняя плотность следов по каждому участку за каждый год.

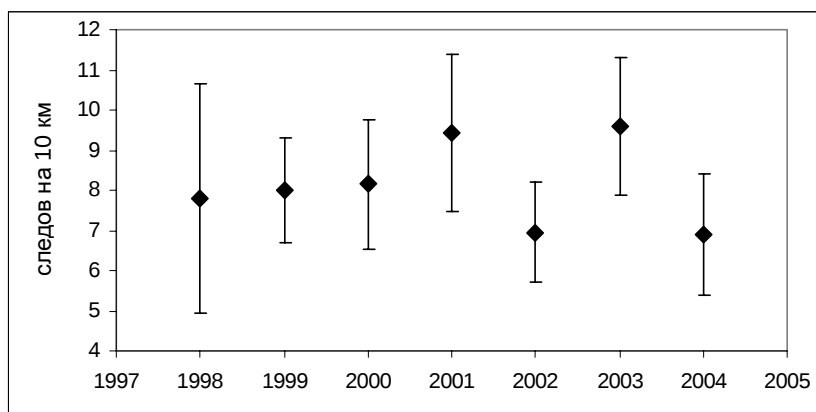


Рис. 18. Средняя плотность следов изюбря (с 95% доверительным интервалом) на всех участках, кроме Борисовского плато, где изюбрь не встречается, за 7 лет Программы мониторинга, с 1997-1998 по 2003-2004 гг.

Однако в пределах отдельных участков картина более сложная: на 4 из них отмечена отрицательная тенденция и на 2 – положительная (рис. 19а-е). В Сихотэ-Алинском заповеднике и сопредельном Тернейском охотхозяйстве численность изюбря снижается в течение всего периода наблюдений, и совпадает со снижением численности тигра. В Уссурийском заповеднике и Лазовском районе численность данного вида также сокращается, что может быть связано с общей тенденцией к сокращению популяции изюбря в южной части Приморского края. Лишь на двух северных участках (Больше-Хехцирский и Ботчинский заповедники) численность изюбря, по-видимому, увеличивается (рис. 19д-е). В целом, популяция изюбря сокращается в некоторых южных районах, и уже исчезла на Борисовском плато, а также в Тернейском районе, в том числе в Сихотэ-Алинском заповеднике. Рост численности вида отмечен лишь на охраняемых территориях в северной части исследуемой территории.

Таблица 10. Средние показатели плотности следов копытных (количество следов/10 км маршрутов) и стандартное отклонение от среднего значения на 16 участках мониторинга, 2003-2004 гг.

Участок мониторинга	Плотность следов на 10 км											
	Изюбрь			Кабан			Пятнистый олень			Косуля		
	среднее	n	отклонение	среднее	n	отклонение	среднее	n	отклонение	среднее	n	отклонение
1 Лазовский заповедник	5,53	12	11,86	11,18	12	21,95	83,71	12	83,29	0,97	12	1,65
2 Лазовский район	0,18	11	0,61	3,48	11	7,97	30,34	11	58,93	0,97	11	2,97
3 Уссурийский заповедник	3,56	11	4,77	4,15	11	7,80	22,95	11	26,72	1,53	11	1,88
4 Иман	5,36	12	3,93	6,15	12	7,62	0,00	12	0,00	3,76	12	6,12
5 Бикин	4,54	16	3,22	4,67	16	7,20	0,00	16	0,00	4,70	16	3,25
6 Борисовское плато	0,00	14	0,00	5,42	14	4,38	28,29	14	38,71	4,36	14	4,36
7 Сандагоу	5,07	16	5,29	5,40	16	7,78	1,26	16	1,50	3,26	16	2,62
8 Хор	6,35	19	4,67	2,07	19	3,30	0,00	19	0,00	6,45	19	7,41
9 Ботчинский заповедник	11,58	14	6,12	0,00	14	0,00	0,00	14	0,00	7,78	14	5,37
10 Больше-Хехцирский зап-к	34,34	7	26,16	4,89	7	5,76	0,00	7	0,00	4,63	7	6,94
11 Тигриный Дом	1,69	14	1,95	0,35	14	0,74	0,00	14	0,00	0,47	14	0,60
12 Матайский заказник	3,61	24	3,58	1,01	24	1,84	0,00	24	0,00	1,55	24	1,89
13 Уссурийский район	1,48	12	2,68	1,59	12	1,99	0,62	12	1,17	2,46	12	3,02
14 Сихотэ-Алинский заповедник	20,23	25	20,83	2,48	25	3,90	18,04	25	45,00	21,43	25	20,83
15 Синяя	1,82	15	1,59	0,52	15	0,78	0,00	15	0,00	2,15	15	1,26
16 Тернейское охотхозяйство	3,75	24	6,01	0,86	24	1,58	1,17	24	3,18	6,33	24	8,74

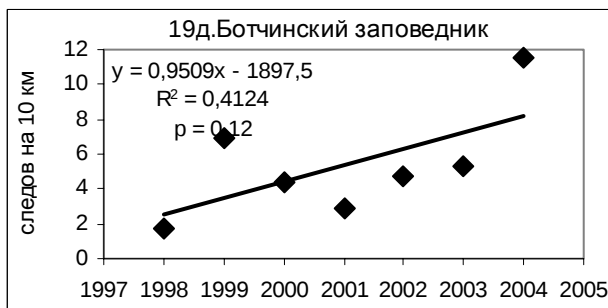
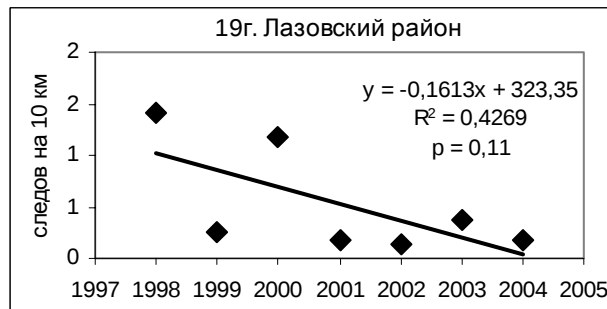
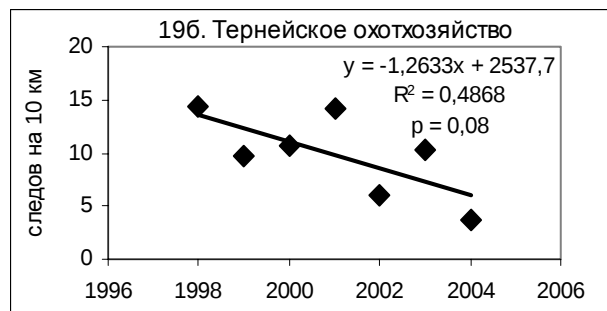
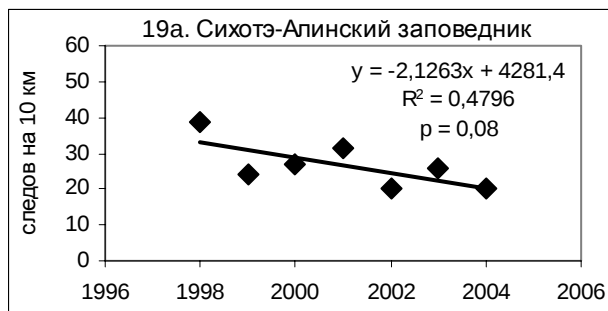


Рис. 19а-з. Изменения показателей плотности изюбря (количество свежих следов на 10 км маршрутов) на 8 из 16 участков мониторинга

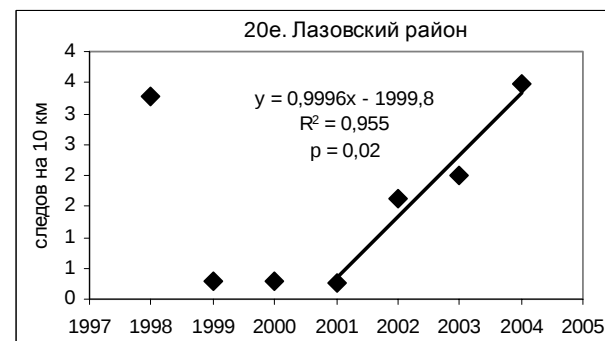
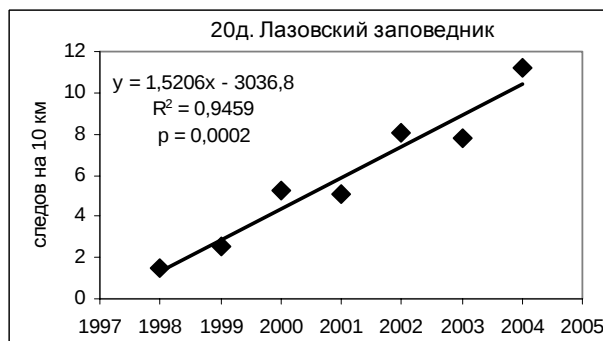
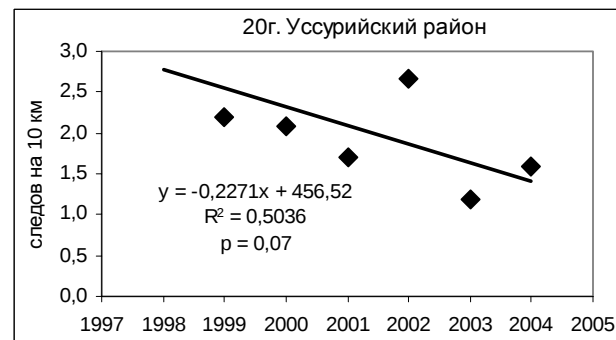
Кабан

Известно, что численность кабана может колебаться более значительно, чем численность оленей, и поскольку этот вид держится в основном группами, точно оценить его плотность достаточно трудно.

Плотность и динамика численности кабана значительно различаются по участкам. Показатели плотности варьируют от 11 следов на 10 км маршрутов в Больше-Хехцирском заповеднике до 0 следов в Ботчинском заповеднике, где кабан был отмечен только в первый год наблюдений.

Как и в случае с изюбром, тенденции в популяции кабана на разных участках значительно различаются (рис. 20).

В Сихотэ-Алинском заповеднике и в прилегающем к нему Тернейском охотхозяйстве показатели плотности следов кабана снижались до зимнего сезона 2000-2001 гг. и после этого сохранялись на низком уровне (рис. 20а-б). Данные, полученные в Уссурийском заповеднике и Уссурийском районе, также свидетельствуют о сокращении численности кабана (рис. 20в-г). В Лазовском заповеднике и на сопредельном участке в Лазовском районе численность кабана напротив выросла (рис. 20д-е). На двух других участках – Сандагоу и Хор (рис. 20ж и 20з) – также отмечена положительная тенденция, в то время как в Тигрином Доме (рис. 20и) и Матайском заказнике (рис. 20к) численность кабана увеличивалась до 2000-2001 г., затем начала снижаться, но в настоящее время ситуация, по-видимому, меняется.



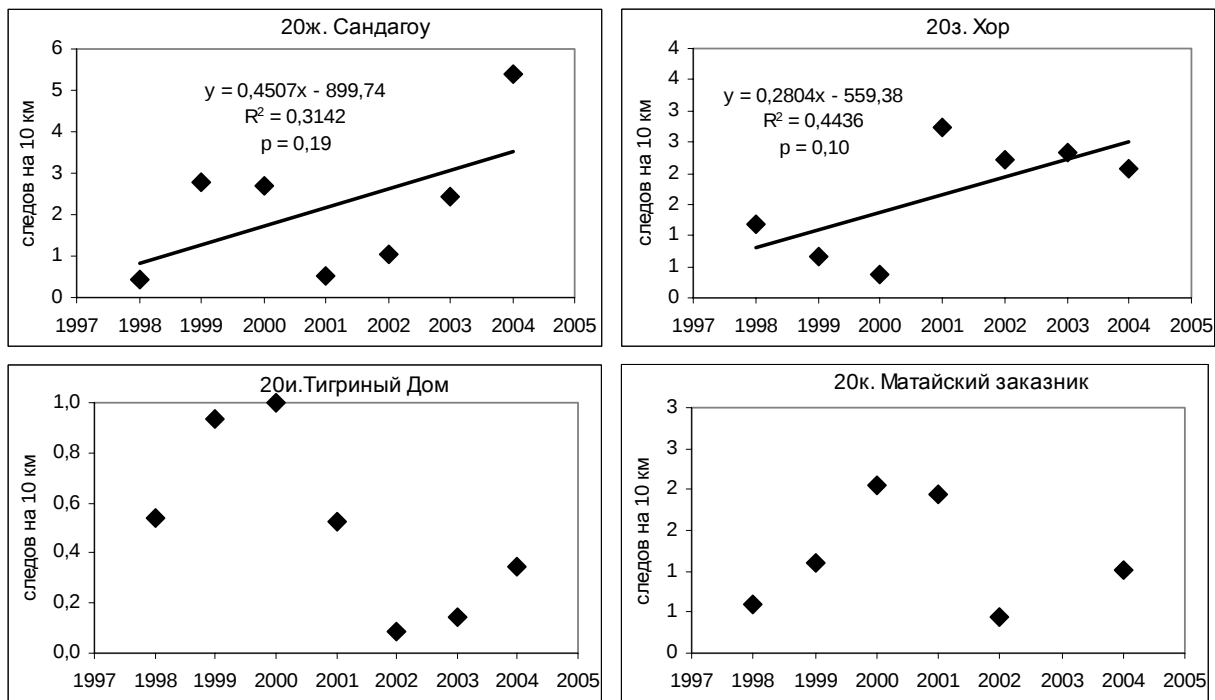


Рис. 20а-к. Изменения плотности кабана (количество свежих следов на 10 км маршрутов) на 8 из 16 участков мониторинга, где вероятность того, что наклон линии тренда не равен нулю, меньше 0,2

Несмотря на значительные различия между участками, на основании полученных данных можно сказать, что в целом популяция кабана относительно стабильна (рис. 21).

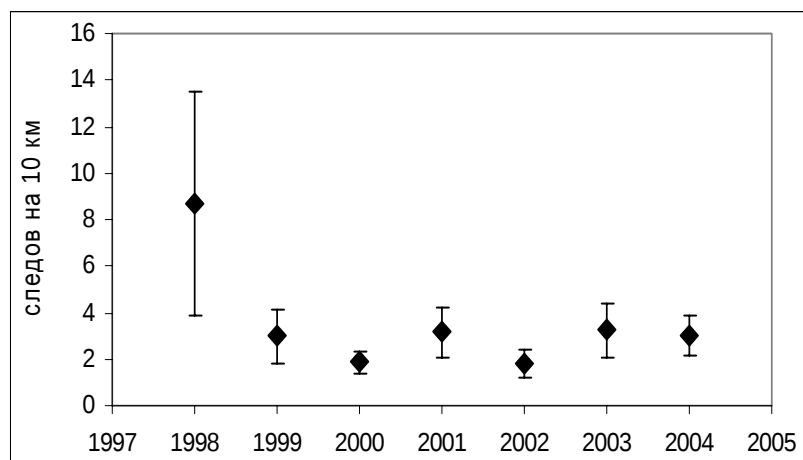


Рис. 21. Средняя плотность следов кабана (с 95% доверительным интервалом) на всех участках за 7 лет Программы мониторинга, с 1997-1998 по 2003-2004 гг.

Пятнистый олень

Самая высокая плотность этого вида отмечена в южных районах Приморского края, кроме этого он регулярно встречается на центральных участках мониторинга. Несмотря на немногочисленные сообщения о присутствии пятнистого оленя в Хабаровском крае, данный вид копытных там не распространен (рис. 17). Пятнистый олень регулярно встречается только на 8 участках мониторинга, включая все 6 южных и 2 центральных (Сихотэ-Алинский заповедник и Тернейское охотхозяйство, где держится на локальных участках и не распространен по всей их территории) (табл. 10). На прибрежных участках Тернейского района численность пятнистого оленя увеличивается, и мы надеемся, что в будущем данный вид будет играть более важную роль в питании амурского тигра.

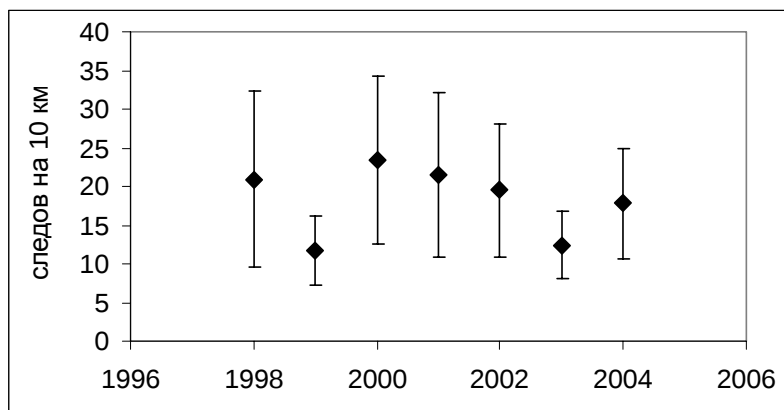


Рис. 22. Средняя плотность следов пятнистого оленя (с 95% доверительным интервалом) на 8 участках, где он обычно встречается, за 7 лет Программы мониторинга, с 1997-1998 по 2003-2004 гг.

Плотность следов (и, по-видимому, особей) пятнистого оленя в целом намного выше, чем у других видов копытных, и достигает 83 следа на 10 км маршрутов в Лазовском заповеднике (табл. 11). В среднем показатели плотности более 20 следов на 10 км отмечены на половине из 8 участков. Самая высокая плотность следов пятнистого оленя была отмечена на Борисовском плато в 1997-1998 гг., но самая высокая плотность особей, без сомнения, зафиксирована в Лазовском заповеднике (табл. 10).

Пятнистые олени образуют большие группы, поэтому возникают значительные различия в показателях плотности следов в зависимости от количества таких групп на маршрутах. Вероятно, необходимо увеличить объем выборки для того, чтобы получить более точные показатели плотности следов с меньшим доверительным интервалом. За 7 лет наблюдений на 8 участках в целом не было отмечено значимых тенденций численности пятнистого оленя, однако на некоторых участках в отдельности тенденции были зафиксированы (рис. 23).

Таблица 11. Плотность следов пятнистого оленя на 8 участках мониторинга с 1997-1998 по 2003-2004 гг.

Участок мониторинга	следов на 10 км							Среднее
	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	
Борисовское плато	116,3	42,9	65,7	20,8	32,5	18,6	28,3	46,4
Лазовский район	9,3	11,4	41,8	51,6	47,3	29,0	30,3	31,5
Лазовский заповедник	45,2	43,8	108,3	123,4	92,5	42,7	83,7	77,1
Сандагоу	0,9	2,5	4,1	7,9	4,3	2,9	1,3	3,4
Сихотэ-Алинский заповедник	10,2	5,2	4,7	8,7	11,5	15,9	18,0	10,6
Тернейское охотхозяйство	5,2	1,6	1,7	0,5	0,8	2,7	1,2	1,9
Уссурийский заповедник	22,6	16,1	30,7	26,7	23,1	11,2	22,9	21,9
Уссурийский район	0,6	0,3	2,7	2,0	1,2	1,0	0,6	1,2
Среднее	26,3	15,5	32,5	30,2	26,6	15,5	23,3	24,3

Численность пятнистого оленя растет в Сихотэ-Алинском заповеднике (рис. 23а) на фоне снижения численности изюбря и кабана. Однако на сопредельной территории Тернейского охотхозяйства такой тенденции не зафиксировано (рис. 23б). В Уссурийском заповеднике (рис. 23в) и Уссурийском районе (рис. 23г) численность оленя, по-видимому, снижается, но значимая тенденция отмечена только в последнем, начиная с зимнего сезона 1999-2000 гг. В Лазовском заповеднике (рис. 23д), Лазовском районе (рис. 23е) и на соседнем участке Сандагоу (рис. 23з) численность вида достигла пика в 2000-2001 г., а затем начала снижаться. Данная тенденция наиболее заметна на Сандагоу. Отмечено снижение численности оленя на Борисовском плато (рис. 23ж), но возможно, что большое значение величины $p = 0,04$ связано с высокими показателями, зафиксированными на участке в 1997-1998 гг. В течение последних 4 лет численность пятнистого оленя на Борисовском плато относительно стабильна.

В целом можно отметить снижение численности данного вида в южной части Приморского края. Коэффициенты корреляции, отмеченные на все участках, не велики, но очевидно, что в течение последних 4 лет численность пятнистого оленя снижается.

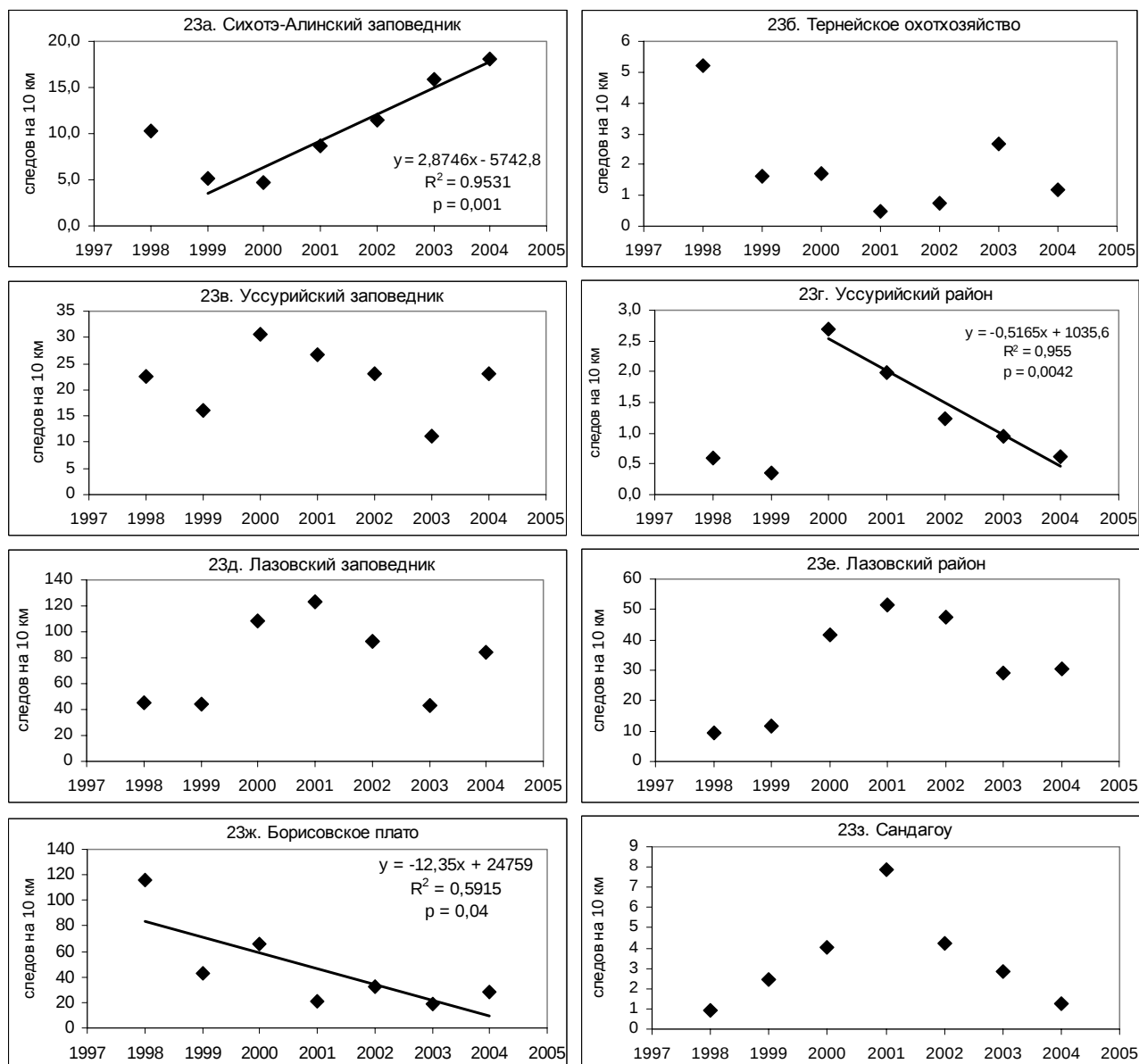


Рис. 23а-з. Изменения плотности пятнистого оленя (количество свежих следов на 10 км маршрутов) на 8 участках мониторинга, где этот вид обычно встречается, с 1997-1998 по 2003-2004 гг.

Косуля

Поскольку косуля не является основным объектом питания тигра, мы дадим краткое описание состояния численности данного вида на участках мониторинга. Косуля – единственный из 4 видов копытных, являющихся объектами питания тигра, который встречается на всех 16 участках мониторинга. В зимний сезон 2003-2004 гг. показатели плотности следов косули варьировали от 0,47 следов на 10 км на участке Тигриный Дом в Хабаровском крае до 21,43 следов на 10 км в Сихотэ-Алинском заповеднике. Самая высокая численность косули отмечена в Сихотэ-Алинском заповеднике, где показатели плотности следов в 3 и более раз выше, чем на любом другом участке мониторинга (табл. 10, табл. 12).

Таблица 12. Плотность следов косули на участках мониторинга с 1997-1998 по 2003-2004 гг.

Участок мониторинга	Следов на 10 км							Среднее
	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	
Бикин	1,49	4,96	1,74	2,88	4,49	3,41	4,70	3,38
Больше-Хехцирский заповедник	0,45	1,27	0,16	0,92	4,53	0,68	4,63	1,81
Борисовское плато	3,38	8,48	4,58	6,22	8,42	2,69	4,36	5,45
Ботчинский заповедник	0,42	3,00	2,69	4,24	3,91	6,44	7,78	4,07
Иман	3,38	2,68	2,98	4,45	4,29	6,83	3,76	4,05
Хор	2,69	7,60	2,73	3,35	6,07	5,01	6,45	4,84
Лазовский район	3,42	1,01	0,67	0,11	1,30	0,10	0,97	1,08
Лазовский заповедник	4,30	2,40	3,90	2,73	4,07	0,62	0,97	2,71
Матайский заказник	1,37	2,62	2,10	1,53	1,43	4,11	1,55	2,10
Сандагоу	2,50	2,44	6,70	8,98	11,94	6,39	3,26	6,03
Сихотэ-Алинский заповедник	17,60	11,50	20,05	16,77	14,32	21,75	21,43	17,63
Синяя	2,48	2,59	2,37	3,96	2,92	5,40	2,15	3,12
Тернейское охотхозайство	7,32	5,71	5,52	8,24	4,15	11,08	6,33	6,91
Тигринный Дом	0,65	1,04	0,36	0,32	0,67	0,09	0,47	0,51
Уссурийский заповедник	13,81	8,61	10,33	6,49	6,14	2,18	1,53	7,01
Уссурийский район	7,93	7,92	12,05	7,86	4,65	1,90	2,46	6,40
Среднее	4,58	4,62	4,93	4,94	5,21	4,92	4,55	4,82

Показатели плотности косули самые стабильные среди всех видов копытных (рис. 24). Несмотря на отсутствие статистически значимых различий в показателях плотности следов косули за 7 лет наблюдений, на некоторых участках отмечены изменения. Наиболее заметно значительное снижение численности косули в Уссурийском заповеднике и сопредельном Уссурийском районе (рис. 25а-б), причины которого необходимо выяснить.

