

**ОБОСНОВАНИЕ
ПРОВЕДЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА
ПОПУЛЯЦИИ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ЛЕОПАРДА
НА ЮГО-ЗАПАДЕ ПРИМОРСКОГО КРАЯ, РОССИЯ**



Совместное предложение разработано:

**Биолого-почвенный институт ДВО РАН
Общество сохранения диких животных
Лондонское Зоологическое Общество**

ОБОСНОВАНИЕ ПРОВЕДЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ПОПУЛЯЦИИ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ЛЕОПАРДА НА ЮГО-ЗАПАДЕ ПРИМОРСКОГО КРАЯ, РОССИЯ

Краткое содержание

В естественных условиях дальневосточные леопарды (*Panthera pardus orientalis*) представлены единственной сохранившейся на юго-западе Приморского края (Дальний Восток России) популяцией, численностью от 30 до 39 особей (Пикунов и др., 2003; Костыря и др., 2003). Чтобы гарантировать выживание данной популяции и заложить основу для предложенной программы реинтродукции, мы считаем необходимым получить более точную информацию об экологии и генетике дальневосточного леопарда, а также о влиянии амурского тигра на данный подвид. Поэтому мы рекомендуем начать реализацию программы экологического мониторинга, в рамках которой будет произведен отлов, обездвиживание, сбор образцов крови и тканей, физиологическое обследование леопардов и тигров, а также их мечение с помощью радиоошейников для последующего наблюдения.

Дальневосточные леопарды исторически происходят из популяции подвида, географический ареал которого в XIX веке располагался в восточной Азии, охватывая юго-восток России, Корейский полуостров и северо-восточный Китай. Молекулярно-генетический анализ ДНК дальневосточных леопардов из популяции, сохранившейся на юге Дальнего Востока России, а также леопардов из неволи, происходящих из КНДР, выявил значительное снижение генетического разнообразия у дальневосточного подвида леопарда по сравнению с другими (Уфыркина и др., 2001, 2002). Анализ подтвердил, что особи дальневосточных леопардов обладают специфическими отличиями на подвидовом уровне, но низкий уровень генетического разнообразия. Столь высокие уровни генетического истощения обуславливают проявление серьезных врожденных и репродуктивных отклонений, которые обычно негативно влияют на физическое состояние, выживаемость и репродуктивность животных большинства генетически истощенных малых популяций. Однако, в настоящее время не известно, страдает ли популяция дальневосточного леопарда от каких-либо последствий инбредной депрессии.

В то время как инбредная депрессия может влиять на репродуктивность и выживание особей, существует множество других факторов, угрожающих существованию этой популяции. Мало изучены факторы, ограничивающие распространение и численность популяции. Например, неизвестно, пересекают ли леопарды российско-китайскую границу, и если да, то какова судьба этих животных. Всесторонняя оценка последствий строительства нефтепровода и нефтяного терминала вблизи и в пределах ареала леопарда также требует информации о размере индивидуальных участков этого хищника и использовании им местообитаний. В настоящее время в большинстве случаев причины гибели леопардов остаются неизвестными, за исключением небольшого количества случаев, когда браконьеры были пойманы. Без интенсивного наблюдения за особями причины и уровень смертности останутся неизвестными. Кроме этого, практически нет данных о темпах воспроизводства популяции, которые очень важны для оценки ее жизнеспособности. Несмотря на то, что некоторые данные о размере индивидуальных участков и социальной структуре существуют, их явно недостаточно для планирования мероприятий по сохранению подвида. В прошлом ареал дальневосточного леопарда охватывал южную часть Сихотэ-Алинской горной системы, разработан план по реинтродукции леопарда на данную территорию, однако причины его исчезновения с этой части ареала неизвестны. Более четкое понимание экологии леопарда крайне необходимо для того, чтобы определить адекватные мероприятия по сохранению этого

хищника. Эффективность программы реинтродукции будет зависеть от точности данных о базовых потребностях популяции для выживания.

Конкурентные отношения с тигром могут являться главным фактором, лимитирующим распространение леопарда, но значение этого фактора до сих пор не изучено. В Азии, там, где ареалы тигра и леопарда перекрываются, эти хищники конкурируют за территорию и трофические ресурсы. Есть множество примеров, когда тигры убивали леопардов, но факты говорят также о том, что, в основном, при наличии разнообразия видов-жертв (как по размеру, так и по количеству), леопарды могут сосуществовать на одной территории с тиграми. На северных границах ареалов, где кормовая база этих видов в значительной степени совпадает, можно ожидать обострения конкурентных отношений. Леопарды исчезли из южного Сихотэ-Алиня одновременно с увеличением численности тигра на этой территории, и, возможно, именно присутствие тигров является одним из факторов, которые объясняют исчезновение леопардов. Проведенный Мурзиным и Микеллом (2002) анализ данных, полученных в ходе учета на юго-западе Приморья, свидетельствует о том, что тигры и леопарды используют несколько разные местообитания. Хотя эти данные говорят о том, что есть некое пространственное разобщение тигров и леопардов, они не дают объяснения причины, т.е. мы не можем сказать – вытесняют ли тигры леопардов из пригодных местообитаний или такое разделение свидетельствует о разных предпочтениях в выборе местообитаний

На основании вышеизложенных данных мы ставим перед собой задачу - проведение многолетних научных исследований, направленных на:

1. Оценку риска инбредной депрессии путем определения генетического разнообразия естественной популяции (путем сбора образцов крови, тканей и экскрементов), а также отклонений, относящихся к морфологическим, репродуктивным, медико-биологическим и другим характеристикам особей.
2. Оценку демографических, социальных и пространственных параметров популяции дальневосточного леопарда.
3. Оценку взаимоотношений тигра и леопарда на Дальнем Востоке России.
4. Оценку риска заболеваний в имеющейся популяции дальневосточного леопарда на Юго-западе Приморья.

Для корректной оценки морфологических и физиологических параметров, связанных со здоровьем и репродуктивной способностью популяции, необходимо обследовать не менее 20% малочисленной популяции. В связи с чем, в первый год исследований (2006) необходимо отловить 4 взрослых особей дальневосточного леопарда. Изучение демографических и экологических параметров потребует не менее трех лет интенсивных исследований. Чтобы точно оценить размеры индивидуальных участков леопардов, получить данные о социальной структуре и динамике популяции, мы бы хотели продолжать отлов в будущем, чтобы не менее 4 взрослых леопардов и 4 взрослых тигров постоянно находились под наблюдением с помощью радиошейников

Мы полагаем, что дополнительная информация об экологии, физиологии и генетике дальневосточного леопарда необходима для сохранения подвида в современном ареале, а также для разработки эффективной программы реинтродукции. Полученные данные и опыт необходимы для дальнейших действий по спасению дальневосточного леопарда, и наша работа привлечет больше внимания к судьбе исчезающей популяции. Чтобы получить эту информацию, необходимо отловить и пометить радиошейниками не менее 20% существующей популяции. Чтобы начать проведение этой работы, мы просим разрешение на отлов и радиомечение 4 тигров и 4 леопардов на Юго-западе Приморского края в 2006 г. Данная работа является частью комплекса программ, направленных на сохранение существующей популяции и в конечном итоге на реинтродукцию второй популяции. Мы считаем, что данная работа необходима для достижения этих целей.

