

ПРОЕКТ ДОКУМЕНТА

**ПРОВЕДЕНИЕ ПРОГРАММЫ МОНИТОРИНГА
ПОПУЛЯЦИИ АМУРСКОГО ТИГРА**

ОТЧЕТ ЗА 1-Й ГОД: 1997-1998



Совместный проект с участием представителей:

**Института диких животных Хорнокера/Общества сохранения диких животных
Всесоюзного научно-исследовательского института охотничьего хозяйства и звероводства
Тихоокеанского института географии Дальневосточного отделения Российской Академии
наук**

Биолого-почвенного института Дальневосточного отделения Российской Академии наук

Сихотэ-Алинского биосферного заповедника

Лазовского заповедника

Уссурийского заповедника

Ботчинского заповедника

Больше-Хехцирского заповедника

Всемирного Фонда дикой природы - Российское отделение

Института устойчивого природопользования

**ФИНАНСИРОВАНИЕ ПРЕДОСТАВЛЕНО
ВСЕМИРНЫМ ФОНДОМ ДИКОЙ ПРИРОДЫ - ГЕРМАНИЯ
ВСЕМИРНЫМ ФОНДОМ ДИКОЙ ПРИРОДЫ - США /
АМЕРИКАНСКИМ АГЕНТСТВОМ МЕЖДУНАРОДНОГО РАЗВИТИЯ**

Содержание

I. Введение	3
II. Цели и задачи	4
III. Методика	5
Описание проекта	5
Месторасположение учетных участков	6
Количество учетных участков	6
Размер учетных участков	7
Использование маршрутов	9
Расположение маршрутов	9
Длина маршрутов	9
Количество маршрутов на участках	10
Уменьшение разброса данных, полученных во время единовременных учетов, путем проведения повторных учетов	12
Способ прохождения маршрута	13
Исполнители	13
Сбор данных	13
Выбор координаторов для каждого учетного участка	13
Основная информация, заносимая в полевой дневник	13
Информация о следах тигра	14
Информация о следах копытных	14
Информация о размножении тигров	14
Информация о гибели тигров	14
Случаи нападения тигров на домашних животных	14
Изменения местообитаний	14
Создание географической информационной базы данных	15
IV. Результаты проведения программы мониторинга зимой 1997-1998 гг.	16
Учетные участки и маршруты	16
Выбор периферийных участков для наблюдений за изменениями распространения тигров	18
Показатели численности тигров	18
Размножение тигров	22
Плотность копытных	22
Антропогенное влияние на учетные участки	26
Анализ тенденции	28
Приложение 1. Инструкция для координаторов, занимающихся созданием базы данных по программе мониторинга амурского тигра	29
Приложение 2. Дневник учета на маршруте.	38
Приложение 3. Географическая информационная база данных, разработанная для каждого учетного участка, на примере участка «Бикин»	39

I. Введение

Амурский тигр (*Panthera tigris altaica*) на международном уровне признан видом, находящимся под угрозой исчезновения. На территории Китая сохранилось всего несколько экземпляров этих животных, количество их в Северной Корее не известно, поэтому главная ответственность за сохранение тигров лежит на российском правительстве и российском народе. Россия предприняла немало усилий для сохранения этих животных, начиная с введения в 1947 г. запрета на охоту на тигров. Российское правительство внесло амурского тигра в список исчезающих видов животных (Красная Книга России), разработало Национальную стратегию сохранения амурского тигра в России и федеральную программу ее выполнения.

После критического сокращения численности амурского тигра в первой половине этого столетия благодаря запрещению охоты с 1947 г. началось восстановление популяции, что и было отмечено при проведении ряда исследований (Капланов, 1947; Абрамов, 1962; Кудзин, 1966; Юдаков, Николаев, 1970; Кучеренко, 1977; Казаринов, 1979; Пикунов и др., 1983; Пикунов, 1990). Позднее было проведено крупномасштабное исследование, в результате которого было получено огромное количество информации о распределении амурского тигра и состоянии его популяции за последнее десятилетие (Матюшкин и др., 1996). Тем не менее, для проведения мониторинга состояния популяции тигра необходимы достоверные и эффективные методы.

Тигр - редкое и скрытное животное рассеянного обитания. Область его распространения составляет 180 000 км² в Приморском и Хабаровском краях на юге Дальнего Востока России. Сочетание этих факторов затрудняет точный подсчет особей, а финансирование и организация подобных широкомасштабных исследований обременительны, поэтому проведение частых исследований для определения изменений численности тигров не представляется возможным.

Для выполнения мероприятий по сохранению тигра - от создания анти-браконьерских программ до образовательных программ по сохранению животных - приложено много усилий и получена определенная поддержка на краевом, федеральном и международном уровне. Все эти мероприятия направлены на защиту и сохранение популяции амурского тигра в России, но до сих пор не существует способа оценки их эффективности. Без программы мониторинга, позволяющей оценить тенденции изменения численности тигра со статистической точностью, эффективность программ по сохранению тигра остается неизвестной.

По мнению всех авторов исследования, проведенного в 1996 г., полная программа мониторинга должна включать регулярные, хотя и не такие масштабные исследования, для изучения тенденций в популяции тигра. Одновременно Национальная стратегия призывает к выполнению программы мониторинга. В ответ на это, Институт диких животных Хорнокера представил двухэтапное предложение по оценке методики исследований и разработке протокола статистически достоверных данных. Финансирование было предоставлено Всемирным Фондом дикой природы - Германия и Всемирным Фондом дикой природы - США (от Американского агентства международного развития). Эта программа была выполнена при содействии представителей федеральных и краевых властей и совместно со специалистами нескольких институтов Российской Академии наук. Статистическая обработка материалов проведена Зоологическим отделением Университета штата Вайоминг, США.

II. Цели и задачи

Конечной целью данной программы является разработка стандартизированной системы наблюдений за изменениями численности тигров на российском Дальнем Востоке. Нашей задачей было разработать механизм оценки изменений плотности тигров во всем ареале в течение длительного времени. Эта методика должна была предложить критерии оценки эффективности уже существующих и новых предложенных программ по управлению популяцией, а также создать “систему быстрого реагирования” в случае стремительного сокращения численности тигров.

Следует подчеркнуть, что модель любой программы мониторинга имеет свои ограничения. Мы решили сосредоточиться на разработке метода, который позволит со статистической точностью отражать изменения в популяции тигра, происходящие вследствие изменений плотности в существующем ареале (мониторинг плотности), вместо мониторинга численности тигра, то есть изменений, которые происходят вследствие увеличения или сокращения области распространения тигра. Хотя мы проводим наблюдения за изменениями в распределении, наиболее эффективно применять данную методику для мониторинга тигров в существующем ареале. Поскольку некоторые из участков мониторинга расположены на краю ареала тигра, эта программа имеет возможность отражать подобные изменения, но ее главной задачей являются наблюдения за изменениями плотности тигров на ключевых территориях по всему существующему ареалу.

Таблица 1. Список специалистов, оказавших помощь в консультировании, планировании и выполнении программы мониторинга популяции амурского тигра

Фамилия	Организация	Место- расположение
Колонин Г.В.	Государственный Комитет РФ по охране окружающей среды	Москва
Дунишенко Ю.М.	ВНИ Институт охотничьего хозяйства и звероводства	Хабаровск
Костомаров С.В.	Ботчинский заповедник	Хабаровск
Крюков В.Г.	Управление природными ресурсами	Хабаровск
Спиридонов С.В.	Больше-Хехцирский заповедник	Хабаровск
Абрамов В.К.	Уссурийский заповедник	Приморский край
Арамилев В.В.	Институт устойчивого природопользования	Приморский край
Астафьев А.А.	Сихотэ-Алинский заповедник	Приморский край
Фоменко П.В.	Всемирный Фонд дикой природы	Приморский край
Гапонов В.В.	Управление природными ресурсами	Приморский край
Лаптев А.А.	Лазовский заповедник	Приморский край
Николаев И.Г.	Биолого-почвенный институт ДВО РАН	Приморский край
Пикунов Д.Г.	Тихоокеанский институт географии ДВО РАН	Приморский край
Салькина Г.П.	Лазовский заповедник	Приморский край
Щетинин В.И.	Государственный Комитет по охране окружающей среды	Приморский край
Смирнов Е.Н.	Сихотэ-Алинский заповедник	Приморский край
Мурзин А.	Тихоокеанский Институт географии ДВО РАН	Приморский край
Хейвард Г.	Отделение зоологии, Университет штата Вайоминг	США
Микелл Д.Г.	Институт диких животных Хорнокера/Общество сохранения диких животных	США

Цели

Данная программа мониторинга имеет следующие определенные цели:

1. Разработать стандартизированную, статистически достоверную систему, основанную на подсчете следов, для мониторинга изменений относительной численности тигров на выбранных “учетных участках” по всему ареалу тигра на российском Дальнем Востоке.
2. Определить наличие или отсутствие тигров на учетных участках, а также по всему ареалу, для мониторинга изменений в распределении тигров на российском Дальнем Востоке.
3. Разработать систему мониторинга, которая позволит установить соотношение между относительным количеством следов и абсолютной численностью тигров.
4. Вести наблюдения за кормовой базой тигра (крупными копытными) на учетных участках.
5. Вести наблюдения за воспроизведением в популяции для выявления территорий с высоким или низким уровнем репродуктивности.
6. Вести наблюдения и отмечать случаи гибели тигров на учетных участках и вблизи них.
7. Вести наблюдения за качеством и состоянием местообитаний.

Утверждение методики. Мы надеемся, что в конечном итоге представленная здесь программа мониторинга будет принята как часть федеральной программы, а методика рассмотрена и признана на региональном и федеральном уровнях. Несмотря на то, что обычно рассмотрение методики происходит до начала реализации программы, мы считаем, что в разработке статистически достоверной системы мониторинга тигра существует множество неясных моментов и поэтому считаем важным применить методику на практике перед ее рассмотрением и утверждением.

III. Методика

Описание проекта

Проведение учета тигров во всем ареале требует больших организационных и финансовых затрат, поэтому необходим более эффективный механизм оценки изменений относительной численности животных. Полученные ранее оценки численности тигров могут служить надежным основанием для определения тенденций в популяции тигра, если предложенный нами подход будет увязан с традиционными методами.

Показатель численности тигров, основанный на подсчете следов на части учетных участков во время исследований 1996 г., может обеспечить эффективный подход к отслеживанию изменений. Выбор участков был сделан на основании соответствующей процедуры, поэтому показатели можно будет подсчитать с достаточной долей точности. Сбор данных на учетных участках не требует больших организационных и финансовых вложений и поэтому может проводиться чаще, чем полномасштабный учет.

Такой подход, основанный на выборе участков, имеет не только преимущества в виде небольших затрат на исследования, более частого их проведения и известной точности полученных нами данных, но и проблемы. Подсчет редких объектов обычно ведет к тому, что представленные результаты имеют большие расхождения. Вследствие этого показатели

не имеют той степени точности, которая необходима для принятия ключевых решений по управлению.

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 подсчитать реальное количество особей на основании подсчета следов. Модель схемы выборки была основана главным образом на анализе имеющихся данных о следах тигров, учитывалась также и эффективность выборки кормовых видов. Ниже мы покажем, как была разработана эта система и какие критерии были использованы для разработки схемы выборки.

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 влияния человеческой деятельности на популяцию тигров. Мы выбрали участки, расположенные как внутри обширных охраняемых территорий, так и вблизи них (Сихотэ-Алинский, Лазовский и Уссурийский заповедники) для того, чтобы иметь возможность использовать их как фон для сравнения с участками, непосредственно прилегающими к охраняемым территориям. Теоретически на таких неохраняемых учетных участках может отмечаться более высокая плотность тигра и кормовых видов, чем на большинстве неохраняемых территорий, поскольку они непосредственно прилегают к ядру популяции, но не такая высокая, как в самих заповедниках. Такие территории могут служить чувствительным индикатором влияния человека.

Ряд факторов окружающей среды, которые необходимо учитывать, включают:

- охраняемые и неохраняемые территории;
- северная или южная часть ареала;
- восточный или западный макросклоны Сихотэ-Алинских гор;
- периферические участки, где присутствие тигров непостоянно, и качественные местообитания, где тигры должны присутствовать постоянно.

Количество учетных участков. Количество учетных участков должно определяться двумя факторами: 1) в достаточной мере должны быть представлены выше описанные параметры окружающей среды; и 2) количество участков должно быть достаточным для статистического анализа общих тенденций в популяции.

Согласно этим требованиям было выбрано 16 постоянных участков, отражающих весь спектр условий обитания тигра в его ареале в настоящее время (Рис. 1, табл. 2).

Суммируя учетные участки на основании необходимых параметров окружающей среды, определенных нами выше, мы имеем следующее распределение (исключая 4 периферийных района):

Учетные участки:

охраняемые территории	7	неохраняемые	6	проектируемые	3
южные	6	центральные	4	северные	5
восточный макросклон	6	западный	5	другое	2
основная часть Сихотэ-Алиня	14	периферия	2		

Таблица 2. Учетные участки, выбранные для проведения программы мониторинга амурского тигра на Дальнем Востоке России

Название	Статус	Географическое положение	Прибрежный/континентальный
Приморский край			
1. Юго-западное Приморье	охраняемый	южный	юго-западное Приморье
2. Уссурийский заповедник	охраняемый	южный	континентальный
3. Уссурийский район	неохраняемый	южный	континентальный
4. Лазовский заповедник	охраняемый	южный	прибрежный
5. Лазовский район	неохраняемый	южный	прибрежный
6. Сандагоу	неохраняемый	южный	прибрежный
7. Вакский	неохраняемый	центральный	континентальный
8. Чугуевский район	неохраняемый	центральный	континентальный
9. Сихотэ-Алинский зап-к**	охраняемый	центральный	прибрежный
10. Тернейское охотхозяйство	неохраняемый	центральный	прибрежный
11. Бикин*	проектируемый	центральный	континентальный
Хабаровский край			
12. Ботчинский заповедник	охраняемый	северный	прибрежный
13. Больше-Хехцирский зап-к	охраняемый	северный	континентальный
14. Матай*	проектируемый	северный	континентальный
15. Хор	неохраняемый	северный	континентальный
16. Тигриный Дом*	проектируемый	северный	

* Проектируемая охраняемая территория

** В 1998 г. эти два участка были обследованы как один. В последующие учеты они будут обследоваться как отдельные участки.