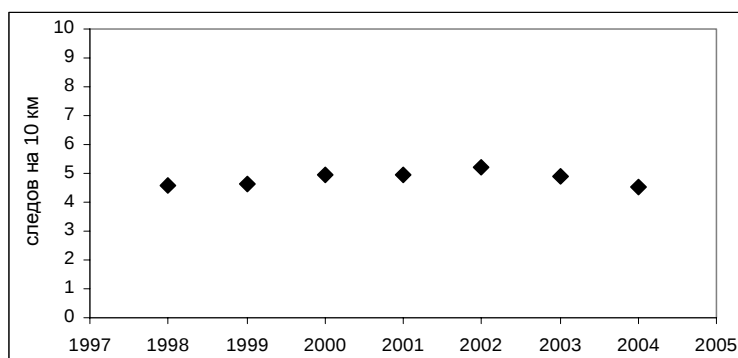


Рис. 24. Средняя плотность следов косули на всех участках мониторинга за 7 лет наблюдений с 1997-1998 по 2003-2004 гг.

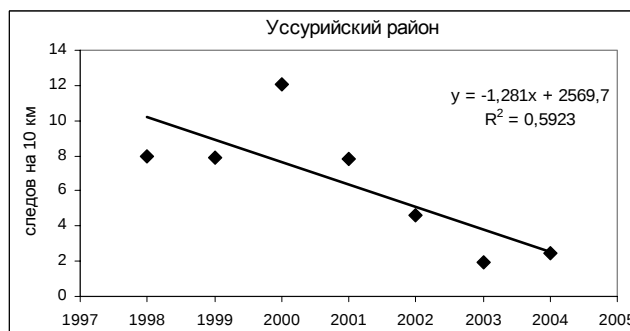
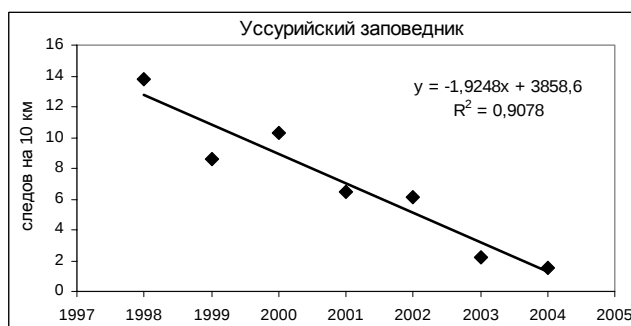


Рис. 25а-б. Изменение показателей плотности следов косули (следов на 10 км маршрута) на двух участках мониторинга с 1997-1998 по 2003-2004 гг.

Значение охраняемых территорий в сохранении популяции амурского тигра: сравнение численности тигра и копытных на охраняемых и неохраняемых территориях

Считается, что охраняемые территории должны обеспечивать сохранение многих видов животных и растений, но зачастую нет никакой информации о том, насколько они эффективны в сохранении какого-либо определенного вида флоры или фауны. Заповедники охватывают лишь малую часть местообитаний тигра, и поэтому может сложиться мнение, что они играют незначительную роль в его сохранении. Однако анализ данных об относительной численности тигра и копытных, а также уровне воспроизводства на охраняемых территориях и за их пределами может показать важное природоохранное значение заповедников.

В процессе разработки Программы мониторинга популяции амурского тигра в нее были включены все заповедники, расположенные в ареале хищника, а также созданы участки для наблюдения на сопредельных с ними территориях. В дополнение к Сихотэ-Алинскому, Уссурийскому и Лазовскому заповедникам на прилегающих территориях были созданы участки мониторинга, для того, чтобы иметь возможность сравнивать состояние локальных группировок тигров, обитающих схожих условиях на охраняемых и неохраняемых территориях. Таким образом, для сравнительного анализа был создан ряд парных участков, где основные условия – глубина снега, погодные и климатические особенности – сходны, и, следовательно, основные различия будут обусловлены антропогенным воздействием (лесозаготовки, охотничий промысел, эксплуатация дорог, фактор беспокойства и т.п.).

В этом разделе мы рассмотрим результаты сравнительного анализа этих участков, чтобы показать воздействие антропогенных факторов на популяции тигра и копытных.

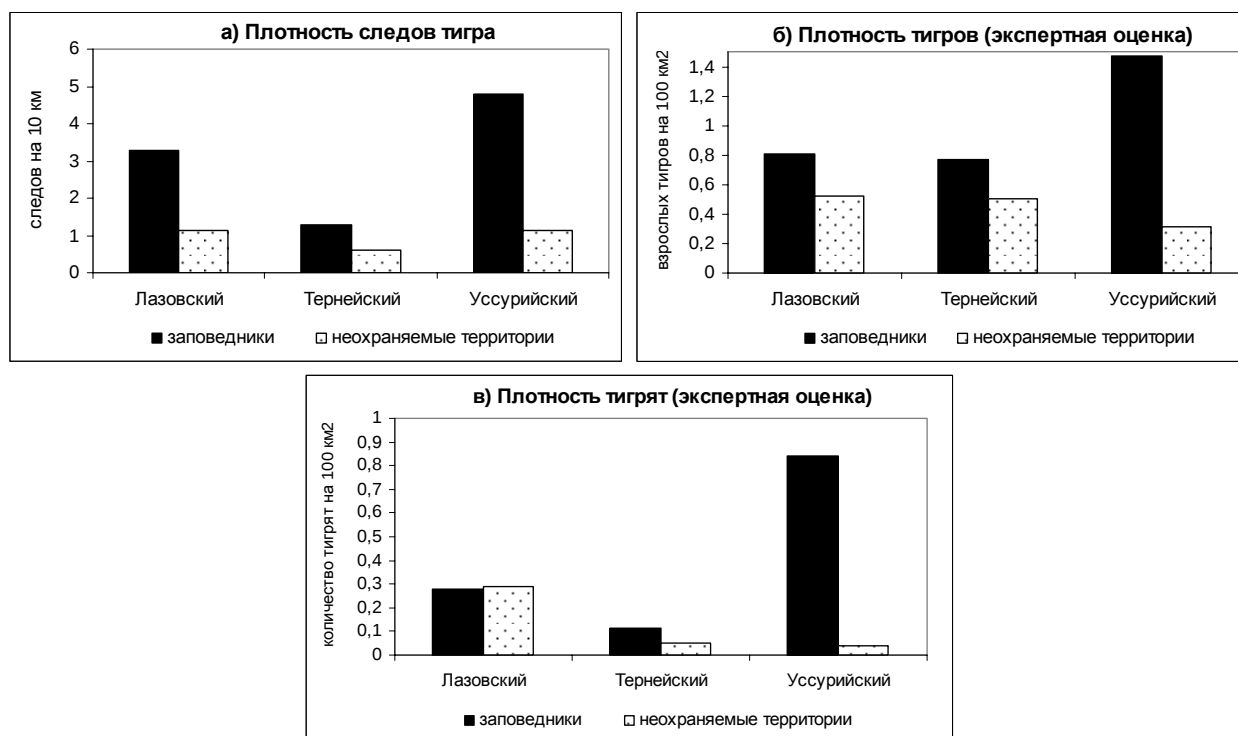


Рис. 26. Сравнение средних показателей численности и воспроизводства тигра в заповедниках и на сопредельных территориях: а) относительная численность тигра по данным о плотности следов (количество следов/100 км/дней после снегопада); б) плотность взрослых тигров по данным экспертной оценки плотности следов; в) плотность тигрят по данным экспертной оценки плотности следов. Все данные собраны на участках мониторинга с 1997-1998 по 2003-2004 гг.

На основании данных о плотности следов и экспертной оценки количества тигров можно с уверенностью сказать, что численность хищника ниже на неохраняемых территориях (рис. 26а-б). Плотность следов тигра на неохраняемых территориях в среднем составляет лишь 35% от таковой в трех заповедниках, а плотность тигра по данным экспертной оценки – в среднем 51%. Такие различия существуют, несмотря на тот факт, что сопредельные территории могут использоваться особями, обитающими в заповедниках, поскольку участки большинства тигров выходят за пределы охраняемых территорий (Гудрич и др., неопубл.). Следовательно, на территориях, прилегающих к заповедникам, плотность тигра вероятно выше, чем на участках более удаленных от них. Плотность тигрят (как

показатель воспроизводства) на прилегающих к заповедникам участках в среднем составляет лишь 51% от таковой на заповедных территориях, хотя различия между парами участков здесь более заметны (рис. 26в).

Еще более значительные различия между заповедными и незаповедными территориями выявляются при сравнении плотностей копытных (рис. 27). Плотность следов как показатель относительной численности всех видов копытных (за исключением косули в Уссурийском заповеднике и районе) в заповедниках всегда выше, чем на сопредельных территориях. Плотность следов изюбря на неохранных территориях в среднем составляет лишь 31% от таковой в заповедниках, плотность следов кабана – 28%, пятнистого оленя – 22% и косули – 57%.

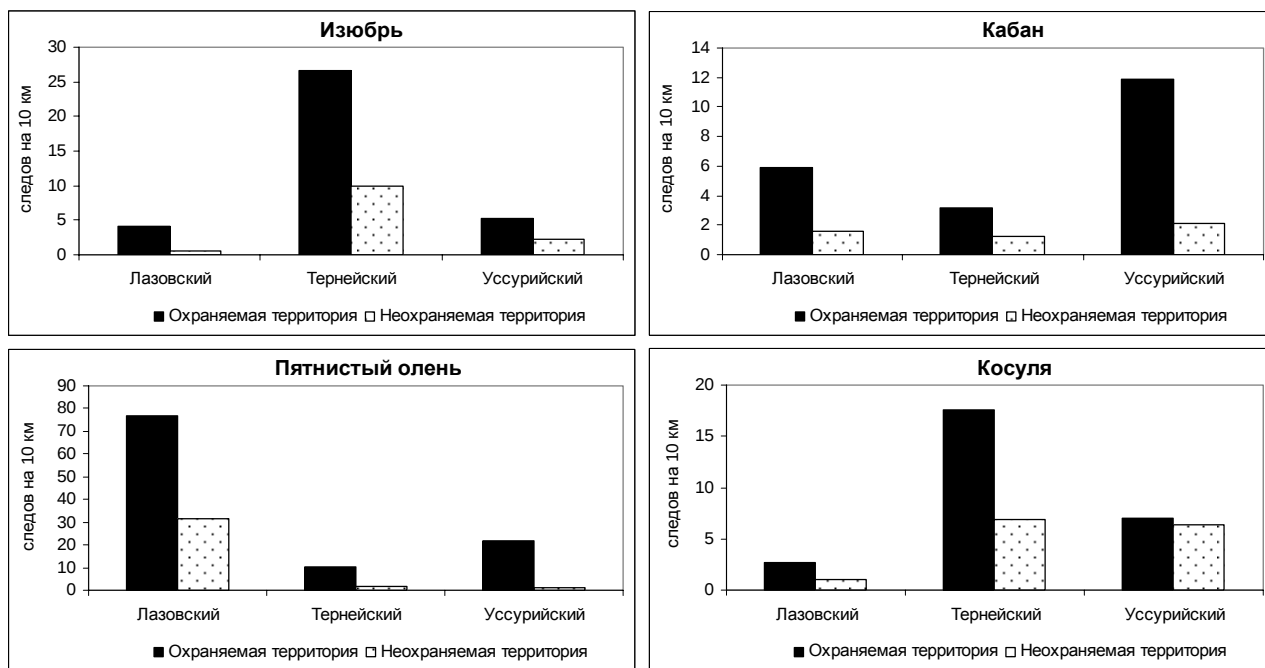


Рис. 27. Относительная численность копытных, рассчитанная на основании данных о плотности следов, собранных на участках мониторинга с 1997-1998 по 2003-2004 гг.

Совершенно очевидно, что в заповедниках численность копытных выше, поэтому плотность тигра и уровень воспроизводства хищника на охраняемых территориях выше, чем на неохранных. Этот факт становится еще более наглядным, если сравнить количество тигрят, зафиксированное в заповедниках и на других участках мониторинга. Мы провели анализ данных только по Приморскому краю, поскольку заповедники на территории Хабаровского края, входящие в программу мониторинга, либо незначительны по площади, либо расположены не в лучших местообитаниях тигра, что сделало бы такие сравнения некорректными. На территории Приморского края за 7 лет наблюдений количество тигрят, зафиксированное на 8 неохранных участках, равно таковому, зафиксированному в 3 заповедниках (66 тигрят). Однако неохранные участки составляют 78% обследуемой площади против 32% заповедной территории (рис. 28). Эти данные говорят о том, что заповедники в два раза более эффективны как центры воспроизводства по сравнению с другими участками мониторинга в Приморском крае. Заповедники являются важнейшими местообитаниями тигра не только потому, что защищают хищников от антропогенного воздействия, но и служат центрами воспроизводства для всей популяции. Именно на охраняемых территориях появляется основная часть особей, которые затем расселяются по всему ареалу. Таким образом, охрана заповедников и создание или сохранение экологических коридоров между ними и другими территориями в ареале хищника является важнейшей задачей в рамках комплексного плана управления местообитаниями амурского тигра.

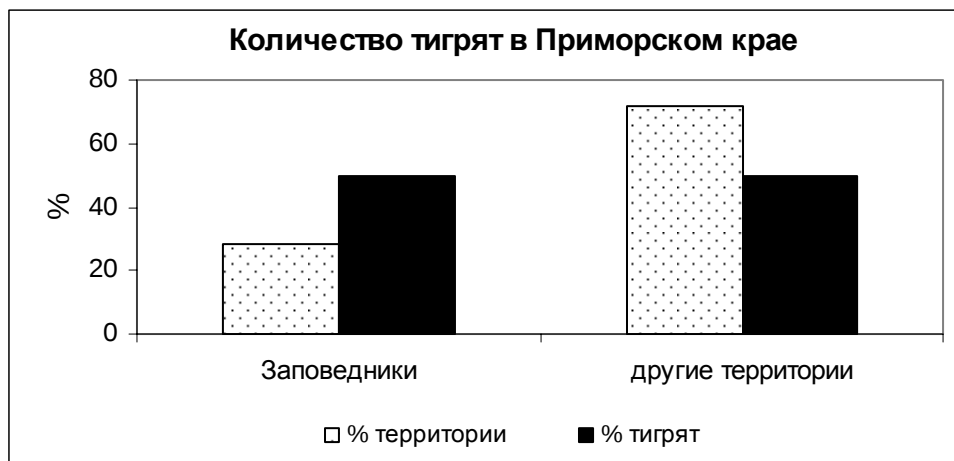


Рис. 28. Вклад заповедников и других участков мониторинга в воспроизводство тигра в Приморском крае (3 заповедника и 8 неохраемых участков). «% территории» - % территории, обследуемой в рамках Программы мониторинга амурского тигра, «% тигрят» - % от общего количества тигрят, зафиксированного на всех участках мониторинга

VI. ОТЧЕТЫ ПО УЧАСТКАМ МОНИТОРИНГА, 2003-2004 гг.

ВВЕДЕНИЕ

Ниже представлены краткие отчеты по каждому участку мониторинга. Каждый координатор по каждому участку ежегодно представляет отчет, в котором описывает результаты и наиболее важные моменты. Кроме этого, координаторы представляют карты территорий, на которых обозначены учетные маршруты, расположение следов тигра, отмеченных на маршрутах во время обоих учетов (в начале и конце зимы) и расположение следов, найденных вне маршрутов (или вне временных рамок учетов). Эти данные о следах являются основой для трех показателей численности тигра (присутствие/отсутствие, плотность следов и количество самостоятельных тигров) (см. раздел I), каждый из показателей обобщен в диаграмме по каждому участку за три года мониторинга. Координаторы также представляют сводную таблицу по половозрастному распределению тигров на каждом участке, основанную на экспертной оценке, включая информацию о воспроизводстве. Показатели плотности следов копытных суммированы в таблице и для сравнительного анализа отображены также на гистограмме.

По участкам «Сихотэ-Алинский заповедник» и «Тернейское охотхозяйство», а также «Лазовский заповедник» и «Лазовский район» подается один отчет, составленный координатором, отвечающим за оба эти участка. Сведения обо всех 5 участках в Хабаровском крае Ю.М. Дунишенко подает в одном отчете, в котором представлена прекрасная оценка условий данного региона.

В целом, результаты программы мониторинга на каждом из участков за этот год представляют собой «моментальный снимок» условий, имеющих место на всем ареале тигра на Дальнем Востоке России. Рассматривая эти данные в целом можно лучше понять различия в условиях обитания по всему обширному ареалу тигра и лучше оценить изменения, тенденции и условия обитания тигров и их кормовой базы на местах.

ЛАЗОВСКИЙ ЗАПОВЕДНИК И ЛАЗОВСКИЙ РАЙОН
Юго-восточная часть Приморского края

**Отчет о результатах программы мониторинга популяции амурского тигра
на участках «Лазовский заповедник» и «Лазовский район», зима 2003-2004 гг.
Координатор – Салькина Г. П., Лазовский государственный заповедник**

Сроки проведения учетов: первый учет в заповеднике прошел 24 декабря – 3 января (на 8-ми маршрутах учет прошел 24-26 декабря, затем из-за осадков, выпавших 25 декабря, на 4-х маршрутах учет провели 29 декабря – 3 января). На участке «Лазовский район» учет был проведен 24-28 декабря. Второй учет прошел в заповеднике 2-3 марта, на неохраняемой территории – 20-21 февраля и 2-4 марта.

Количество маршрутов: 12 – на территории заповедника и 11 – на участке «Лазовский район».

Протяженность маршрутов: в заповеднике все маршруты были пройдены пешком (120 км), на участке «Лазовский район» по одному маршруту (10 км) проехали на автомашине, 120 км пройдены пешком.

Первый учет в заповеднике провели, в основном, на 4-6-й дни после выпавшего снега, а на участке «Лазовский район» - на 6-9-й дни после снегопада. Второй учет прошел в заповеднике на 5-6-й дни после выпадения снега. На неохраняемой части района второй учет провели на 5-7-й дни после осадков. Во время проведения первого учета высота снежного покрова была от 1,5 до 20 см. В феврале наблюдались частые оттепели, во второй половине этого месяца осадки выпадали практически через день - два. Поэтому учеты удалось провести только в начале марта. В это время глубина снега на отдельных маршрутах достигала 60 см. Во время проведения второго учета погода была морозная, снег не таял, что создавало «хорошие» условия для измерения следов.

Осенью 2003 года в районе исследований наблюдался урожай желудей. В начале зимы снега выпало мало; в феврале не было сильных морозов. Таким образом, для копытных зима оказалась достаточно мягкой. На неохраняемом участке возросло количество учтенных следов кабанов. Количество следов косули и, особенно, изюбря остается здесь на низком уровне, а количество следов пятнистого оленя существенно снизилось. В заповеднике наблюдалось значительное увеличение зафиксированных следов изюбря, а количество следов пятнистого оленя возросло более чем в два раза, по сравнению с прошлым сезоном. Количество учтенных следов кабана и косули здесь остается на том же уровне.

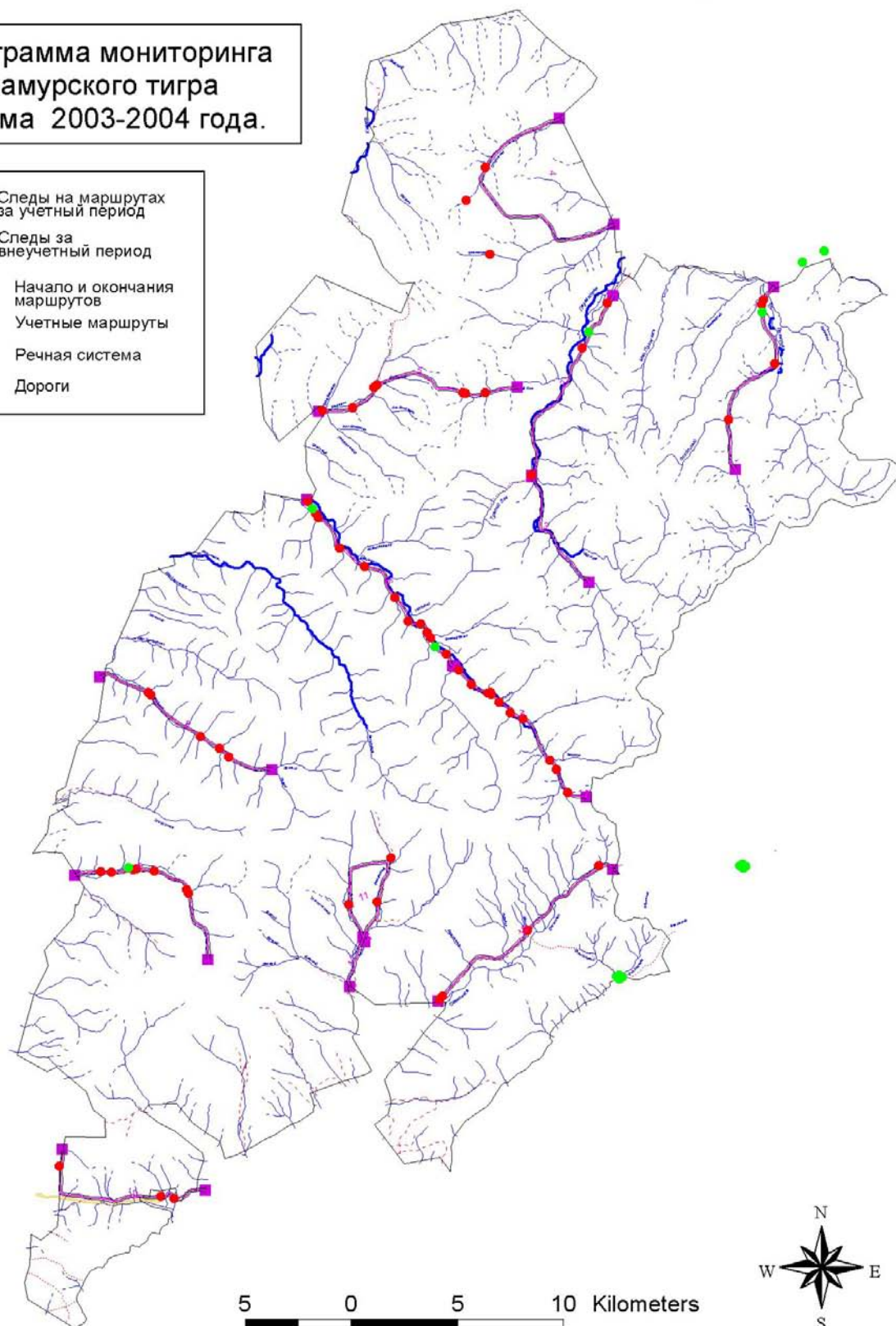
В последние годы, количество «самостоятельных» тигров в заповеднике остается примерно на одном и том же уровне. В этом сезоне здесь учли только 1 выводок (в прошлом году было 3 выводка). На участке «Лазовский район» количество идентифицированных по следам тигров снижается. В этом сезоне зафиксирована самая низкая численность за все годы мониторинга. Однако сейчас здесь обнаружено 2 выводка (но, возможно, что это один и тот же выводок, учтенный дважды в разное время и в разных местах), а в прошлом сезоне – только один.

На неохраняемом участке мониторинга существенно увеличилось количество лесосек. Площадь же вырубок увеличилась более чем в два раза. По данным лесхозов, расположенных на участке «Лазовский район», в 2002 году пожаров здесь не было, в 2003 году площадь палов составила 114 га. В этом же году в заповеднике пал прошел на площади 148 га.

Участок "Лазовский заповедник"

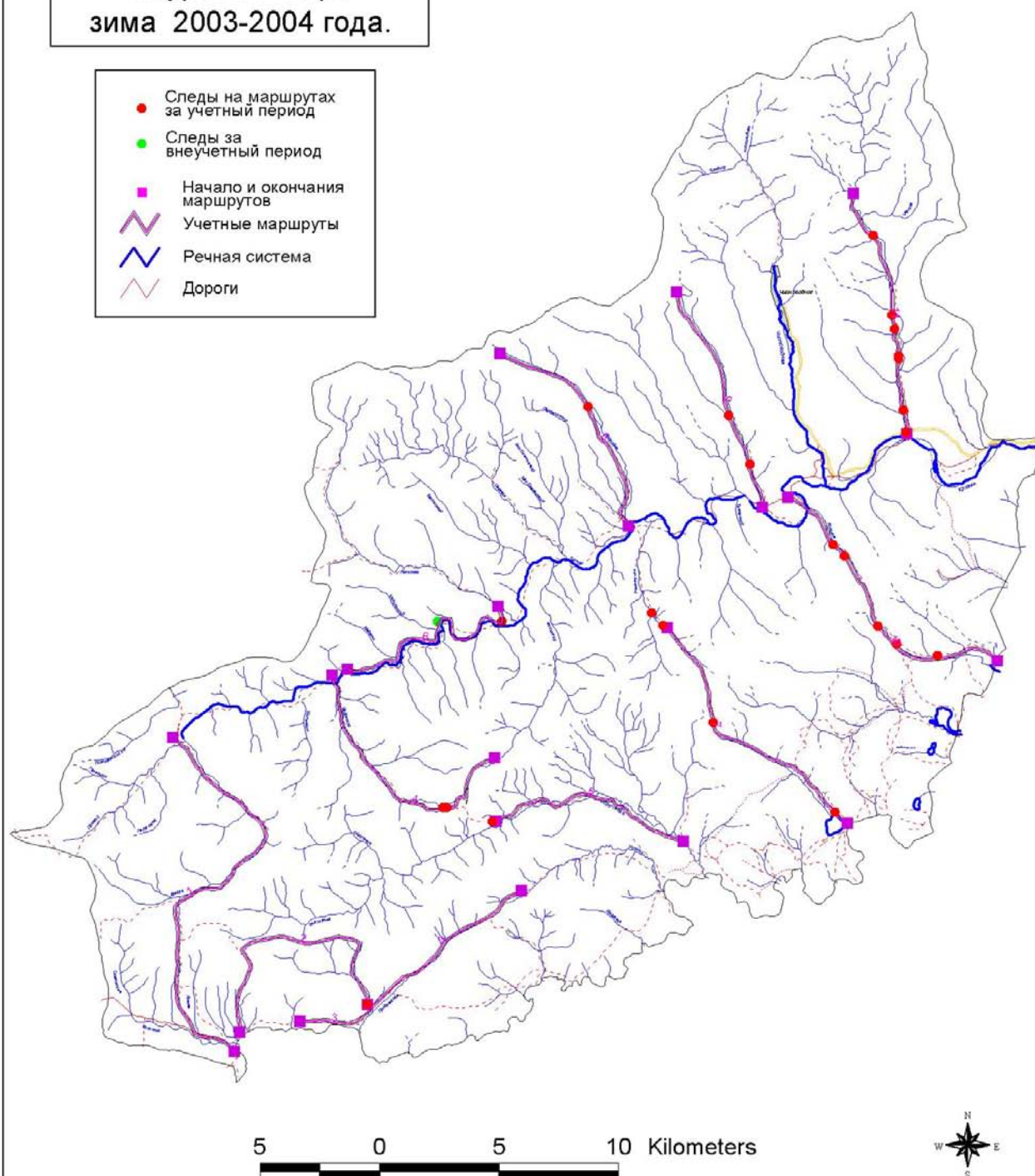
Программа мониторинга
амурского тигра
зима 2003-2004 года.