I. ВВЕДЕНИЕ

Распространение дальневосточного леопарда сократилось до фрагмента от его прежнего ареала. Первоначально ареал дальневосточного леопарда охватывал северо-восток КНР, Корейский полуостров и южную треть Приморского края на Дальнем Востоке России, в настоящее время оставшиеся особи леопарда встречаются только на узком участке вдоль российско-китайской границы на юго-западе Приморского края (рис. 1). По последним оценкам численность популяции леопарда составляет 30-39 особей (Пикунов и др., 2003; Костыря и др., 2003). Данная популяция находится под угрозой исчезновения по многочисленным причинам, в числе которых:

- имеющиеся программы развития региона (включая планы по созданию нефтепровода, улучшение и расширение дорожной сети, строительство железных дорог, расширение энергетической системы, добыча угля и других полезных ископаемых) способствуют сокращению площади и деградации пригодных местообитаний;
- лесозаготовительные работы приводят к разрушению местообитаний и развитию сети лесных дорог, необходимых для проведения лесозаготовок;
- большое количество охотников и браконьеров в тайге, которые подвергают прессу популяции копытных, а также отстреливают леопардов;
- пожары приводят к деградации и уничтожению оставшихся местообитаний (Микелл и др., 2004);
- инбредная депрессия, которая может влиять на уровень воспроизводства и выживание популяции (Уфыркина и др., 2001, 2002);
- конкуренция с тиграми на юго-западе Приморья, численность которых, по-видимому, увеличилась (Пикунов и др., 2003), что может привести к гибели леопардов или их вытеснению из пригодных местообитаний (Мурзин и Микелл, 2002);
- возможное заражение рядом инфекций от домашних или диких животных;
- экстремальные обстоятельства или условия (многоснежные зимы), которые могут вызвать значительное сокращение поголовья копытных и гибель леопардов.

Ответные меры по сохранению зависят от типа угрозы: 1) внешнее воздействие со стороны человека (экономическое развитие, лесозаготовки, охота и пожары по вине человека) требует управления и политических решений; 2) внутренние причины (инбредная депрессия, инфекции) могут быть устранены только путем прямого воздействия на популяцию (и факторы, влияющие на эту популяцию – в случае заболеваний); и 3) внешние экстремальные экологические условия (глубокий снег, сильный пожар, распространение инфекции) не могут быть устранены или полностью взяты под контроль, но к ним можно подготовиться и до некоторой степени сократить их влияние.

До настоящего времени почти все меры по сохранению леопарда были направлены на внешние причины, связанные с антропогенным воздействием. Такие меры являются соответствующими и правильными при нормальных условиях, когда популяция достаточно велика и деятельность человека в наибольшей степени влияет на размер и распространение популяции (рис. 2). Недавно проведенный анализ жизнеспособности популяции показал, что увеличение потенциальной емкости экологической системы и снижение уровня браконьерства являются жизненно важными факторами, необходимыми для выживания данной популяции в течении длительного времени (Чэпрон и Микелл, готовится к печати). Однако, поскольку в настоящее время данный подвид представлен небольшой изолированной популяцией, внутренние факторы становятся такими же важными или даже более важными, чем антропогенное воздействие (рис. 3).



Рис. 1. Современный ареал дальневосточного леопарда на юго-западе Приморского края (по данным учета 2003 г., Пикунев и др.)

Хотя были проведены совещания по сохранению дальневосточного леопарда, и разработана стратегия по сохранению данного подвида, четкие цели программы восстановления так и не были определены. *Мы предлагаем рабочее определение задачи по восстановлению популяции дальневосточного леопарда:*

Программа по восстановлению популяции дальневосточного леопарда нацелена на обеспечение существования трансграничной популяции (обитающей на юго-западе Приморского края, в провинциях Цилинь и Хейлуцзян в КНР), насчитывающей 100 особей (включая как минимум 35 взрослых самок) и второй популяции, обитающей на каком-либо участке прежнего ареала, и насчитывающей не менее 50 особей (включая как минимум 15 взрослых самок). На юго-западе Приморского края часть трансграничной популяции, насчитывающая не менее 50 особей (15 взрослых самок), должна находиться под охраной.

Рис. 2.



Рис. 3.



Исходя из этого определения, приоритетным направлением в сохранении леопарда должно стать *сохранение и увеличение размера имеющейся популяции в дикой природе, и создание второй популяции*. Хотя мы согласны с тем, что антропогенные факторы продолжают оставаться главной проблемой, на которую должны быть направлены природоохранные мероприятия, *мы считаем, что внутренние факторы (инбредная депрессия, риск заболеваний) в настоящее время также могут играть существенную роль, но пока не проведено исследование этих факторов, их влияние остается неизвестным*.

Несмотря на все меры по спасению подвида, всегда будет существовать риск вымирания единственной небольшой популяции вследствие одного или нескольких факторов,

упомянутых выше. Чтобы повысить шансы на выживание дальневосточного леопарда в дикой природе, будет целесообразным **увеличить количество популяций** в дикой природе. Поскольку нет фактов, свидетельствующих о том, что имеющаяся популяция способна расселяться и осваивать потенциально пригодные местообитания в сопредельных районах, вероятно, потребуется проведение реинтродукции, чтобы создать вторую популяцию.

Данное предложение по исследованию и мониторингу сфокусировано, однако, на имеющейся популяции дальневосточного леопарда, обитающей в дикой природе. Мероприятия по реинтродукции важны, но первостепенной задачей является поддержка имеющейся популяции. Поэтому мы предлагаем собирать данные по ряду экологических параметров, которые помогут в определении необходимых мер по управлению популяцией, и проводить интенсивный мониторинг, чтобы оценить динамику данной популяции. Кроме того, информация, которую мы предлагаем собирать, также важна для разработки любых планов по реинтродукции.