В дополнение к предложенным участкам, мы попытаемся провести наблюдения за изменениями распространения тигров на ключевых периферийных территориях используя для этого другую, менее интенсивную методику, предназначенную для простого определения присутствия тигров через промежутки времени. Предлагаемые территории:

Пограничный район - периферийное, изолированное местообитание недалеко от границы с Китаем в Приморском крае;

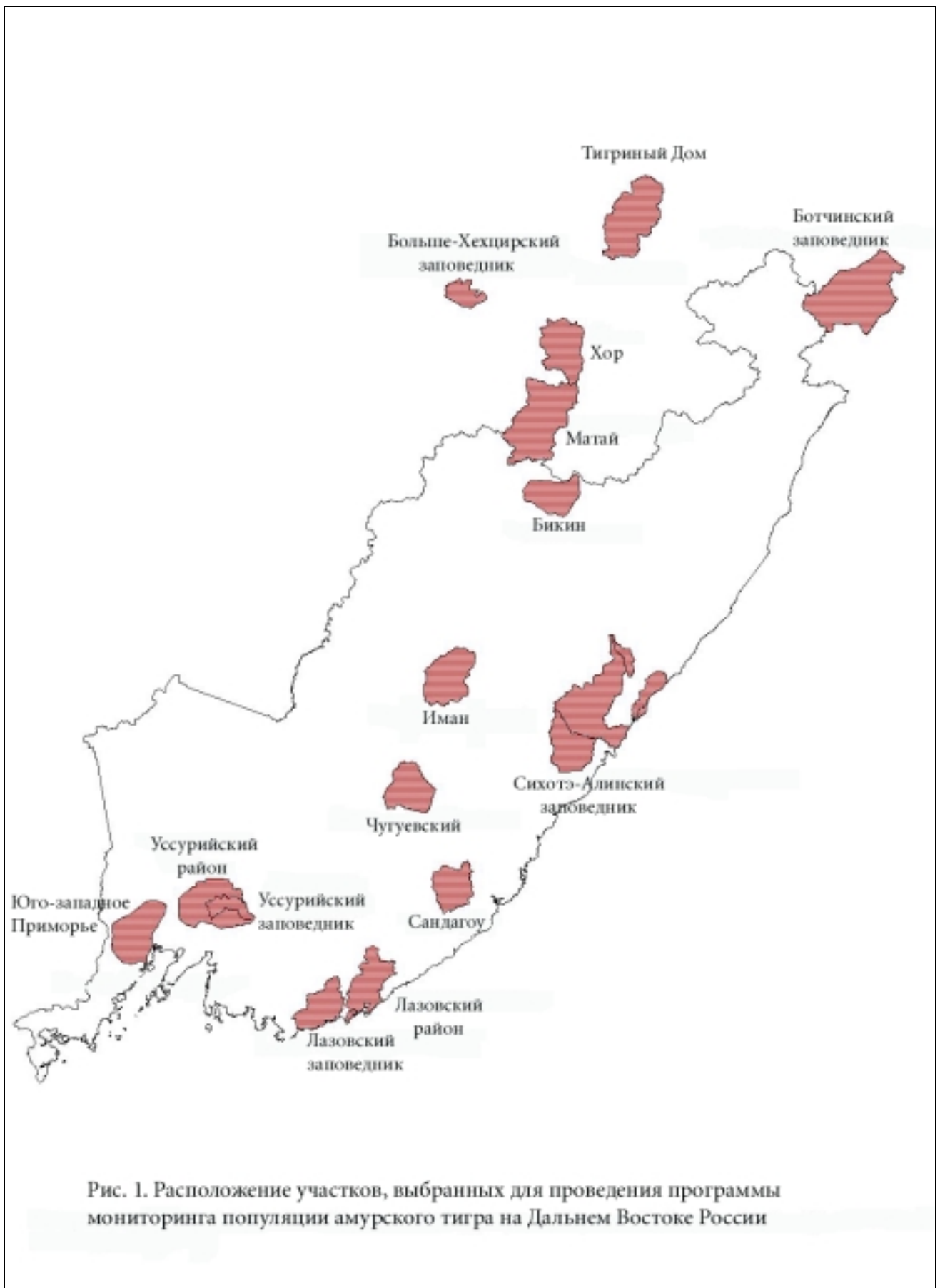
Спасск - Черниговка - частично изолированный район, который недавно отделился от Сихотэ-Алиня;

Бассейн реки Самарга - неохраняемая территория в северной части восточного макросклона на границе местообитаний;

Бассейн реки Максимовка - неохраняемая территория в северной части восточного макросклона на границе местообитаний.

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

а) 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);

б) Согласно описанным выше ограничениям, участок должен быть компактным для сокращения затрат на мониторинг;

в) Учетный участок должен иметь естественные границы, такие как границы охраняемых территорий или естественные географические границы (водоразделы или крупные реки).

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 расселяющиеся особи и тигрята. Таким образом, мы попытались установить учетные участки приблизительно такого размера. Некоторые исключения несущественны - 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.

Использование маршрутов. Сорокалетний опыт изучения тигров на Дальнем Востоке России показал, что подсчет следов по снегу на удачно 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”, на которой можно отметить все следы тигров.

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 возможность обнаружения следов тигра была максимальной. Для того, чтобы увеличить вероятность встречи следов, маршруты прокладывались по дорогам, тропам, хребтам или естественным коридорам, по которым вероятнее всего перемещаются тигры (Матюшкин, 1990).

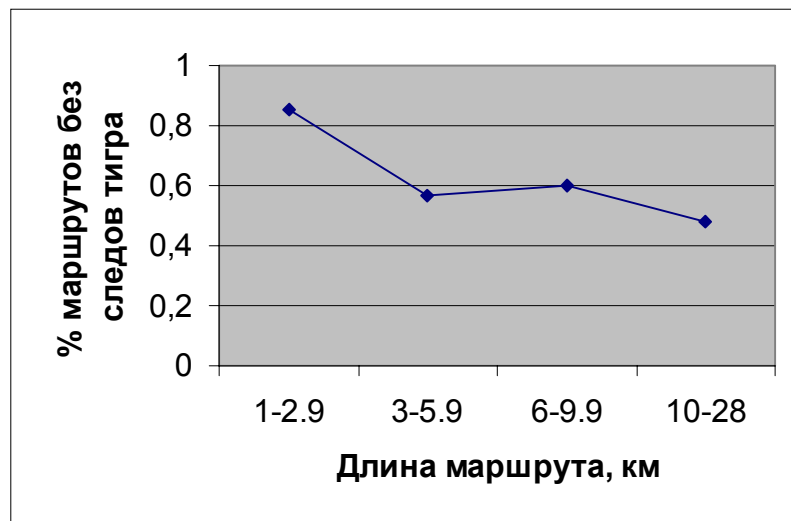
Длина маршрута. Длина маршрутов должна быть достаточной для того, чтобы обеспечить высокую вероятность встречи следов и обеспечить сопоставимость данных о следах, полученных на разных маршрутах. Однако определение приемлемой длины маршрута всегда является компромиссом между длиной, достаточной для статистической точности, финансовыми затратами на проведение учетов на маршрутах разной длины и количеством времени (денег), необходимых 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. Когда разброс в плотности следов между маршрутами высок, мы не можем статистически достоверно определить изменения численности тигров.

Чтобы определить приемлемую длину маршрута, мы собрали данные с нескольких маршрутов для ответа на 2 вопроса: 1) как меняется соотношение маршрутов, где следов не отмечено, с длиной маршрута; 2) меняется ли разброс в количестве следов тигра, подсчитанных на 1 км маршрута, с увеличением длины маршрута? Если разброс меняется,

является ли предлагаемая длина маршрута наиболее эффективной для программы мониторинга ?

Чтобы ответить на вопросы о длине маршрута, мы сначала проанализировали данные, собранные с нескольких маршрутов в Сихотэ-Алинском заповеднике (Смирнов и Микелл, неопубл.). Для определения частоты встреч следов тигра на маршрутах в период с 1995 по 1998 г. были повторно пройдены несколько одних и тех же маршрутов. Мы разделили их по длине на 5 категорий и сравнили выраженное в процентах количество маршрутов каждой категории, где следы тигра отсутствовали (Рис. 2). Для данного анализа мы выбрали только пешие маршруты (533 повторных учета на маршрутах). Эти данные показывают, что на маршрутах длиной более 10 км намного больше вероятность встречи следов по сравнению с более короткими маршрутами.

Рис. 2. Изменение процентного количества маршрутов разной длины, где следы тигра отсутствовали (Сихотэ-Алинский заповедник).

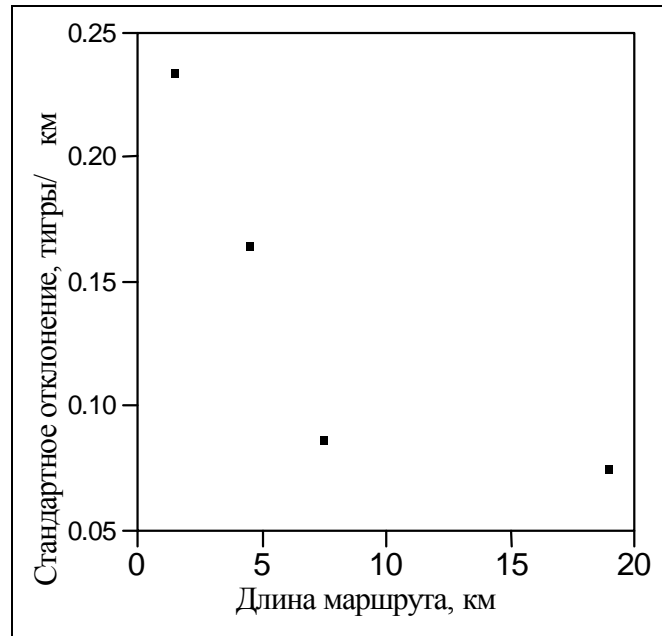


Таким образом, эти данные указывают на минимальную необходимую длину маршрута, но не существует достаточно длинных маршрутов, чтобы сравнить преимущества меньшего количества более длинных маршрутов с большим количеством более коротких маршрутов.

Мы также проанализировали, как вариация, выраженная в стандартном отклонении от среднего количества тигров на 1 км пройденного маршрута, изменяется на маршрутах разной длины. Результаты, представленные на рис. 3, показывают, что маршруты длиной 10-20 км имеют наименьшее стандартное отклонение, а характер наклона кривой позволяет предположить, что дальнейшее увеличение длины маршрута не приведет к заметному уменьшению разброса данных. На этом основании мы рекомендуем выбирать длину маршрута от 10 до 20 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 (см. ниже); 2) количество маршрутов должно быть достаточным для обеспечения статистической базы для сравнения участков между собой; 3) количество километров маршрута на 1 км² учетного участка (т.е. плотность маршрутов) должно быть стандартным.

Рис. 3. Стандартное отклонение от относительной численности тигров (определенной как количество тигров, пересекших маршрут за 1 км пути), полученное по результатам учетов на 490 пеших маршрутах в 1995-1998 гг. в Сихотэ-Алинском заповеднике. Для этого анализа исследования были разделены по длине маршрутов на 4 категории (0-2.9, 3-5.9, 6-9.9 и более 10 км). Стандартное отклонение от количества тигров, пересекших маршрут на 1 км пути составляет: 0.2345 (n = 52), 0.1656 (n = 147), 0.0878 (n = 145), 0.757 (n = 146).



Для того, чтобы проверить полноту данных для проведения статистического анализа в рамках программы мониторинга с разным количеством маршрутов, мы разработали ряд гипотетических маршрутов, опираясь на данные, собранные в Сихотэ-Алинском заповеднике. Мы проверили эффективность системы мониторинга в пределах учетного участка для определения тенденции (10-процентное изменение размера популяции, 5-процентное и отсутствие изменений), основываясь на 3, 5, 10 и 20 маршрутах (Табл. 3). Для этого анализа мы приняли:

- $a = 0.20$
- однофакторная схема наблюдений
- изменение в популяции, равное 1 %
- каждый маршрут обследуется 2 раза в год в течение 5 лет

Для этого анализа необходимо подсчитать среднее и стандартное отклонение для учетных следов на каждом пройденном маршруте. Мы определили эти показатели, основываясь на учетах следов в 10 бассейнах рек Сихотэ-Алинского заповедника в период с 1995 по 1998 г. Были использованы следующие значения:

Первые 5 исходных значений:

Среднее исходное значение	0,086	0,16551	0,0999	0,13529	0,0967
Стандартное отклонение	0,045	0,1656	0,0864	0,090221	0,1110

Другие исходные значения:

Среднее исходное значение	0,09795	0,08333	0,0264	0,02845	0,0499
Стандартное отклонение	0,11244	0,11785	0,0298	0,01968	0,0589

Таблица 3. Соотношение между количеством пройденных маршрутов и вероятностью обнаружения изменений в количестве следов тигра. Анализ основан на среднем количестве подсчитанных тигриных следов и стандартном отклонении, вычисленных по результатам обследования 493 пеших маршрутов в Сихотэ-Алинском заповеднике в период с 1995 по 1998 г. Этот метод использует экспоненциальный регрессионный анализ.

Изменения в популяции	Количество маршрутов			
	3	5	10	20
- 10 %	0,6723	0,797	0,9097	0,9956
- 5 %	0,4354	0,5145	0,6172	0,8191
0	0,1904	0,1974	0,2014	0,1916
+ 5 %	0,4437	0,531	0,6482	0,8244
+ 10 %	0,7161	0,8343	0,9456	0,9979

Этот анализ предполагает, что при наличии 10 маршрутов на учетном участке существует 90-процентный шанс статистического обнаружения 10-процентного сокращения размера популяции (плотности следов тигра), и 94-процентный шанс обнаружения 10-процентного увеличения размера популяции. Вероятность обнаружения 5-процентного изменения несомненно ниже (61-64 %). При наличии 20 маршрутов 10-процентное изменение размера популяции также будет обнаружено с достоверностью более 99 %, 5-процентное изменение также имеет высокую вероятность быть статистически обнаруженным (82 %). На основании результатов данного анализа идеальным было бы заложить по 20 маршрутов на каждом учетном участке, но это потребовало бы слишком больших финансовых затрат и создало бы много организационных проблем. Поэтому нашей задачей является установление 10-20 маршрутов на каждом участке.

Кроме определения минимального необходимого количества маршрутов, мы стремились к тому, чтобы их плотность составляла приблизительно 1 км маршрута на 10 км² учетного участка. В настоящее время у нас нет теоретического обоснования для определения оптимальной плотности маршрутов и мы надеемся, что данные, полученные во время проведения программы мониторинга, позволят определить оптимальную плотность, которая в последствии может быть отрегулирована.

Уменьшение разброса данных, полученных во время единовременных учетов, путем проведения повторных учетов. Хорошо известно, что при учетах редких и скрытных животных, рассеянных по большой территории (например, тигров) данные сильно варьируют, так как существует множество факторов, влияющих на вероятность их подсчета. 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 колебания показателей из-за меняющейся возможности обнаружить присутствие животных.

Есть два способа уменьшения разброса данных между годами. Первый заключается в том, чтобы заложить на участке больше маршрутов для более тщательного обследования территории. 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 увеличении количества маршрутов некоторые тигры могут не попасть в учет.

Второй способ - обследовать учетный участок повторно в тот же год. В данном случае намного возрастают финансовые затраты, но при этом 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 на каждом участке - в начале зимы (декабрь - январь) и ближе к концу (середина февраля).