- Следы на маршрутах за учетный период
- Следы за внеучетный период
- Начало и окончания маршрутов
- Учетные маршруты
- Речная система
- Дороги



Участок "Лазовский район"

Программа мониторинга
амурского тигра
зима 2003-2004 года.



УССУРИЙСКИЙ ЗАПОВЕДНИК Южно-центральная часть Приморского края

Отчет о результатах программы мониторинга популяции амурского тигра на участке «Уссурийский заповедник», зима 2003-2004 гг.

Координатор – Абрамов В. К., Уссурийский государственный заповедник

Общее количество маршрутов - 11, протяжённость- 100,8 км. Из них один автомобильный, протяжённостью 16,6 км и 10 пеших протяжённостью 84,2 км.

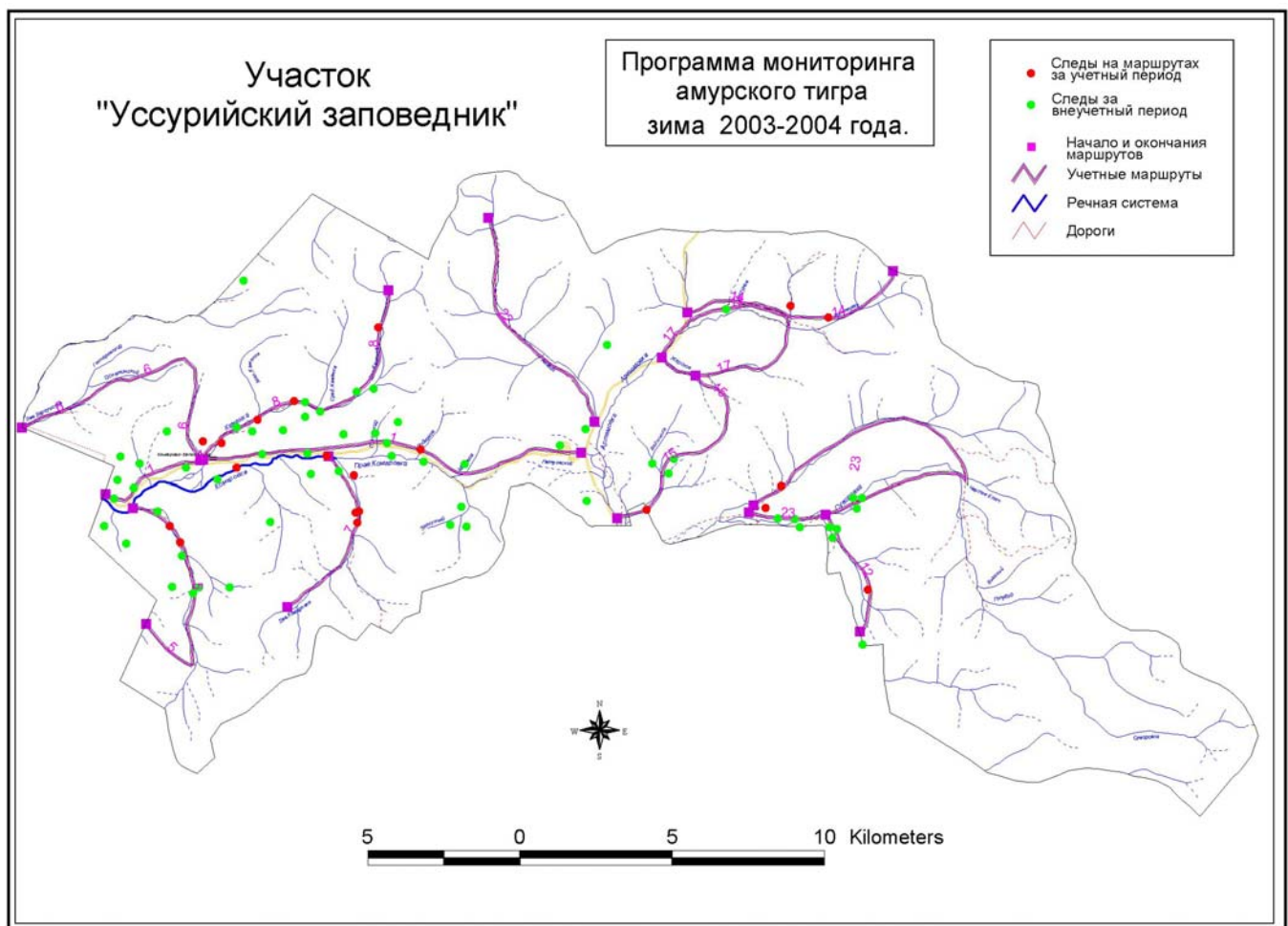
В 2003 г. снегопады в декабре позволили успешно провести учёт тигра и копытных по маршрутам.

К концу декабря в долинах вдоль дорог высота снежного покрова колебалась от 5 до 7-8 см, по южным склонам местами была всего 1-2 см и только по хребтам достигала 12-17 см.

К февралю после снегопадов снежный покров был 12-15 см лишь в отдельных местах вдоль дорог по южным склонам. Наиболее типичная высота снежного покрова была 25-35 см, а на хребтах 40-45 см.

Встречаемость следов тигров была небольшой на протяжении всего снежного периода. Основная причина этого - локальная и долговременная концентрация копытных по отдельным участкам.

Вероятно благодаря общему сокращению численности копытных, в том числе и пятнистого оленя, в заповеднике количество взрослых тигров сократилось. Исчез крупный самец и более молодой, уменьшилось количество взрослых самок, суммарно большое количество тигров поддерживается за счёт 2-х выводков. В Комаровском лесничестве отмечен след одиночного зверя с размером пятки 6-7 см. Одиночный тигрёнок не мог появиться в заповеднике. Скорее можно предположить, что это след зашедшего через экокоридор леопарда.



УССУРИЙСКИЙ РАЙОН Южно-центральная часть Приморского края

Отчет о результатах программы мониторинга популяции амурского тигра на участке «Уссурийский район», зима 2003-2004 гг.

Координатор – Абрамов В. К., Уссурийский государственный заповедник

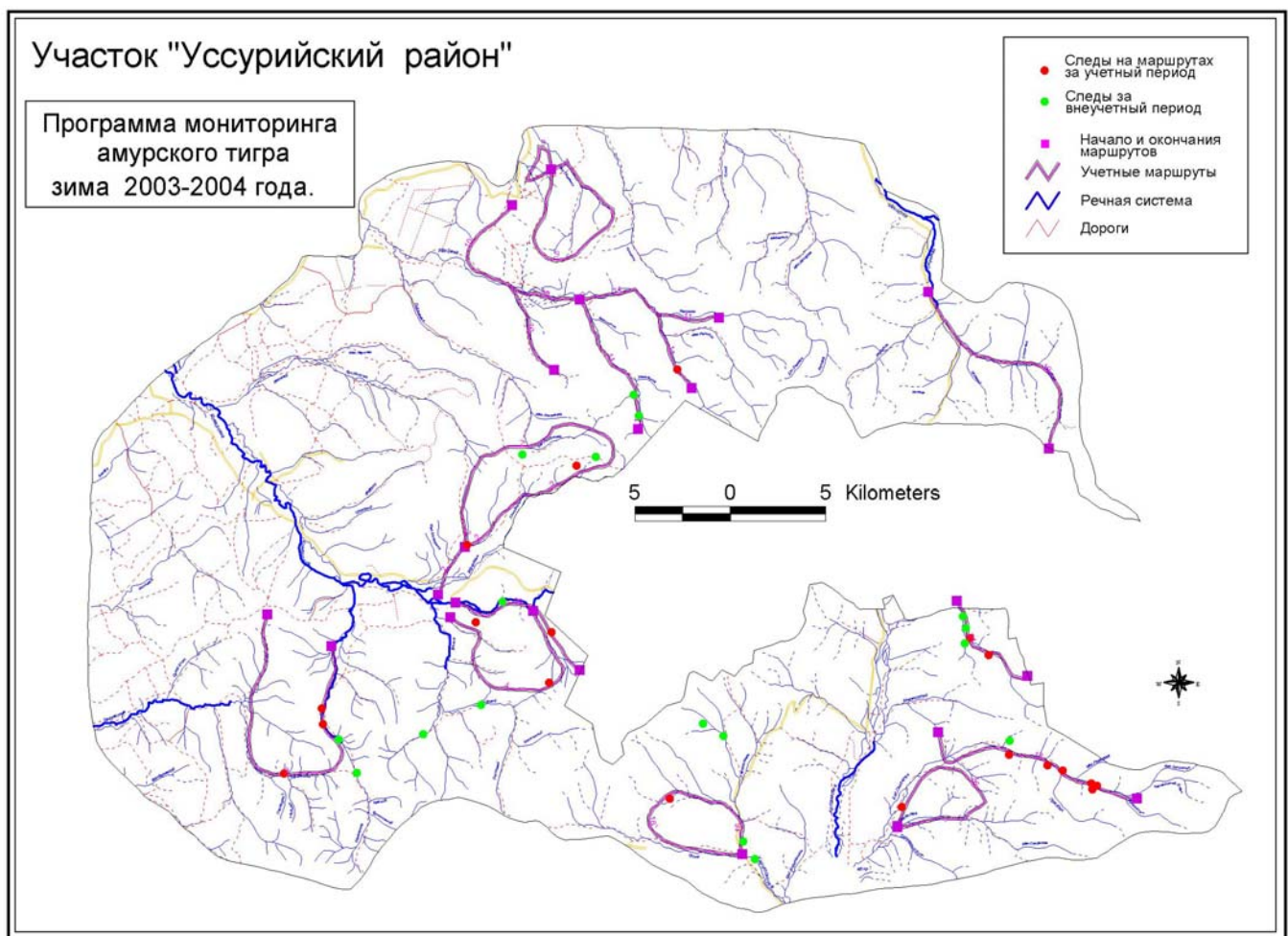
Территория участка мониторинга расположена в окрестностях Уссурийского заповедника и занимает площадь 141926 га.

Общее количество маршрутов - 13. Протяжённость - 198,1 км, из них пеших - 122,2 км; автомобильных - 75,9 км.

Высота снежного покрова в декабре в большинстве случаев даже по хребтам не превышала 12-17 см. К февралю после январских снегопадов снежный покров в районах основных работ был в пределах 20-30 см, а по хребтам 40-45 см.

Эффективность учетных работ особенно в феврале была низкой - малая встречаемость следов тигра. Основная причина этого явления - локальная и долговременная концентрация их по отдельным участкам. По маршрутам автомобильных дорог большие трудности были вызваны непроходимостью без тракторов, из-за высокого снежного покрова, не эксплуатируемых участков дорог.

Несмотря на снижение фактора беспокойства, вызванного неурожаем кедровых орехов, численность копытных продолжает сокращаться. Не смотря на это, количество тигров увеличилось. Помимо зимних заходов тигров из заповедника, на участке в бассейне рек Каменушка и Перевозная зимовало 2 тигра; по рекам Большая и Малая Солдатка так же зимовал 1 тигр, по р. Илстой. И было отмечено присутствие даже выводка из 2-х тигрят. За пределами участка мониторинга отмечен выводок с 2 тигрятами. Такой же выводок за территорией участка мониторинга обитает и в охотхозяйстве Орлиное.



БОРИСОВСКОЕ ПЛАТО **Юго-западная часть Приморского края**

Отчет о результатах программы мониторинга популяции амурского тигра на участке «Борисовское плато», зима 2003-2004 гг.

Координатор - Пикунов Д.Г., Тихоокеанский институт географии ДВО РАН

Модельный мониторинговый участок «Борисовское Плато» расположен на одноименном платообразном участке в юго-западной части Приморского края. Организация на этой территории систематических наблюдений за состоянием популяции амурского тигра, дальневосточного леопарда и диких копытных является сегодня весьма важным природоохранным мероприятием. В настоящее время этот очаг изолирован от Сихотэ-Алиня и в определенной степени от северо-восточных районов КНР. В то же время территория, включающая юго-западное Приморье России, северо-восточные районы КНР и северо-западные КНДР, как единое, изолированное от Сихотэ-Алиня целое, представляет собой солидную часть ареала амурского тигра и дальневосточного леопарда на всем азиатском континенте. Высокая населенность и освоенность этой территории, как в пределах России, так и в приграничных районах КНР и КНДР, подвергают дикую природу этих мест исключительно высокому антропогенному прессу, которая постоянно нуждается в разработке новых обоснованных и своевременных рекомендаций по сохранению.

Кроме того, важность сохранения тигров на юго-западном Приморье оправдывается еще и тем, что этот очаг, по существу, единственный резервуар, из которого возможно естественное расселение хищников в сохранившиеся местообитания северо-восточного Китая и Корейского полуострова.

Время проведения учетов

Первый учет вынужденно проводился в два захода. Первый заход был начат с 20 декабря и продолжался до 26 декабря. При этом незначительный снежный покров (в среднем 1-5 см) и слишком теплая для декабря погода не благоприятствовали проведению учетных работ. Последние были вынужденно прекращены, и ряд запланированных маршрутов остался либо вообще не обработанным, либо обработан с трудом по слишком незначительному и прерывистому снежному покрову, что не исключало пропуски отдельных следов копытных и хищников.

Так, с 20 по 26 декабря удалось обработать маршруты № 1 (Филипповский), № 2 (Амба-Грязная), № 3 (Пеняжинский), № 8 (Сандуга верх), № 9 (Вторая Речка, частично), № 13 (Борисовка низ), № 14 (Борисовка верх). Оставшиеся маршруты остались не обработанными по причине отсутствия или крайне незначительного снежного покрова. Второй этап первого учета был проведен 23-28 января. В первом и втором его этапах работал, как и в прошлые годы, охотоведческий персонал заказника «Барсовый» и «Борисовское плато» в лице А.И. Белова, А.В. Качуры, С.В. Скворчинского, И.В. Морозова и В.И. Баранникова.

Во втором учете, осуществленном в сроки с 25 по 29 февраля 2004 г. к участию в обработке маршрутов были привлечены А.И. Белов, С.В. Скворчинский и А.В. Качура, а также лесник заповедника «Кедровая падь» Филимонов М.В. и охотоведы Надеждинского района С.Ф.Потапов и А.А.Потапов. Оба единовременных учета производились под руководством и при участии координатора Д.Г. Пикунова.

Как и в прошлые годы на мониторинговой площадке было заложено 14 учетных маршрутов с общей длиной 220 км. Пешком в оба учета обрабатывались следующие маршруты - №№ 1,2,3,5,8; маршруты №№ 4,7,11,12,13 обработаны с использованием автомашины; наконец, маршруты - №№ 6,9,10,14 обработаны двумя способами (часть маршрута с использованием автомашин, а остальная - пешком).

При первом учете (во второй этап) снежная обстановка была вполне благоприятной для этих мест. Обильные снегопады прошли 20 января, и средняя величина снежного покрова установилась в пределах 8-12 см.

При втором учете снег на отдельных участках достигал 35-45 см, а в среднем был 20-30 см, что способствовало нормальному пешему передвижению учетчиков и сбору качественного материала о наличии следов животных и их принадлежности и другим характеристикам в соответствии с методикой.

В процессе организации и проведения обоих единовременных учетов снегопадов не наблюдалось, что способствовало оперативному и безостановочному проведению учетных работ. Проблемы, возникающие при организации и проведении мониторинговых исследований, остаются прежними.

1. Маршруты № 6 (23-24 км), № 9 (24 км), № 10 (20 км), № 14 (более 20 км) – пешие и тупиковые слишком длинны. В целях улучшения качества собираемой на них информации и в соответствии с инструкцией (длина маршрута должны быть в пределах 10-12 км) целесообразно разбить каждый из них на два.
2. Обработка маршрутов в целях элементарного соблюдения техники безопасности должна осуществляться двумя учетчиками одновременно.
3. На маршруте учетчик должен иметь оружие и разрешение соответствующих органов или отпугивающие хищников препараты, а также индивидуальные аптечки.
4. Каждому мониторинговому координатору важно иметь хотя бы один прибор GPS, что даст возможность правильно наносить следы учитываемых хищников с указанием системы координат.
5. Иметь средства на оплату проведения повторных маршрутов. Это - возможность контроля за работой учетчиков.

Условия обитания и состояние популяции копытных

Местообитания копытных на участке «Борисовское плато» располагаются в пределах охотничьих хозяйств, а также на территории заказника. Вполне естественно, что в охотничий сезон численность копытных в угодьях хозяйств значительно сокращается. Звери концентрируются в заказнике, как своеобразной «зоне покоя». При втором учете этого не происходит, и звери более равномерно заселяют всю территорию Борисовского плато.

Таблица 1. Плотность следов копытных на участке «Борисовское плато» с 1997 по 2004 гг.

Год учета	Среднее количество следов на 10 км маршрутов*			
	Кабан	Косуля	Пятнистый олень	Общая плотность следов
1997-1998	7	5,2	32,5	44,7
1998-1999	0,2	8,5	33,7	42,4
1999-2000	5,6	4,8	52,4	62,8
2000-2001	7,4	6,1	21	33,6
2001-2002	1,5	8	25,9	35,3
2002-2003	6,1	2,6	15,2	23,9
2003-2004	6,1	4,8	25,6	36,5
Среднее за 7 лет	4,8	5,7	29,5	40

* - Общая длина 14 маршрутов – 220 км, каждый из которых проходил дважды в зиму (т.е. в первый и второй учеты)

Материалы табл. 1 свидетельствуют, что численность копытных за семилетний промежуток времени (время мониторинговых исследований) достаточно стабильна. Даже после многоснежной зимы 2001-2002 гг., когда отмечался значительный падеж пятнистых оленей и косуль, через два года поголовье этих животных полностью восстановилось.

Тем не менее, показатель численности животных (встречаемость свежих следов на 10 км маршрутов) в пределах мониторинговой площадки за весь период исследований (1997-2004 гг.) четко свидетельствует, что он гораздо выше на ООПТ в сравнении с угодьями охотничьих хозяйств. И вполне вероятно, что только благодаря тому, что в территорию модельного участка частично входит территория заказника «Борисовское плато» и заказника «Барсовый», численность копытных здесь остается достаточно стабильной и относительно высокой, что создает нормальные трофические условия для жизни тигров и леопардов.

Условия обитания и состояние популяции тигра

По сравнению с предшествующей зимой в минувшую зиму численность тигров на Борисовском плато сократилась почти вдвое. Учтено всего 3 особи тигров.

Только на 50% маршрутов были зафиксированы тигриные следы. Их было всего 15. Аналогичная ситуация (начиная с 1997 г.) отмечалась в зиму 1999-2000 гг. и 2001-2002 г. (рис. 1).

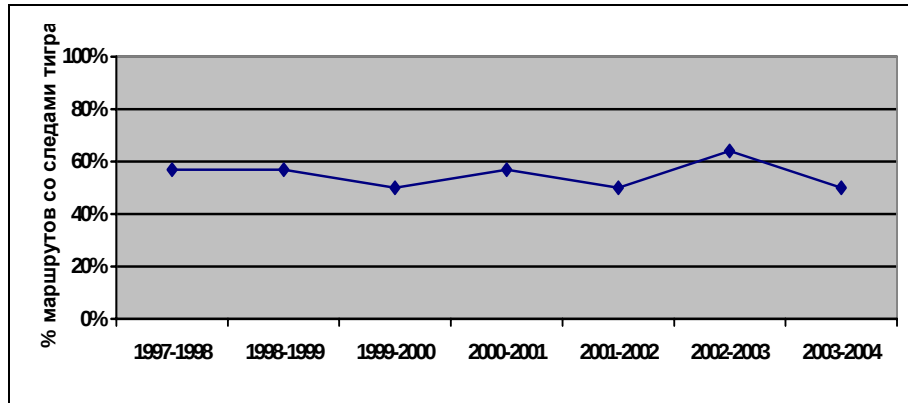


Рис. 1. Результаты учетов следов тигра на участке «Борисовское плато»

По нашим расчетам численность тигров в пределах мониторингового участка в 2-4 особи – это цифра, близкая к норме. Материалы табл. 1 свидетельствуют, что за весь период наблюдений количество следов, обнаруживаемых учетчиками на всех 14 учетных маршрутах, в основном стабильно и колеблется от 50 до 60% (т.е. на 50-60% всех маршрутов следы тигров были обнаружены). Тем не менее, на целом ряде маршрутов, а именно №№ 3, 4, 6, 7, 9, 10, 12, 13 следы тигров встречаются все реже и реже, а на некоторых из них в течение нескольких лет не отмечаются. Это в основном бассейны нижнего течения рек, места, по которым проходят лесовозные дороги, территории, где в недалеком прошлом существовали оленеводческие хозяйства, и которых сегодня нет.

В табл. 2 показана динамика присутствия или отсутствия выводков и число тигрят в них за весь период наблюдений. На территории участка почти ежегодно находилось по одному выводку, состоящего из одного тигренка, за исключением 2002-03 гг., когда тигрица, обнаруженная на Борисовском плато, имела 2-х тигрят. Поскольку численность и репродукция тигра в этом районе стабильна, то, вероятно, последняя равна величине изъятия животных браконьерами или просто гибели животных от каких-либо других причин (т.е. не более 1-2-х в год). В результате численность тигров остается стабильной, а воспроизводственного прироста не наблюдается.

Таблица 2. Количество выводков и количество тигрят, обитающих на участке «Борисовское плато»

Участок мониторинга	1997-98		1998-99		1999-00		2000-01		2001-02		2002-03		2003-04	
	вы-вод-ков	тиг-рят	вы-вод-ков	тиг-рят	вы-вод-ков	тиг-рят	вы-вод-ков	тиг-рят	вы-вод-ков	тиг-рят	вы-вод-ков	тиг-рят	вы-вод-ков	тиг-рят
Борисовское плато	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	2	0	0

Достаточно резкое увеличение численности тигров в минувшую зиму до 6-7 особей, вероятно, связано с посещением этой территории тиграми-мигрантами с южных районов Хасана или, менее вероятно, из Китая и не исключено, с южных отрогов Сихотэ-Алиня, где ситуация с копытными в минувшую зиму была слишком напряженной (личное сообщение координатора В.К. Абрамова).

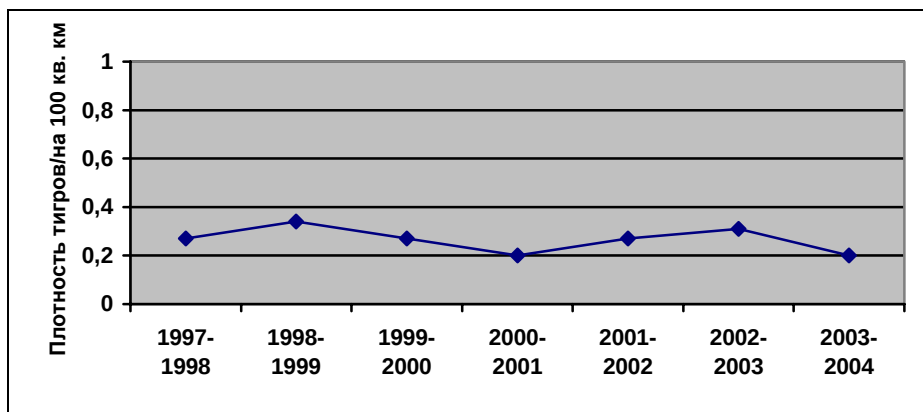


Рис. 2. Плотность тигров на участке «Борисовское плато»

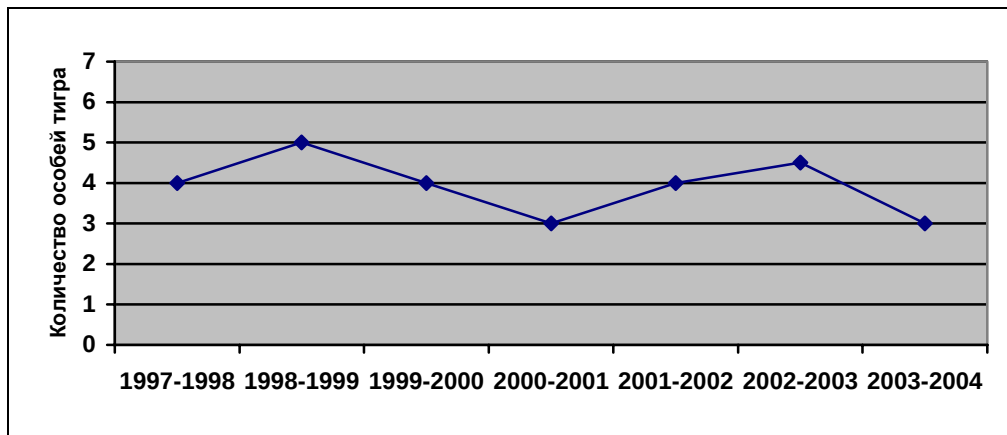


Рис.3. Динамика численности взрослых тигров на участке «Борисовское плато»

Плотность тигров на мониторинговом участке, как и динамика их численности за семилетие вполне стабильны и обычно составляют 3-4 взрослые особи тигров и один выводок тигрят (рис. 2, рис. 3). Вероятно, именно такая численность хищников для этой территории оптимальна или даже близка к максимуму и соответствует экологической емкости данных местообитаний.