Исходя из необходимости проведения исследования и мониторинга имеющейся популяции, а также процесса создания второй популяции, **мы предлагаем провести четыре мероприятия:**

- 1. Оценка потенциального влияния инбредной депрессии на имеющуюся популяцию является важным условием для определения необходимости вмешательства;**
- 2. Проведение экологического мониторинга популяции тигра на юго-западе Приморского края одновременно с мониторингом популяции леопарда, чтобы оценить конкурентные отношения между этими двумя видами (и лучше изучить экологию тигра в этом регионе).**
- 3. Мониторинг популяции и экологических условий обеспечит важную информацию для определения состояния имеющейся популяции. Мониторинг экологических условий обеспечит важную информацию, связанную с демографической ситуацией в популяции, а также с уровнем воспроизводства, причинами смертности, и социальной структурой.**
- 4. Оценка риска, который представляют инфекции для имеющейся популяции. Такая оценка очень важна для того, чтобы избежать возможной гибели оставшейся популяции от инфекционных заболеваний, которые легко передаются при контакте с домашними или другими дикими животными.**

Мы предлагаем начать реализацию данной программы осенью 2006 г. Ниже мы даем подробное изложение нашего предложения. Организации, которые планируют проводить данную работу, готовы взять на себя ответственность за финансовое и материально-техническое обеспечение проекта, а также готовы предоставить квалифицированных сотрудников для выполнения поставленных задач. Мы считаем, что данная работа является очень важной для сохранения леопарда и ее необходимо начать в ближайшем будущем. Мы также понимаем, что такая работа будет более эффективной, если проводить ее в рамках более крупной программы по сохранению дальневосточного леопарда. В данном документе представлена предлагаемая программа экологического мониторинга леопарда, а также дано краткое описание того, как эта работа вписывается в более масштабные проекты по сохранению данного подвида. Мы считаем, что данная работа важна как для сохранения существующей популяции, так и для успешного проведения реинтродукции.

II. ПРЕДЛАГАЕМЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

1. ОЦЕНКА РИСКА ИНБРЕДНОЙ ДЕПРЕССИИ

ВВЕДЕНИЕ

В природных условиях дальневосточные леопарды (*Panthera pardus orientalis*) представлены единственной, сохранившейся на юго-западе Приморского края (Дальний Восток России) популяцией, численностью от 30 до 39 особей (Пикунов и др., 2003, Костыря и др., 2003) (рис. 1). Дальневосточные леопарды исторически происходят из популяции подвида, географический ареал которого в XIX веке располагался в северо-восточной Азии, охватывая восток России, Корейский полуостров и северо-восточный Китай. Молекулярно-генетический анализ ДНК дальневосточных леопардов из популяции, сохранившейся на юге Дальнего Востока России, а также леопардов из неволи, происходящих из КНДР, проводился на основе исследования нуклеотидных последовательностей митохондриальных генов (CR и NADH-5, всего 727 п.н.), а также 25 ядерных микросателлитных локусов. Анализ выявил значительное снижение генетического разнообразия у дальневосточных леопардов. Результаты генетического анализа детально описаны в двух научных статьях (Уфыркина и др., 2001, 2002). Анализ подтвердил, что особи дальневосточных леопардов обладают специфическими отличиями на подвидовом уровне; кроме того, исследования показали наличие близких генетических связей между леопардами дальневосточного подвида и леопардами, относящимися к китайскому подвиду *P. p. japonensis*, ареал которого в прошлом прилегал к ареалу *P. p. orientalis*. Данные выводы относятся к животным обеих популяций – дальневосточной и северокорейской, – у которых, несмотря на ограниченный размер выборки (пробы от 7 и 5 особей, соответственно), было обнаружено высокое сходство генотипов и сходный уровень генетического истощения.

Низкий уровень генетического разнообразия, обнаруженный в ходе исследований, является показателем неоднократного инбридинга, имевшего место в нескольких поколениях. Степень генетического истощения, обнаруженного у дальневосточных леопардов *P. p. orientalis*, сравнима с тем же показателем для особей сильно инбредной популяции флоридской пумы (*Puma concolor coryi*) и для животных реликтовой популяции азиатского льва (*Panthera leo persica*), сохранившейся на западе Индии. Столь высокие уровни генетического истощения обуславливают проявление серьезных врожденных и репродуктивных отклонений, которые обычно негативно влияют на физическое состояние, выживаемость и репродуктивность животных большинства, хотя и не всех, генетически истощенных малых популяций. Крипторхизм (неопущение или не полное опущение яичек) и врожденные деформации костей, которые являются, вероятно, следствием инбредной депрессии, уже были отмечены у потомства первого поколения от содержащихся в неволе основателей из КНДР (Сара Кристи, личное сообщение). В природной популяции *P. p. orientalis* не отмечалось присутствия особей с врожденными и репродуктивными отклонениями, однако специальный мониторинг, направленный на поиск подобных дефектов, не проводился. Однако было отмечено (Пикунов и др., 1997, 2003) снижение репродуктивных показателей, что может свидетельствовать об инбредной депрессии. Оценка ситуации в контексте нефизиологических факторов риска (случайная гибель, браконьерство, экстремальные климатические условия, инфекционные болезни и др.) в сочетании с генетическим анализом и демографическими тенденциями популяции дальневосточных леопардов, позволяет заключить, что популяция крайне малочисленна и находится под критической угрозой вымирания (информация из «Выводы для управления и возможных мер по восстановлению», подготовленные Рабочей группой по генетике и управлению популяцией в неволе на Совецании по сохранению дальневосточного леопарда в дикой природе, 2001 г.).

На основании полученных данных Рабочая группа по генетике и управлению популяцией в неволе в рамках Совещания по сохранению дальневосточного леопарда в дикой природе (2001 г.) разработала две рекомендации, касающиеся существующей в дикой природе популяции:

1. Получить как можно больше данных о генетическом статусе природной популяции путем сбора образцов крови, тканей и экскрементов. Институт устойчивого природопользования (ИУП) и Лаборатория генетического разнообразия Калифорнийского Университета проводят совместные работы по получению ДНК из образцов экскрементов. К настоящему времени собрано более 170 образцов экскрементов леопардов и тигров на юго-западе Приморья, однако в результате проведенных процедур не удалось извлечь достаточное количество образцов ДНК и пока анализ не показал каких-либо конкретных результатов. Таким образом, работы, которые проводились в течение более 3 лет, не дали каких-либо особых результатов.

Хотя даже если низкий уровень разнообразия, обнаруженный Уфыркиной и др. (2001), подтвердится данными последующего анализа, это не будет свидетельствовать о негативном воздействии низкого генетического разнообразия. Как отмечено выше, не во всех популяциях с низким генетическим разнообразием проявляются аномальные характеристики. Без должной оценки мы не можем определить, существуют ли аномальные характеристики в природной популяции, и нужно ли вмешательство в популяцию с целью управления ею. Отсюда вторая рекомендация Рабочей группы по генетике:

2. Получить как можно больше «исторических данных об отдельных особях и определить демографические параметры популяции; выявить возможные последствия инбридинга, в том числе отклонения, относящиеся к морфологическим, репродуктивным, медико-биологическим и другим характеристикам особей». Чтобы достичь этой цели, рекомендуется проводить «... экологическую программу мониторинга», которая включает «радиотелеметрию, использование фотоловушек, сбор образцов ткани, включая, по меньшей мере, одно полное медико-биологическое обследование 4-10 особей».