Способ прохождения маршрута. Анализ данных из Сихотэ-Алинского заповедника 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, допустимы межгодовые вариации данных, но не на одном маршруте в течение нескольких лет. Таким образом, предпочтительно, чтобы каждый маршрут проходили одним и тем же способом каждый год, во время каждого учета, при любых условиях.

Исполнители. Для проведения первой программы мониторинга исполнители должны быть отобраны с учетом их знания местности, тигров и возможности дальнейшего участия их в программе мониторинга. Постоянство проведения учетов требует, чтобы этим занимались одни и те же люди. Таким образом, необходимо получить согласие учетчиков на их участие в долговременном проекте.

Сбор данных

Выбор координаторов для каждого учетного участка. Координаторами учетных участков стали биологи, имеющие большой опыт полевых исследований тигра (Табл. 4). Координаторы принимали участие в разработке методики и несли ответственность за сбор данных на своих учетных участках. Каждый координатор имеет опыт в сборе данных, знает методику исследований и интерпретацию данных о следах тигров. Участие этих специалистов в проводимых работах является залогом долговременного успеха программы мониторинга.

Сбор данных подробно описан в Инструкции для координаторов (Приложение 1) и в Дневнике учета на маршруте, который выдается всем полевым учетчикам (Приложение 2). Сбор данных включает в себя:

Основная информация, заносимая в полевой дневник:

Фамилия и имя полевого учетчика

Название учетного участка

Название или номер маршрута

Длина маршрута

Дата прохождения маршрута

Способ прохождения маршрута: пеше, на снегоходе, на автомашине

Дата последнего снегопада

Глубина снега, замеренная в 3 точках каждого маршрута (в начале, середине и конце)

Информация о следах тигра:

индивидуальный номер, присвоенный каждому следу
 месторасположение следа, указанное на карте
 размер отпечатка передней лапы (или размер совмещенного отпечатка
 передней и задней лапы)
 размер отпечатка задней лапы (не обязательный промер, включен для того,
 чтобы обратить внимание учетчика на то, отпечаток какой лапы он
 измеряет)
 приблизительная дата, когда был оставлен след

Информация о следах копытных. Для каждого маршрута записывается следующая информация:

количество свежих (суточной давности) следов, пересекающих маршрут по
 следующим видам копытных:
 изюбрь
 кабан
 косуля
 пятнистый олень
 лось

Информация о размножении тигров. Каждый учетчик должен записать в дневник данные, свидетельствующие о присутствии тигрят на участке или вблизи него, включая:

Сведения о самках с тигрятами
 Месторасположение следов
 Дата обнаружения следов
 Приблизительная давность следов
 Количество и размеры следов каждой особи

Информация о гибели тигров:

Случаи гибели тигров на участке и вблизи него за прошедший год
 Обстоятельства гибели (браконьерство, официальный отстрел, естественная
 смерть, другое)
 Месторасположение

***Случаи нападения тигров на домашних животных, отмеченные на учетном
 участке или вблизи него:***

Месторасположение
 Дата происшествия
 Вид убитых домашних животных

Изменение местообитаний

Были ли в текущем году проложены на участке новые дороги ?
 Были ли в текущем году закрыты на участке какие-либо дороги ?
 Интенсивность охоты на участке в текущем году
 Интенсивность браконьерства на участке в текущем году
 Заготовки леса на участке в текущем году
 Пожары на участке в текущем году

Создание географической информационной базы данных

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, которая обеспечит долговременное хранение данных в стандартизированной форме, позволяющей проводить анализ. Мы разработали ГИС (географическая информационная система), в которой содержатся собранные всеми учетчиками данные о каждом следе тигра, каждом маршруте и учетном участке. В первые два года реализации программы была разработана база данных и созданы картографические материалы, соответствующие цифровым данным. По каждому участку сделана серия “слоев”, включающая границы участка (и границы охраняемых территорий), речную систему и для большинства участков - карту лесного покрова. База разработана таким образом, что в будущем данные можно будет вносить сразу в компьютер и для этого не потребуется участие специалиста, знакомого с оцифровкой данных и структурой самой базы. База данных будет разработана таким образом, чтобы ее можно было уместить на одном компакт-диске, что сделает ее доступной большому количеству людей, организаций и институтов.

Образец собранных на каждом участке данных, включая карты и таблицы, представлены в Приложении 3 (на русском языке).

IV. РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОГРАММЫ МОНИТОРИНГА ЗИМОЙ 1997-1998 г.

Учетные участки и маршруты

Зимой 1997-1998 гг. площадь обследованных участков составила 27 193,4 км² или 17 % всей пригодной для обитания тигров территории (Матюшкин и др., табл. 4). Эти участки представляют собой прекрасную выборку пригодных для тигра местообитаний, но этого слишком много с точки зрения финансовых затрат. Мы планируем сократить площадь учетного участка в Сихотэ-Алинском заповеднике (рис. 1) и разделить его на два участка - охраняемый и неохраняемый, что увеличит количество участков на один и сократит площадь исследуемых местообитаний тигра до 15 %.

Таблица 4. Сводные данные по участкам мониторинга популяции амурского тигра на Дальнем Востоке России в 1998 г.

Название участка	Координатор	Площадь участка, км ²	Маршруты			Плотность (км/10 км ²)
			Кол-во (n)	Общая протяженность, км	Средняя длина маршрута	
Приморский край						
Юго-западное Приморье	Пикунов	1472,9	14	216,8	15,5	1,47
Уссурийский заповедник	Абрамов	406,7	11	100,9	9,2	2,48
Уссурийский район	Абрамов	1414,3	12	181,9	15,2	1,29
Лазовский заповедник	Салькина	1192,1	12	121,4	10,1	1,02
Лазовский район	Салькина	967,5	11	136,7	12,4	1,41
Сандагоу	Арамилев	975,8	15	184,5	12,3	1,89
Чугуевский район	Фоменко	1165,4	14	197,3	14,1	1,69
Вакский	Николаев	1394,3	12	200,3	16,7	1,44
Сихотэ-Алинский зап-к	Смирнов	7749,7	62	652,3	10,5	0,84
Тернейское охот хоз-во*	Смирнов					
Бикин	Пикунов	1027,1	11	166	15,1	1,62
Хабаровский край						
Ботчинский заповедник	Спирidonов	3051	14	169	12,1	0,55
Больше-Хехцирский заповедник	Костомаров	475,6	8	83	10,4	1,75
Матайский	Дунишенко	2487,6	24	362,2	15,1	1,46
Хор	Дунишенко	1343,8	18	151,2	8,4	1,13
Тигриный Дом	Дунишенко	2069,6	14	181,8	13	0,88
Среднее**		1388,8	13,6	175,2	12,8	1,4
Всего		27193,4	252	3105,3		

* В 1997-1998 включен в Сихотэ-Алинский заповедник

** Средние показатели не включают Сихотэ-Алинский заповедник, который является очень большой территорией и в дальнейшем будет разделен на два участка.

Всего было пройдено дважды 252 маршрута (504 учета), что составляет 3105 км (за два учета - 6300 км) - табл. 4. Средняя длина маршрута составила 12,8 км. Длина маршрутов на разных участках мало отличалась друг от друга, за исключением Хора и Уссурийского заповедника, где маршруты оказались более короткими. В будущем эти отклонения будут отрегулированы.

Плотность маршрутов (количество километров маршрутов на 1 км² учетного участка) была достаточной и составляла в среднем 1,4 км на 10 км². Исключения составили Ботчинский заповедник и Тигриный Дом, где плотность маршрутов необходимо увеличить. Мы будем использовать эти данные для того, чтобы оценить эффект плотности маршрутов на результаты наших наблюдений.

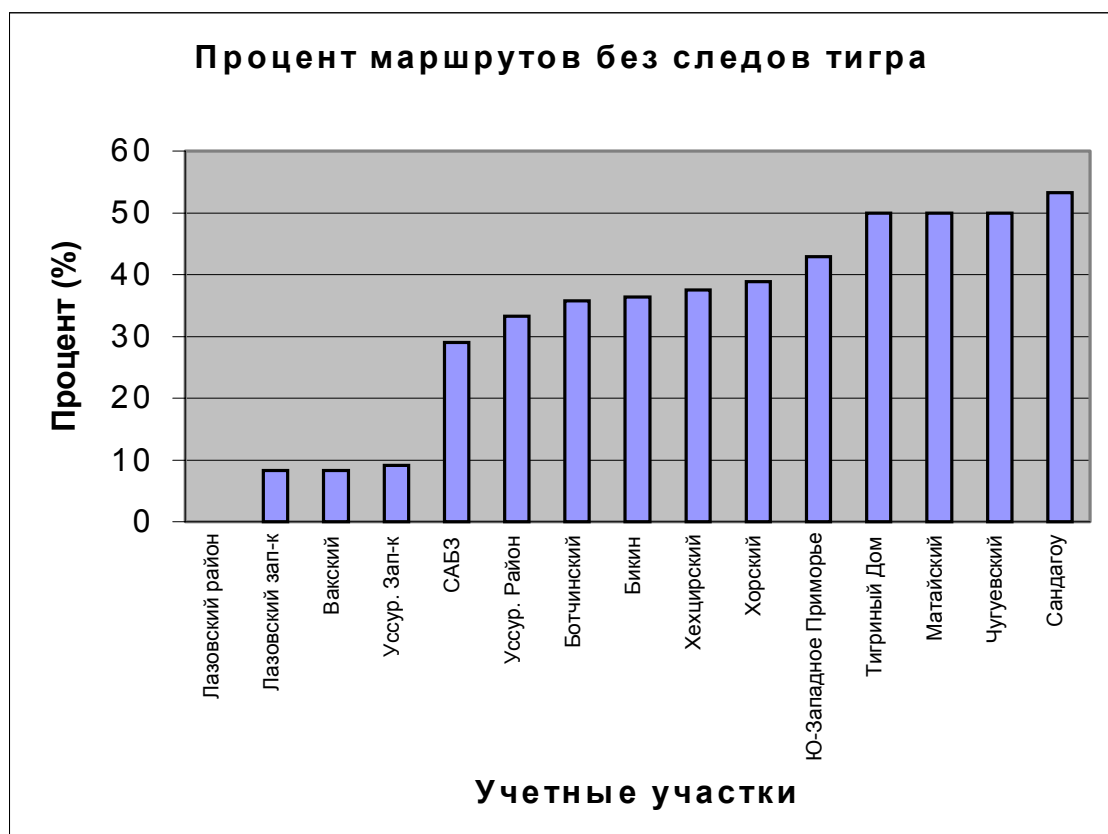
В целом, хотя средняя длина маршрута и среднее количество маршрутов на учетный участок находятся на нижнем пределе предлагаемых нами величин, мы провели исследования в соответствии с выбранной нами схемой выборки (Табл. 5).

Таблица 5. Сводные данные о предлагаемых и реальных показателях размера учетного участка, количества маршрутов на участке и длины маршрутов для проекта программы мониторинга популяции амурского тигра, 1998 г.

Переменная	Предлагаемое	Реальное
Размер учетного участка	100 000 - 150 000 га	138 880 га
Количество маршрутов на участок	10 - 20	13,6
Средняя длина маршрута	10 - 20 км	13,6 км

Поскольку большое количество маршрутов, на которых не обнаружено следов тигров, будет затруднять сравнение учетных участков между собой и сравнение данных по годам, мы оценили количество таких маршрутов в процентах на рис.4. Это количество будет главным показателем относительной численности тигров на учетном участке, фактически это отношение между количеством учтенных на участке следов и количеством маршрутов, на которых следы тигра обнаружены не были (сравните ниже с табл. 6.).

Рис. 4. Процент маршрутов, на которых не были обнаружены следы тигров, на каждом учетном участке программы мониторинга популяции амурского тигра, зима 1998 г.



Выбор периферийных участков для наблюдений за изменениями распространения тигров

К настоящему времени у нас еще нет полностью разработанной методики или схемы мониторинга периферийных участков, где присутствие тигров не постоянно. Исследуя эти территории, можно получить важную информацию о состоянии популяции тигра в целом и создать “систему быстрого реагирования”. В настоящее время проблемы финансового и организационного характера не позволяют нам приступить к реализации данного этапа программы мониторинга, но в дальнейшем мы надеемся провести эту работу.

Показатели численности тигров

При проведении мониторинга на 16 учетных участках мы будем полагаться на два показателя численности тигров: относительная плотность следов тигра на маршрутах в пределах учетного участка и реальное количество тигров. Первый показатель позволяет объективно и статистически достоверно оценить изменения численности (предполагается, что сбор данных проводится одними и теми же методами ежегодно), второй показатель является экспертной оценкой реального количества тигров, использующих участок в течение зимы, и может быть полезным для отражения изменений в популяции.

Сводные данные о плотности следов (Табл. 6) показывают, что самая высокая плотность следов тигра обнаружена в основном на охраняемых территориях: 4 из 5 учетных участков с самыми высокими показателями плотности следов тигра являются заповедниками. Эти показатели четко продемонстрировали значение заповедников как основных надежных территорий для сохранения тигра.

Мы использовали однофакторный дисперсионный анализ (ANOVA) для определения статистических различий плотности следов тигра между участками. Используя показатель плотности следов на каждом маршруте как образец, мы обнаружили существенную разницу в плотности следов между разными учетными участками ($df = 14$, $F = 5.67$, $P < 0.001$). Мы применили метод Туки для качественных переменных для определения участков, отличающихся друг от друга. Результаты показали, что больше всех выделяется Лазовский заповедник, который отличается от 10 из 15 участков. Для сравнения, Сихотэ-Алинский заповедник, который имеет вторую по величине плотность следов, отличается только от 3 других участков (Табл. 6). Матайский участок, где обнаружена самая низкая плотность следов, значительно отличается от 5 учетных участков с самой высокой плотностью следов (Табл. 6).

Второй показатель численности тигров был получен на основании “экспертной оценки” следов, сделанной каждым координатором. Этот анализ идентичен “интуитивному методу”, использованному при учете 1996 г. (Матюшкин и др., 1996), и проведен в основном теми же специалистами, которые принимали участие в том учете. Таким образом, наши показатели можно сравнить с результатами учета, проведенного двумя годами ранее.

Таблица 6. Сводные данные о количестве, средней плотности следов и статистическое сравнение плотностей следов на 15 учетных участках за первый год проведения программы мониторинга амурского тигра, зима 1997-1998.