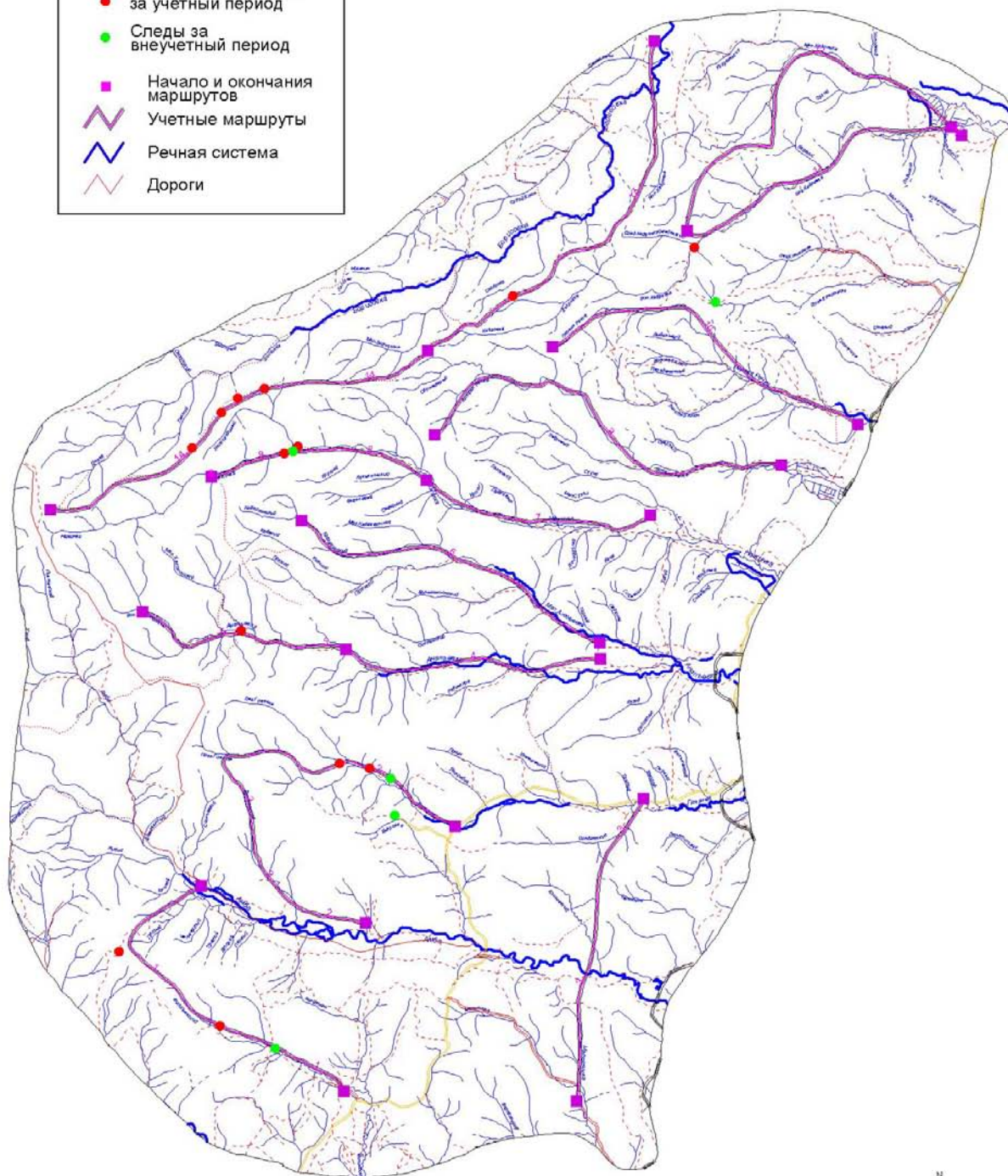
Возможность сохранения тигров на юго-западном участке ареала зависит от уровня дальнейшей сохранности местообитаний тигра и леопарда на этой наиболее освоенной в Приморье территории. А пока продолжаются промышленные рубки леса в лучших местообитаниях хищников. Кроме того, предполагается организация добычи каменного угля и мрамора со строительством соответствующих дорожных автомагистралей. Предполагается интенсификация спортивной охоты на копытных. Сегодня хорошо известно, что нормальные трофические условия для амурского тигра должны быть представлены плотностью копытных, соответствующей 10-15 особям на 1000 га местообитаний тигров. Такие плотности копытных в юго-западных районах Приморского края существуют лишь на незначительных по площади локальных участках, представленных обычно территориями ООПТ. Именно здесь мы и обнаруживаем следы тигров и другие признаки присутствия хищников. В угодьях охотничьих хозяйств плотность копытных чрезвычайно низка.

И если не удастся сохранить этот замечательный уголок природы от все более хищнических и неупорядоченных рубок, лесных пожаров, превращающих уникальные по видовому составу чернопихтарники в жалкие деградированные дубняки, от нерегламентированной и неконтролируемой охоты на копытных, существующей даже в экстремально снежные зимы, то можно навсегда потерять эту территорию, как местообитание амурского тигра и дальневосточного леопарда в течение последующих 5-10 лет.

Участок "Борисовское плато"

Программа мониторинга
амурского тигра
зима 2003-2004 года.

- Следы на маршрутах за учетный период
- Следы за внеучетный период
- Начало и окончания маршрутов
- Учетные маршруты
- Речная система
- Дороги



5 0 5 10 15 Kilometers



САНДАГОУ
Юго-восточная часть Приморского края

**Отчет о результатах программы мониторинга популяции амурского тигра
на участке «Сандагоу», зима 2003-2004 гг.**

Координатор – Арамилев В. В., Институт устойчивого природопользования

Проведение мониторинга тигра в 2003-2004 году было связано с определенными трудностями. Как и последние три года постоянный снеговой покров долго не устанавливался. Работы можно было начать только после 1 января, поскольку постоянный снеговой покров установился 29 декабря. Первый единовременный учет был проведен 3-5 января. В это время часть лесных дорог была доступна для проезда, что облегчило работу, но на некоторых участках уже пришлось использовать лыжи. Из-за болезни 4 учетчиков, проживающих в Ольге, учет пришлось продлить до 5 января и воспользоваться охотниками хозяйства «Чин Сан». Если методика мониторинга тигра будет утверждена, и работа будет проводиться под эгидой государственных органов, отпадет необходимость учитывать интересы местных контролирующих органов и проводить мониторинг более организованно в сжатые сроки.

Следующий учет сложился еще более драматично. Случилось то, что должно было случиться. В предыдущие годы удавалось «предсказывать погоду» и организовывать учеты через 5-10 дней после снегопада. В текущем году в февральском учете, после того как утром все учетчики были развезены по маршрутам, началось стремительное потепление. Поскольку снег был глубокий, и все пользовались лыжами, то к вечеру прилипающий снег истощил силы учетчиков, но, к счастью, все дошли до конца маршрутов и были обеспечены теплым ночлегом. В это время лесные дороги из-за глубокого снега стали непроезжими и часть учетчиков ночевала в зимовьях. К следующему утру снег шел плотной стеной и проведение учетов было невозможно. Вторая половина маршрутов была перенесена на неделю, но в этот период по восточному макросклону циклоны следовали один за другим, поэтому возникла угроза не уложиться в обозначенные сроки мониторинга. Полевой координатор принял решение провести второй этап через 4 дня после окончания снега, поскольку была реальная угроза прихода очередного циклона 1 марта. Видимо это сказалось на количестве обнаруженных следов тигров. У тигров не было времени оставить достаточное для фиксации количество следов.

Кроме того, на распределение тигров в прошедшем сезоне оказало влияние подкочевка кабана и его неравномерное распределение по территории мониторинга. Из-за локального урожая желудя и кедрового ореха на некоторых участках плотность населения кабанов достигала 30-40 особей на 10 кв.км. Но перед первым учетом большая часть кабанов откочевала, что повлекло за собой и перемещение тигров на другие территории.

После первого января высота снегового покрова стала стремительно нарастать, что еще более усугубило откочевку кабанов и тигров.

По результатам мониторинга можно сказать, что в целом на территории мониторинга по-прежнему обитают 6 тигров. В этом году нет выводка. Молодая особь тигра, следы которой были зафиксированы, возможно, живет без матери. Но установить, при каких обстоятельствах погибла или была отстреляна тигрица, не удалось.

При сравнении с прежними годами можно отметить, что при высокой глубине снега она в первую очередь выше на северном макросклоне Ольгинского хребта, это ключи Севирова, Мысовка, Корейская. На этой территории тигров не было зафиксировано.

Из серьезных воздействий на популяцию тигру на площадке мониторинга можно считать перемещение лесозаготовительной организации, которая стояла за пределами площадки, а сейчас переместилась в центр площадки мониторинга, получив долгосрочную аренду среднего и верхнего течения ключа Форельная. Объемы заготовок по дубу и хвое исчисляются тысячами кубометров. Другие антропогенные воздействия на местообитания тигра стоят на прежнем уровне.

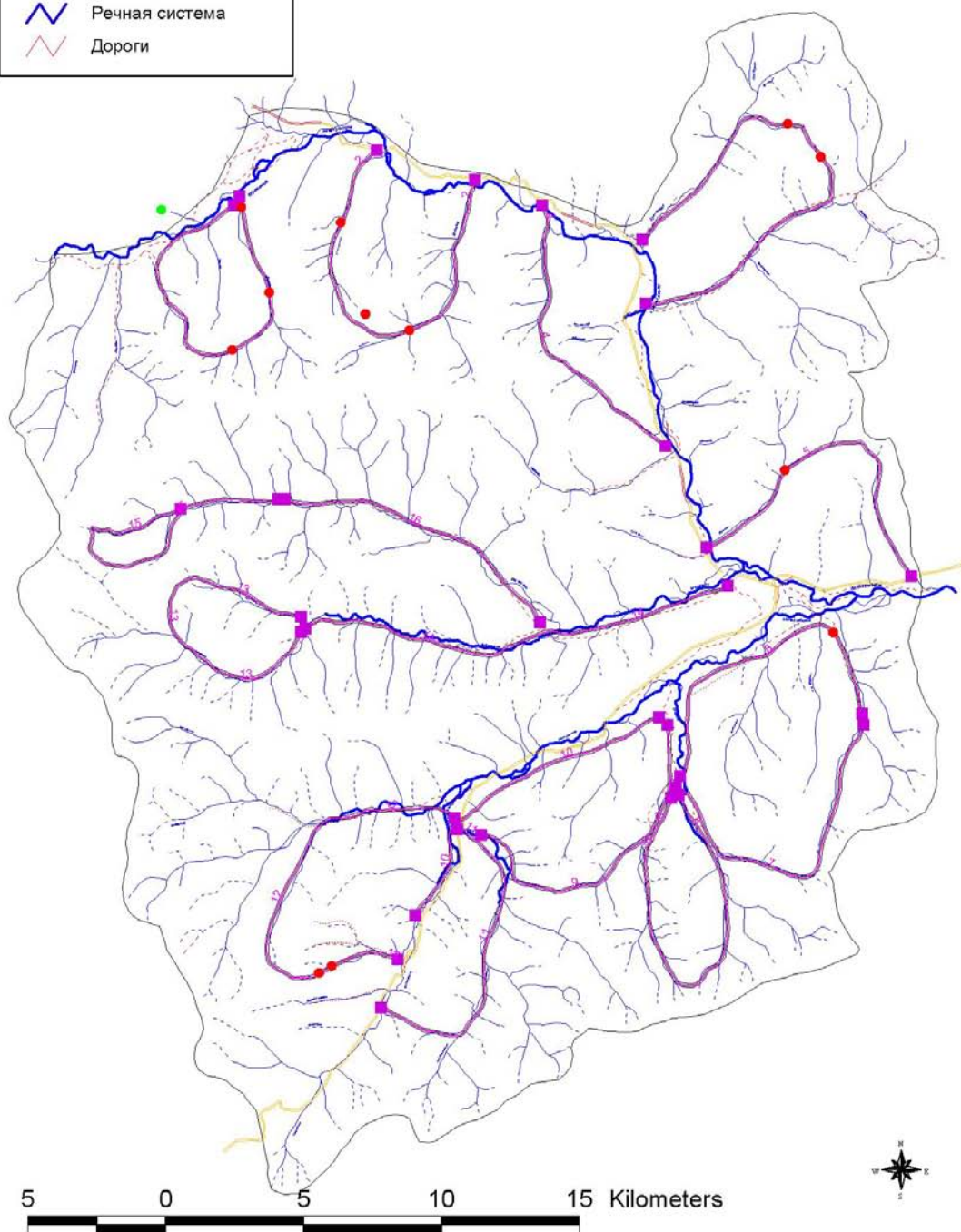
По оценкам следов на маршрутах можно сказать, что на территории участков, которые охраняются охотниками, стабильной поддерживается численность изюбра. Кабана было достаточно много на территории мониторинга, но он был распределен неравномерно. После установления глубокого снега часть кабанов откочевала, а часть осталась на локальных участках с ограниченным перемещением в пространстве. Возможно, что и часть тигров занялась «пастьбой» отдельных табунов, которые не могут далеко уйти по глубокоснежью. Заметно меньше на территории стало косули, но она, как правило, предчувствует многоснежные зимы и откочевывает в менее снежные районы.

В целом следует отметить стабильность в популяции тигра и медленный, но неуклонный рост численности копытных.

Участок "Сандагоу"

- Следы на маршрутах за учетный период
- Следы за внеучетный период
- Начало и окончания маршрутов
- Учетные маршруты
- Речная система
- Дороги

Программа мониторинга
амурского тигра
зима 2003-2004 года.



СИНЯЯ
Центральная часть Приморского края

**Отчет о результатах программы мониторинга популяции амурского тигра
на участке «Синяя», зима 2003-2004 гг.**

Координатор – Фоменко П. В., Координатор программ WWF на Дальнем Востоке

Модельный участок «Синяя» расположен в центральной части Чугуевского района Приморского края. Географическое расположение участка, социально-экономическая инфраструктура расположенная в пределах влияния на изучаемую территорию позволяет говорить о характерности участка для всей территории центрального Сихотэ-Алиня.

Первый этап учета проводился в первых числах февраля. Второй этап пришелся на последние числа марта, что было вызвано болезнью координатора учетов на месте.

Как и в прошлом году было пройдено пятнадцать маршрутов. Общая протяженность и направления маршрутов не менялись. На втором этапе большая часть маршрутов из-за глубокоснежья была пройдена на снегоходной технике. Практически все маршруты были пройдены до конца.

Высота снежного покрова колебалась от 45 до 60 сантиметров в феврале и от 50 до 70 сантиметров во второй период учетов. Сроки выпадения последнего перед учетом снега, как в первый, так и второй период способствовали эффективному промеру следов хищников. Общая ситуация с снежным покровом в сезон 2003-04 гг. была обычной и не вызывала гибели копытных животных.

В связи с тем, что в работах по мониторингу численности тигра на участке «Синяя» принимали участие те же специалисты, что и в предыдущей работе, практически никаких проблем связанных с организацией не существовало.

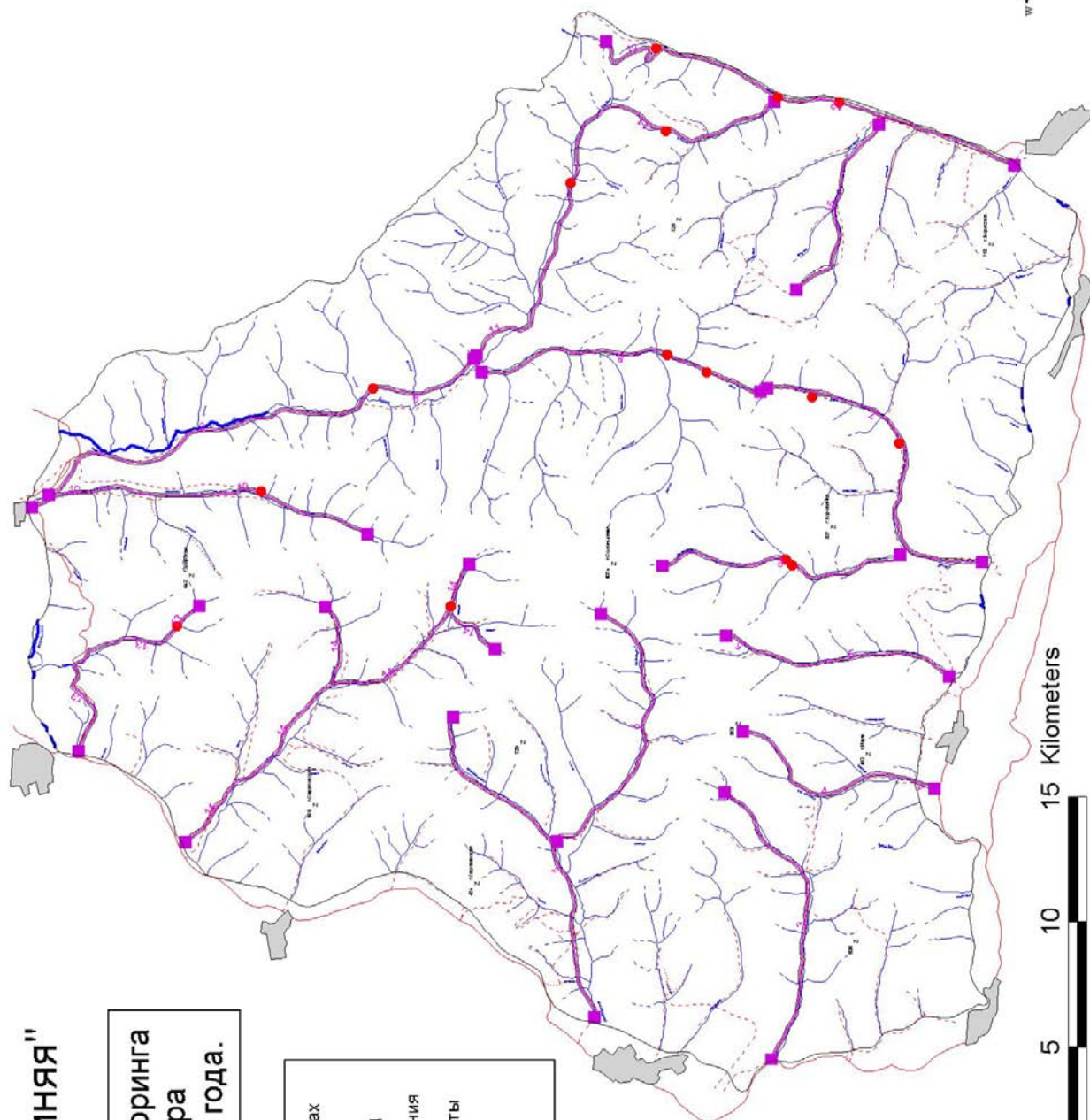
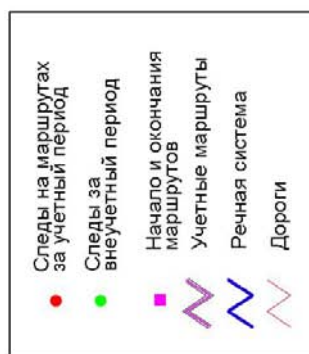
Оценивая динамику численности копытных животных на участке «Синяя» при практически неизменных условиях мест обитания можно отметить заметное снижение численности косули и кабана. Эти изменения, возможно, связаны с отсутствием основных кормов – желудя и кедрового ореха. Ситуация с численностью изюбря на участке стабильная. Практически нет информации об обнаружении пятнистого оленя. Снижение численности копытных в целом можно связать со значительным прессом браконьерской охоты.

Численность тигров на протяжении трех учетных сезонов на участке стабильная. В зимний сезон 2003-2004 годов на участке обитало три взрослых тигра самца и две тигрицы, у одной из которых, был тигренок. По опросным данным практически все тигры в сезоне были идентифицированы промысловыми охотниками. Гибели тигров в пределах учетной площадки не отмечено, хотя по оперативной информации предоставленной в WWF на территории Чугуевского района была отстреляна самка и два тигренок. В последующем две шкуры тигрят были изъяты у перекупщика сотрудниками охотнадзора.

В целом местообитания на участке «Синяя» по сравнению с прошлым и позапрошлым годами начинают изменяться из-за массированного проведения рубок ухода в бассейне реки Синяя. Серьезных пожаров за этот период не было. Рекреационная нагрузка на участок остается стабильно высокой.

Участок "Синяя"

Программа мониторинга
амурского тигра
зима 2003-2004 года.



ИМАН
Центральная часть Приморского края

**Отчет о результатах программы мониторинга популяции амурского тигра
на участке «Иман», зима 2003-2004 гг.**

Координатор – Николаев И. Г., Биолого-почвенный институт ДВО РАН

Модельный участок «Иман» расположен в бассейне р. Малиновка Дальнереченского района Приморского края. Территория участка площадью в 140 тыс. га включает верхнюю часть бассейна р. Ореховка с ее притоком р. Горная. Граница участка почти на всем своем протяжении проходит по водоразделу бассейнов этих рек, и лишь в западной его части она пролегает через долины Ореховки и Горной, пересекая их в районе развилки дорог, ведущих к населенным пунктам Поляны и Мартынова Поляна.

Количество маршрутов на участке, их нумерация и расположение в зимний период 2003-2004 гг. оставались прежними. Полевые работы на маршрутах в этом сезоне, как и прежде, проводились в два этапа – с 11 по 14 декабря, и с 13 по 15 февраля.

Общая протяженность автомобильных маршрутов в декабре составила 131 км, пеших 67 км; в феврале на автомашине пройдено 124 км, протяженность пеших маршрутов – 58 км. На снегоходах - 16 км. Несоответствие в способах прохождения маршрутов на первом и втором этапах было вызвано, как и в предшествующем сезоне, достаточно большим различием снежного режима при проведении первого и второго единовременных учетов. Так, если в декабре минимальная и максимальная высота снежного покрова на открытом месте составляла соответственно 10 и 30 см, то в феврале эти показатели равнялись 34 и 75 см. В связи с этим, во вторую половину зимы некоторые маршруты оказались непроходимыми для автомашины, и были пройдены на лыжах и на снегоходе.

При проведении единовременного учета в декабре дата последнего снегопада – 29 ноября, в феврале он отмечался 2 числа, т.е. на начало учетных работ в декабре бесснежный период составлял 12, а в феврале 11 дней.

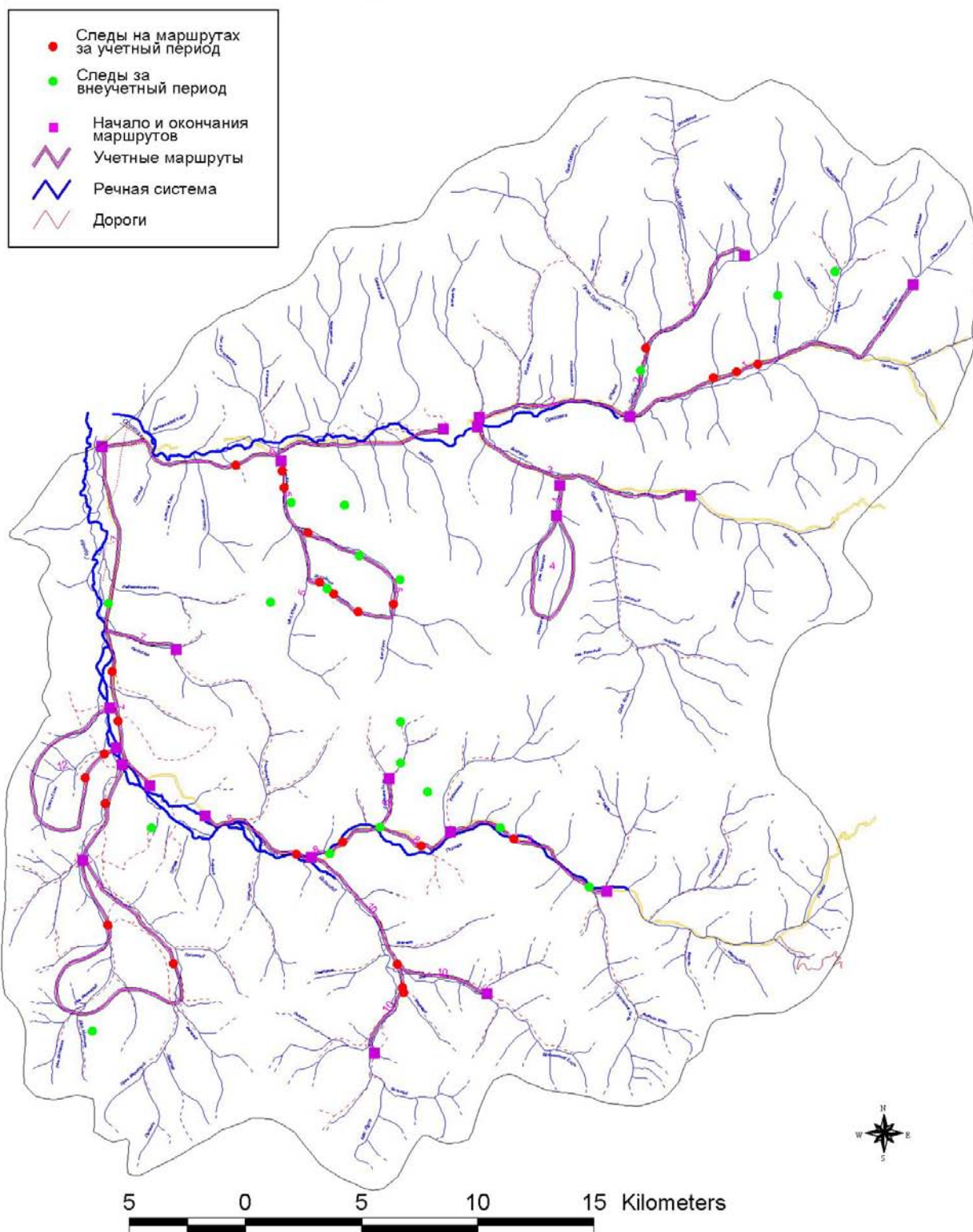
Условия зимовки млекопитающих, в частности тигров и их жертв, были более благоприятными по сравнению с предыдущим сезоном. Рассматриваемый зимний сезон не был столь многоснежным и бескормным каким был предыдущий. В текущем сезоне отмечалась и повышенная плотность населения копытных, особенно кабанов. Из-за неурожая желудей в чистых дубняках кабаны с этих территорий переместились в кедровники с дубом, в частности, в бассейн реки Ореховка, где отмечался сравнительно хороший урожай кедровых орехов и желудей. Встречаемость свежих следов этих зверей на 10 км маршрута оказалась в эту зиму самой высокой (8,8 следа) за весь период работ по программе мониторинга. По сравнению с предыдущим сезоном этот показатель за счет подкачки кабанов со смежных территорий возрос почти в 5 раз. Численность изюбря заметно не изменилась. Таким образом, состояние кормовых ресурсов тигра в текущем сезоне было вполне удовлетворительным, и резкого дисбаланса численности хищника и его основных жертв, отмечавшегося с 1996 года, не наблюдалось. Как и в предыдущие годы, распределение копытных и перемещения тигров были в основном приурочены к средней части бассейнов рек Ореховка и Горная.

В текущем зимнем сезоне в пределах участка было учтено 5 взрослых тигров: 2 самца и 3 самки. В предыдущем сезоне их было 4, и соотношение полов находилось в интервале 1:1. Таким образом, возможности местной группировки тигров относительно воспроизводства несколько возросли. Выводки тигров, как и в предыдущую зиму, не отмечались. Одной из основных причин их отсутствия, кроме неблагоприятного состояния кормовых ресурсов на протяжении ряда лет, является усиление воздействия антропогенного фактора как на среду обитания тигров, так непосредственно и на их группировку. Одним из основных факторов беспокойства и отрицательного воздействия на среду обитания тигров являются лесозаготовки. Заметная их интенсификация происходит, главным образом, за счет ведения лесозаготовок различного рода предпринимателями и браконьерских рубок леса. В первую очередь на этот фактор реагируют самки, имеющие тигрят. Как правило, они покидают территорию, на которой возникают новые лесоразработки. К негативному фактору относится и массированное браконьерство на копытных, а иногда жертвами браконьеров становятся и сами тигры.

Хотя условия обитания местной группировки тигров на модельном участке нельзя назвать вполне благополучными, тем не менее, они остаются пока на уровне достаточно пригодном для существования тигров.

Программа мониторинга
амурского тигра
зима 2003-2004 года.

Участок "Иман"



БИКИН**Центральная часть Сихотэ-Алиня, северная часть Приморского края****Отчет о результатах программы мониторинга популяции амурского тигра на участке «Бикин», зима 2003-2004 гг.****Координатор – Пикунов Д. Г., Тихоокеанский институт географии ДВО РАН**

Первый учет проведен с 8 по 17 января 2004 г. Проведение учета в более ранние сроки практически невозможно и не безопасно, ввиду отсутствия по руслу р. Бикин надежной снегоходной дороги, которая обычно прокладывается местными охотниками профессионалами накануне Нового года или сразу же после него.

Второй учет проведен с 14 по 23 февраля 2004 г. Обильных снегопадов, способных засыпать все следы крупных животных в процессе проведения, как первого, так и второго учетов, не отмечалось. Это способствовало безостановочному проведению единовременных учетов с минимальными временными затратами.

Как и в прошлые годы, территория модельного участка обследовалась 16 запланированными маршрутами, два из которых проходили по руслу р. Бикин, а остальные проходили вдоль правых и левых притоков р. Бикин. Общая длина всех 16 маршрутов – 205 километров (т.е. в среднем по 12,5 км).