Группа специалистов, давшая эту рекомендацию, считает, что **существует недостаточно информации, на основании которой можно планировать мероприятия по сохранению имеющейся популяции и проводить предлагаемую программу реинтродукции.** Мы считаем, что информации об уровне воспроизводства в природной популяции недостаточно, и нет оценки физиологических или морфологических отклонений, которые могут быть связаны с инбредной депрессией. В данной ситуации без активного вмешательства невозможно определить, имеет ли место инбредная депрессия в природной популяции, и остаются под вопросом следующие моменты:

1. Находится ли воспроизводство в имеющейся популяции на недостаточном или сниженном уровне?

2. Существуют ли физиологические или морфологические показатели инбредной депрессии в природной популяции?

3. Следует ли использовать представителей природной популяции для программы реинтродукции (или включать ли их в размножающуюся популяцию в неволе)?

Чтобы правильно ответить на вопрос № 3, нужно ответить на следующие два вопроса:

4. Сможет ли природная популяция выжить после изъятия из нее особей?

5. Обладают ли представители природной популяции достаточным генетически разнообразным набором данных, чтобы обеспечить долговременное выживание популяции в неволе или реинтродуцированной популяции?

6. Является ли необходимым пополнение имеющейся природной популяции новым генетическим материалом из популяции, содержащейся в неволе, чтобы смягчить влияние инбредной депрессии (повысить уровень воспроизводства или смягчить физиологические проявления инбридинга)?

ПРЕДЛАГАЕМЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

Мы предлагаем следующие мероприятия или проекты, основанные в основном на рекомендациях Рабочей группы по генетике и разведению в неволе (Совещание по сохранению дальневосточного леопарда в дикой природе, 2001), для выполнения в ближайшем будущем:

1.1. Проведение медико-биологического обследования

В течение первого года исследований необходимо отловить как минимум 4 леопарда, а в течение всего проекта – как минимум 4 взрослых самки и 4 взрослых самца леопарда для оценки морфологических и физиологических параметров, связанных со здоровьем и репродуктивной пригодностью. Данные параметры включают:

Морфологические дефекты. У флоридских пум крипторхизм (неопущение или не полное опущение яичек) вызвал неправильное развитие яичек у инбредных самцов, в результате чего у них снижен уровень тестостерона и менее подвижные сперматозоиды, чем у нормальных самцов. Другие морфологические аномалии обычно встречаются в малых популяциях кошачьих: врожденные пороки сердца (дефекты перегородки предсердия), загнутые хвосты и завитая шерсть являются, вероятно, рецессивными признаками, которые становятся обычными в генетически истощенных популяциях. У флоридских пум пороки сердца (дефекты перегородки предсердия) были обнаружены в 5 из 55 случаев гибели (Roelke et al., 1993), и в 4 из этих 5 случаев данный дефект, вероятно, способствовал гибели животных. Туши дальневосточных леопардов необходимо исследовать на наличие возможных медицинских аномалий. Живых отловленных особей можно будет подвергать полному физическому обследованию, включая анализ спермы и исследование сердечной деятельности.

Изучение морфологических характеристик является важным компонентом программы мониторинга, поскольку оно позволяет оценивать изменения в популяции, появляющиеся в течение лет, происходящие вследствие генетического дрейфа, инбридинга и адаптации к местным условиям. Некоторые морфологические характеристики могут быть связаны с инбридингом и могут быть неадаптивными. Другие характеристики, уникальные для популяции, могут быть нейтральными или адаптивными. До тех пор, пока не будет произведен отлов животных в рамках регулярной программы мониторинга, невозможно определить изменение морфологических характеристик и их потенциальное вредное воздействие через какое-то время.

Репродуктивные отклонения. Сравнительный репродуктивный анализ характеристик спермы у ряда видов кошачьих обнаружил плохие показатели (низкое количество подвижных сперматозоидов и сперматозоиды аномальной формы) в популяциях, переживших состояние «бутылочного горлышка» или подверженных инбредной депрессии (Wildt et al. 1994, Varone et al. 1994). Самцы с такими показателями имеют меньше шансов на успешное оплодотворение самок, однако эти показатели могут не влиять на способность животных выживать или их силу в целом. Таким образом, возможно, что резидентные самцы не допустят к готовым к размножению самкам других самцов, но и сами не смогут оплодотворить их, что приведет к снижению уровня воспроизводства внутри популяции. Сперму можно собирать у самцов в полевых условиях с помощью электроэякуляционных процедур (этот процесс будет очевидно проводиться только в местах отлова, которые расположены в относительной близости от дорог). Собранную сперму оценивают по количеству эякулята и рН, по ее концентрации, процентному содержанию подвижных сперматозоидов и структурной морфологии. Анализ крови самок может дать информацию о выработке гормонов (например, прогестерона) и об уровне микроэлементов и витаминов (их нехватка может быть потенциальным показателем плохого состояния здоровья и небольших шансов на размножение). При наличии соответствующего оборудования можно также провести ультрасонографическое исследование репродуктивного тракта у самцов и самок.

Проверка состояния здоровья. Сбор образцов крови, ткани и экскрементов дает возможность оценить состояние здоровья особей и наличие инфекционных заболеваний в имеющейся популяции (см. ниже). Можно также рассмотреть возможность вакцинации животных, чтобы повысить сопротивляемость организма против некоторых вирусов кошачьих после выпуска в природу.

1.2. Проведение генетического анализа

Хотя генетический анализ был проведен (Уфыркина и др., 2001, 2002), объем выборки диких леопардов был небольшой, поэтому целесообразно провести более тщательные исследования с использованием образцов ДНК, выделенных из экскрементов, чтобы получить более точную картину генетического состава данной популяции. Сбор генетического материала обеспечит непрерывное получение данных о генетическом состоянии сохранившейся популяции и позволит провести сравнения с планируемой реинтродуцированной популяцией. Сбор материала от известных животных во время отлова даст возможность сопоставить данные образцы с собранными ранее и позволит получить более точную картину генетического состава данной популяции.

В случае с флоридской пантерой было рекомендовано пополнить популяцию особями из ближайшей соседней группировки этих животных, что способствовало устранению многих физиологических, морфологических и генетических дефектов. Без полного исследования невозможно определить, нужны ли такие меры в отношении популяции дальневосточного леопарда.

2. ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ПОПУЛЯЦИЙ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ЛЕОПАРДА

Многие характеристики, жизненно важные для понимания динамики данной популяции, еще плохо изучены или не изучены совсем. Данные характеристики являются очень важными для оценки потенциального влияния инбредной депрессии и способности популяции выжить в течение длительного времени, а также для оценки возможностей успешного создания второй популяции леопарда на Дальнем Востоке России. Отлов и радиомечение определенного количества леопардов даст возможность получить следующую информацию:

- репродуктивные показатели у отдельных самок;
- интервалы между рождением выводков;
- размер выводка;
- выживаемость котят молодых (полувзрослых) и взрослых особей;
- сезоны размножения;
- уровень и причины смертности
- размер индивидуального участка;
- социальная структура популяции;
- более точные оценки плотности леопардов;
- питание.

Экологический мониторинг и сбор указанных выше данных являются приоритетными задачами. Ниже, в каждом разделе, мы даем краткое обоснование важности данной информации для сохранения дальневосточного леопарда.

Информация о размере индивидуального участка и социальной структуре (например, являются ли леопарды территориальными животными?) является чрезвычайно важной для планирования мероприятий по сохранению имеющейся и реинтродуцированной популяций.

Очень важно знать, сколько территории необходимо одному леопарду, какие виды копытных являются их основными жертвами, перекрываются ли индивидуальные участки особей или они защищают свою территорию – информация обо всех этих факторах важна для оценки территориальных потребностей жизнеспособной популяции. Эти данные можно получить только в ходе изучения радиомеченных животных. Ценность такой информации продемонстрирована в публикациях совместного российско-американского проекта по изучению амурского тигра (Микелл и др., 1999а, 1999b; Микелл, Смирнов, Гудрич, 2005; Смирнов, Микелл, 1999; Смирнов и др., 1999).

ПРЕДЛАГАЕМЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ МОНИТОРИНГУ

2.1. Собрать данные по репродуктивным показателям у радиомеченных взрослых самок,

Цели и задачи. В течение первого года исследований отловить и пометить 4 дальневосточных леопарда и собирать данные по этим особям. В общей сложности необходимо отловить как минимум 4 взрослых самок и 4 взрослых самцов леопарда (желательно отловить как минимум 10 особей) для проведения полного медико-биологического обследования (как описано в разделе 1) и снабдить животных радиоошейниками для проведения экологического мониторинга. Без данных об уровне воспроизводства невозможно определить, почему данная популяция не увеличивается и является ли инбредная депрессия потенциальным долгосрочным угрожающим фактором. Во время медико-биологического обследования можно получить много информации о репродуктивных параметрах, но наблюдение за особями, особенно взрослыми самками, в течение длительного времени будет чрезвычайно важным для определения основных репродуктивных параметров. При помощи тщательного наблюдения за взрослыми радиомечеными самками в течение ряда лет можно будет собрать следующую информацию: интервалы между рождением выводков, размер выводков, сезоны размножения, выживаемость котят.

Хотя методики мониторинга популяции (включая использование фотоловушек) могут обеспечить некоторые данные по воспроизводству, практика показала, что ни использование фотоловушек, ни учет следов не дают достаточных данных о воспроизводстве (тигрята не фиксируются фотоловушками, при учете следов редко фиксируются выводки). Кроме этого, ни один из этих методов не дает информации о том, как часто самки приносят потомство, каков размер выводка при рождении, а также данных о сезонности воспроизводства, выживаемости молодняка и пополнения популяции молодыми особями – то есть всей той ключевой информации, которая необходима для понимания популяционной динамики и оценки потенциального влияния инбредной депрессии.

2.2. Собрать данные о смертности радиомеченных и немеченых леопардов

Общество сохранения диких животных и Институт устойчивого природопользования в течение последних четырех лет проводит наблюдения за размером популяции леопарда с помощью фотоловушек на территории Борисовского плато (включая территории заказника «Борисовское плато», и Нежинского охотничьего хозяйства). Данные, полученные за первые три года исследований, показали высокий уровень замещения особей (табл. 1). Из 19 особей, идентифицированных по фотографиям, только 4 были отсняты во все три сезона. Некоторые животные, вероятно, не попали в фотоловушки в какой-то год, но имеющиеся данные говорят о том, что такое случается редко (т.е. не было ни одного случая, чтобы какая-либо особь была

отснята в 2003 и 2005 годах, но не попала в фотоловушку в 2004 г.). Это говорит о том, что высокий уровень замещения особей на данной территории является биологическим фактом, а не следствием погрешностей в сборе данных, в связи с чем возникает вопрос – что происходит с теми леопардами, которые исчезают? Являются ли эти леопарды молодыми расселяющимися особями, которые просто перемещаются по территории, или это результат очень высокого уровня смертности? Исследования с применением фотоловушек не ответят на этот вопрос – только слежение за радиомечеными особями поможет понять это явление.

Таблица 1. 19 леопардов, сфотографированных на Борисовском плато за три года с помощью фотоловушек, для оценки размера популяции. 1 = сфотографирован как минимум один раз в течение 2,5 месяцев, 0 = не сфотографирован.

Особь	Год			
	2003	2004	2005	2006
L4	1	1	1	
L7	1	1	1	
L9	1	1	1	
L10	1	1	1	
L3	1	1	0	
L5	1	1	0	
L8	1	1	0	
L11	1	1	0	
L1	0	1	1	
L2	0	1	1	
L6	0	1	1	
L12	0	1	1	
L13	0	1	0	
L14	0	0	1	
L15	0	0	1	
L16	0	0	1	
L17	0	0	1	
L18	0	0	1	
L19	0	0	1	

Единственный способ оценить уровень смертности – это повесить на животных радиоошейники и наблюдать за их судьбой. Работа, проведенная Обществом сохранения диких животных и Сихотэ-Алинским заповедником в рамках проекта «Амурский тигр», стала единственным источником данных об уровне смертности амурских тигров и показала значение браконьерства в ограничении численности этих животных (Гудрич и др., 2005). Некоторые люди неправильно интерпретировали эту информацию и предположили, что высокий уровень смертности связан с большей уязвимостью тигров с радиоошейниками для браконьеров (т.е. браконьеры имеют возможность выслеживать радиомеченных животных). На самом деле, невероятно трудно создать такой приемник, который мог бы улавливать сигналы радиоошейника, еще труднее подобрать нужные частоты, чтобы выследить животное. Затраты на такой вид браконьерства превышают доходы от добычи тигра, поэтому такая деятельность не только трудна, но и финансово нецелесообразна. Таким образом, мы считаем, что показатели уровня смертности, полученные таким методом, наиболее объективны и позволяют получить максимум информации о важнейшем параметре демографии популяции.