Учетный участок	Всего следов	Плотность следов			Метод Туки для качественных переменных
		Кол-во маршрутов (n)	Среднее количество следов на 10 км (x)	Стандартное отклонение (sd)	
Лазовский заповедник	51	12	2,25	1,40	A
Сихотэ-Алинский зап-к	205	62	1,65	1,72	A B
Уссурийский зап-к	27	11	1,43	1,01	A B C
Лазовский район	31	11	1,13	0,56	A B C
Хехцирский заповедник	13	8	1,02	1,27	A B C D
Тигриный Дом	30	14	0,80	1,09	B C D
Вакский (Иман)	28	12	0,77	0,57	A B C D
Бикин	17	11	0,58	0,62	B C D
Сандагоу	21	15	0,52	0,73	B C D
Уссурийский район	18	12	0,51	0,47	B C D
Хор	14	18	0,50	0,50	B C D
Ботчинский заповедник	14	14	0,39	0,36	B C D
Юго-западное Приморье	17	14	0,38	0,50	C D
Чугуевский район	15	14	0,31	0,37	C D
Матай	19	24	0,25	0,29	D
Всего	520	252	0,94	1,20	

*Учетные участки, обозначенные одной и той же буквой, не имеют существенных различий

Плотность тигров, полученная по результатам экспертной оценки численности тигров, несколько отличается от плотности следов (Табл. 7). Самая высокая плотность тигров также была отмечена в двух заповедниках (Лазовский и Уссурийский) и Лазовском районе, но в ряде других неохранных территорий (Сандагоу, Бикин и Вакский) плотность тигров оказалась выше, чем в Сихотэ-Алинском и Больше-Хехцирском заповедниках, которые входят в первую пятерку участков с наибольшей плотностью следов (Табл. 6). Эти различия, по-видимому обусловлены двумя факторами:

1) в 1998 г. в участок “Сихотэ-Алинский заповедник” была включена обширная территория, не относящаяся к заповеднику (в 1999 г. это изменено); 2) размеры учетных участков существенно влияют на определение плотности тигров, в отличие от плотности следов.

Например, одной из причин самой низкой плотности тигров, обнаруженной в Ботчинском заповеднике, может являться малое количество маршрутов для такой большой территории (см. Плотность маршрутов, Табл. 4), в результате чего вероятность подсчета тигров была более низкой. Если в Ботчинском заповеднике увеличить количество маршрутов, приравняв их плотность к средней (1,4 км на 1 км² учетного участка) или сократить площадь участка, то вероятнее всего показатели плотности тигров на данной территории изменятся.

Таблица 7. Сводные данные о численности тигров и показатели плотности тигров на участках мониторинга популяции амурского тигра на Дальнем Востоке России, зима 1997-1998 гг.

Название участка	Площадь участка (км ²)	Количество тигров					Всего	Плотность тигров (на 100 км ²)
		Самцы	Самки	Самки с 1 тигренком	Самки с 2 тигрятами	Пол не определен		
Уссурийский заповедник	406,7	1	0	2		4	7	1,72
Лазовский заповедник	1192,1	4	3		1	2	10	0,84
Лазовский район	976,5	4	1	2		1	8	0,83
Сандагоу	975,8	2	2	0		3	7	0,72
Бикин	1027,1	0	3	0		3	6	0,58
Вакский	1394,3	4	3	0		1	8	0,57
Сихотэ-Алинский заповедник	7749,7	11	8	5		19	43	0,55
Чугуевский район	1165,4	1	4	0		1	6	0,51
Уссурийский район	1414,3	2	3	0		1	6	0,42
Больше-Хехцирский заповедник	475,6	1	1	0		0	2	0,42
Юго-западное Приморье	1472,9	1	2	0		2	5	0,34
Тигриный Дом	2069,6	1	0	0		3	4	0,19
Хор	1343,8	1	1	0			2	0,15
Матайский	2487,6	1	0	1	1	0	3	0,12
Ботчинский заповедник	3051	1	1	1		0	3	0,10
Среднее	1812,9	2,3	2,1	0,8		2,9	8,0	0,54

Эти два показателя численности тигров - плотность следов и экспертная оценка плотности тигров - должны коррелировать, если они оба являются достоверными показателями действительной плотности тигров.

Для того, чтобы оценить степень такой корреляции, мы классифицировали показатели численности тигров (Табл. 8) и провели регрессионный анализ этих двух факторов (Рис. 5).

Хотя такая корреляция существует ($df = 1.2$, $F = 5.5$, $P < 0.04$), она очень слаба ($r^2 = 0.31$). Причина такой слабой корреляции может быть связана с относительно малым размером выборки или с тем, что разные эксперты по-разному используют данные о следах для определения количества особей. Мы рассмотрели соотношение между количеством подсчитанных на участке следов и количеством особей, определенных координаторами (Табл. 8). Учитывая эти данные можно сказать, что существует большая разница в том, как разные эксперты интерпретируют следы. Данные, полученные с северных участков (Хабаровский край), говорят о том, что следы были интерпретированы по жестким критериям (т.е. большее количество следов отнесено к меньшему количеству тигров) по сравнению с Приморским краем. Там, где использовалась интерпретация следов по более мягким критериям, например, в Чугуевском районе (2,5 следа на одного тигра), количество следов, отнесенных к одному тигру, было в 3 раза меньше, чем в Тигрином Доме (7,5 следов на одного тигра). Эта разница может отражать реальные различия в частоте встреч следов, связанной с датой последнего снегопада или передвижением тигров по территории, или отражать реальные различия в методах интерпретации следов, применяемых разными экспертами. По мере накопления данных мы обратим особое внимание на эту проблему.

Рис. 5. Соотношение плотности следов тигров (количество следов/маршрут - среднее значение из первого и второго учетов) и плотности тигров (по экспертной оценке численности тигров) на 15 участках мониторинга популяции амурского тигра, зима 1997-1998 гг.

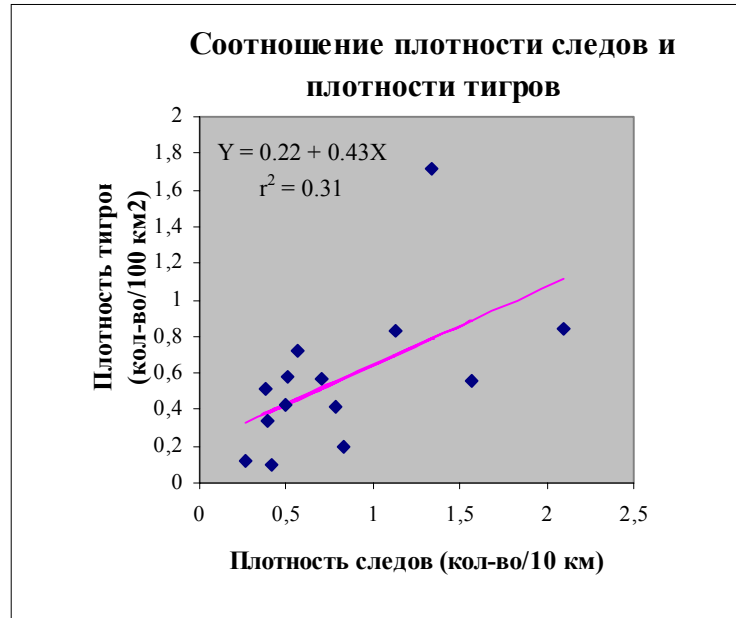


Таблица 8. Сравнение количества отмеченных следов тигра и количества тигров по оценкам экспертов на учетных участках мониторинга популяции амурского тигра, зима 1997-1998 гг.

Учетный участок	Количество отмеченных следов	Количество тигров по оценкам экспертов	Количество следов на 1 тигра
Тигриный Дом	30	4	7,50
Хор	14	2	7,00
Больше-Хехцирский заповедник	13	2	6,50
Матайский	19	3	6,33
Лазовский заповедник	51	10	5,10
Сихотэ-Алинский заповедник	205	43	4,77
Ботчинский заповедник	14	3	4,67
Лазовский район	31	8	3,88
Уссурийский заповедник	27	7	3,86
Вакский (иман)	28	8	3,50
Юго-западное Приморье	17	5	3,40
Уссурийский район	18	6	3,00
Сандагоу (Ольгинский район)	21	7	3,00
Бикин	17	6	2,83
Чугуевский район (Синяя)	15	6	2,50
Среднее	34,7	8	4,5

Размножение тигров

Одним из важных преимуществ подсчета количества особей перед посчетом следов является возможность наблюдения за репродуктивной активностью (т.е. количеством размножающихся самок) на учетных участках. Эта переменная величина очень важна для определения качества местообитаний и тех частей популяции амурского тигра, которые имеют наиболее высокий репродуктивный потенциал.

Из 13 выводков, отмеченных на учетных участках в 1997-1998 гг. 9 (69 %) обнаружены в заповедниках (табл. 7), несмотря на то, что заповедники составляют всего 33 % от количества всех учетных участков (5 из 15). Мы планируем разработать географическую базу данных по репродуктивной активности как для учетных участков, так и для территорий в них не входящих, для того, чтобы получить более точную картину территорий с высоким и низким репродуктивным потенциалом на всем пространстве обитания амурского тигра. Эта информация может стать ключевой для определения территорий, важных для успешного воспроизводства всей популяции в целом.

Плотность копытных

Поскольку наличие добычи является ключевым определяющим компонентом качества местообитаний тигров, мониторинг популяций кормовых видов может дать ценные сведения для предсказания состояния популяции тигра на любой территории. Для достижения максимальной эффективности, мы стремились провести учет копытных в рамках программы мониторинга, собирая данные о копытных на маршрутах, проложенных для учета тигров. Такой подход возможно не обеспечивает такой точности данных как при учете исключительно копытных, но он наиболее эффективен и доступен по финансовым затратам для сбора данных о популяциях копытных в рамках программы мониторинга.

Мы собирали данные по пяти главным кормовым видам: изюбрю, кабану, пятнистому оленю, косуле и лосю. Пятнистый олень обитает в южных и центральных районах Приморского края, лось распространен в Хабаровском крае и в северных районах Приморья, и только изюбрь, кабан и косуля обитают на всей территории распространения тигра. Результаты, представленные здесь, не включают данные о лосе, который встречается довольно редко и составляет относительно малую часть рациона тигров в большинстве районов.

Мы собирали данные как о плотности следов, так и о плотности особей, но здесь представлены результаты только по первому показателю - количество следов копытных на 10 км маршрута. Сравнение количества всех следов копытных (включая все 4 вида) показывает, что на севере их плотность ниже, в южных районах она самая высокая, в центральных районах отмечена средняя плотность следов. Так же как и плотность следов тигра, самая высокая плотность следов копытных отмечена в заповедниках, за исключением Ботчинского заповедника, который стал охраняемой территорией совсем недавно.

Вероятно вследствие "пятнистого" распространения копытных и их тенденции группироваться (особенно пятнистый олень и кабан) их распределение имеет сгруппированную структуру, что приводит к большим вариациям в плотности следов (что отражено в показателях стандартного отклонения). Чтобы провести более тщательную проверку различий между учетными участками мы сделали однофакторный дисперсионный анализ (ANOVA), основанный на качественных оценках плотности следов копытных для каждого маршрута, и применили метод Туки по этим рангам для того, чтобы выявить учетные участки существенно отличающиеся от других. Этот анализ подтвердил наличие

Таблица 9. Показатели плотности следов копытных и результаты статистического сравнения плотности следов копытных, основанные на данных о плотности следов на каждом маршруте, полученных за 2 учета (декабрь - февраль) на участках мониторинга популяции амурского тигра в 1997-1998 гг.

	Кол-во маршрутов (n)	Средняя плотность следов (следов/10 км)	Стандартное отклонение SD	Метод Туки для качественных переменных					
Уссурийский заповедник	9	69,08	28,32	A					
Лазовский заповедник	12	52,38	47,69	A	B				
Сихотэ-Алинский заповедник	62	44,16	75,72	A		C			
Юго-западное Приморье	14	41,01	29,00	A					
Уссурийский район	8	20,89	14,34	A				D	
Лазовский район	11	17,43	13,68	A				D	
Хор	18	14,06	14,28		B	C	D	E	
Больше-Хехцирский зап-к	7	13,97	5,65	A				D	
Вакский (Иман)	12	8,81	11,26					D	E
Бикин	11	8,31	5,43			C	D	E	
Тигриный Дом	14	6,59	10,88					D	E
Чугуевский район	14	6,41	3,71					D	E
Сандагоу (Ольгинский район)	15	6,08	5,18					D	E
Матай	20	5,38	3,22					D	E
Ботчинский заповедник	14	2,83	1,82						E

статистически существенных различий между учетными участками ($df = 14$, $F = 11.64$, $P = 0.0001$). Как уже было отмечено, различия в плотности следов копытных возникают по двум причинам: 1) так же как и в случае с плотностью следов тигров, плотность следов копытных выше в заповедниках, и 2) пятнистый олень, встречающийся только в южной части Приморского края, образует высокую плотность на некоторых участках, значительно увеличивая общее количество следов (Табл. 10). Пятнистый олень встречается на 6 учетных участках и на 3 из них (охраняемые территории) образует очень высокую плотность, увеличивая тем самым общую плотность всех следов копытных. Плотность следов изюбря и кабана в целом значительно ниже плотности следов пятнистого оленя (Табл. 10).

Два наиболее широко распространенных и наиболее важных для тигра вида - изюбрь и кабан - имеют разную структуру распределения. (Рис. 6 и 7). Плотность следов изюбря превышает показатель 5/10 км только на 4 учетных участках, и достигает максимального значения в Сихотэ-Алинском заповеднике. Плотность следов кабана определено ниже на большинстве учетных участков, за исключением Уссурийского заповедника.

Через определенное время мы сможем проследить изменения в количестве следов копытных на учетных участках, что послужит важным показателем изменений качества местообитаний тигра.

Таблица 10. Сводные данные о плотности следов копытных по видам на учетных участках мониторинга амурского тигра, зима 1997-1998 гг.

Учетный участок	Количество следов на 10 км маршрута				Общая плотность следов
	Изюбрь	Кабан	Косуля	Пятнистый олень	
Лазовский заповедник	1,29	1,49	4,30	45,30	52,38
Лазовский район	1,41	3,28	3,42	9,32	17,44
Уссурийский заповедник	7,41	17,22	16,88	27,57	69,08
Вакский (Иман)	1,79	3,63	3,38	0,00	8,81
Бикин	2,25	2,79	2,81	0,00	7,85
Юго-западное Приморье	0,02	6,42	4,76	29,81	41,01
Сандагоу (Ольгинский район)	2,00	0,45	2,67	0,97	6,08
Хор	8,02	1,93	3,90	0,22	14,06
Ботчинский заповедник	2,30	0,03	0,51	0,00	2,84
Хехцирский заповедник	12,71	0,82	0,45	0,00	13,98
Тигриный Дом	4,78	0,97	0,84	0,00	6,59
Матайский	2,61	0,75	2,01	0,00	5,37
Уссурийский район	3,24	4,86	11,90	0,88	20,89
Сихотэ-Алинский заповедник	23,04	4,29	10,69	6,14	44,16
Чугуевский район (Синяя)	1,80	1,67	2,66	0,29	6,41
Среднее	8,68	9,55	5,72	12,83	36,77

Рис. 6. Плотность следов изюбря на 15 учетных участках мониторинга амурского тигра, основанная на средних показателях плотности следов на каждом маршруте за два учета (декабрь и февраль), 1997-1998 гг.