В отчетах за прошлые годы имеется достаточно подробное описание модельного участка «Бикин». Напомним лишь, что территория названного участка представлена частью бассейна среднего течения р. Бикин, включающая 1027 кв. км первичных кедрово-широколиственных лесов в обозримом прошлом сохранившихся от промышленных рубок и лесных пожаров. Аналоги подобных лесных экосистем сохранились только в заповедниках Дальнего Востока, в частности в Сихотэ-Алинском биосферном государственном заповеднике. Все предшествующие учеты амурских тигров, проводившиеся на российском Дальнем Востоке (включая учет 1995-96гг.), свидетельствовали, что бассейн р. Бикин – одно из лучших незаповедных местообитаний тигра в пределах всего ареала хищника на азиатском континенте. Поэтому сохранность этой территории в экологическом плане, как важнейшего резервата амурского тигра в дикой природе, невозможно переоценить.

В соответствии с методикой обработка учетных маршрутов проводилась по аналогичной схеме, как и в прошлые годы. Так, маршруты №№ 1,2 (русло р. Бикин – низ и верх), 11 (р. Малое Тахало), а также частично маршруты №№ 5 и 8 обрабатывались с использованием снегоходов «Буран». Остальные маршруты №№ 3, 4, 6, 7, 9, 12, 13, 14, 15, 16 обработаны пешком с использованием лыж. Кстати, камусные охотничьи лыжи – абсолютно необходимы при обработке данного участка, ибо он во второй половине зимы, как правило, многоснежен. Нужно учесть, что многие из маршрутов «тупиковые» (т.е. учетчик должен проследовать по маршруту и в этот же день, желательно в светлое время, вернуться по нему на исходную позицию). В этом случае учетчику приходится пешком преодолевать расстояние порой более 25 км, что без лыж практически невозможно. Поэтому контингент учетчиков должен состоять из местных охотников, в совершенстве владеющих лыжами при ходьбе по горно-таежной местности.

Средняя длина маршрутов с использованием снегоходов – 15-20 км, по снегоходным тропам, проложенным по тайге или бросовым лесовозным дорогам – до 15 км. Средняя длина пеших маршрутов с использованием лыж – 11-12 км.

Условия проведения учета. Первый учет. Снежная обстановка при первом учете была вполне благоприятной для выполнения программы исследований. Последний обильный снегопад, полностью засыпавший все следы животных, прошел в ночь с 7 на 8 января 2004 г. После этого, до момента учетных работ были небольшие «порошки», хорошо обновляющие следы и предоставляющие возможность правильно определить степень свежести обнаруженных следов. Последняя «порошка» припала на 10 января, т.е. точно совпала с началом первых лыжных маршрутов в восточной части модельной площадки. Средняя глубина снежного покрова на большей части участка к этому времени колебалась от 40 до 50 см.

Массовых миграционных перемещений копытных, характерных для прошлой зимы, в текущую зиму не отмечалось. Вероятно, этому способствовало полное отсутствие обильных снегопадов в бассейнах верховой р. Бикин, характерное для прошлой зимы. Однако на отдельных локальных участках в бассейнах среднего и даже верхнего течений реки (за пределами мониторингового участка) отмечались хорошие урожаи кедра и дуба. Со слов аборигенов это способствовало достаточно высоким скоплениям копытных (прежде всего кабанов) на данной территории и одновременному снижению их

численности в пределах модельного участка. Аналогичная ситуация сложилась и в левобережье р. Бикин, где урожайность кормов, а соответственно и численность копытных была несколько выше. Однако это мало отразилось на распределении и численности тигров, следы которых были зафиксированы на учетных маршрутах.

Второй учет проводился в более снежной обстановке, хотя критической высоты снежного покрова и в конце февраля 2004 г. назвать нельзя – в среднем он был 50-60 см. Постепенное выпадение снега давало возможность зверю адаптироваться, набить тропы, выявить места кормежки, и при низком факторе беспокойства спокойно перезимовать.

Последний снегопад отмечался 14 февраля, хотя величина вновь выпавшего снега не превышала 3-4 см и не отразилась на качестве учетных работ. Наконец, в первый день второго учета выпала порошка, которая предоставила возможность безошибочно определять свежие следы копытных, что важно для результатов учетных работ.

Эффективность проведенных учетных работ и благоприятная снежная обстановка гарантируют высокое качество полученных материалов и их достоверность. Оба учета проводились в сжатые сроки – 6-7 дней без учета дней заезда и выезда. Учеты проводились безостановочно. К работе были привлечены опытные учетчики из числа лучших местных охотников-профессионалов, которые не менее 4-5 лет уже выполняли с нами аналогичную работу. При этом каждый из привлеченных учетчиков работал в начале на «своем» участке или близлежащем к нему. Учетчики – это жители с. Красный Яр Пожарского района: Я.Т. Геонка, В.Б. Канчуга, О.П. Канчуга. Все они имеют достаточный опыт по методике сбора информации, хорошо знают следы животных и в состоянии правильно определить их принадлежность и «возраст» и дать соответствующую информацию в полевых дневниках.

Проблемы организации и проведения данных или аналогичных исследований сводятся к следующему.

1. Относительно низкий уровень оплаты учетчикам за проведение учетных маршрутов. Каждый из учетчиков за период одного учета покрывает в среднем 3 или 4 достаточно трудоемких учетных маршрута, зарабатывая при этом 60-80 \$ США (1700-2200 рублей). Время, затраченное каждым из них на один учет, равно ориентировочно 8 суткам плюс заезд и выезд с места работы. Мы привлекаем самых опытных охотников, которые за столь продуктивное охотничье время в состоянии добыть одного-двух зверей на мясо или четыре-пять соболей. Исходя из заготовительных цен, ориентировочная стоимость этой продукции будет составлять 4-5 тыс. рублей. Поэтому охотнику не всегда выгодно заниматься учетными работами. Кроме того, руководство охотничьей организации, где эти люди работают, также заинтересовано в использовании профессионалов прежде всего в заготовках охотпродукции. Привлекать же к работе низко квалифицированных специалистов нецелесообразно ввиду опасности получения недостоверной информации. Если такие исследования будут продолжены, то нужно находить средства для финансирования учетчиков, исходя из оплаты 30\$ США за один учетный маршрут.

2. Вероятно, крайне необходимо для оперативной обработки такого типа модельных участков минимум 2 снегохода. Каждый снегоход за один учет в соответствии с показаниями спидометра проходит около 750-800 км. И эта техника должна работать совершенно безотказно. В противном случае работы затягиваются и значительно усложняются по техническим причинам. Снегоходная техника, которой мы располагаем сегодня нуждается в профилактическом ремонте, содержании, охране снегоходов в межсезонье, на что также следует планировать определенные денежные средства порядка 500-600 \$ США в год. В настоящее время имеется один рабочий снегоход «Буран», приобретенный в 1999 г. и имеющий пробег примерно 5000 км, нуждающийся только в профилактическом ремонте. Второй снегоход «Буран» начал эксплуатироваться в 1980 г., израсходовал свой моторесурс и практически непригоден для эксплуатации – необходим капитальный ремонт и полная замена целых агрегатов.

3. Следующая проблема заключается в сложности и вынужденной неполноценности собранной (или несобранной) информации. К таковой следует отнести информацию по гибели тигров: где? как? и сколько? Все четче начинает вырисовываться следующая закономерность, чем меньше на участке становится тигров (как произошло и в текущем году), тем все более засекречивается информация о гибели тигров. Появились целые урочища площадью 60-100 кв. км, где тигры всегда присутствовали (по крайней мере, были их следы), а теперь даже следов их здесь не стало совершенно. При этом определенные урочища или бассейны рек считались нами самыми «тигриными». Практически тигры исчезли из бассейна р. Леснухи и р. Развилистой, из левобережья р. Бикин, не стало тигров по р. М. Тахало и кл. Линейному, почти не стало тигров по рекам Отроговой, Кленовке и кл. Корневому. Неприятно отметить, что тигры покинули (или уничтожены браконьерами) места, где работают

бригады охотников и судьбу каждого тигра вероятно последние знают. Напротив, тигры заселяются в местах, случайно опромышляемых охотниками. Остается неясным – тигры откочевывают в более кормные места или просто уничтожены ради заработка!? Последнее было несвойственно для охотников удэгейцев.

Условия обитания и состояние популяции копытных.

Таблица 1. Плотность следов копытных на участке «Бикин» с 1997 по 2004 гг.

Год учета	Среднее количество следов на 10 км маршрутов*			
	Кабан	Косуля	Пятнистый олень	Общая плотность следов
1997-1998	2,25	2,79	2,81	7,85
1998-1999	10,1	3,3	5,2	18,5
1999-2000	7,4	0,28	1,38	9,0
2000-2001	8,5	3,4	2,6	14,5
2001-2002	5,0	1,6	4,3	10,9
2002-2003	10,0	2,4	3,3	15,6
2003-2004	4,4	4,5	4,6	13,5
Среднее за 7 лет	6,8	2,6	3,5	12,8

* - Общая длина 16 маршрутов – 200 км, каждый из которых обследовался дважды за зиму (январе и феврале) при первом и втором учетах, всего 400 км маршрутов.

Материалы таблицы 1 свидетельствуют о следующем.

Изюбрь – численность в минувшую зиму ниже средней величины за 7 лет мониторинга. По сравнению с прошлойгодней зимой, когда наблюдались миграционные перемещения этих оленей, численность изюбря сократилась более чем вдвое.

Кабан – в большинстве местообитаний, охваченных мониторинговым участком, численность постепенно увеличивается. Незначительные размеры мониторингового участка не позволяют сделать оценку состояния популяции кабана, важного трофического объекта тигра для всего бассейна р. Бикин. Тем не менее, численность кабана в минувшую зиму достигла максимальных величин в сравнении с 7-ю предшествующими годами и почти вдвое больше, чем в минувшую зиму.

Косуля – несмотря на несколько многоснежных зим, численность косули достаточно стабильно увеличивается. В минувшую зиму численность косули достигла почти максимальных за семилетие параметров (за исключением зимы 1997-98гг).

В целом ситуация с распределением и численностью копытных в пределах мониторингового участка достаточно стабильна и остается на уровне прошлых лет, имея незначительную тенденцию к увеличению. Следует отметить при этом, что результаты маршрутного обследования показали, что в отдельных урочищах р. Бикин численность копытных исключительно низка. Особенно это заметно в западной части участка, т.е. на наиболее доступных и освоенных территориях. Особенно низкая численность копытных на маршрутах № 11 (М. Тахало), № 8 (Корневой), № 14 (Леснуха), № 7 (Кленовка). При этом площадь территорий с низкой численностью копытных постепенно увеличивается, в результате большая часть их становится непригодной для постоянного обитания семейных группировок тигра.

Неблагоприятная ситуация с популяцией изюбря вероятно связана с усиливающимся на него прессом охоты, особенно в весенне-летне-осенний период. Доступность р. Бикин, резко возросшая с сооружением новой трассы, следующей из Хабаровска, массовое и неконтролируемое посещение, а главное значительный неофициальный отстрел животных на природных и искусственных солонцах ставят под угрозу популяцию изюбря бассейна р. Бикин.

Тем не менее, труднодоступность большей части урочищ р. Бикин и неосвоенность их на большей части создают обширный резерват – своеобразную зону покоя, сохраняющую поголовье копытных и стабилизирующую их численность. Именно поэтому численность копытных и качество их местообитаний близко к норме и в последние годы хорошо прослеживается увеличение их численности.

Условия обитания и состояние популяции тигра

Результаты учета обнаруженных на маршрутах следов тигров – один из важнейших показателей состояния численности популяции тигров на учетном участке. В случае, если модельный участок избран правильно, то он является отражением состояния популяции тигров по всем местообитаниям хищников в бассейне р. Бикин. Количество учтенных следов тигра в прошлую зиму составило 64, которые по нашей экспертной оценке принадлежали 7-9 особям тигров. В январе-феврале 2004 г. было зафиксировано только 42 следа, принадлежащих не более чем 4-5 особям тигров. Столь низкой численности тигров не отмечалось здесь за весь период мониторинговых исследований, т.е. с 1997 г. Следы тигров присутствовали только на 12 маршрутах (т.е. 75%).

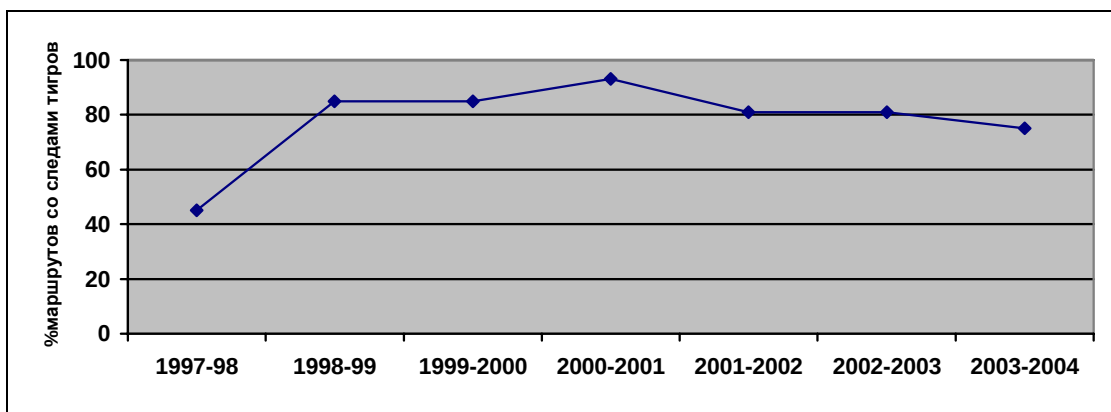


Рис.1. Процент маршрутов, на которых были обнаружены следы тигров на участке «Бикин» (по данным двух учетов) с 1997 по 2004 гг.

Следы тигров не были обнаружены на следующих маршрутах: № 2 (русло р. Бикин – верх), № 5 (р. Развилостая), № 11 (р. М. Тахало), № 10 (кл. Линейный). Тигры очень редко переходят русло р. Бикин, что становится явлением обычным. Более 45 км снеговой дороги, проходящей фарватером реки, в лучшем случае пересекается хищниками за зиму лишь однажды. Постоянное движение снегоходов зимой и моторных лодок в весенне-летне-осенний период делают русло р. Бикин все более труднопреодолимым барьером для хищников и копытных. При этом ходят через р. Бикин чаще молодые тигры, начавшие жить самостоятельно. Все меньше следов тигров встречается в западной, наиболее освоенной части учетного участка. Причина этого – низкая численность копытных и периодический отлов тигров в коммерческих целях.

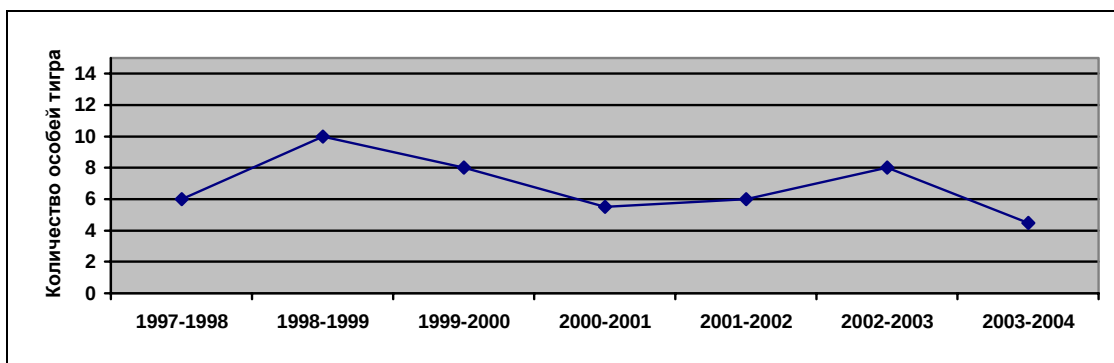


Рис.2. Динамика численности взрослых тигров на участке «Бикин» за период с 1997 по 2004 гг.

Экспертная оценка обнаруженных следов тигров в процессе учетных работ предоставляет возможность определить численность тигров на учетной площадке, а также их половозрастную принадлежность. Имея представление о ежегодной численности тигров, а также о размерах учетной площадки, можно определить и плотность популяции тигров, т.е. количество особей хищников на 100 кв. км модельного участка (рис. 3).

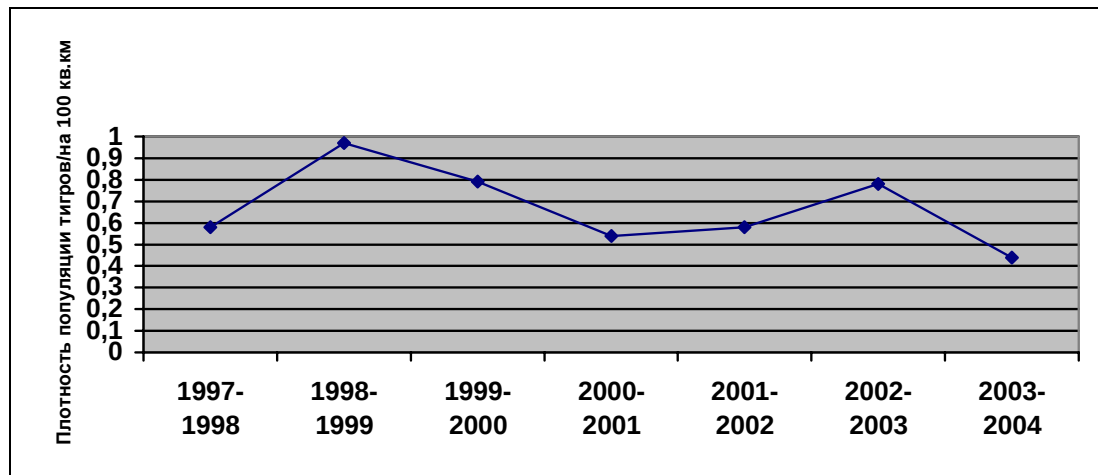


Рис. 3. Плотность популяции тигра на участке «Бикин» с 1997 по 2004 гг.

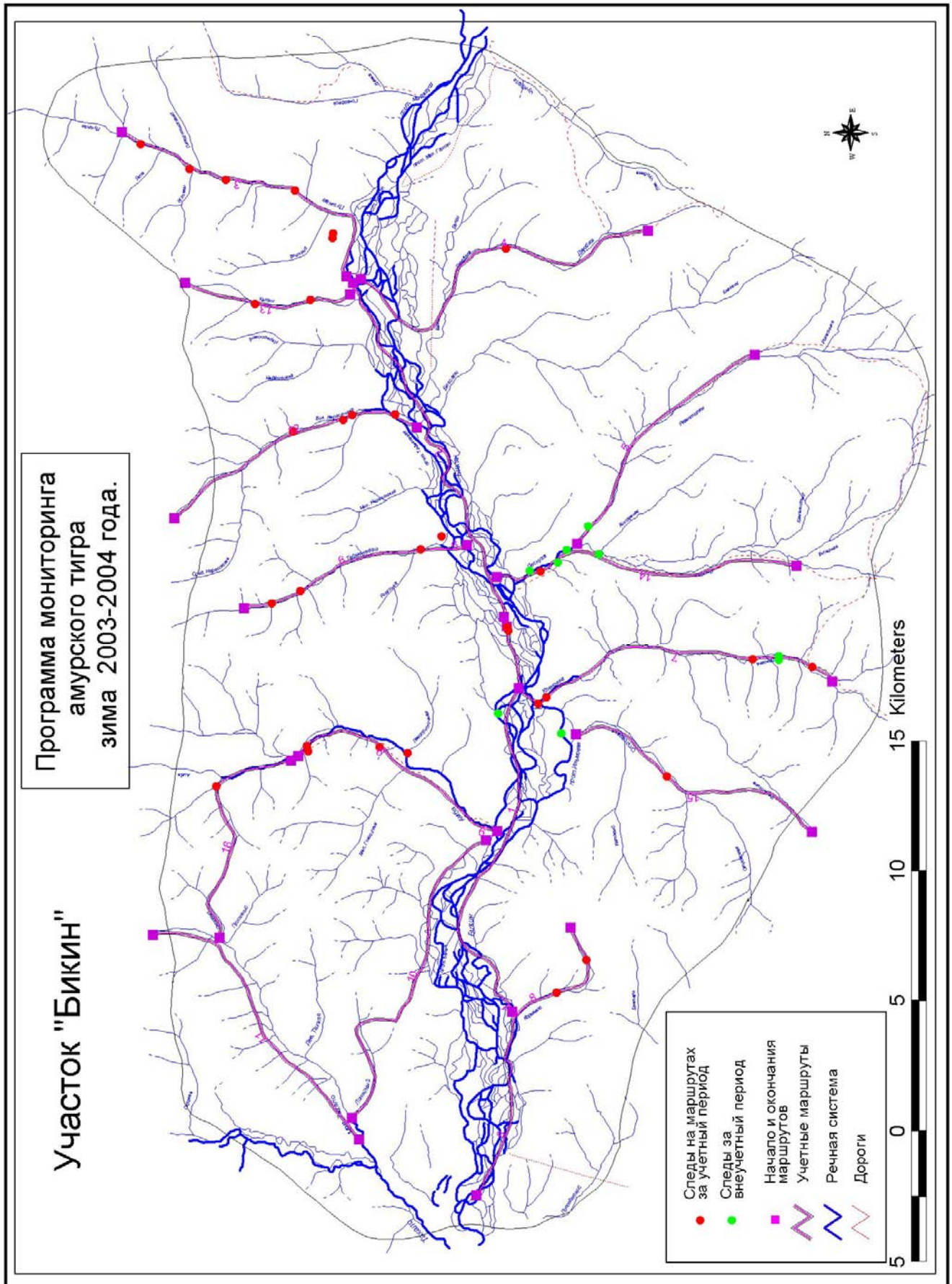
Исходя из этих материалов, можно констатировать, что численность и плотность популяции тигров на участке «Бикин» относительно стабильна, хоть и имеет некоторое снижение в последние годы. Результаты ежегодных учетов выявили определенную закономерность: если на определенных участках следы тигров переставали встречаться при первом учете, а в дальнейшем следы хищников здесь не отмечались уже в течение всей зимы (т.е. и во втором учете тоже), то эти урочища по тем или иным причинам становятся вообще незаселенными тиграми. Менее вероятно, что тигры покинули эту территорию самостоятельно. Основная причина этого – стабильно низкая численность копытных в сочетании с присутствием здесь высокого фактора беспокойства, связанного с частым посещением этой территории людьми. По другой версии тигры здесь просто уничтожены браконьерами. Такая территория становится «потенциально свободной», т.е. не заселенной тиграми вообще.

Таблица 2. Количество выводков и число тигрят в них, обнаруженных на участке «Бикин» в течение 1997-2004 гг.

Участок мониторинга	1997-98		1998-99		1999-00		2000-01		2001-02		2002-03		2003-04	
	вы-вод-ков	тиг-рят	вы-вод-ков	тиг-рят	вы-вод-ков	тиг-рят	вы-вод-ков	тиг-рят	вы-вод-ков	тиг-рят	вы-вод-ков	тиг-рят	вы-вод-ков	тиг-рят
Бикин	1	1	0	0	2	2	0	0	1	1	1	1	0	0

В табл. 2 показаны репродуктивные возможности тигров, «прописанных» на мониторинговом участке. Они невелики, не более 1-2-х выводков в год. За семь лет ни в одном случае мы не отметили здесь самки, находящейся в сопровождении 2-х тигрят. Хотя наши прошлые наблюдения в 1970-80х годах именно за этой территорией многократно подтверждали сопровождение самки двумя и даже тремя молодыми. За период мониторинговых наблюдений в трех случаях на участке выводков не было обнаружено вообще до минувшей зимы включительно.

Если численность будет иметь дальнейшую тенденцию к снижению, то будет очевидным, что изъятие тигров (отлов или отстрел) превышает репродуктивные возможности местной популяции. Потребуется экстренное принятие соответствующих мер. Важно учитывать, что бассейн р. Бикин – важнейший незаповедный резерват амурского тигра на российском Дальнем Востоке.



СИХОТЭ-АЛИНСКИЙ ЗАПОВЕДНИК И ТЕРНЕЙСКОЕ ОХОТХОЗЯЙСТВО
(прибрежная часть или “восточный макросклон” Сихотэ-Алинского заповедника)
северо-восточная часть Приморского края

Отчет о результатах программы мониторинга популяции амурского тигра на участках
«Сихотэ-алинский заповедник» и «Тернейское охотхозяйство», зима 2003-2004 гг.
Координатор – Смирнов Е.Н., Сихотэ-Алинский государственный заповедник

1. *Участки:* Сихотэ-Алинский государственный биосферный заповедник (САБЗ)
Тернейское охотхозяйство
2. *Организатор:* Смирнов Е.Н.
3. *Даты проведения учетов:* 25 января – 1 февраля 2004 г. и 20 февраля-4 марта 2004 г.
4. *Номера маршрутов:* 1-52
5. *Общая протяженность маршрутов:*

Участок	Дата учетов	Протяженность маршрутов, км		Всего
		пеше	автомашина	
САБЗ	25 января – 1 февраля 2004 г.	266	0	266
Тернейское охотхозяйство	25 января – 1 февраля 2004 г.	72	89	161
САБЗ	20 февраля-04 марта 2004 г.	269	0	269
Тернейское охотхозяйство	20 февраля-04 марта 2004 г.	67	107	174

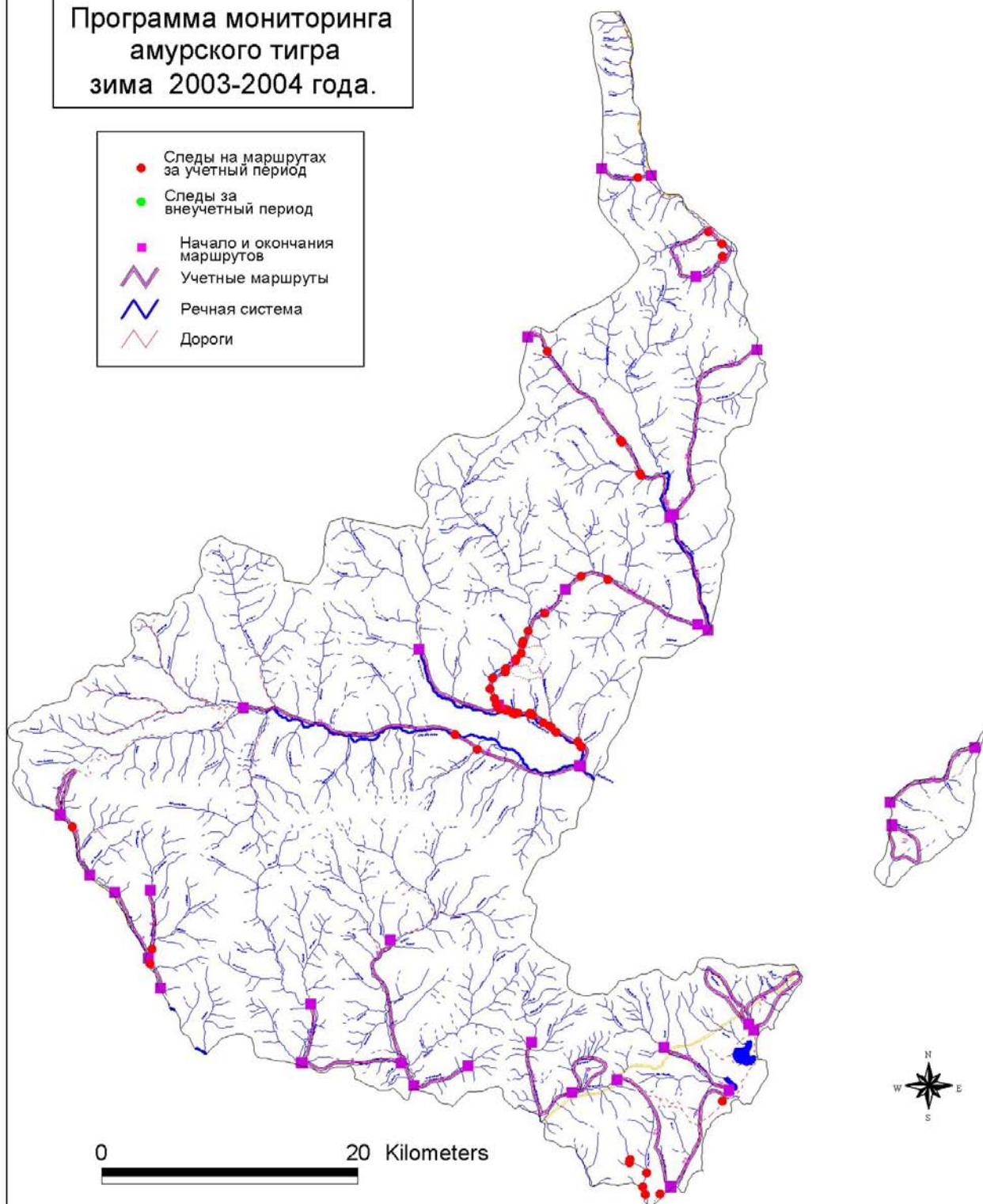
6. *Условия проведения учетов.* В декабре снег выпал, но через 2-3 дня растаял. В январе снег выпал 23-го, обильный, более 50 см. Учет начали с 25 января, основная масса маршрутов была пройдена 27-31 января. Снега было много, и без лыж никто не ходил. Условия учета были крайне тяжелыми. В таком глубоком снегу крайне сложно определить размеры следа и его давность. 6 маршрутов в охотничьем хозяйстве не были пройдены из-за отсутствия дорог. Следующий большой снегопад прошел 2 февраля. 17 февраля была небольшая пороша (2-4 см). С 20 февраля начали второй учет. Условия, как и в январе, были тяжелыми: высота снежного покрова составляла 40-50 см, проходимость – только на лыжах, многие дороги не были расчищены.