2.3. Собрать информацию о необходимом размере индивидуальных участков и социальной структуре

Большинство планов по сохранению редких видов животных основаны на обеспечении потребностей взрослых самок в популяции. Взрослые самки являются важнейшей частью популяции, поскольку изменение репродуктивных параметров у самок (размер выводка, возраст первого размножения, интервалы между выводками) часто оказывает ключевое влияние на уровень воспроизводства популяции. Кроме этого, беременные или выращивающие потомство самки часто сталкиваются с самыми жесткими экологическими ограничениями и территориальными потребностями. Хотя плотность самцов часто ниже, чем плотность самок, отсутствие первых редко является фактором, ограничивающим воспроизводство популяции. Таким образом, чтобы сохранить дальневосточного леопарда, необходимо сохранить и увеличить количество репродуктивных самок.

Мы полагаем, что планирование землепользования в рамках сохранения дальневосточного леопарда должно быть основано на определении количества взрослых резидентных самок, которых можно сохранить на существующих или проектируемых охраняемых территориях. Зная площадь участка, необходимого взрослой резидентной самке, можно определить, сколько таких самок может обитать на данной территории. Этот процесс позволяет определить потенциальный размер популяции на любой проектируемой охраняемой территории.

Для реализации данного подхода необходимо знать два ключевых экологических параметра: 1) размер индивидуального участка взрослой резидентной самки, и 2) социальную структуру популяции (взаиморасположение индивидуальных участков особей). Средний размер индивидуального участка определяет площадь территории, необходимой резидентной самке, а информация о социальной структуре определяет степень перекрытия участков резидентных самок. Эти два параметра могут быть использованы для оценки количества резидентных самок, которые могут «уместиться» на заданной охраняемой территории.

В настоящее время некоторые данные о размере индивидуального участка имеются в работе Пикунува и Коркишко (1992) и в отчетах о наблюдении за тремя радиомечеными леопардами в заповеднике «Кедровая падь» в 1993-1995 гг. Необходимо получить больше информации, и важным условием является отлов и слежение за особями, обитающими по соседству, чтобы понять социальную структуру популяции. Поэтому мы предлагаем проводить отлов резидентных особей, обитающих на прилегающих друг к другу участках, чтобы определить, каким образом соседи взаимодействуют между собой и насколько перекрываются их участки.

2.4. Собрать данные о питании

Данные о питании очень важны для понимания естественной истории и экологии крупных хищников. Поскольку добыча пищи является ежедневной неотъемлемой частью существования любого хищника, информация о выборе жертв важна для понимания жизненной стратегии хищника и для разработки надежных рекомендаций по его сохранению.

Опубликованные данные о питании дальневосточного леопарда (Пикунув, Коркишко, 1992) были собраны в то время, когда на Юго-западе Приморья тигры и пятнистые олени встречались редко. Не известно, насколько изменилось питание леопардов в связи с возросшей конкуренцией с тигром и в условиях значительного сокращения численности пятнистого оленя. Основным условием понимания взаимоотношений тигра и леопарда (раздел 3) является информация о питании обоих видов.

Сотрудники Института устойчивого природопользования собрали образцы экскрементов для анализа питания леопарда. Мы также планируем собирать экскременты, и наблюдение за радиомечеными леопардами позволит регулярно определять местонахождение их жертв. Исследование этих остатков позволит определить пол, возраст и состояние жертв

(что невозможно сделать при анализе экскрементов) и при проведении интенсивных наблюдений можно будет оценить уровень добычи жертв хищниками.

3. ОЦЕНИТЬ ВЛИЯНИЕ ТИГРОВ НА ПОПУЛЯЦИЮ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ЛЕОПАРДА

Цели и задачи. Произвести отлов как минимум 4 тигров на территориях, используемых радиомечеными леопардами, и снабдить их радиоошейниками для проведения экологического мониторинга. Информация, собираемая по тиграм будет сходной с данными, собираемыми по леопардам, и направлена на две цели: 1) получить более точные данные о конкуренции между тиграми и леопардами, определить, могут ли тигры быть причиной гибели леопардов и низкой пополняемости популяции молодыми особями; 2) получить более точные сведения об экологии тигра на юго-западе Приморского края. Мониторинг тигров будет проводиться в течение 3 лет, одновременно с мониторингом леопардов.

Условия. Известно, что в Азии, там, где их ареалы перекрываются, тигры и леопарды конкурируют за территорию и добычу. Есть множество примеров, когда тигры убивают леопардов, но факты говорят также о том, что, в основном, при наличии разнообразия видов-жертв (как по размеру, так и по количеству), леопарды могут сосуществовать на одной территории с тиграми. Однако, на северных границах ареалов, где кормовая база этих видов в значительной степени совпадает, можно ожидать обострения конкурентных отношений. Леопарды исчезли из южного Сихотэ-Алиня одновременно с увеличением численности тигра на этой территории, и возможно, присутствие тигров является одним из факторов, которые объясняют исчезновение леопардов.

Анализ данных, полученных в ходе учета следов на юго-западе Приморья, свидетельствует о том, что тигры и леопарды используют несколько разные местообитания (рис. 4). Хотя эти данные говорят о том, что есть некое пространственное разделение тигров и леопардов, они не дают объяснения причины, т.е. мы не можем сказать – вытесняют ли тигры леопардов из пригодных местообитаний или такое разделение свидетельствует о разных предпочтениях в выборе местообитаний.

Если провести радиомечение тигров и леопардов на перекрывающихся территориях, мы сможем лучше понять, как эти два вида уживаются на юго-западе Приморья. Мы сможем узнать, избегают ли леопарды территорий, используемых тиграми, и играют ли тигры серьезную роль в гибели взрослых и молодых леопардов. Эта информация поможет нам лучше понять, что можно сделать для того, чтобы смягчить конкуренцию видов на юго-западе Приморья, и насколько важным фактором может быть конкуренция при попытке реализации программы реинтродукции в южном Сихотэ-Алине, где численность тигра достаточно высока.

В то же время, об экологии тигра, который также занесен в Красную книгу, на юго-западе Приморья мало что известно. Мало информации об индивидуальных участках, питании и о том, как часто тигры пересекают государственную границу. Поскольку эта небольшая группировка тигров, изолированная от Сихотэ-Алинской популяции, информация о ее динамике и демографии могла бы быть очень важной для ее сохранения. Кроме этого, поскольку идет работа по созданию международного биосферного заповедника, информация о перемещении животных через границу с КНП могла бы быть очень полезной. Применяя для тигров ошейники с GPS мы сможем получать информацию об их местонахождении даже не проводя тропления по другую сторону границы.