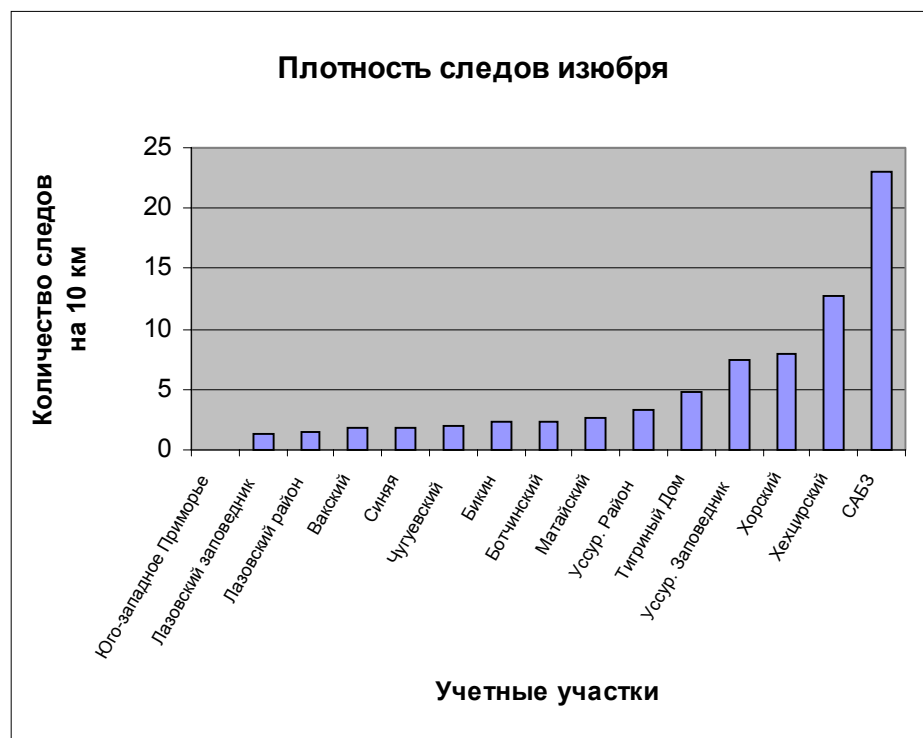


Рис. 7. Плотность следов кабана на 15 учетных участках мониторинга амурского тигра, основанная на средних показателях плотности следов на каждом маршруте за два учета (декабрь и февраль), 1997-1998 гг.

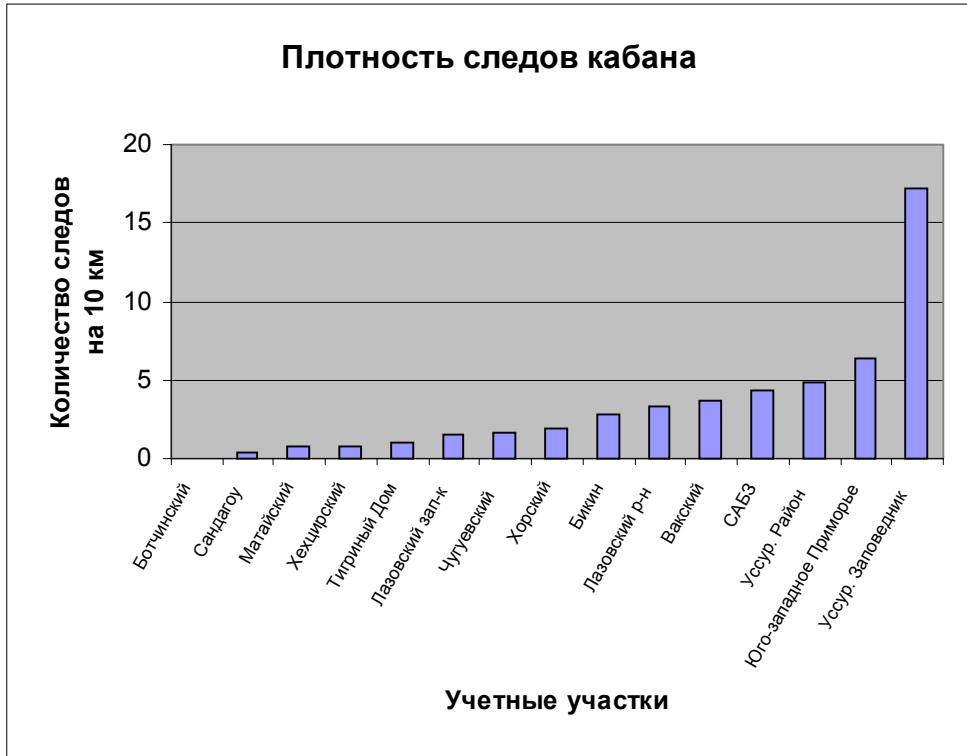
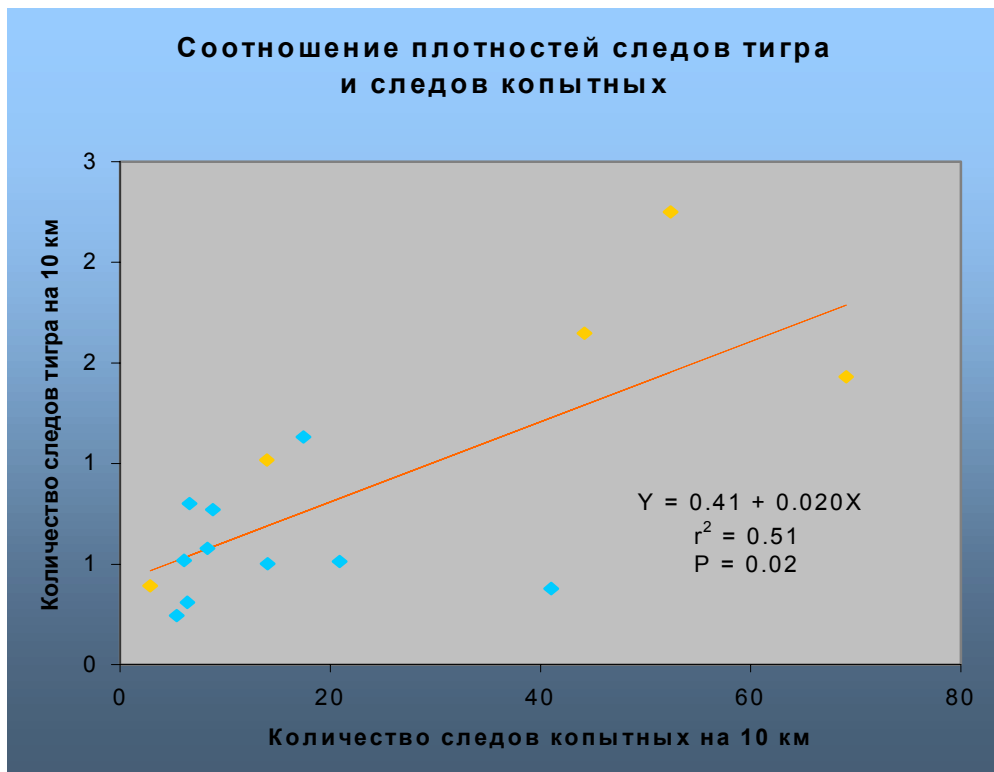


Рис. 8. Соотношение плотности следов тигров и копытных на 15 учетных участках мониторинга амурского тигра, 1997-1998 (плотность определена как средняя плотность следов за два учета - декабрь и февраль - на каждом маршруте).



Численность тигров во многом зависит от плотности его кормовых видов на любой территории. Наши данные о плотности копытных и тигров дают нам возможность оценить эту зависимость на 15 учетных участках. Регрессионный анализ показал существенную корреляцию ($R = 0.2$) между количеством следов тигров и количеством копытных (Рис. 8). В дальнейшем мы надеемся уточнить эту корреляцию, поскольку она имеет важное значение для численности тигров и для их выживания на любой территории. Если этот показатель будет однажды определен, любые существенные отклонения от него могут свидетельствовать о влиянии других факторов на выживаемость тигров (например, браконьерство или другие причины смертности тигров по вине человека).

Антропогенное влияние

Основные данные о влиянии человека на учетные участки представлены в табл. 11. Изучение антропогенного воздействия будет проводиться ежегодно, что позволит оценить изменения качества местообитаний тигра в пределах учетных участков. Сами по себе эти данные не отражают весь спектр воздействий человека на местообитания тигра, но с их помощью можно оценить происходящие изменения и определить, какая часть ареала тигра испытывает наибольший антропогенный пресс.

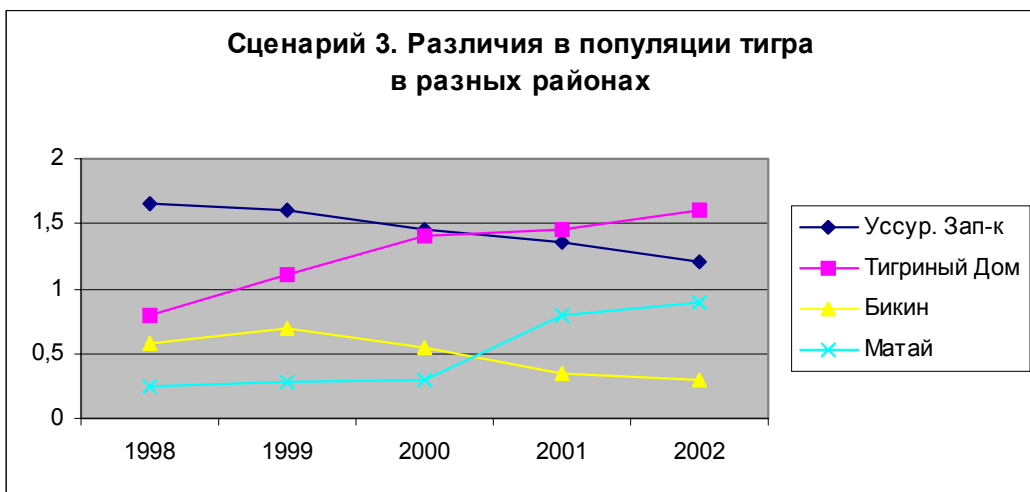
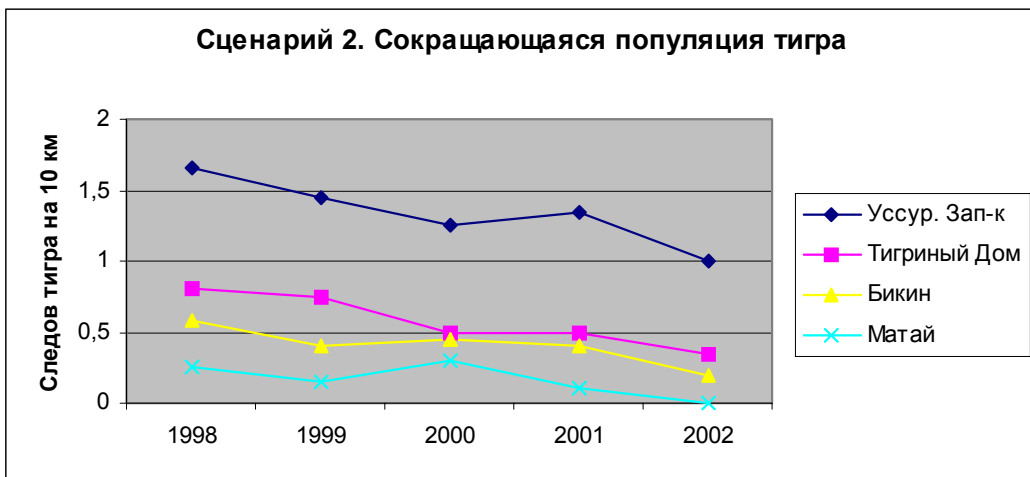
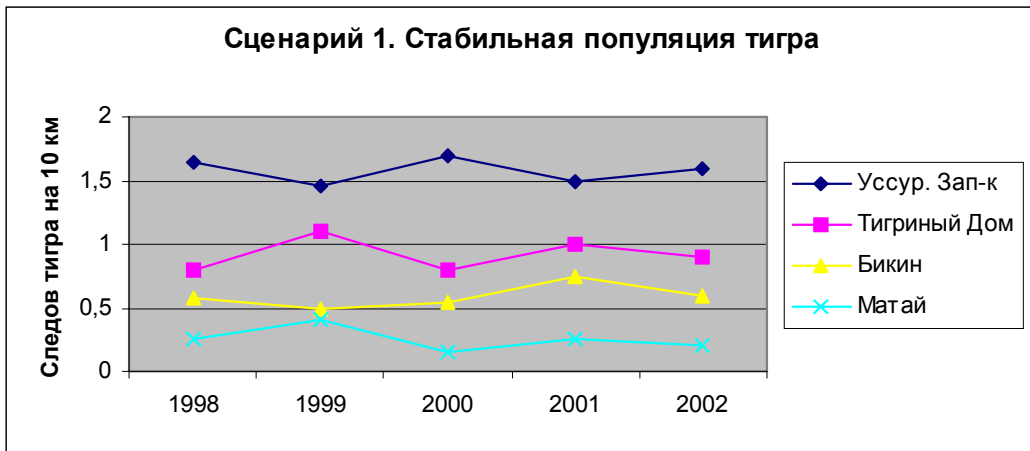
Таблица 11. Сводные данные об антропогенном воздействии на учетные участки мониторинга амурского тигра на Дальнем Востоке России, 1998 г.

Название участка	Антропогенное воздействие на участок						Количество населенных пунктов
	Дороги		Вырубки		Гари (га)	Промышленные объекты (п)	
	главные (км)	лесные (км)	площадь (га)	кол-во участков			
Приморский край							
Лазовский заповедник	4	30	0	0	310,4	0	0
Лазовский район	25	145	109	14	58	5	13
Уссурийский заповедник*							
Уссурийский район*	162*	450*	377,6*	41*	5178*	0*	14*
Вакский (Иман)	33	230	450	8	0	0	2
Бикин	15	30	35	3	0	0	0
Юго-западное Приморье	51	155	175	8	15	2	12
Сандагоу (Ольгинский район)	72	132	12	2	0	0	4
Чугуевский район (Синяя)	80	180	15	3	6	0	6
Сихотэ-Алинский заповедник**	270	320	680	25	1228	0	3
Хабаровский край							
Хор	50	97	200	18	0	0	0
Ботчинский заповедник	0	70	0	0	0	0	0
Больше-Хехцирский зап-к	0	0	0	0	0	0	0
Тигриный Дом	105	1600	1000	5	0	0	0
Матайский	110	160	0	17	70	0	2

*Данные включают Уссурийский заповедник и Уссурийский район вместе

**Участок "Сихотэ-Алинский заповедник" включает территории за пределами заповедника

Рис. 9. Примеры различных тенденций, которые могут быть определены при проведении долговременной программы мониторинга популяции амурского тигра. Здесь продемонстрированы только 3 сценария по 4 из 15 учетных участков.