7. *Оценка эффективности.* Полагаю, что глубокий снег значительно сокращает результативность учета тигров по двум причинам: 1) сложности при измерении следа и определении его давности в глубоком «стакане»; 2) хищники используют, по-видимому, другие маршруты, там, где меньше глубина снега. Доказательством этому служит тот факт, что и в январе, и в феврале мы не зафиксировали 5-6 из 7 меченых тигров – локация есть, а в учете – нет.

8. *Выводы.* Несмотря на трудности учета, результаты показывают, что никаких резких изменений численности тигров не произошло. Их следы встречаются по всем бассейнам рек, есть самки с тигрятами, плотность копытных высокая. Общее количество учтенных тигров меньше, чем в предыдущие годы, но если добавить меченых особей, не попавших в учет, то разница совсем невелика. Убитых, павших тигров не обнаружено. Не отмечено и павших копытных. Браконьерский отстрел копытных из-за глубокого снега минимален.

Участок "САБ заповедник"

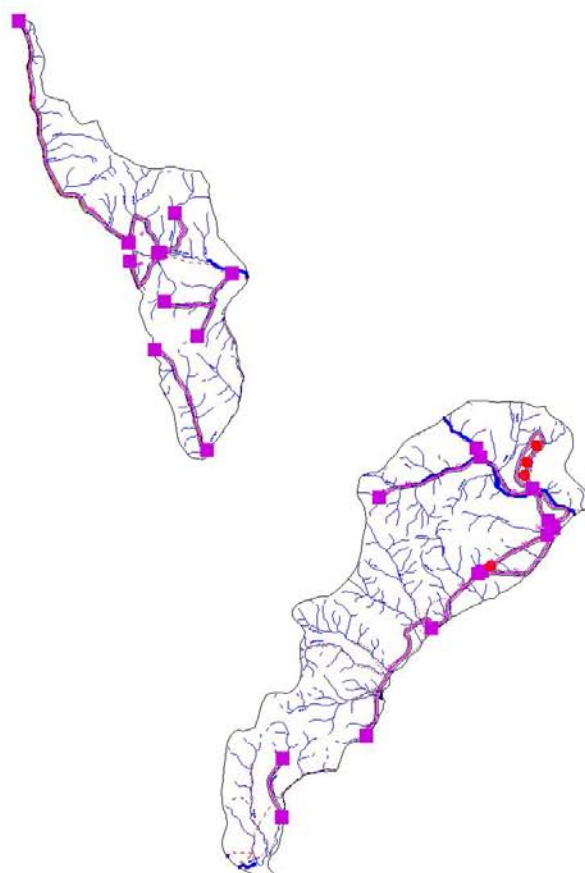
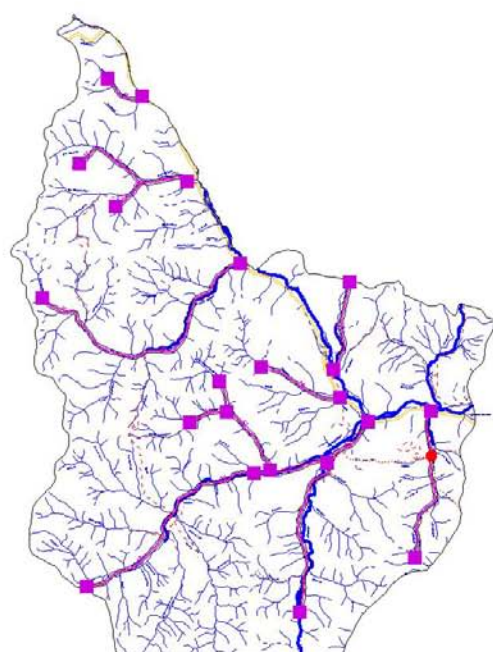
Программа мониторинга
амурского тигра
зима 2003-2004 года.



Участок "Тернейское охотхозяйство"

Программа мониторинга
амурского тигра
зима 2003-2004 года.

- Следы на маршрутах за учетный период
- Следы за внеучетный период
- Начало и окончания маршрутов
- Учетные маршруты
- Речная система
- Дороги



**МАТАЙ
ХОР
ТИГРИНЫЙ ДОМ
БОЛЬШЕ-ХЕХЦИРСКИЙ ЗАПОВЕДНИК
БОТЧИНСКИЙ ЗАПОВЕДНИК
Хабаровский край**

**Отчет о результатах программы мониторинга популяции амурского тигра
на участках мониторинга в Хабаровском крае, зима 2003-2004 гг.
Координатор – Дунишенко Ю.М., ВНИИОЗ**

Введение

Зимний сезон 2003/04 г. отличался полным отсутствием семян кедра, желудя, маньчжурского ореха и лещины. Кедровая шишка большей частью осыпалась уже к осени из-за сильной засухи, а ее остатки были съедены белкой к концу сентября. То же самое произошло и с желудем, который был местами и оценивался не более, чем в один балл. Поэтому в кормовом отношении для кабана, изюбра и косули, составляющих основу питания тигра, обстановка была далеко не простой. Молодняк был слабо упитан, кабан зимовал преимущественно на хвощах и можно предполагать, что поросята большей частью погибли. Величина снежного покрова, вопреки долгосрочному прогнозу МЧС, на момент проведения второго этапа мониторинга, не превышала нормы, но в горах, выше 500 м. над у.м. она достигла критического значения. В начале марта отмечались значительные снегопады, а 5 марта выпали осадки в виде дождя и мокрого снега. В результате образовалась ледяная корка, местами значительная, что не могло не сказаться на благополучии животных.

В целом же, для тигра с питанием проблем не возникало до конца зимы на всем ареале. Ледяная корка видимых затруднений для перемещения копытных не создавала, но в марте сильный шорох мог резко снизить для хищников успешность охоты.

Распределение тигра по территории по не выясненной причине носило очаговый характер. В этой связи на многих маршрутах, на которых следы хищника отмечались ежегодно, в этом сезоне их не было вообще или было значительно меньше. В частности, на Хорском МУ тигр концентрировался преимущественно в пойменной части Хора. Редко заходили звери даже в верховья Дурмина, Обора, Кии, где ранее были обычны. Такое явление можно расценивать и как особенность прошедшего сезона, и как симптом продолжения «сжеживания» ареала. Во всяком случае, с численностью копытных это практически не связано. Кабан был распространен практически равномерно, заметного снижения численности изюбра не произошло, а большая часть популяции косули сместилась в предгорья, но не вышла за пределы ареала хищника.

На восточных макросклонах Сихотэ-Алиня (Ботчинский МУ), температура воздуха в течение всего периода находилась в пределах нормы, ледяной покров на реках образовался в обычные сроки. Но зимний сезон отличался высоким уровнем снегового покрова. После обильных осадков, окончившихся в начале февраля, глубина снега достигала 100 –150 см. В то же время, к третьей декаде февраля он значительно осел, образовался наст средней плотности. По этой причине почти все поголовье изюбра и косули сконцентрировалось в поймах рек. При следовании учетчиков на снегоходах по рекам удавалось визуально наблюдать на 10 км. пути по 5-10 изюбрей и косуль. На многих маршрутах обнаруживались животные, погибшие от бескормицы. Преимущественно это были косули, но встречались и трупы изюбрей. Отмечено уменьшение встреч следов кабарги.

В Ботчинском заповеднике высокая концентрация копытных в поймах рек во второй половине зимы повлияла и на распределение тигров – они также обитали в поймах рек и крупных ключей. При этом, соответственно, снизилась активность перемещения хищников в поисках добычи.

На всей остальной территории климатические условия для проведения учетных работ и в декабре, и в феврале были идеальны. Все маршруты были пройдены в обычные сроки, отклонений от методики не допускалось. Общая протяженность обработанных за семь лет мониторинга маршрутов составила 13886 км, а разъезды при заброске и перемещению учетных групп исчисляются десятками тысяч километров. Коллектив исполнителей остался прежним и состоял из местных специалистов, персонала заповедников и заказников, работу которых координировали сотрудники ДВ филиала ВНИИОЗ. Помощь и понимание мы встречали и со стороны Администрации Хабаровского края.

Технически группа мониторинга, в целом, оснащена. Из приобретенных за счет грантов, в работе используются два «Бурана» и автомобиль. Остальные снегоходы и машины арендуются у исполнителей,

и их число зависит от условий сезона. По-прежнему остается проблемой строительство остановочных пунктов. Обычно с этой целью используются избышки охотников и базы охотничьих хозяйств, но это не всегда возможно, т.к. зависит от числа присутствующих хозяев. К тому же автомобильные дороги, из-за интенсивного движения тяжелой техники многих десятков мелких лесопользователей, не имеющих желания и средств для их обслуживания, продолжают разрушаться.

Информация в настоящем отчете по всем разделам представлена, как обычно, с нарастающим итогом. Объемы выполненной работы перечислены в табл. 1.1 и 1.2.

Таблица 1.1. Сроки и объемы работ на модельных участках зимой 2003/04 г.

Модельные участки	Сроки учета		Кол-во учетчиков	Общая протяженность маршрутов, пройденных за 2 учета, км	Сезоны и протяженность маршрутов (км/1000 га)						
	1 учет	2 учет			03/04	02/03	01/02	00/01	99/00	98/99	97/98
Матайский	08.12.03 - 25.12.03	18.02.04 - 01.03.04	5	754	2,95	2,95	2,95	2,95	2,95	2,81	2,9
Хорский	10.12.03 - 17.12.03	16.02.04 - 22.02.04	4	478	3,63	3,63	3,63	3,63	3,39	2,96	2,42
Хехцирский	20.12.03	26.02.04	12	140	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,0
Тигриный Дом	10.12.03 - 25.12.03	18.02.04 - 22.02.04	2	384	1,82	1,82	1,82	1,82	1,82	1,83	1,38
Ботчинский	06.01.04 - 12.01.04	20.02.04 - 24.02.04	6	320	1,04	1,04	1,04	1,04	1,04	0,95	1,13
<i>Итого</i>			29	2076	2,19	2,19	2,19	2,19	2,15	2,02	1,93

Таблица 1.2. Объемы работ при мониторинге популяции тигра зимой 2003/04 г.

Модельные участки	Площадь, тыс. га	Число маршрутов	Протяженность, км		1 учет				2 учет			
			1 учет	2 учет	М	Б	П	С	М	Б	П	С
Матайский	255.4	24	377	377	290	87	0	0	256	106	0	15
Хорский	131.5	21	239	239	145	65	29	0	100	110	29	0
Хехцирский	45.1	7	70	70	0	0	70	0	0	0	70	0
Тигриный дом	210.7	14	192	192	73	96	23	0	73	96	23	0
Ботчинский	307.0	14	160	160	0	109	20	31	0	109	20	31
<i>Итого</i>	949.7	80	1038	1038	508	357	142	31	508	357	142	31

Примечание:

1. Длина маршрутов исчислена курвиметром и может отличаться от компьютерного варианта.
2. «М» – машина, «Б» – снегоход, «П» – пешие маршруты, «С» – смешанные маршруты (снегоход – пешком)

Мониторинг кормовых ресурсов тигра

Если в предыдущие три года условия внешней среды для размножения копытных и сохранности молодняка были благоприятны, то прошедший год явно нанес ощутимый урон практически всем популяциям. Промысловая обстановка и зимой и летом способствовала успеху охотников и браконьеров. Несмотря на сильную засуху, летом добыть зверя не составляло большого труда. Хорошие условия сложились и в начале охотничьего сезона. В целом зима была мягкой, но к весне резко увеличилась глубина снежного покрова. Предполагается и сильный наст, т. к. при значительных снегопадах в первой половине марта отмечались положительные температуры. Снег падал мокрым, его величина даже в предгорьях достигла 60-70 см. Вполне возможно, что, при ночных заморозках, которые обычны до начала, а в горах и до половины апреля, ледяная корка сильно осложнит жизнь копытных.

Изюбрь. Если предположить, что встречи следов на маршрутах отражают изменение величины поголовья животных, то численность изюбра за этот год вновь стала снижаться (таблицы 2.1., 2.2, рис. 2.1). Снижение произошло повсеместно, за исключением Ботчинского МУ, где аномально высокий снеговой покров в феврале обусловил вертикальные миграции копытных в поймы, по которым и проложены все учетные маршруты. Разница в количестве встречаемых следов на неохранных территориях в сравнении с заповедниками – почти в два раза в пользу последних.

Произошло и синхронное снижение числа маршрутов, на которых встречались животные. При этом трудно объяснить явление особенностями распределения снежного покрова, т.к. при аналогичной ситуации предыдущей зимой показатель был выше. В то же время, судя по оценке многих охотников, промышлявших в поймах и припойменных частях крупных рек

Произошедшие негативные изменения, которые нанесут популяции изюбра существенный урон, еще раз подтверждают, что ситуация не находится под контролем человека. Возможно, что они имеют сезонный характер и при благоприятных климатических условиях этот урон будет быстро компенсирован в дальнейшем. Но ожидать эффективной стабилизации кормовых ресурсов в обозримом будущем, без реализации программы восстановления поголовья копытных, оснований нет.

Таблица 2.1. Встречаемость свежих следов изюбра на маршрутах (голов на 10 км маршрута) по сумме двух учетов

Модельный участок	Сезоны						Разница, +-% между 02/03-03/04
	1998/99	1999/00	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04	
Матайский	4,68	3,63	1,64	2,53	3,83	2,64	-31,1
Хорский	5,82	3,18	2,99	2,22	4,41	3,16	-28,4
Тигриный	4,69	1,20	0,94	1,51	1,64	1,07	-34,7
Хехцирский	16,64	14,57	10,57	13,0	15,64	13,1	-16,2
Ботчинский	7,94	4,25	2,21	4,19	4,63	7,25	+56,6
<i>Итого</i>	6,28	3,52	3,67	3,23	4,48	3,89	-13,1

Таблица 2.2. Сведения о количестве маршрутов со следами изюбра в феврале каждого года (% от общего числа маршрутов) по данным мониторинга 2003/04 г.

Модельный участок	Годы							Разница, +-% между 2003-04 г
	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	
Матайский	90.0	91.7	75.0	83.3	79,2	100	62,5	-37,5
Хорский	82.3	82.3	47.6	66.7	71,4	90,5	66,7	-26,3
Тигриный	90.0	92.8	64.3	57.1	85,7	64,3	57,1	-11,2
Хехцирский	85.7	100	85.7	100	100	100	100	0
Ботчинский	85.7	100	100	85.7	100	71,4	100	+28,6
<i>Итого</i>	86,2	92,1	71,2	76,2	83,8	90,0	72,5	-19,4

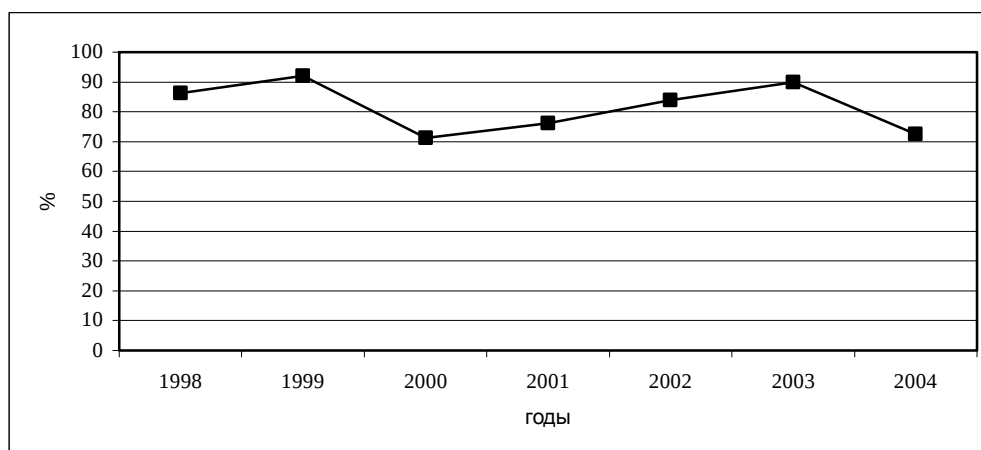


Рис. 2.1. Процент маршрутов со следами изюбра

Кабан. Суммарное количество следов кабана, по сравнению с предыдущим сезоном, повсеместно сократилось на 65,9%, а число маршрутов, на которых они были отмечены – на 65,2% (табл. 2.3 – 2.4, рис. 2.2). При этом увеличение по маршрутам МУ «Тигриный дом» какой-либо роли не играет, т.к. исчисляется единичными встречами. В то же время, говорить о резком снижении поголовья к началу зимы, по сравнению с предыдущим сезоном, оснований нет. Кабан был повсеместно, поросят наплодилось относительно много. Причины быстрого снижения поголовья к концу зимы – неумеренный промысел и воздействие тигра, который интенсивно преследовал стада диких свиней. В феврале молодняка осталось мало, и, можно предполагать, что остатки, а также часть взрослых особей, в марте на большей части территории погибли из-за бескормицы и большой глубины снежного покрова.

В целом для популяции зима была тяжелой, зверь был вынужден концентрироваться на массивах хвоща зимующего, обитал в разрозненных очагах и представлял собой легкую добычу и для браконьеров, и для хищников. Поросята и подсвинки были ослаблены и могли передвигаться только по тропам. Исключение составляет только часть Бикинского и Вяземского районов, где снегу было меньше. Поэтому в целом прогноз к следующему году неблагоприятный, вероятней всего численность зверя снизится, что отрицательно скажется на выживании тигрят.

В этой связи проблема восстановления размеров популяции кабана, так же, как и изюбра, становится еще более острой. Рекомендации в этом плане остаются прежними - создание участков со стабильными кормовыми ресурсами, расположенных в ключевых местах обитания вида, работа с охотпользователями в виде образовательных программ. Охотники по-прежнему стремятся добывать взрослых самок, что резко снижает уровень темпов воспроизводства популяции.

Таблица 2.3. Встречаемость свежих следов кабана на маршрутах (голов на 10 км маршрута) по сумме двух учетов

Модельный участок	Сезоны						Разница, +-% между 02/03-03/04
	1998/99	1999/00	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04	
Матайский	1,07	2,07	1,31	0,45	5,21	0,94	-81,9
Хорский	0,77	0,22	1,56	1,03	1,59	1,27	-20,1
Тигринный	0,83	0,96	0,34	0,10	0,13	0,23	+76,9
Хехцирский	3,21	0,78	1,28	1,21	8,36	2,14	-74,4
Ботчинский	0	0	0	0	0	0	0
<i>Итого</i>	0,95	1,05	0,9	0,50	2,85	0,97	-65,9

Таблица 2.4. Сведения о количестве маршрутов со следами кабана в феврале каждого года (% от общего числа маршрутов)

Модельный участок	Годы							Разница, +-% между 2003-04 г
	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	
Матайский	60,0	37,5	66,7	54,2	8,4	87,5	20,8	-76,2
Хорский	17,6	17,6	9,5	14,3	19,0	38,1	23,8	-37,5
Тигринный	20,0	21,4	0	21,4	0	7,1	7,1	0
Хехцирский	0	14,3	14,3	14,3	0	71,4	14,3	-80,0
Ботчинский	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Итого</i>	18,9	21,0	23,7	25,0	7,5	44,3	17,6	-60,2

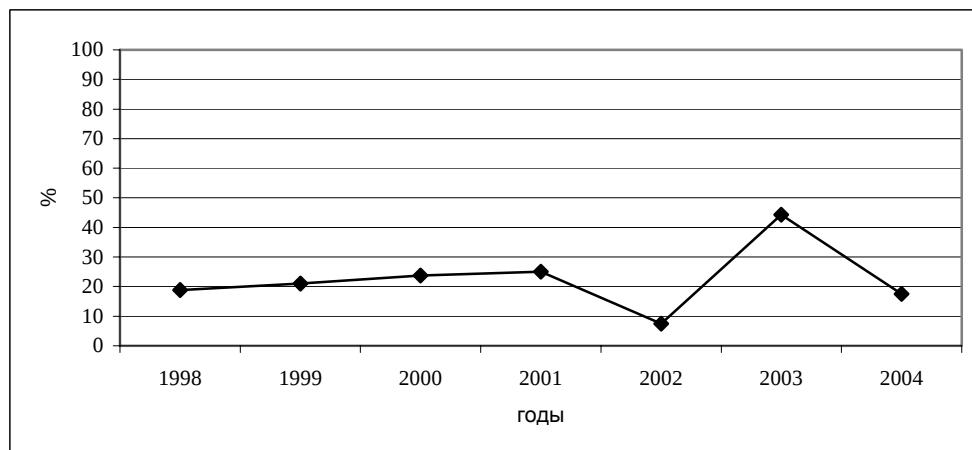


Рис. 2.2. Процент маршрутов со следами кабана

Косуля. Заметного снижения численности косули этой зимой не произошло (таблица 2.5 – 2.6, рис. 2.3). Еще в декабре значительная часть поголовья животных этого вида спустилась в предгорья, что и объясняет снижение числа маршрутов с ее следами. Тем не менее, следует ожидать снижение величины поголовья и этого зверя. Основания для такого прогноза – снег и наст, которые приведут к неизбежной гибели животных, оставшихся в горах. Кстати, при авиаучете в половине марта погибшие животные уже обнаруживались. Наибольший урон неблагоприятные условия нанесут на восточных макросклонах Сихотэ-Алиня.

Каких-либо мероприятий по спасению зверей в крае не проводилось и такое положение будет до тех пор, пока не будут выявлены места концентрации косули при абиотических условиях и разработана действенная программа их охраны.

Таблица 2.5. Встречаемость свежих следов косули на маршрутах (голов на 10 км маршрута) по сумме двух учетов

Модельный участок	Сезоны						Разница, +/-% между 02/03-03/04
	1998/99	1999/00	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04	
Матайский	2,51	2,08	1,24	1,18	2,48	1,31	-47,2
Хорский	6,56	2,20	1,78	3,58	1,88	3,01	+60,1
Тигринный	0,91	0,31	0,23	0,42	0,08	0,36	+350,0
Хехцирский	1,36	0,14	1,0	2,14	0,64	0,16	-75,0
Ботчинский	3,49	2,75	3,34	3,59	5,25	5,31	+1,1
<i>Итого</i>	3,07	1,74	1,51	2,03	2,20	2,16	-1,8

Таблица 2.6. Сведения о количестве маршрутов со следами косули в феврале каждого года (%от общего числа маршрутов)

Названия модельных участков	Годы							Разница, +/-% между 2003-2004 г
	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	
Матайский	90,0	83,3	79,2	83,3	62,5	87,5	41,7	-52,3
Хорский	52,9	52,9	38,1	42,8	38,1	66,7	66,7	0
Тигринный	40,0	21,4	7,1	21,4	14,3	14,3	7,1	-50,3
Хехцирский	28,6	28,6	0	42,8	28,6	28,6	85,7	+50,0
Ботчинский	100	57,1	42,8	71,4	71,4	71,4	85,7	+20,0
<i>Итого</i>	65,5	55,2	52,5	55,0	46,3	61,2	53,8	-12,0

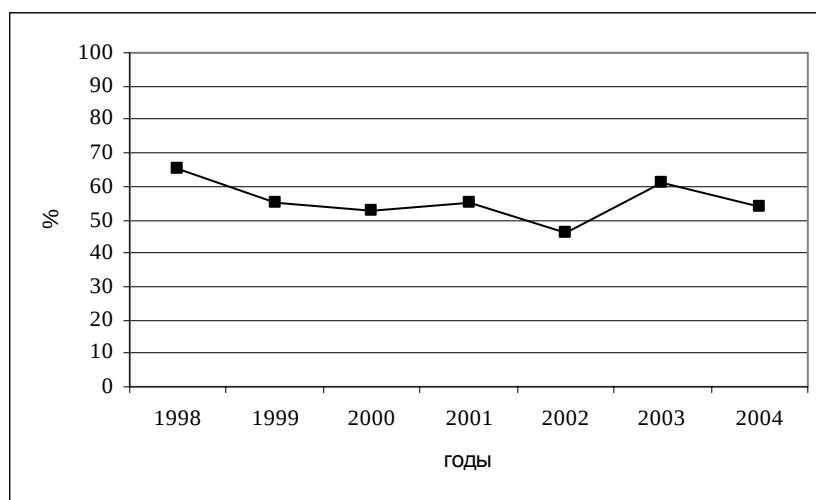


Рис. 2.3. Процент маршрутов со следами косули

Пятнистый олень. Дополнительно к изложенной в прошлогоднем отчете информации о распространении и численности пятнистого оленя следует добавить сведения об обнаружении группы из пяти особей в бассейне кл. Хуа-Сикчи, впадающем в Хор выше устья Чукена. Четыре оленя к концу охотничьего сезона были еще живы. К сожалению, наши рекомендации изыскать средства для инвентаризации группировки и мониторинга, в местных органах власти, не были услышаны.