Наряду с изучением леопарда мы будем собирать данные о воспроизводстве, смертности, размере индивидуальных участков и питании тигра. Используя данные локаций, полученные с помощью радиотелеметрии, мы проведем анализ для выявления параметров местообитаний, которые выбирают тигры на Юго-западе Приморского края, а также выясним, как эти параметры различаются у тигров и леопардов. Мы будем наблюдать за тиграми и проводить тропления тигров и леопардов по снегу, чтобы выявить случаи непосредственного

взаимодействия этих двух хищников. Мы сравним питание тигра и леопарда, чтобы определить насколько совпадает их выбор жертв.

Все методы отлова, иммобилизации и полевых исследований, описанные в разделе 5, будут одинаковыми для обоих хищников, за исключением более тщательного медицинского обследования пойманных леопардов и некоторых различий в использовании иммобилизирующих препаратов (концентрация веществ).

4. ОЦЕНКА РИСКА ЗАБОЛЕВАНИЙ

ВВЕДЕНИЕ

Дальневосточные леопарды живут в непосредственной близости от населенных пунктов и есть данные о том, что они часто охотятся на собак (Пикунов, Коркишко, 1992). И хотя это не подтверждено данными из литературы, вероятно, происходят контакты леопардов с одичавшими кошками. Наряду с домашними животными в ареале леопарда встречается три вида кошачьих (тигр, рысь и дальневосточный лесной кот), иногда с леопардами могут контактировать лисы, волки, и енотовидные собаки (виды, относящиеся к семейству собачьих). Все эти виды могут переносить потенциально смертельные заболевания, которые легко могут передаваться от домашних животных диким кошачьим и собачьим и наоборот. Тот факт, что леопарды часто заходят в оленепарки, чтобы поохотиться, гарантирует, что они вступают в контакт с домашними животными, которые могут быть носителями инфекций. Домашних животных, которых держат в сельских районах Дальнего Востока России, обычно не подвергают регулярной вакцинации от инфекционных заболеваний и не лечат от кишечных паразитов, поэтому они переносят инфекции, которые могут легко передаваться диким животным, включая леопардов. Менее эффективная работа иммунной системы, которая является характеристикой инбредной популяции, может способствовать тому, что угроза заболеваний становится еще более серьезной для такой малой популяции, как популяция дальневосточного леопарда.

Отдельные вспышки заболеваний, преимущественно в популяциях домашних кошек и собак, вероятно, являются обычными в населенных пунктах, расположенных в ареале леопарда. Например, в 2000 г. во многих населенных пунктах северного Приморья была отмечена вспышка собачьей чумы. Этот же вирус, который получили от одичавших собак львы в Серенгети (Восточная Африка), привел к гибели трети популяции львов в данной экосистеме (Roelke-Parker et al. 1998). Бешенство, которое является причиной значительных потерь в диких популяциях хищников, также представляет собой серьезную угрозу (Woodruffe 1999).

С 1992 по 1996 г. ветеринаром Общества сохранения диких животных К. Куигли был проведен химический анализ сыворотки и анализ на наличие инфекционных заболеваний у 6 особей диких дальневосточных леопардов. Были обнаружены титры антител (показатель того, что животное уже переболело этим заболеванием) к вирусам кошачьего инфекционного перитонита (3 из 6 животных), кошачьей лейкопении (4 из 6), собачьей чумы (2 из 6) и к *Bartonella henselae* (2 из 5). Наличие данных антител, обнаруженных у этих леопардов, может быть показателем эндемичного присутствия этих вирусов в диких популяциях или о заражении от больных домашних животных. В любом случае эти вирусы могут представлять собой значительную угрозу диким популяциям леопардов и тигров, и наличие антител в крови требует проведения дальнейших исследований.

ПРЕДЛАГАЕМЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

4.1. Оценить распространение заболеваний

Важно оценить степень распространения заболеваний в популяциях домашних кошек и собак, находящихся в ареале леопарда. Кроме того, важно оценить наличие инфекций или подверженность заболеваниям в популяции леопарда и определить источник вирусов в природной популяции (от диких или домашних животных). Анализ распространения этих заболеваний в популяциях домашних животных даст возможность оценить подверженность и риск заболевания особей в популяции леопарда.

Необходимо взять как минимум 50 образцов крови и ткани у домашних животных, находящихся в ареале леопарда и провести анализ на инфекционные заболевания. Кроме этого, необходимо собрать образцы экскрементов, чтобы определить наличие кишечных паразитов. По возможности, было бы целесообразным собрать образцы от других диких хищников (тигров, енотовидных собак) и видов-жертв, чтобы определить наличие заболеваний у большинства видов, с которыми леопарды могут регулярно контактировать.

4.2. Собрать образцы у диких и содержащихся в неволе леопардов для оценки состояния здоровья

Если по какой-либо причине особи из природной популяции дальневосточного леопарда подвергаются обработке, в рамках медико-биологического исследования (см. выше) необходимо собрать полный набор образцов для проведения анализа на наличие инфекций и паразитов. Таким же инструкциям необходимо следовать и Европейской программе разведения в неволе (ЕЕР) и Комиссии по выживанию видов (SSC - программа по дальневосточным леопардам в неволе), и исследование на наличие заболеваний должно стать стандартной процедурой для любого животного, которое будет рассматриваться для участия в программе реинтродукции. Сара Кристи из Лондонского Зоологического Общества, управляющая европейской популяцией содержащихся в неволе дальневосточных леопардов гарантирует, что Европейская программа разведения в неволе и Комиссия по выживанию видов (программа по дальневосточным леопардам в неволе) стандартизировали процедуру проверки, чтобы в каждом регионе работала одна лаборатория, и чтобы эти две лаборатории стандартизировали свои методики для согласованной работы. Программа полевой ветеринарии Общества сохранения диких животных рекомендует включить в стандартное исследование состояния здоровья диких и содержащихся в неволе популяций кошачьих проверку на следующие заболевания и показатели:

Гематология – необходимо исследовать мазки крови во время гематологического анализа на наличие любых внутри-эритроцитных паразитов

Исследование сыворотки

Витамины А и Е

Микроэлементы и металлы

Токсикологические панели

Бабезиоз

Токсоплазмоз/Неоспора

Сердечный паразит (*Dirofilaria immitis*)

Калицивирус кошачьих

Панлейкопения (*Feline Parvovirus*)

Инфекционный перитонит кошачьих (*Pathogen Coronavirus*)

Инфекционная анемия кошачьих (*Hemobartonella*)

Сутаухзоноз

Вирус герпеса кошачьих (*Rhinotracheitis*)

Вирус иммунодефицита кошачьих/*Puma Lentivirus*

Вирус лейкемии кошачьих

Собачья чумка

Bartonella henselae

Лептоспироз (17 серотипов)
Ложное бешенство
Бешенство

Кроме того, образцы крови и экскрементов, полученные от диких и содержащихся в неволе животных, необходимо проверить на наличие паразитов. Образцы экскрементов тигров и леопардов можно собирать в полевых условиях, чтобы определить типы паразитов и их количество в различное время года. С использованием консервантов для экскрементов (SAF) можно будет провести исследование на наличие даже самых мелких паразитов (таких как простейшие одноклеточные организмы). Также будет возможно исследование таких образцов на наличие определенных кишечных патогенов кошачьих.