Как эти данные могут быть использованы в будущем: анализ тенденции.

Наиболее важным аспектом данной работы является возможность наблюдения за долговременными изменениями состояния популяции амурского тигра на всей территории его распространения. Поскольку мы только начали реализацию этой программы, сейчас невозможно точно сказать, как будут анализироваться эти данные. Однако в качестве иллюстрации мы представляем 3 сценария по 4 охраняемым территориям, чтобы продемонстрировать, как эти данные могут использоваться в будущем. Наблюдая за общими тенденциями на 16 учетных участках мы сможем определить существенные изменения численности тигров в течение определенного времени. Эти изменения могут свидетельствовать о стабильной численности тигров (сценарий 1), о снижении численности (сценарий 2) или о различии тенденций изменения численности тигров на разных участках (сценарий 3), поскольку на разных участках популяция тигра испытывает разный пресс. Использование ряда статистических проверок позволит определить значимость изменений плотности следов, а экспертная оценка реального количества особей также поможет проследить тенденции в популяции.

Ценность настоящей работы заключается в ежегодном сборе данных в рамках долговременной программы. Заложено фундамент эффективной программы мониторинга, которая позволяет оценить изменения численности тигров, зависящие от негативных факторов среды или положительного влияния мероприятий по управлению популяцией. Поддержка этой программы очень важна для определения дальнейшей судьбы амурского тигра в России.

Приложение 1.

Инструкция для координаторов, занимающихся созданием базы данных по программе мониторинга амурского тигра.

I. РАБОЧИЙ ПЛАН

Время проведения учетов и даты предоставления отчетов

Учеты будут проведены дважды за зимний период на всех модельных участках в пределах одного и того же времени. Однако, в связи с тем, что выпадение снега и замерзание рек (на маршрутах) происходят в ареале тигра в разное время, сроки проведения первого учета должны быть гибкими. План проведения работ и отчетов по ним будет следующий:

- 10 декабря - 15 января - первый единовременный учет;
- до 31 января - предоставление на рассмотрение карт и таблиц первого единовременного учета;
- 15 - 25 февраля - второй единовременный учет;
- 31 марта - предоставление всех материалов по зимнему мониторингу и заключительный отчет.

Задержка предоставления отчетных материалов после 15 января для первого учета и после 31 марта для второго учета, без надлежащего объяснения до соответствующей даты, вызовет потерю средств, выделенных на мониторинг, за что будут произведены взыскания из зарплаты координаторов.

Время проведения учетов в зависимости от выпадения снега.

Единовременный учет не должен проводиться сразу же после выпадения снега. Подсчет следов должен проводиться не раньше, чем через три дня после снегопада, если высота снежного покрова более 5 см. Очень важно, чтобы дата выпадения последнего снега высотой более, чем 5 см была указана для каждого маршрута, так как эта разница имеет большое значение в определении количества следов по учетным маршрутам. Эта информация должна быть отражена в Табл.1.

II. МАРШРУТЫ.

Маршруты, установленные на модельных участках, существенно отличаются друг от друга по своей длине. Например, возможны маршруты протяженностью 50 км., которые обследуют на машине; другие маршруты, протяженностью 10 км, проходят пешком. Однако для нашего статистического анализа очень важно, чтобы маршруты были приблизительно одной и той же протяженности, чтобы вероятность встречи следов тигра была примерно одинаковой. Следовательно, каждый маршрут должен быть не менее, чем 10 км, но не более, чем 20 км длиной. Если на Вашем участке есть маршруты протяженностью более 20 км, пожалуйста, разделите такие маршруты на две или более части, обозначьте на карте, в каком месте Вы их разбили, и дайте каждой части свой собственный номер маршрута. Эти же самые номера маршрутов указываются на картах и в таблицах.

ПРИМЕЧАНИЕ: На всех маршрутах, заложенных на модельных участках должна быть высокая степень вероятности обнаружения следов тигра и копытных. Если на маршруте отсутствуют следы тигра на протяжении многих лет, то этот маршрут ничего не говорит нам об изменениях численности тигра в данном районе. Поэтому маршруты должны быть заложены там, где высока степень вероятности встречи следов тигров. Однако маршруты должны быть стандартизированы и установлены раз и навсегда. Этот год будет последним годом для установки расположения

маршрутов. Пожалуйста, отнеситесь к этому очень внимательно, когда будете просматривать Ваши материалы по прошлогоднему мониторингу и готовиться к работе по программе мониторинга в будущем году.

Изменения номеров маршрутов, их расположения или добавления маршрутов должны быть согласованы с Дейлом Микеллом (см. ниже.)

Способы прохождения маршрутов

Возможность обнаружения следов тигра и копытных отличается в зависимости от способов прохождения маршрута, поэтому настоятельно рекомендуем вам использовать только один способ перемещения по маршруту во время проведения обоих учетов каждую зиму. Однако в связи с меняющимися условиями в течение зимы на некоторых маршрутах это сделать трудно. В таких условиях разрешается использовать один способ передвижения во время проведения первого учета, и другой - во время второго. Но, чтобы сделать сравнения за несколько лет, важно использовать один способ передвижения каждый год. Например, если по маршруту передвигались на машине во время проведения первого учета и пешком во время второго учета, то эти же способы передвижения следует сохранить на маршрутах и в последующие годы. Ни при каких ситуациях не следует использовать два способа передвижения по одному маршруту за один учет (маршруты следует перенести, если это необходимо, чтобы избежать такого рода ситуации). Варьирование способов передвижения увеличит число ошибок в сборе данных и не позволит наблюдать реальные изменения в плотности следов. Способ передвижения по каждому маршруту во время проведения каждого учета следует записывать и придерживаться его в последующие годы.

Высота снежного покрова на маршрутах

Для определения высоты снежного покрова на всем учетном участке важно отметить данный показатель в нескольких точках маршрута. Мы рекомендуем проводить измерения в трех точках вдоль маршрута - в пойме, на склоне и на водоразделе. На маршрутах, которые не включают в себя все эти три вида местности, следует производить замеры в начале, середине и конце маршрута и отмечать на каком виде местности проходит маршрут (пойма, склон или водораздел). Для склонов необходимо отмечать их экспозицию- северную, восточную, южную или западную. Отдельная небольшая таблица дается в полевом дневнике.

III. КАРТЫ

1. Картографический материал Приморского края, который используется нами, был издан Главным управлением геодезии и картографии при Совете министров СССР в 1982 г. с системой координат 1942 г. Копии данных карт, вместе с программой мониторинга, будут основой создания картографической системы для любой программы мониторинга тигра. Другие карты несовместимы с данной системой координат или с базой данных ГИС и поэтому неприемлемы.

Хабаровский край

2. Каждый координатор получит два экземпляра карт для своего участка, на котором будет проводиться мониторинг. Один экземпляр будет использоваться для учета в декабре, другой - для учета в феврале. Другие карты (например, с другим масштабом или другой системой координат) неприемлемы. **КАРТЫ НЕЛЬЗЯ СГИБАТЬ !**

3. На карты будет нанесена следующая информация. (Пожалуйста, обратите внимание на цветовой код и используйте только этот цветовой код для заполнения своих карт):

ЧЕРНЫЙ: границы модельного участка. Границы уже были установлены в прошлом году, И ЗДЕСЬ НЕ ДОЛЖНО БЫТЬ НИКАКИХ ИЗМЕНЕНИЙ! ОБРАЩАЙТЕСЬ ЗА ИНФОРМАЦИЕЙ К БАЗЕ ДАННЫХ ГИС (или вашим собственным данным за прошлый год). Если существуют очень важные причины для изменения границ, пожалуйста, согласуйте это с Дейлом Микеллом, прежде чем Вы сделаете какие-либо изменения. Необходимо, чтобы у вас была карта, показывающая предлагаемые Вами изменения границы, а также, чтобы Вы дали обоснование причины для изменений.

ЧЕРНЫЙ: маршруты в пределах исследуемого участка с индивидуальным номером, обозначенным в квадратике рядом с маршрутом.

Все маршруты должны быть 10-20 км длиной. Более длинные маршруты должны быть разбиты на два (или более) коротких отрезка, каждый из которых должен иметь свой индивидуальный номер маршрута. Очень важно сохранить **ТОТ ЖЕ САМЫЙ** маршрут с тем же самым способом передвижения в течение всех лет программы по мониторингу. **ЕСЛИ ЖЕ ЕСТЬ НЕОБХОДИМОСТЬ ИЗМЕНИТЬ МЕСТО РАСПОЛОЖЕНИЯ МАРШРУТА, В ЭТОМ ГОДУ ПРЕДОСТАВЛЯЕТСЯ ПОСЛЕДНЯЯ ВОЗМОЖНОСТЬ.** Причины для изменений должны быть объяснены Дейлу Микеллю, с предоставлением карты, показывающей месторасположение маршрута и планируемые его изменения. Решение будет принято совместно с Вами. Все предлагаемые изменения должны быть внесены **ДО НАЧАЛА УЧЕТА И СОГЛАСОВАНЫ С КООРДИНАТОРОМ ПРОГРАММЫ.**

КРАСНЫЙ: каждый след тигра, найденный в течение декабрьского учета, обозначается на карте красной точкой вместе с буквой “Т” и индивидуальным номером.

СИНИЙ: каждый след тигра, найденный в течение февральского учета, обозначается на карте синей точкой вместе с буквой “Т” и индивидуальным номером, который не должен совпадать с номерами, относящимися к ДЕКАБРЮ (т.е. если в декабре отмечено 14 следов, то первый след в феврале имеет номер “Т15”).

ЗЕЛЕНЫЙ: дополнительная информация, например следы, найденные помимо двух учетов (в декабре и феврале), и использованные для оценки численности тигров на учетном участке; или месторасположение самок с тигрятами, которые не были отмечены в течение двух единовременных учетов. Следы должны иметь свой индивидуальный номер, который бы не дублировал номера следов, отмеченных во время проведения единовременных учетов.

ЧЕРНЫЙ: месторасположение погибших тигров (занесенных в таблицу 5). Места расположения должны быть отмечены буквой “Т” и номером, например, - “Т-1”.

4. Любая информация, нанесенная на карту, должна быть расшифрована, т.е. иметь свой ключ.

КАРТЫ, ОФОРМЛЕННЫЕ БЕЗ СОБЛЮДЕНИЯ ДАННОЙ ИНСТРУКЦИИ, К РАССМОТРЕНИЮ ПРИНИМАТЬСЯ НЕ БУДУТ.

IV. ТАБЛИЦЫ

Всего нужно заполнить 8 таблиц.

При заполнении любой таблицы, если у Вас отсутствует информация для какой-нибудь колонки или ряда, пожалуйста, ничего в них не вносите и оставляйте пустыми. Если на маршруте у вас не было отмечено следов копытных - ставьте цифру 0.

Таблица 1. Регистрация следов тигра на модельном участке.

Эта таблица содержит информацию о каждом отмеченном следе - как в декабре, так и в феврале.

Колонка 1. Номер маршрута, на котором отмечен след. Номер маршрута должен быть взят из карты, которую подготовил А. Мурзин и должен совпадать с прошлогодним.

Колонка 2. Дата прохождения маршрута и обнаружения следа.

Колонка 3. Способ прохождения маршрута (каждый маршрут должен быть пройден одним способом каждый год, хотя способ прохождения может отличаться во время проведения первого и второго учета (см. выше).

П - пешком

Б - буран

М - автомашина

Колонка 4. Длина маршрута в километрах. Длина маршрута должна быть одинаковой каждый год. Посмотрите данные, которые уже имеются по длине маршрутов. Если сохранен тот же маршрут, то длина маршрута уже известна.

Колонка 5. Номер следа. Мы ведем учет “пересечений” следом маршрута (то есть, следы, которые пересекают маршрут). Каждый след тигра, обнаруженный на участке, должен иметь индивидуальный номер, который соответствует номеру на карте. Номера следов в декабре и феврале не должны совпадать (т.е. если в декабре отмечено 14 следов, то первый след в феврале имеет номер 15). Не должно быть двух следов с одинаковыми номерами.

Следы тигрят, следующих за своей матерью, должны быть идентифицированы, как отдельные следы под их собственным номером и должны быть внесены в Табл.1 и на карту. Для самки с тигрятами в колонке 10 (пол) должно быть отмечено, что это самка с тигрятами.

Если тигр идет прямо по маршруту, место, где впервые появился его след, должно быть отмечено на карте и здесь должен быть поставлен соответствующий номер следа. Необязательно указывать на карте, предназначенной для внесения данных, как далеко тигр прошел по маршруту. Ни в коем случае следам одного тигра не должно присваиваться более, чем один номер.

Иногда если тигр сошел с маршрута, и новые следы появляются рядом на маршруте, то очень сложно определить, есть ли это тот же самый тигр (вернувшийся на след) или другой тигр. Нам необходим стандартизованный метод для определения, учитывать ли подобный случай как один след или два следа. Поэтому мы будем использовать следующее правило:

Если след сходит с маршрута, и его более не видно, а второй след возвращается на маршрут не более, чем через 0,5 км, след такого же размера (в пределах 0.5 см), и давность следа та же, тогда след учитывается, как один след в таблице и на карте. Если любой из этих критериев не верен, то есть, след возвращается более, чем через 0.5 км, или след другого размера, или давность следа другая, тогда след считается отдельным и ему дается индивидуальный номер, который отмечается на карте.

Колонка 6-8: Измерение следа. Существует три возможных способа измерить след: передняя пятка, задняя пятка и совмещенный след. Хотя, самое важное измерение - измерение ширины пятки передней лапы, во многих ситуациях это трудно сделать, так как обычно тигр ставит свою заднюю лапу на след, сделанный его передней лапой. В Табл.1 даем все три измерения, понимая, что обычно вносится только одно. Самым важным из них является измерение передней пятки (**Колонка 6**), второй, совмещенный след (**Колонка 7**) важен только, если невозможно измерить след передней пятки. **Колонка 8** Размер задней пятки указывается, в том случае, если она хорошо отпечаталась. Она включена только для проверки полевых учетчиков, принимают ли они во внимание то, след какой лапы они записывают - не обязательно его давать, если указываются другие параметры.

Мы предполагаем, что каждый полевой учетчик измерит не менее 4 следов и будет пользоваться средней величиной для записи размера следа.

Колонка 9. Давность следа. Здесь нужно поставить одну цифру от 1 до 6, соответствующую давности следа. Используйте следующие обозначения для указания давности следа:

1. ≤ 1 суток
2. $> 1 \leq 2$ суток
3. $> 2 \leq 4$ суток
4. $> 4 \leq 7$ суток
5. более, чем 1 неделя
6. давность не установлена.