Таким образом, если судить по суммарной плотности свежих следов диких копытных животных (изюбр, кабан, косуля) на маршрутах, то обеспеченность тигра кормами, вновь стала снижаться (таблица 2.7, рис. 2.4). При этом, если судить по оценкам экспертов, то интенсивность промысла за последние четыре года осталась прежней (увеличение на 3,1%). В то же время, уровень браконьерства с 2000 года значительно возрос. Если ранее он оценивался в 3,07 балла, то в последнем сезоне – 3,76 балла. Рост, таким образом, составляет 22,5%. Оценка произведена по данным, полученным на 50 маршрутах мониторинга, проложенных за пределами ООПТ.

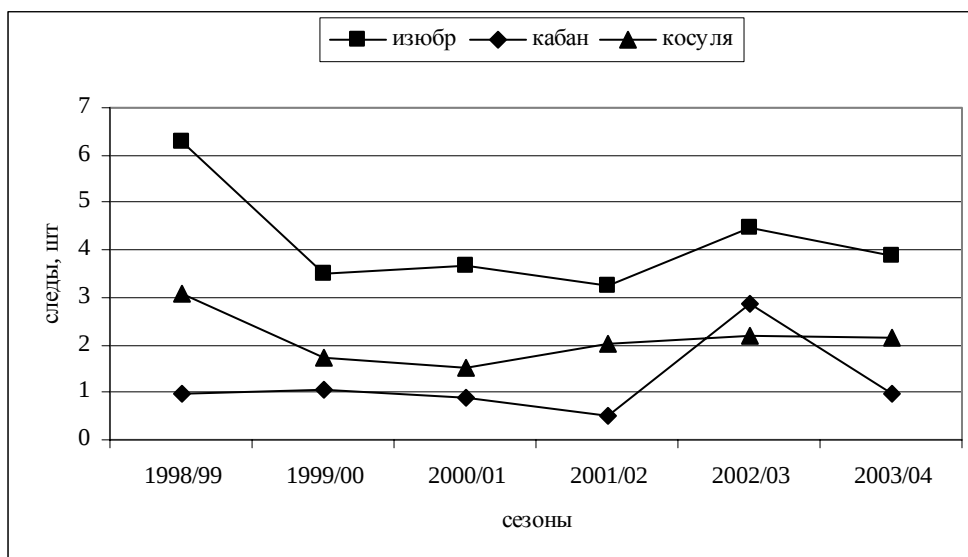


Рис. 2.4. Количество следов копытных на 10 км маршрута

Таблица 2.7. Суммарное количество копытных на маршрутах (голов на 10 км.) по встречам свежих следов

Модельные участки	Первый учет						Второй учет					
	1998	1999	2000	2001	2002	2003	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Матайский	6,92	8,03	3,05	4,1	14,75	6,04	9,35	7,53	5,35	4,22	11,13	3,74
Хорский	16,34	7,34	7,9	10,54	7,37	11,25	9,5	4,1	4,77	12,1	8,4	3,64
Тигриный Дом	5,33	3,23	1,88	5,16	1,39	2,08	7,53	1,71	1,15	1,51	2,28	1,25
Хехцирский	23,86	16,72	15,43	18,5	22,42	19,57	18,0	14,24	10,28	20,6	26,57	14,14
Ботчинский	11,1	5,94	6,62	8,87	13,12	11,93	11,3	8,06	4,49	6,69	6,63	13,56
<i>Итого</i>	<i>12,71</i>	<i>8,25</i>	<i>6,81</i>	<i>7,19</i>	<i>10,31</i>	<i>8,33</i>	<i>11,13</i>	<i>7,13</i>	<i>5,21</i>	<i>4,33</i>	<i>9,77</i>	<i>5,47</i>

Представляет интерес и тот факт, что разница в количестве встреч животных на маршрутах до сезона 2003/04 годов стабильно увеличивалась. Причины явления можно объяснить и изменением активности зверей в первой и второй половине зимы, и снижением их численности. Столь значительный отход за два месяца (31,1% в среднем) кажется маловероятным, но если учесть, что за зиму ежегодно гибнет 60-80% поросят, то информация не видится неправдоподобной (табл. 2.8, рис. 2.5, 2.6).

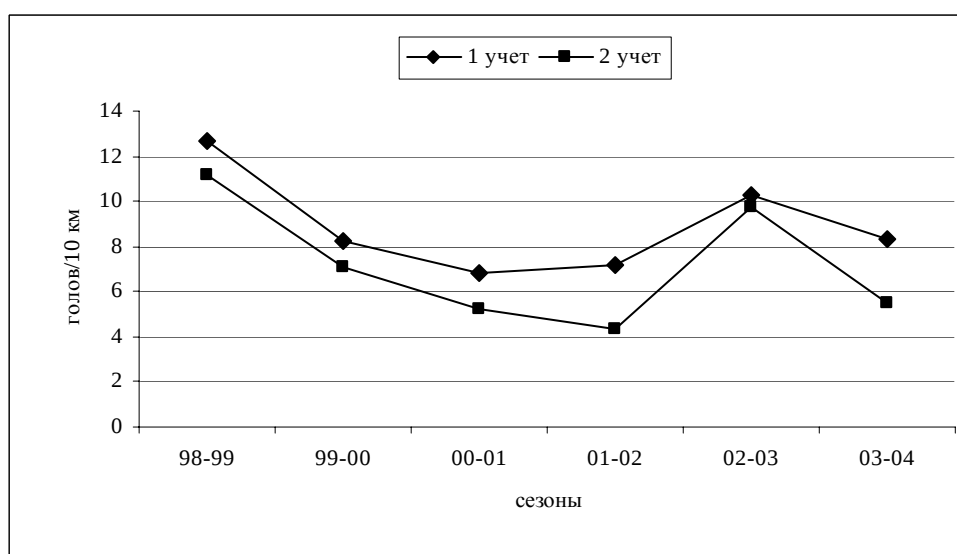


Рис. 2.5. Суммарное количество копытных на маршрутах

Таблица 2.8. Суммарные встречи диких копытных на маршрутах (голов на 10 км) и их разница между первым и вторым учетом

Сезоны	Первый учет	Второй учет	Разница	
			голов	%
1998/99	12,71	11,13	1,58	-12,4
1999/00	8,25	7,13	1,12	-13,5
2000/01	6,81	5,21	1,6	-23,5
2001/02	7,19	4,33	2,86	-39,8
2002/03	10,31	9,77	0,54	-5,23
2003/04	8,33	5,47	2,86	-34,3
<i>В среднем</i>	<i>8,93</i>	<i>6,15</i>	<i>2,78</i>	<i>-31,1</i>

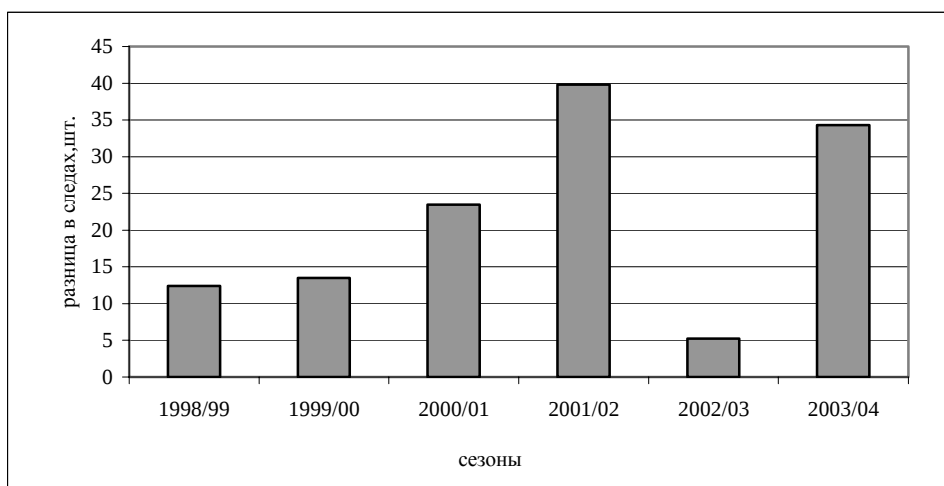


Рис. 2.6. Разница в количестве следов копытных между первым и вторым учетом

Изменения среды обитания

Разрушение среды обитания тигра продолжает увеличиваться прогрессирующими темпами (табл. 3.1, рис. 3.1). Только за один год количество лесозаготовительных участков на МУ возросло на 47,0%, протяженность лесных дорог на 80,5%, вырубаемая площадь – на 127,2 %. При этом рубки ведутся в ключевых местах обитания хищника, а в числе вырубаемых пород преобладает дуб, что ведет к катастрофическому снижению кормовой емкости угодий.

В целом же, информация об изменении среды обитания, продолжает оставаться не вполне объективной. Протяженность лесных дорог фактически не отслеживается, а при мониторинге обследовать их все не представляется возможным. Поэтому этот показатель, вероятно, занижен. Аналогичное положение с площадью лесосек, среди которых присутствуют разные методы лесопользования и официальные данные не совпадают с натурой. Более правдивы сведения о количестве участков лесозаготовителей, но и они не в полной мере отражают существующее положение, т.к. места зимних и летних рубок, как правило, различны. Часто меняется дислокация бригад заготовителей древесины и в течение зимнего сезона.

Таблица 3.1. Информация по изменению среды обитания тигра

Участки мониторинга	Антропогенные факторы														
	Прокладка новых дорог, км					Количество участков лесозаготовок					Площадь вырубок, га				
	2000	2001	2002	2003	2004	2000	2001	2002	2003	2004	2000	2001	2002	2003	2004
Матайский	24	52	60	291	396	27	65	69	119	162	2002	2500	2600	996	1360
Хорский	16	-	5	3	38	10	7	31	17	40	850	260	400	700	1940
Тигриный Дом	0	0	30	15	124	7	13	12	15	20	520	50	0	240	1100
Хещирский	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ботчинский	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Итого</i>	<i>40</i>	<i>52</i>	<i>95</i>	<i>309</i>	<i>558</i>	<i>44</i>	<i>85</i>	<i>112</i>	<i>151</i>	<i>222</i>	<i>3372</i>	<i>2810</i>	<i>3000</i>	<i>1936</i>	<i>4400</i>

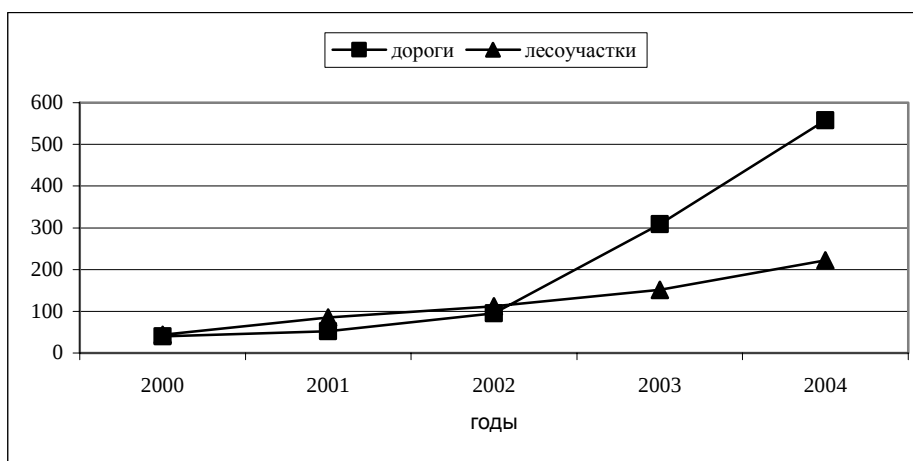


Рис. 3.1. Протяженность дорог и количество лесозаготовительных участков

Результаты мониторинга численности тигра

Численность тигра на МУ по итогам учета в сезон 2003/04 годов, увеличилась на 19,0%, а если считать и погибшего от браконьеров самца – на 23,8%. Рост поголовья произошел за счет появления трех тигрят в бассейне Матая, одного на Хорском МУ и появления взрослого самца в Большехецирском заповеднике. В то же время сократилось поголовье хищника на МУ Тигриный дом, где исчезли две взрослых особи. А на территории Ботчинского заповедника численность хоть и осталась прежней, но только за счет появления двух тигрят. Две особи неопределенного пола при учетах также не обнаружены. Кроме того, один «лишний» тигр обнаружен на Хорском МУ. Возможно, что это самка, которая периодически переходила пойму р. Хор и могла войти в перечень зверей на соседнем, Матайском МУ. К сожалению, уточнить это не представилось возможным.

Таким образом, суммарная численность взрослых тигров на МУ в хабаровской части ареала осталась практически без изменений.

Как уже отмечалось ранее, уголья модельных участков, за исключением Ботчинского, находятся под постоянным контролем местных специалистов, охотников, научных сотрудников ДВ отделения ВНИИОЗ. Фактически все тигры отслеживаются большую часть года и учетные работы только уточняют их число.

Из особенностей распределения тигров по территории за пределами МУ, отмечаем что на периферийной части ареала, несмотря на увеличение поголовья на модельных участках, хищников не прибавилось. Несмотря на некоторое расширение зимнего ареала изюбра (практически до самых верховьев) не было тигра выше среднего течения Чукена, в верховьях Кафэна и Катэна, вероятно исчез очаг в верховьях Сукпая. На модельных же участках отмечена самая высокая плотность населения хищника за семь лет наблюдений, но, опять же, за счет увеличения числа тигрят (табл. 4.1).

Таблица 4.1. Численность и плотность населения тигра на модельных участках в разные годы

Участки мониторинга	Число учтенных тигров							Плотность населения на 100 тыс. га						
	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Матайский	5	5	5	4	6	5	8	1,96	1,96	1,96	1,57	2,35	1,96	3,13
Хорский	2	4	4	4	5	4	6	1,52	3,04	3,04	3,04	3,80	3,04	4,56
Тигриный Дом	2	5	5	5	6	7	5	0,94	2,37	2,37	2,37	2,85	3,32	2,37
Хехцирский	2	2	1	1	1	1	2	4,43	4,43	2,21	2,21	2,22	2,22	4,43
Ботчинский	3	4	6	6	6	4	4	0,98	1,3	1,95	1,95	1,95	1,3	1,3
<i>Итого</i>	14	20	21	20	24	21	25	1,47	2,10	2,21	2,10	2,53	2,21	2,63

Примечание: в расчеты сезона 2003/04 не вошел тигр – самец, убитый между первым и вторым учетом.

Анализ количества на маршрутах следов тигра не старше семисуточной давности показывает, что в последние три года увеличивается их число, приходящееся на одного хищника, что может быть реакцией и на сокращение пищевых ресурсов, и на усиливающийся фактор беспокойства. Но может не означать и ничего, а просто зависеть от точности работ исполнителей в поле.

По-прежнему не обнаруживается взаимосвязи между численностью тигра и количеством маршрутов, на которых встречаются его следы (табл. 4.2, рис. 4.1, 4.2).

Таблица 4.2. Число следов тигра возрастом не более 7 дней в разные годы учета на маршрутах

Участки мониторинга	1 учет							2 учет						
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Матайский	7	5	6	13	23	12	17	6	4	20	19	4	10	26
Хорский	8	14	15	5	8	16	13	15	3	3	10	7	4	8
Тигриный	6	7	6	16	19	19	30	6	13	8	11	15	23	16
Хехцирский	8	3	1	0	0	1	0	1	4	1	2	3	0	1
Ботчинский	4	8	7	7	3	4	9	7	6	6	13	13	6	10
<i>Итого</i>	33	37	35	41	53	52	69	35	30	38	55	42	43	61
Следов на 1 тигра за 2 учета								4,86	3,35	3,48	4,80	3,96	4,52	5,2

Таблица 4.3. Процент маршрутов от общего их количества со следами тигра в феврале каждого года

Модельные участки	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Матайский	50,0	62,5	33,3	50,0	25,0	37,5	33,3
Хорский	31,2	11,8	66,7	38,1	38,1	19,0	42,8
Тигриный	50,0	35,7	42,8	50,0	64,3	50,0	71,4
Хехцирский	50,0	28,6	85,7	28,6	28,6	14,3	28,6
Ботчинский	28,6	35,7	85,7	100	50,0	64,3	14,3
<i>Итого</i>	39,6	38,1	67,5	53,7	40,0	37,5	38,7

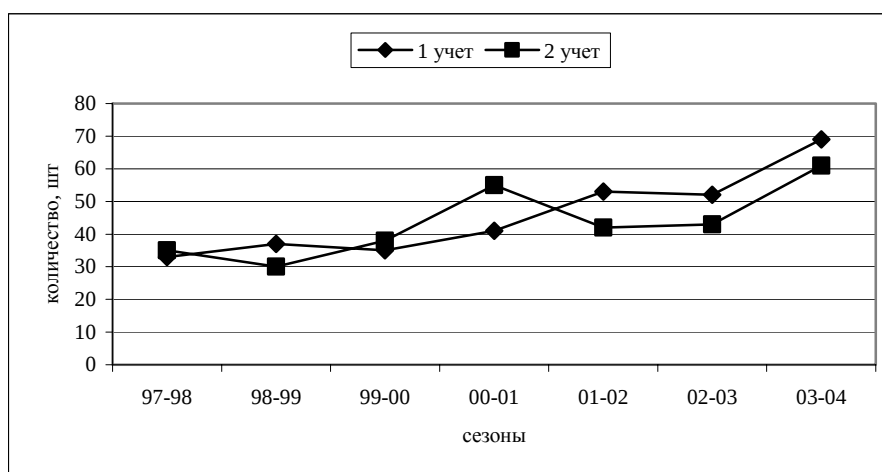


Рис. 4.1. Количество следов тигра не более чем недельной давности

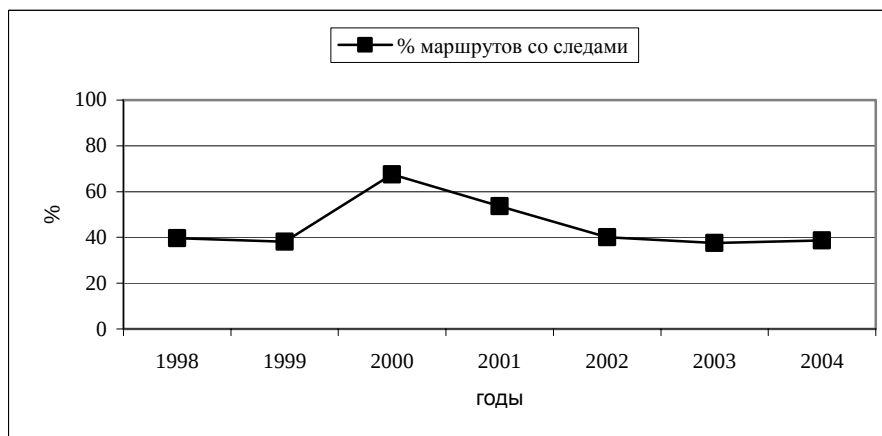


Рис. 4.2. Процент маршрутов со следами тигров

Всего за семь лет учтено 624 следа не старше 7-ми суточной давности и в среднем на одного идентифицированного за эти годы тигра пришлось 4,3, а на 10 км маршрута 0,45 его следа. Иными словами, в местах обитания хищника в этот сезон один относительно свежий след можно было встретить на 22,2 км пути.

Количество маршрутов со следами тигров осталось практически стабильным, несмотря на общий рост числа следов. Вероятно, он также произошел преимущественно за счет появления самок с молодым. Интересным кажется двукратное увеличение встречаемости маршрутов со следами тигра на Хехцире, где удвоилась и их численность. Но вообще этот показатель трудно привязать к чему-либо, если смотреть на результаты учета на Матайском МУ, где на фоне сокращения маршрутов со следами тигра отмечено их общее увеличение.

Мониторинг структуры популяции

Структура популяции амурского тигра по итогам последнего года мониторинга изменилась в сторону увеличения репродуктивного потенциала. Взрослые самки составляют 38,4%, а доля молодняка – 30,8%. Как видно из приведенной таблицы, не половозрелая часть популяции стабильно уменьшалась от 40% в 1998 году до 23,8 в сезон 2002/03 года и ее рост до средней величины несколько обнадеживает (табл. 5.1, 5.2, рис. 5.1, 5.2).

Таблица 5.1. Данные по структуре популяции тигра в сезон 2003/04 г.

Модельные участки	Самцов	Самок без тигрят	Самок с тигрятами	Тигрят	Пол не определен	Итого
Матайский	1	2	1	3	1	8
Хорский	3	1	1	1	0	6
Тигринный Дом	2	2	1	1	0	6
Хехцирский	1	1	0	0	0	2
Ботчинский	1	0	1	2	0	4
<i>Итого</i>	8	6	4	7	1	26

Таблица 5.2. Изменения структуры популяции тигра по годам (в целом на модельных участках)

Пол и возраст	1997/98		1998/99		1999/00		2000/01		2001/02		2002/03		2003/04	
	Гол.	%	Гол.	%	Гол.	%	Гол.	%	Гол.	%	Гол.	%	Гол.	%
Самцов	4	28,6	6	30,0	8	38,1	8	40,0	10	41,7	7	33,3	8	30,8
Самок без тигрят	3	21,4	1	5,0	2	9,5	3	15,0	5	20,8	8	38,1	6	23,1
Самок с тигрятами	2	14,3	5	25,0	4	19,0	3	15,0	2	8,3	1	4,8	4	15,3
Тигрят	4	28,6	5	25,0	5	23,9	4	20,0	3	12,5	2	9,5	7	26,9
Пол не определен	1	7,1	3	15,0	2	9,5	2	10,0	4	16,7	3	14,3	1	3,9
<i>Итого</i>	14	100	20	100	21	100	20	100	24	100	21	100	26	100

Увеличился и средний размер выводка, находящегося при тигрицах (табл. 5.3) и в пересчете на взрослую самку (табл. 5.4). Последний показатель еще не достиг средней величины 1997-2000 годов, но близок к этому.

Таблица 5.3. Динамика размеров выводка тигра на модельных участках в сезоны наблюдений

Модельные участки	Средний размер выводка							
	1996	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Матайский	-	2,0	1,0	2,0	0	0	0	2
Хорский	-	-	-	-	1,0	1,0	0	1
Тигринный Дом	-	-	1,0	1,0	1,0	1,0	1	1
Хехцирский	-	1,0	1,0	-	0	0	0	0
Ботчинский	-	-	1,0	1,0	2,0	0	0	2
<i>Итого</i>	1,67	1,5	1,0	1,25	1,33	1,0	1,0	1,5

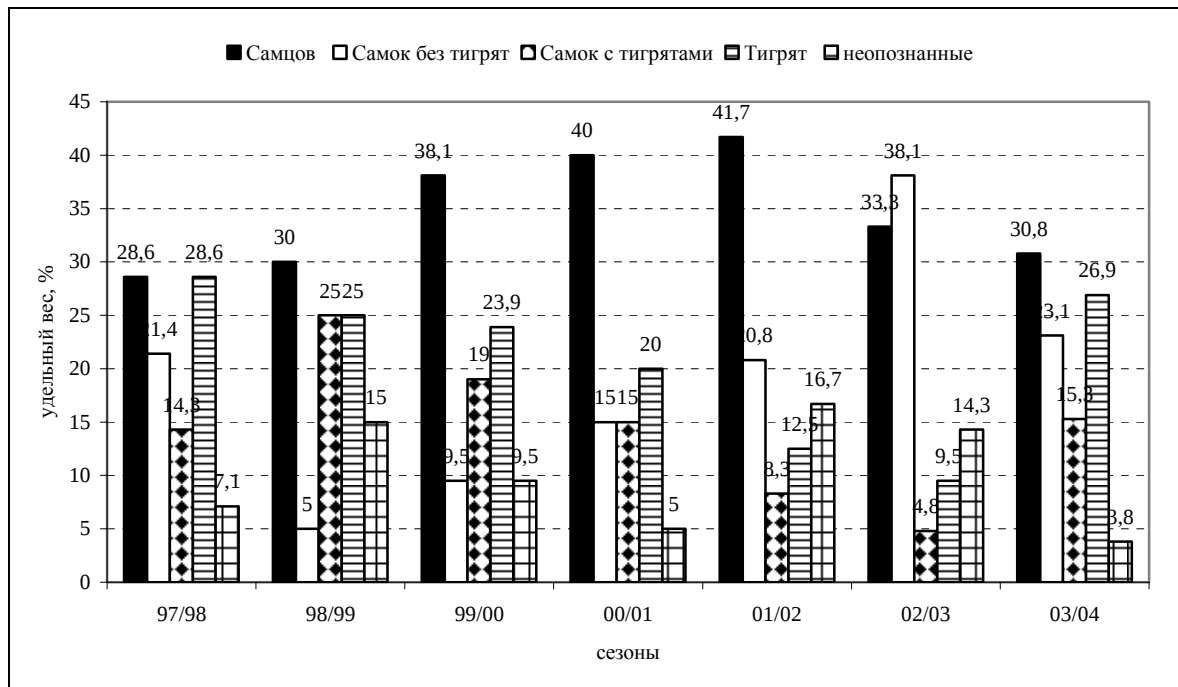


Рис. 5.1. Динамика структуры популяции амурского тигра

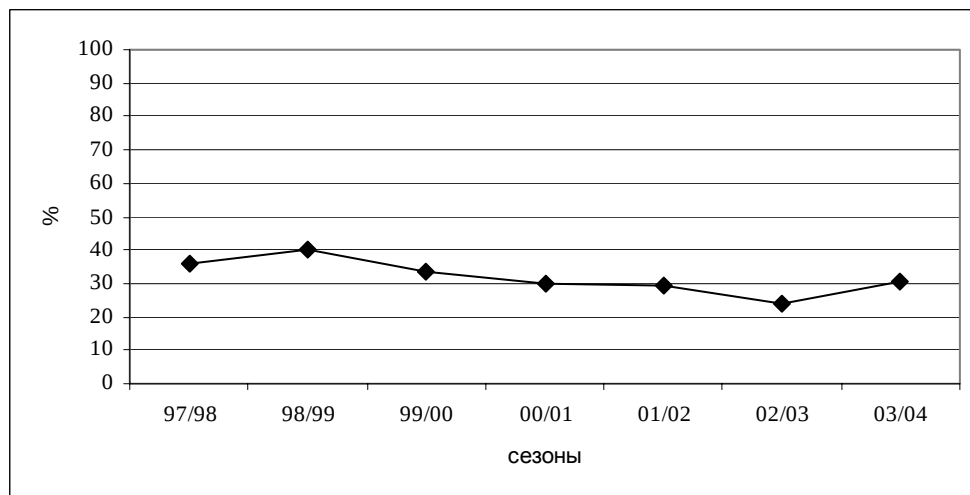


Рис. 5.2. Процент молодых особей в популяции

Таблица 5.4. Изменения числа тигрят на взрослую самку по сезонам учета

Самки и тигрята	1997/98	1998/99	1999/00	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04
Число взрослых самок	5	6	6	6	7	9	10
Число выводков	2	4	3	3	2	1	5
Самки без выводка, %	60,0	66,7	50	50,0	71,4	88,9	50,0
Общее число тигрят	4	5	5	4	3	2	7
Тигрят без матери	1	1	1	0	1	1	1
Тигрят на взрослую самку всего	0,8	0,83	0,83	0,67	0,43	0,22	0,7
Тигрят на взрослую самку в выводках	0,6	0,67	0,67	0,67	0,29	0,11	0,6

Несколько сократилось число самок без выводка, и в этом сезоне они составляли 63,6% общего их числа. Учитывая сложную климатическую обстановку весны 2004 года можно предполагать, что к следующему мониторингу эта величина может снизиться до исходной величины 2003 года.