Колонка 10. Пол особи. Если пол установлен, то записывайте его, как указано ниже:

- М - самец
- С - самка
- С+1 - самка с одним тигренком
- С+2 - самка с двумя тигрятами
- С+3 - самка с тремя тигрятами
- НО - неопределенный пол

Колонка 11. Возраст. Определение возраста особи. Понятно, что определить возраст особи по размеру следа очень трудно. В большинстве случаев практически невозможно определить является ли особь молодой. Тем не менее, иногда ясно, что особь с маленьким следом, которая следует без матери может считаться молодой. Особи, которые все еще следуют за своей матерью

следует учитывать, как тигрят, даже если им уже второй год. При заполнении колонки 11 следует использовать обозначения:

В - взрослый
 М - молодой
 Т - тигренок
 НО - не известно

Колонка 12. Дата выпадения последнего снега. Отметьте дату последнего выпадения снега, достаточно глубокого для того, чтобы закрыть полностью следы так, чтобы их нельзя было обнаружить. Эта информация крайне важна и **ОБЯЗАТЕЛЬНО ДОЛЖНА БЫТЬ ВКЛЮЧЕНА В ТАБЛИЦУ.**

Колонка 13. Высота снежного покрова. Укажите высоту снежного покрова в сантиметрах в местах обнаружения следов.

Колонка 14. Дополнительная информация. Укажите любую дополнительную информацию о тиграх, полученную при прохождении маршрута.

Колонка 15. Учетчик. Фамилия исполнителя учета.

Таблица 2. Дополнительная информация о тиграх: Регистрация следов, обнаруженных помимо единовременных учетов.

В дополнение к данным, собранным во время единовременных учетов, на многих учетных участках есть возможность собрать дополнительную информацию о присутствии тигров. В основном мы проводим подсчет относительного количества следов (т.е. Табл.1), но определение количества тигров на модельных участках является также важным показателем изменений его численности (т.е. Табл.7). Поэтому, дополнительная информация, собранная помимо единовременных учетов может быть полезной для усовершенствования оценки численности тигров. Таблица 2 дает возможность регистрировать такие следы. Некоторые из колонок были вычеркнуты, как неподходящие, но все остальные заполняются по-прежнему.

Регистрируются следы: обнаруженные непосредственно на модельном участке (первая половина таблицы) и те, которые были обнаружены за пределами участка (вторая половина таблицы). Следы, обнаруженные рядом с модельным участком, помогут определить количество тигров, использующих данную территорию.

Следы самки с тигренком, обнаруженные помимо единовременных учетов, записываются как в этой таблице, так и в Табл.4.

Пожалуйста, отмечайте следы, найденные в период с ноября по март. Следы, найденные в другое время, учитываться не будут.

Как замечено выше (в разделе Карты), эти дополнительные следы указываются на картах зеленым цветом.

Колонка 1. Дата, когда был оставлен след.

Колонка 2. Номер следа.

Следы должны иметь свой индивидуальный номер, который не дублировал бы номера следов, отмеченных во время проведения единовременных учетов.

Номера следов, относящихся к дополнительной информации, продолжают последовательно нумероваться только после того, когда все следы единовременного учета подсчитаны.

Колонка 3-5. Измерение следа . Существует три возможных способа измерить след: передняя пятка, задняя пятка и совмещенный след. Хотя, самое важное измерение - измерение следа передней пятки, во многих ситуациях это трудно сделать, так как обычно тигр ставит свою заднюю лапу на след, сделанный его передней лапой. В Табл.1 нами даются все три измерения и в Табл. 2 необходимо также заполнять эти колонки.

Колонка 6. Давность следа. Здесь нужно поставить одну цифру от 1 до 6, соответствующую давности следа. Используйте следующие обозначения для указания давности следа:

1. ≤ 1 суток
2. $> 1 \leq 2$ суток
3. $> 2 \leq 4$ суток

4. $> 4 \leq 7$ суток
5. более, чем 1 неделя
6. давность не установлена.

Колонка 7. Пол особи. Если пол установлен, то записывайте его, как указано ниже:

М - самец
 С - самка
 С+1 - самка с одним тигренком
 С+2 - самка с двумя тигрятами
 С+3 - самка с тремя тигрятами
 НО - неопределенный пол

Колонка 8. Возраст. Определение возраста особи. Понятно, что определить возраст особи по размеру следа очень трудно. В большинстве случаев практически невозможно определить, является ли особь молодой. Тем не менее, иногда ясно, что особь с маленьким следом, которая следует без матери, может считаться молодой. Особи, которые все еще следуют за своей матерью, следует учитывать как тигрят, даже если им уже второй год. При заполнении колонки 11 следует использовать обозначения:

В - взрослый
 М - молодой
 Т - тигренок
 НО - не известно

Колонка 9. Высота снежного покрова. Указывайте высоту снежного покрова в сантиметрах в местах обнаружения следов.

Колонка 10. Дополнительная информация. Указывайте любую дополнительную информацию о тиграх, полученную при прохождении маршрута.

Колонка 11. Учетчик. Фамилия исполнителя учета.

Таблица 3а . Сведения о встречаемости свежих следов диких копытных на модельных участках: Первый учет.

В таблицах 3а и 3б указываются сводные данные о численности видов кормовой базы тигра на учетном участке. Мы отмечаем только 5 видов: изюбрь, кабан, косуля, пятнистый олень и лось. Для каждого вида дается только 2 колонки - количество следов и количество особей, они должны быть заполнены координатором для каждого маршрута. Имея данную информацию и длину маршрутов компьютер высчитывает количество следов на 10 км маршрута.

В первую очередь, необходимо отмечать количество свежих следов (менее суток) копытных, пересекающих маршрут. Некоторые координаторы полагаются на оценку численности особей в районе, произведенную полевыми учетчиками, которые указывают на многократные пересечения маршрута одной особью. Однако этот метод используется не всеми полевыми учетчиками, а на некоторых учетных участках не используется совсем. **ПО ЭТОЙ ПРИЧИНЕ УКАЗЫВАТЬ ЛИ КОЛИЧЕСТВО ОСОБЕЙ НА МАРШРУТЕ, РЕШАЕТ САМ КООРДИНАТОР** (т.е. он или она могут настаивать на том, чтобы все полевые учетчики данного модельного участка собирали такие данные). **ОДНАКО КОЛИЧЕСТВО СВЕЖИХ СЛЕДОВ (МЕНЕЕ СУТОК), ПЕРЕСЕКАЮЩИХ МАРШРУТ, ДОЛЖНО БЫТЬ ОБЯЗАТЕЛЬНО УЧТЕНО.**

КОЛОНКА 1. . Номер маршрута, на котором отмечен след.

КОЛОНКА 2. Название района, где расположен маршрут.

КОЛОНКА 3. Дата прохождения маршрута и подсчета следов.

КОЛОНКА 4. Способ прохождения маршрута (каждый маршрут должен быть пройден только одним способом (например, только пешком или только на буране, а не часть - пешком, а часть на буране) и его следует проходить одним и тем же способом каждый год (см. выше все, что касается маршрутов) :

П - пешком

Б - буран

М - автомашина

КОЛОНКА 5. Длина маршрута в километрах. Должна быть стандартизирована, как в Табл.1.

КОЛОНКА 6. Количество свежих (суточной и менее давности) следов изюбря, пересекающих маршрут. НЕОБХОДИМЫЕ ДАННЫЕ.

КОЛОНКА 7. Количество особей изюбря, пересекших маршрут. НЕОБЯЗАТЕЛЬНО, НА УСМОТРЕНИЕ КООРДИНАТОРА, НО ЕСЛИ ВКЛЮЧАЕТСЯ, ТО ДОЛЖНО БЫТЬ СОБРАНО ПО ВСЕМУ УЧЕТНОМУ УЧАСТКУ.

КОЛОНКИ 8-9. Кабан - то же самое, что и в колонках 6-7.

КОЛОНКИ 10-11. Косуля - то же самое, что и в колонках 6-7.

КОЛОНКИ 12-13. Пятнистый олень - то же самое, что и в колонках 6-7.

КОЛОНКИ 14-15. Лось - то же самое, что и в колонках 6-7.

Многократные пересечения маршрута копытными вызывают сложности при подсчете и внесении в базу данных. Однако, мы рекомендуем учитывать множественные пересечения (НАБРОД), как таковые, в полевых дневниках, а затем обращать в количество, которое является примерным для каждого вида и для каждого модельного участка. Например, величина табуна кабанов будет, вероятно, отличаться от стада пятнистого оленя на одном участке и может так же быть разной на разных участках. В отчет о работе этой зимой, пожалуйста, включайте информацию о размере наброда, отмеченного Вами.

ТАБЛИЦА 3б. Сведения о встречаемости свежих следов диких копытных животных на модельных участках: Второй учет. Та же информация, что и в Табл.1, но учет проводится в феврале.

Таблица 4. Сведения о выводках тигра на модельном участке.

Информация о месторасположении самок с тигрятами, полученная на маршрутах и из других источников. Вся информация в этой таблице дается из Табл.1 и Табл. 2. Таблица разделена на четыре части: “информация за декабрь”, “информация за февраль”, “другая информация по учетному участку” и “другая информация за пределами учетного участка”. Каждая строчка относится к одной учетной самке с тигрятами. Количество следов (Колонка 1) должно совпадать с количеством, обозначенном в Табл.1 и Табл. 2. Если о самке сообщается более, чем один раз, то каждое сообщение должно быть здесь указано. На карте информация, полученная в декабре, отмечается КРАСНЫМ цветом, информация, полученная в феврале, СИНИМ, другая информация - ЗЕЛЕНЫМ.

КОЛОНКА 1. Порядковый номер следа тигрицы с тигрятами. Этот номер должен быть согласован с записью следа, как в Табл.1, так и в Табл.2.

КОЛОНКА 2. Место локализации выводка.

КОЛОНКА 3. Маршрут, на котором была отмечена самка с тигрятами. (Только для первого и второго единовременных учетов).

КОЛОНКА 4. Количество тигрят с самкой.

КОЛОНКА 5. Размер передней пятки самки. Если невозможно измерить переднюю пятку, то укажите размер задней или совмещенный след, тот, который есть в наличии.

КОЛОНКА 6. Размер передних пяток тигрят (перечислять последовательно). Если невозможно измерить переднюю пятку, то укажите размер задней или совмещенный след, тот, который есть в наличии.

КОЛОНКА 7. Примечание.

Таблица 5. Сведения о гибели тигров.

Таблица разделена на две части: “случаи гибели на модельном участке” и “случаи гибели за пределами модельного участка”. Данные должны вноситься отдельно.

Так как информация о гибели тигра поступает редко, и часто спустя длительный срок после происшествия, поэтому пожалуйста, записывайте всю информацию о гибели тигров за последние три года. Но, пожалуйста, не повторяйте информацию, собранную за предыдущие годы.

Если вы указываете случай гибели тигра, отметьте это место на карте ЧЕРНЫМ цветом вместе с буквой “Г” и соответствующим номером (“Г-1”).

КОЛОНКА 1. Дата гибели (если возможно, укажите день, или месяц и год).

КОЛОНКА 2. Укажите место гибели на карте и опишите его в таблице.

КОЛОНКА 3. Пол животного:

М - самец

С - самка

С+1 - самка с одним тигренком

С+2 - самка с двумя тигрятами

С+3 - самка с тремя тигрятами

НО - неопределенный пол

КОЛОНКА 4. Оценка возраста животного.

В - взрослый

М - молодой

Т - тигренок

НО - не известно

КОЛОНКА 5. Причина гибели. Пожалуйста, будьте как можно более точны. Пишите так много и подробно, как считаете нужным. Укажите был ли это официальный или неофициальный отстрел. Укажите КАК был убит зверь (застрелен, пойман в петлю, пойман в клеточную ловушку или другое) и ПОЧЕМУ - на продажу (шкуры; костей) убит при нападении на домашний скот; конкуренция с охотниками; нападение или возможное нападение на людей. Укажите, если смерть была естественной и назовите причину (например, убит бурым медведем, умер от ран, истощения или другое).

КОЛОНКА 6. Дополнительная информация об обстоятельствах гибели тигра.

Таблица 6. Информация об изменениях среды обитания в пределах учетного участка.

Паспорт, разработанный для каждого модельного учетного участка, должен включать информацию о количестве дорог, площади вырубок, типах лесов, промышленных объектов и населенных пунктов на территории. Цель данной таблицы - зафиксировать изменения, произошедшие за последний год.

Ряд 1: Протяженность новых дорог общего пользования, которые были проложены за последний год.

РЯД 2: Протяженность новых прочих дорог круглогодичного пользования.

РЯД 3: Протяженность новых прочих дорог сезонного пользования.

РЯД 4: Общее число участков, где в этом году производились рубки леса.

РЯД 5: Общая площадь вырубок: информация, включающая в себя все районы вырубок, которые проводились этими весной, летом, осенью и зимой.

РЯД 6: Площадь гарей этого года.

РЯД 7: Тип гарей - лесные (кроны деревьев), пал (трава).

РЯД 8: Сведения о деятельности или изменениях в деятельности промышленных объектов (разработки, добыча угля и полезных ископаемых, фермерство и прочее).

РЯД 9: Количество охотников, пользовавшихся модельным участком этой зимой (неофициальные данные).

РЯД 10: Официальные данные о количестве случаев браконьерства, имевших место в пределах учетного участка.

РЯД 11: Неофициальные данные о количестве случаев браконьерства, имевших место в пределах учетного участка.

РЯД 12: Количество случаев нападения тигра на домашний скот на учетном участке и за его пределами в радиусе 30 км.

РЯД 13: Определить изменение численности населения в населенных пунктах, а также появление новых поселений (например, новых ферм).

Таблицу 6 лучше всего предоставлять после проведения второго учета.

Таблица 7. Численность тигров на учетном участке.

Оценка численности тигра на модельном участке за зимний период. Эта оценка должна быть основана на данных о следах, встреченных в течение двух единовременных учетов и другой

дополнительной информации. Цель данной таблицы определить, какие следы идентифицированы по каждому тигру (все следы должны быть объяснены) и подвести итог учету тигров.

КОЛОНКА 1: Номер тигра.

КОЛОНКА 2: Перечисление следов (из Табл.1 и 2), принадлежащих этому тигру.

КОЛОНКА 3: Пол тигра (коды обозначения , как дано выше).

КОЛОНКА 4: Возраст тигра (коды обозначения , как дано выше).

КОЛОНКА 5: Поставьте галочку, если следы этого тигра были обнаружены во время декабрьского учета.

КОЛОНКА 6: Поставьте галочку, если следы этого тигра были обнаружены во время февральского учета (т.е. указано в Табл.2).

КОЛОНКА 7: Заполните эту колонку, если о следах этого тигра сообщалось независимо от проведения учетов (т.е. сообщалось в Табл.2).

Вторая таблица: Дайте общую численность тигров, пребывавших на учетном участке в зимний сезон (ноябрь - март), основанную на перечисленном выше.