Таким образом, обстановка с размножением тигра на модельных участках сложилась обнадеживающая, чего нельзя сказать об остальной территории, занятой хищником. Судя по поступающей информации, в целом по ареалу положение сохранилось достаточно напряженным. Во всяком случае, обилия тигрят не обнаруживается. Поэтому о том, что многолетняя тенденция к быстрому снижению величины приплода и снижению численности надежно изменилась в противоположном направлении, говорить пока рано по следующим причинам:

1. Увеличение поголовья произошло за счет тигрят, смертность которых остается чрезвычайно высокой и они дожили до учетного периода только благодаря стечению благоприятных обстоятельств в первой половине зимы. Размеры воспроизводственного поголовья остались прежними, молодых, припевающих к размножению тигров чрезвычайно мало.

2. Фактически не уменьшаются размеры изъятия тигров. Если считать, что хабаровская часть популяции насчитывает 60-65 тигров, то за 8 лет из-за естественной гибели и браконьерства она должна практически полностью обновляться, т.к. известные нам случаи составляют 8,1 особи в год. Иными словами, половозрелые самки успевают давать потомство только 2-3 раза, что не может обеспечить нормального воспроизводства группировки.

3. Продолжается стремительное разрушение ареала тигра. Только за один год количество лесозаготовительных участков на МУ возросло на 47,0%, протяженность лесных дорог на 80,5%, вырубая площадь – на 127,2 %. При этом рубки ведутся в ключевых местах обитания хищника, а в числе вырубаемых пород преобладает дуб, что ведет к катастрофическому снижению кормовой емкости угодий.

4. Увеличение размеров приплода тигра совпало с началом очередного сокращения поголовья изюбра и кабана, составляющих основу питания хищника.

Мониторинг ареала тигра

Отмеченные в предыдущем сезоне симптомы «сжеживания» сохранились и этой зимой. Кроме того, более четко стала выражаться очаговость распространения хищника. При этом, очаги представляют собой, вероятно, «семейные кланы» тигров. Но интерес представляет тот факт, что на этом неблагоприятном фоне продолжают «выплески» далеко за границы устойчивого ареала. Отмечен заход тигра в Верхнебуреинский район (бассейн р. Тырмы), а по сообщению прессы, тигра видели даже на льду Зейского водохранилища (Амурская область). Мы это связываем с достижением максимального социального напряжения в популяции, которое объясняется интенсивным разрушением центра ареала хищника.

Поэтому заход очередного самца на хребет Большой Хехцир, который составил пару «трехпалой» самки, выглядит естественным явлением.

Мониторинг гибели тигра

Сборы о гибели тигров в сезон 2003/04 г. дополнены следующими случаями, которые удалось выявить:

1. На МУ Тигринный дом зимой застрелены два тигра – взрослый самец в бассейне р. Тон и тигр неизвестного пола в бассейне р. Мокен
2. Крупный самец убит в окрестностях п. Сукпай .
3. Обездвижена в окрестностях п. Бикин и вывезена в Терней взрослая самка, в последствии погибшая. Предполагается, что тигрица пришла из Китая и причины ее гибели связаны с передозировкой либо транквилизаторов, либо более сильных психотропных препаратов.
4. Утонула в р. Ануй взрослая самка (раздавлена льдами) весной 2003 года.
5. Отстреляна на пасеке в районе п. Троицкое летом 2003 г. взрослая самка.
6. Один тигренок предположительно погиб на Матае, т.к. исчез из выводка. Возможно, отстрелян. Информация не проверена, поэтому в перечень не включена. Кроме того, существует предположение о гибели взрослой самки на р. Тагэму (приток Сукпая), но доказательств и этой информации также пока нет.

Таблица 7.1. Информация о гибели тигров в последние семь полевых сезонов

Причины гибели	1997 1998	1998 1999	1999 2000	2000 2001	2001 2002	2002 2003	2003 2004	Всего	
								голов	%
Официальное изъятие	1	0	2	0	1	1	1	6	10,5
Естественный отход	1	0	1	3	0	2	0	7	12,3
Каннибализм	5	0	0	0	3	0	0	8	14,0
Браконьерство	3	2	5	5	11	5	5	36	63,2
<i>Всего</i>	<i>10</i>	<i>2</i>	<i>8</i>	<i>8</i>	<i>15</i>	<i>8</i>	<i>6</i>	<i>57</i>	<i>100</i>

Выводы и рекомендации

1. К сожалению, наши предположения об отсутствии устойчивой тенденции к росту популяций диких копытных животных, обеспечивающих тигра пищей, оправдались. Практически полный неурожай желудя и семян кедра, высокий снеговой покров к концу зимы и наст, наряду с хорошими условиями промысла нанесли ощутимый урон поголовью потенциальных жертв хищника. Можно предполагать, что в целом к началу следующей зимы зверя будет меньше. Поэтому все рекомендации по стабилизации кормовых ресурсов тигра остаются в силе.

2. Численность тигра на модельных участках увеличилась до 26 голов, но, как и прогнозировалось, за счет появления тигрят, которых в популяции стало 26,9%. Учтено четыре самки с молодняком, снизилось число прохолоставших тигриц. Вполне вероятно, что и к следующему этапу мониторинга размеры приплода будут не менее высокими, т.к. с кормами для тигра прошедшей зимой проблем не было, а распространение хищников носило очаговый характер, причем плотность их в местах обитания была значительной. Кроме того, молодняка кабана было много, условия его добычи для хищников способствовали успешной охоте. Серьезные проблемы, которые неизбежно приведут к повышенной элиминации тигрят, могут возникнуть в зимний период 2004/05 годов, что может обусловить подходы хищников к населенным пунктам и учащение конфликтных ситуаций. Кстати, такой прогноз на прошедшую зиму не оправдался, т.к. глубина снежного покрова большую ее часть не превышала средней величины.

3. Судя по собранной информации, заполнение периферийной части ареала тигра не происходит, но в то же время продолжают выходы отдельных хищников далеко за пределы зоны устойчивого распространения (Верхнебуреинский район Хабаровского края, Зейский район Амурской области). Это явление мы связываем с интенсивными рубками леса в ключевых местах проживания тигра, которые резко снижают емкость угодий. Продолжение разрушения центра ареала может привести и к устойчивому сокращению уровня воспроизводства вида.

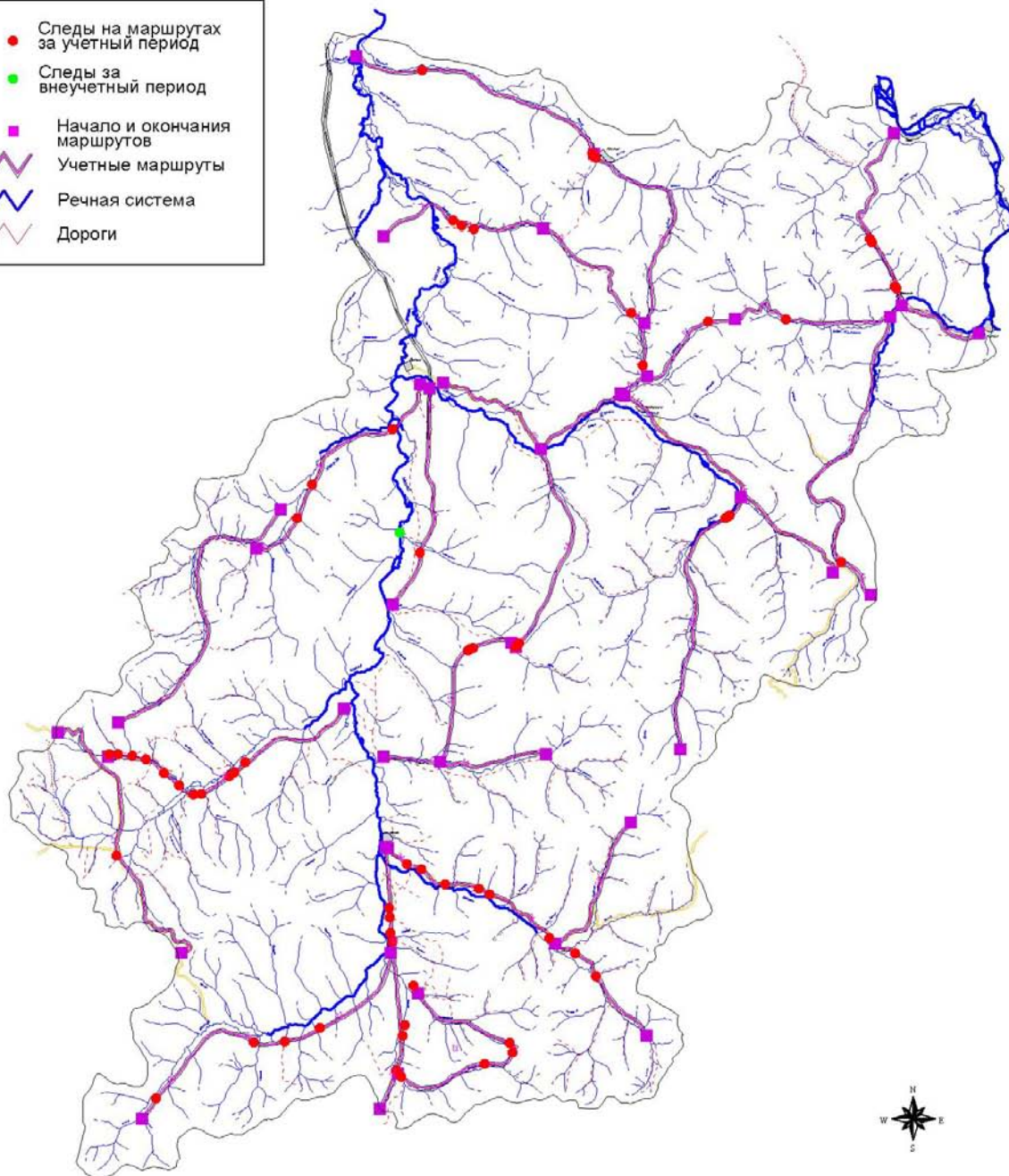
4. В результате сбора информации в прошедшем периоде мониторинга выявлено шесть случаев гибели тигров, в том числе по причине браконьерства – пять. Кроме того стали известны два случая дополнительно к данным прошлого года и с учетом самки, утонувшей в Анюе весной 2003 года, общее число погибших за семь лет хищников составило 57 особей. Если исходить из того, что в крае обитает 60-65 тигров, то получается, что за восемь лет гибель эквивалентна этому числу. Таким образом, несмотря на позитивные изменения в популяции, говорить о решении проблемы сохранения вида в границах хабаровской части ареала преждевременно.

Исчерпывающие рекомендации по нормализации положения изложены в отчете по итогам пятилетних исследований и дополнений к ним пока нет.

Участок "Матайский"

Программа мониторинга
амурского тигра
зима 2003-2004 года.

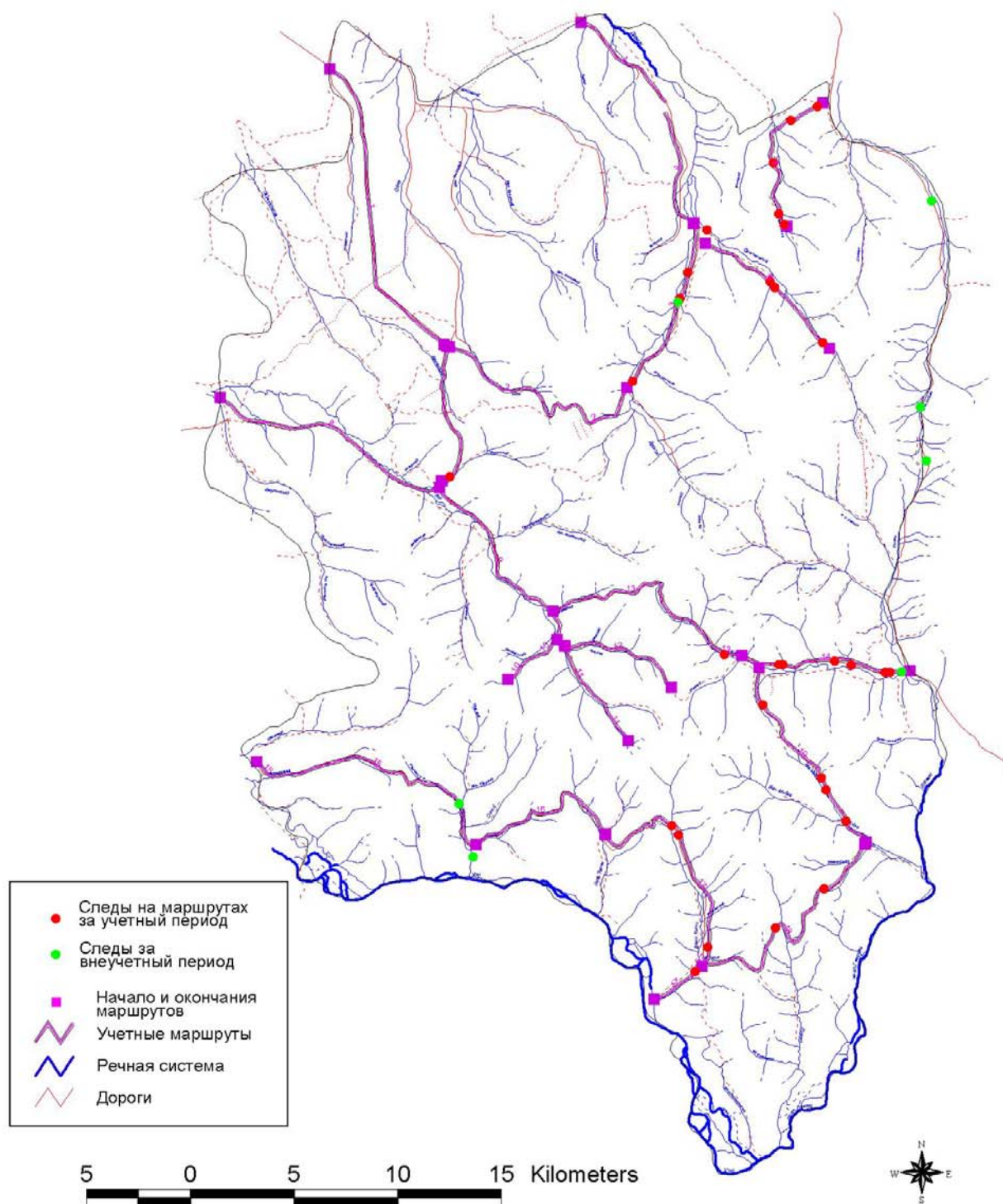
- Следы на маршрутах за учетный период
- Следы за внеучетный период
- Начало и окончания маршрутов
- Учетные маршруты
- Речная система
- Дороги



10 0 10 Kilometers

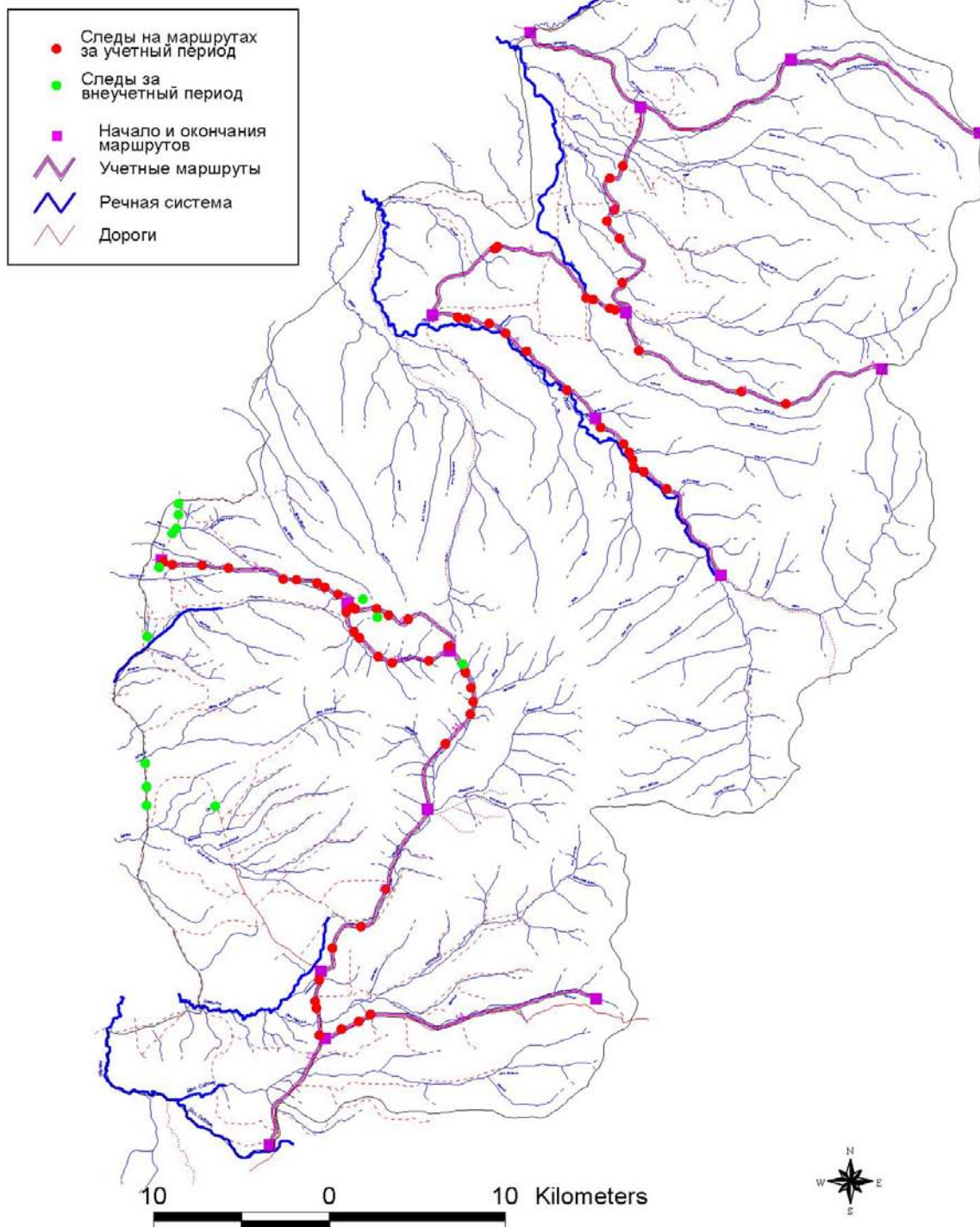
Участок "Хор"

Программа мониторинга
амурского тигра
зима 2003-2004 года.



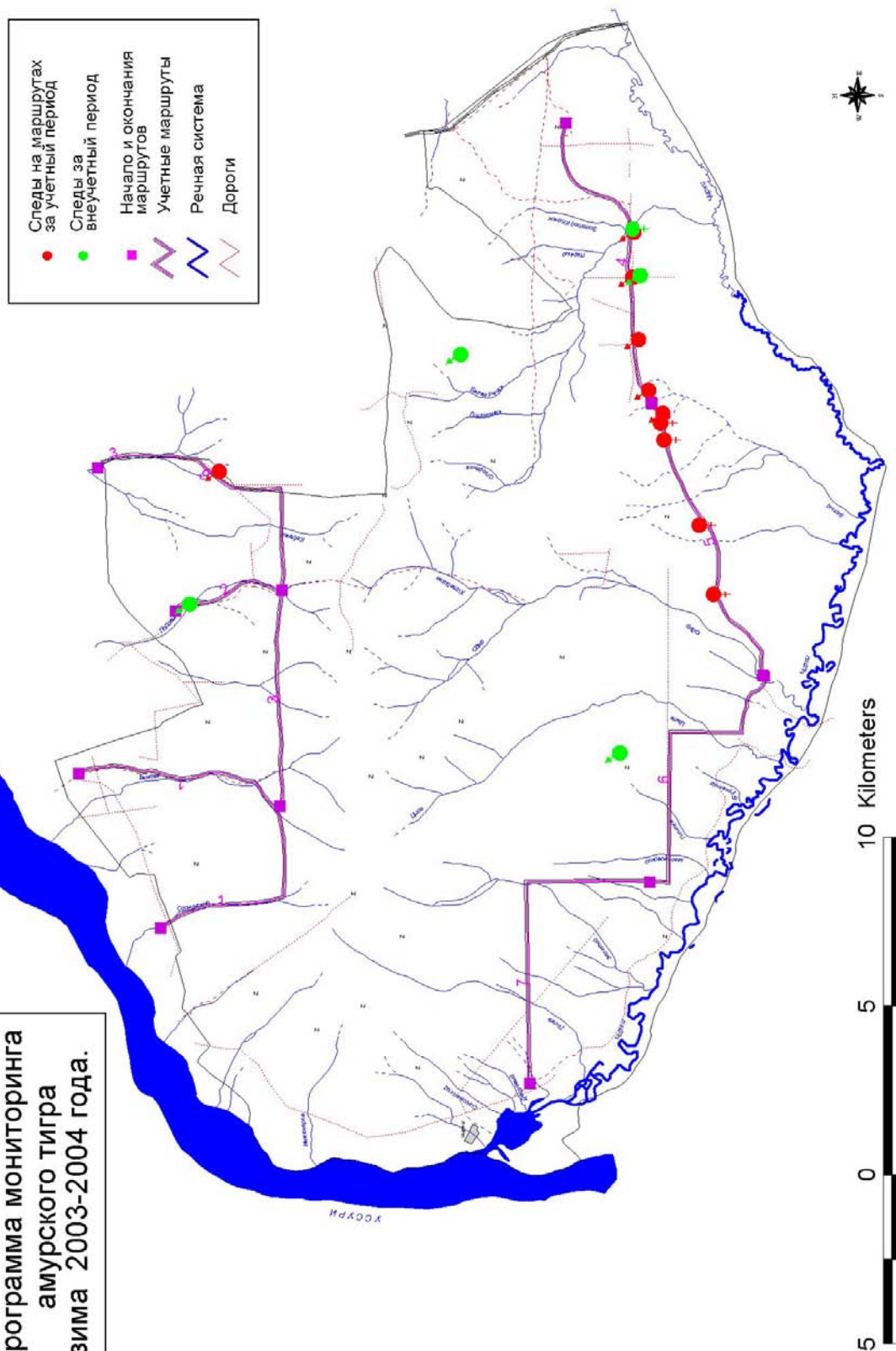
Участок "Тигриный дом"

Программа мониторинга
амурского тигра
зима 2003-2004 года.



Участок "Хехцирский"

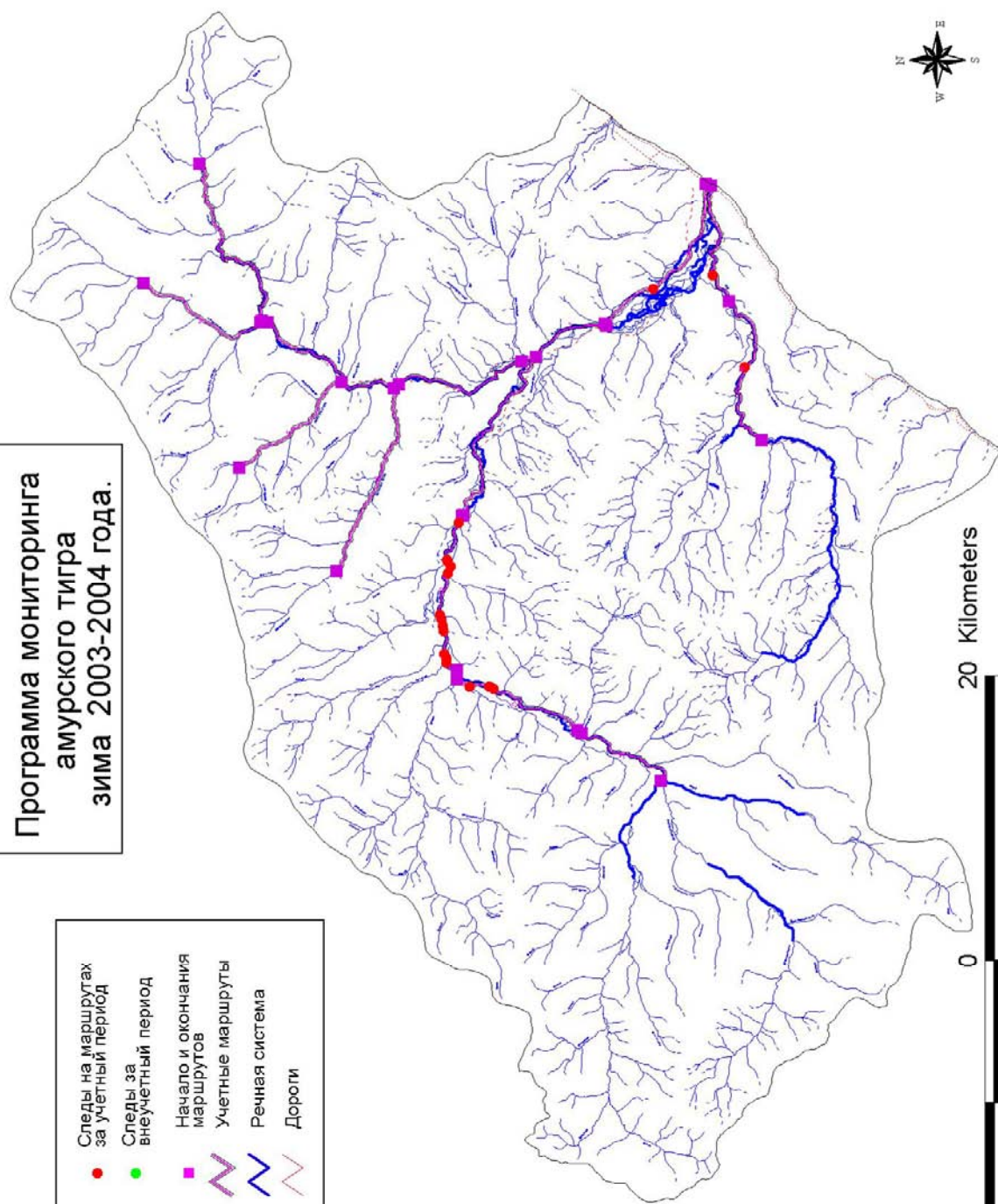
Программа мониторинга
амурского тигра
зима 2003-2004 года.



Участок "Ботчинский"

Программа мониторинга
амурского тигра
зима 2003-2004 года.

- | | |
|---|---|
| ● | Следы на маршрутах
за учетный период |
| ● | Следы за
внеучетный период |
| ■ | Начало и окончания
маршрутов |
| — | Учетные маршруты |
| — | Речная система |
| — | Дороги |



20 Kilometers

0

20



Общество сохранения диких животных (WCS) является неправительственной природоохранной организацией, деятельность которой основана на научных исследованиях. Основано в 1896 г. как Нью-Йоркское Зоологическое Общество. Главная цель – сохранение диких животных путем разработки и применения новейших научных и основанных на полевых исследованиях подходов к решению критических экологических проблем.