Таблицу 7 лучше всего предоставлять после проведения второго учета, совместив данные за 1 и 2 учеты.

ТЕКСТ ОТЧЕТА

Краткое описание результатов программы по мониторингу на вашем модельном участке должно состоять из следующих разделов:

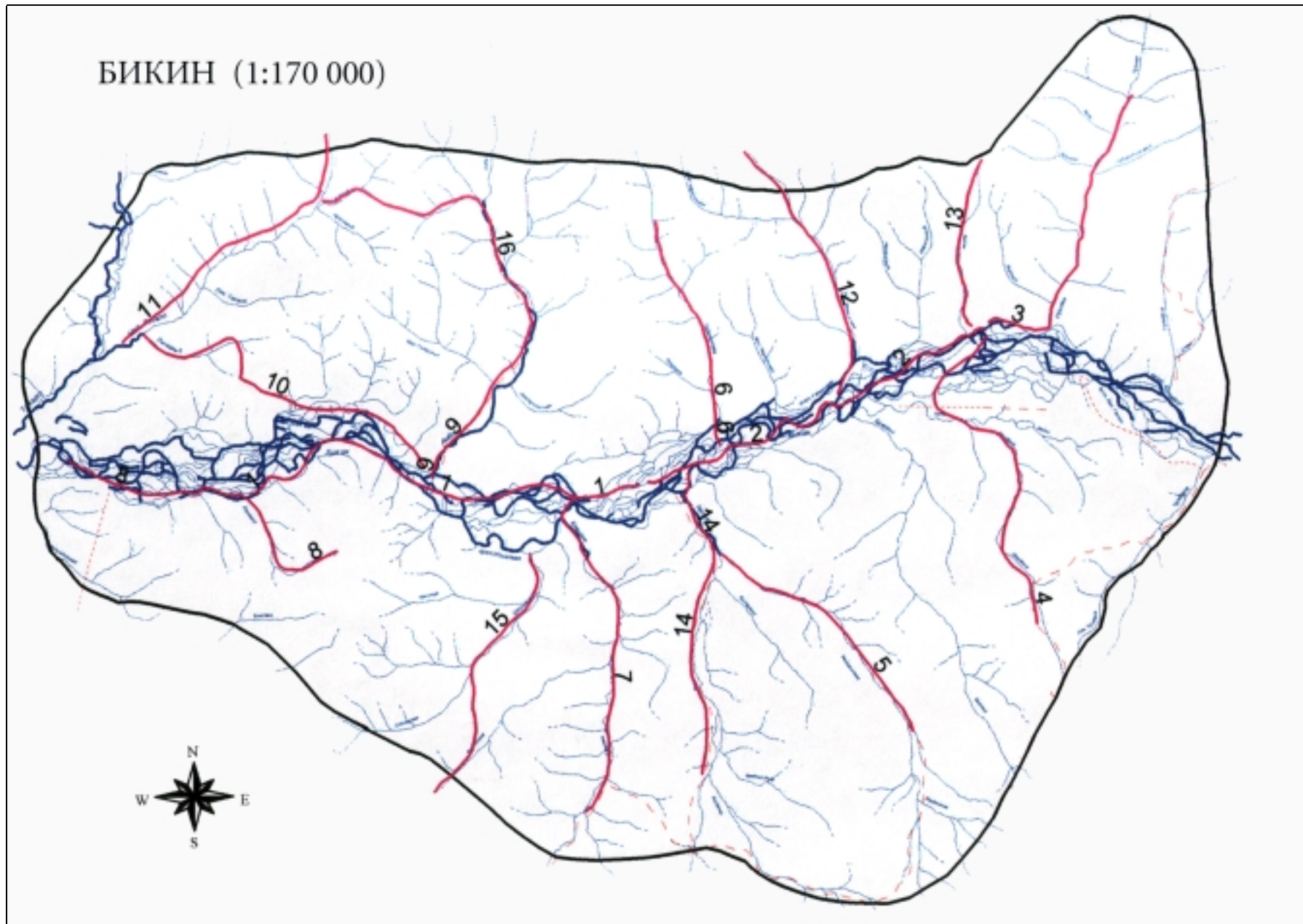
1. Название модельного участка.
2. Ф.И.О. организатора (координатора).
3. Даты проведения единовременных учетов в декабре и феврале.
4. Номера маршрутов.
5. Общая протяженность маршрутов, пройденных пешком, на автомашине, на буране.
6. Условия проведения учета в декабре, и в феврале (высота снежного покрова, время, прошедшее после последнего снегопада, условия тропления).
7. Оценка эффективности проведенных учетов (за каждый месяц): проблемы, успехи, предложения по внесению изменений.
8. Суммирование результатов:
 - Условия обитания и состояние популяции копытных
 - Условия обитания и состояние популяции тигра, по сравнению с предыдущей информацией (например, учета в 1996 г.)
 - Состояние местообитаний.

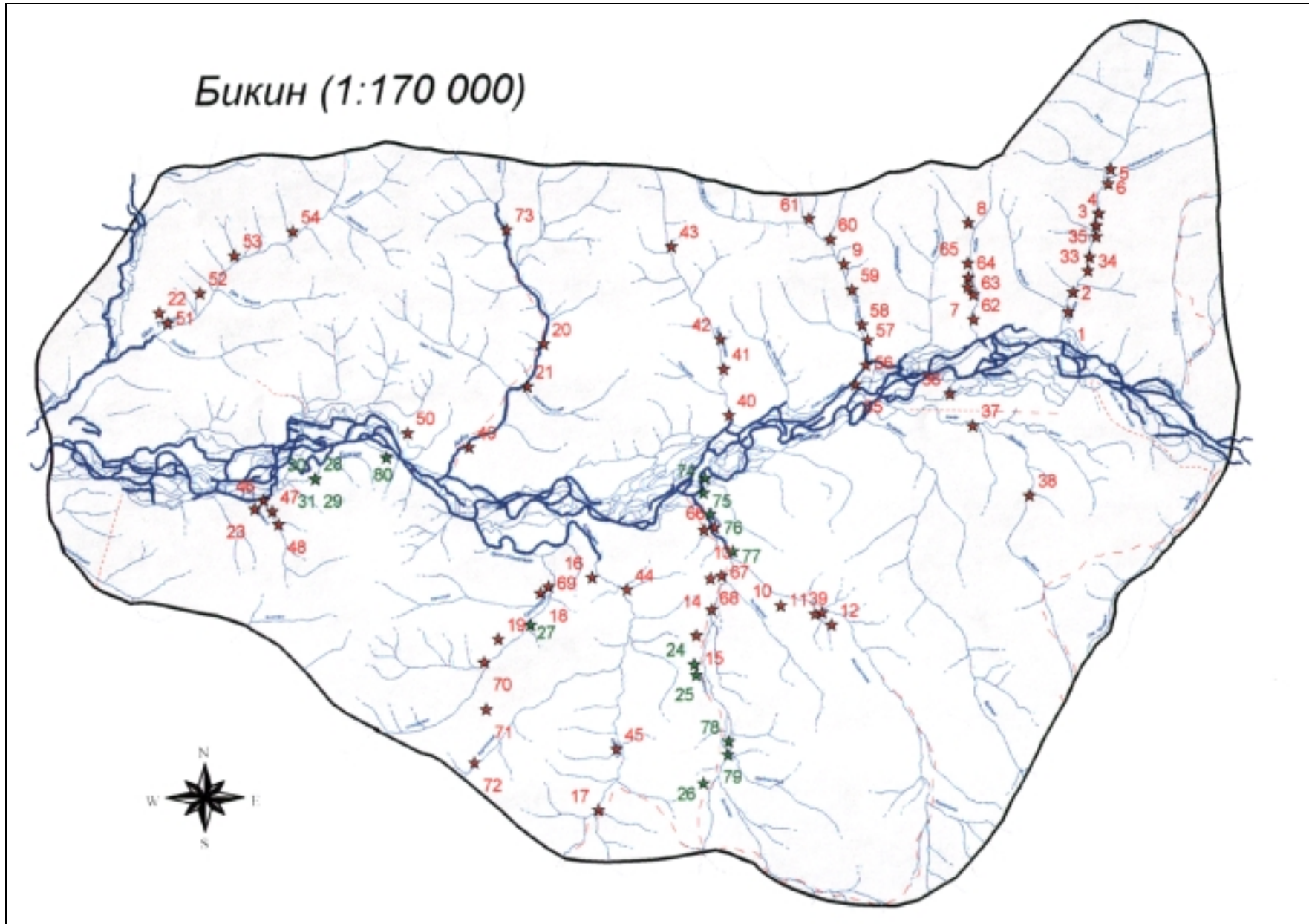
Приложение 2. Дневник учета на маршруте.

Приложение 3. Географическая информационная база данных, разработанная для каждого учетного участка, на примере участка Бикин

1. Границы учетного участка, речная сеть и 11 маршрутов, заложенных на учетном участке Бикин для проведения программы мониторинга, зима 1997-1998 гг.
2. Расположение следов тигров, отмеченных на маршрутах учетного участка Бикин в декабре 1997 г. (красный цвет) и феврале 1998 г. (зеленый цвет).
3. Номера, названия, длины, даты и способы прохождения 11 маршрутов на учетном участке Бикин, зима 1997-1998 гг.
4. Распределение тигров по маршрутам на участке Бикин, зима 1997-1998 гг.
5. Сводные данные о количестве тигров, обитавших зимой 1997-1998 гг. на учетном участке Бикин (по экспертной оценке на основании данных о следах).
6. Регистрация следов, отмеченных на всех маршрутах учетного участка Бикин, с указанием размера следа, предполагаемого пола и возраста прошедшего животного, давности следа, а также фамилии учетчика, обследовавшего маршрут, зима 1997-1998 гг.
7. Сведения о копытных на участке Бикин, полученные по результатам учета зимой 1997-1998 гг.

БИКИН (1:170 000)





Сведения о маршрутах

Маршрут	Описание	Дата	Учет	Длина	Тип
1	Бикин, низовья	04.01.99	Декабрь98	19	М
2	Бикин, верховья	04.01.99	Декабрь98	20	М
3	р. Пушная	05.01.99	Декабрь98	12	П
4	Джубяса	05.01.99	Декабрь98	11	П
5	Леснуха	06.01.99	Декабрь98	13	П
6	Таймень	08.01.99	Декабрь98	10	П
7	Кленовка	09.01.99	Декабрь98	14	П
8	Корневой	10.01.99	Декабрь98	14	П
9	Амба	10.01.99	Декабрь98	22	П
10	Линейный - Амба	10.01.99	Декабрь98	14	М
11	М. Тахоло	09.01.99	Декабрь98	17	М

Сведения о тиграх на маршрутах

Учет	Маршрут	Самцы	Самки	Самки с тигрятами	Тигрята без самок	Неизвестно
Декабрь98	3	1	1	0	1	0
Декабрь98	5	0	1	0	0	0
Декабрь98	7	0	0	0	1	0
Декабрь98	8	0	1	0	0	0
Декабрь98	9	0	1	0	0	0
Декабрь98	11	0	1	0	0	0
Декабрь98	14	0	0	0	2	0
Декабрь98	15	0	1	0	0	0

Сведения о тиграх

Номер тигра	Пол	Возраст
1	С	В
2	НО	Т
3	С	В
4	НО	Т
5	С	В
6	НО	Т

Регистрация следов тигров на модельном участке «Бикин»

Учет	Маршрут №	След №	Передняя пятка	Задняя пятка	Совмещенный след	Давность	Пол	Возраст	Дата снегопада	Глубина снега	Примечание	Учетчик
Декабрь97	3	7	9	0	0	Сутки или менее	НО	В	18.12.97	10	Живет постоянно	Порхало
Декабрь97	6	1	8,7	0	0	Более 7 суток	НО	НО	18.12.97	10		Пикунов
Декабрь97	8	2	8	0	0	Сутки или менее	НО	В	27.12.97	20	Две лежки на льду	Смирнов
Декабрь97	8	3	8	0	0	Сутки или менее	С1	В	27.12.97	20	Самка шла в паре с тигренком	Смирнов
Декабрь97	8	4	7	0	0	Сутки или менее	НО	Т	27.12.97	20		Смирнов
Декабрь97	9	5	9	8,0	0	4-7 суток	С1	В	27.12.97	22,5	Возможно те же	Пикунов
Декабрь97	9	6	9	8,0	0	4-7 суток	С1	В	27.12.97	22,5	Те же, что и у Смирнова. Шли вверх по Амбе	Пикунов
Февраль98	3	11	8	0	0	Более 7 суток	С1	В	03.02.98	42,5		Шереметьев
Февраль98	3	12	0	0	0	Более 7 суток	НО	Т	03.02.98	42,5	Ходят в паре	Шереметьев
Февраль98	5	8	7	0	0	2-4 суток	НО	Т	03.02.98	42,5		Шибнев
Февраль98	5	9	10	0	0	Более 7 суток	С	В	03.02.98	42,5	Одна и та же самка	Шибнев

Информация по копытным на модельном участке «Бикин»

Учет	Маршрут	Изюбрь		Плотность на 10 км	Кабан		Плотность на 10 км	Косуля		Плотность на 10 км	Олень		Плотность на 10 км
		Следы	Особи		Следы	Особи		Следы	Особи		Следы	Особи	
Декабрь97	1	8	5	4,21	0	0	0	19	12	10,01	0	0	0
Декабрь97	2	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Декабрь97	3	5	2	3,10	4	2	2,48	2	2	1,24	0	0	0
Декабрь97	4	5	3	3,61	15	8	10,82	0	0	0	0	0	0
Декабрь97	5	3	1	1,68	2	1	1,12	0	0	0	0	0	0
Декабрь97	6	1	1	1,15	13	8	14,95	2	2	2,30	0	0	0
Декабрь97	7	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Декабрь97	8	2	2	1,43	11	6	7,84	6	4	4,28	0	0	0
Декабрь97	9	2	2	1,42	4	2	2,83	9	7	6,37	0	0	0
Декабрь97	10	4	2	4,44	1	1	1,11	4	3	4,44	0	0	0
Декабрь97	11	2	2	1,16	1	1	0,58	1	1	0,58	0	0	0
Февраль98	3	4	3	2,48	0	0	0	0	4	0	0	0	0
Февраль98	4	6	3	4,33	0	3	0	1	1	0,72	2	2	1,44
Февраль98	5	0	1	0,00	0	0	0	4	2	2,24	15	10	8,40
Февраль98	6	1	6	1,15	0	0	0	7	4	8,05	0	0	0
Февраль98	7	10	0	7,52	0	0	0	4	2	3,01	0	0	0
Февраль98	9	0	2	0,00	0	2	0	0	2	0	0	0	0
Февраль98	10	3	2	3,33	0	0	0	4	2	4,44	0	0	0
Февраль98	11	5	2	2,91	0	0	0	0	4	0	0	0	0