Анализ на наличие таких инфекций будет проведен в лабораториях Приморского края при участии специалистов из Приморской Сельскохозяйственной Академии. Однако, для точности и согласованности результатов, желательно иметь результаты повторных анализов, проведенных в лабораториях, где работают ЕЕР. Тем не менее, часть данной программы (пункт 2.5) предусматривает привлечение местных ветеринаров для исследования состояния здоровья диких животных и создание благоприятных условий и возможностей для проведения таких анализов.

4.3. Разработать стратегию для минимизации риска заболеваемости в природной популяции дальневосточного леопарда

На основании проведенного анализа образцов, собранных согласно пункту 2.2, станет возможно определить степень риска заражения популяции леопарда и разработать стратегию для его минимизации. Хотя домашние собаки и кошки являются источником потенциально смертельных инфекционных заболеваний и паразитов, вспышки заболеваний, передающихся от собак и кошек, можно устранить или, по крайней мере, значительно сократить путем проведения программы вакцинации по всему ареалу леопарда. Региональные программы вакцинации в совокупности с обширной просветительной кампанией по животноводству являются важными составляющими элементами в просвещении местного населения о наличии, распространении и контроле заболеваний домашних животных, а также о потенциальной угрозе, которую данные заболевания представляют для тигров и леопардов. Такая программа не требует больших затрат, поскольку вакцину не трудно получить или предоставить, если делать это одновременно с запланированным тренингом (см. пункт 4.5).

4.4. Проводить полное обследование (вскрытие) всех найденных погибших леопардов

В настоящее время возможности для исследования погибших леопардов предоставляются крайне редко. Последнее вскрытие леопарда, по-видимому, убитого тигром, было проведено А. Тупиковым в 2001 г. Если будет проводиться экологический мониторинг (см. ниже), то будет больше возможностей отслеживать места гибели радиомеченых животных и больше возможностей для проведения вскрытий. Полному исследованию при вскрытии должны подвергаться все погибшие леопарды, необходимо собирать полный набор образцов для последующей консервации и анализа.

4.5. Провести тренинг для местных ветеринаров по вопросам, касающимся состояния здоровья диких животных и особенно диких кошачьих

Хотя на Дальнем Востоке России есть хорошие возможности для обучения ветеринаров (например, в Приморской Сельскохозяйственной Академии), ни один раздел образовательных программ не рассматривает вопросы состояния здоровья диких животных. Одна из задач Полевой программы ветеринарии Общества сохранения диких животных и Лондонского Зоологического Общества – создать на местном уровне возможности для наблюдения и охраны здоровья диких животных путем обучения и помощи местным ветеринарам. Общество сохранения диких животных и Лондонское Зоологическое Общество

заинтересованы в проведении обучения по вопросам здоровья диких животных в Приморской Сельскохозяйственной Академии, уделив при этом особое внимание крупным кошачьим. Такое обучение и предоставление возможностей оправдывает себя, если местные ветеринары впоследствии смогут: 1) стать постоянными сотрудниками группы, которая проводит экологический мониторинг популяции дальневосточного леопарда, и смогут участвовать в обездживании, сборе образцов и исследованиях; 2) отвечать в будущем за состояние здоровья животных в центре реинтродукции; 3) работать над снижением риска передачи заболеваний от домашних животных леопардам и тиграм на юго-западе Приморья и в местах реинтродукции путем вакцинации и проведения кампании по предотвращению заболеваний.

5. УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ОТЛОВА И МОНИТОРИНГА ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ЛЕОПАРДА

В то время как большинство специалистов согласны с тем, что проведение медико-биологического обследования и дальнейшее изучение популяции дальневосточного леопарда необходимы, существуют значительные разногласия, связанные с вопросом – оправдан ли риск, связанный с отловом и изучением леопарда. Мы полностью согласны с тем, что отлов и иммобилизация диких животных, особенно находящихся под угрозой исчезновения, является серьезным мероприятием, проводить которое можно только при наличии четко поставленных задач, реальной потребности в той информации, которая будет получена, и при условии, что данная необходимость перевешивает риск, которому подвергнутся отдельные особи и популяция в целом. При любых работах по отлову и иммобилизации существует риск ранения или гибели животного, и данный факт должен учитываться при решении вопроса о начале проведения медико-биологического и экологического мониторинга. Необходимо приложить все возможные усилия для того, чтобы минимизировать риск, связанный с отловом и иммобилизацией, но полностью устранить этот риск невозможно, так же как врач не может устранить риск, связанный с операцией, проводимой в больнице. Необходимо оценить потенциальную пользу и риск, связанный с данными работами, и решение должно приниматься на основе реалистичной оценки всех «за» и «против».

Мы считаем, что мы можем организовать команду специалистов, обладающих большим опытом, которые могут проводить работу с минимальным риском. Отлов и иммобилизация будут проводиться согласно следующим условиям:

5.1 ТЕРРИТОРИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА

Важно определить конкретные территории, которые отвечают требованиям, определенным для медико-биологического обследования и экологического мониторинга. Попытки охватить весь ареал леопарда не реальны, поэтому для большей эффективности усилия необходимо сконцентрировать. В качестве начальной точки мы предлагаем сконцентрировать усилия на районе Борисовское плато – в частности в Нежинском охотничьем хозяйстве и в заказнике «Борисовское плато» по следующим причинам:

1. В данном районе расположена центральная часть местообитаний леопарда, где плотность леопардов, по-видимому, является максимальной на относительно большой территории (Мурзин, Микелл, 2001; Пикунов и др., 2003);
2. В данном районе расположены достаточно постоянные коридоры перемещений, где вероятность попадания леопардов в ловушки должна быть относительно высокой.
3. Эта часть местообитаний леопарда находится относительно недалеко от Владивостока, что в значительной мере сокращает материально-технические затраты.

4. Опыт успешного сотрудничества с Военным охотбществом ТОФ и Приморкрайохотуправлением показал, что в данном районе возможно проведение совместных работ.

В течение первого года программы отлов будет проводиться на территории заказника «Борисовское плато». В данном заказнике эффективно работают поддерживаемые зарубежными спонсорами бригады по борьбе с браконьерством, а также сотрудники Специнспекции «Тигр» и районный охотовед. Мы планируем сотрудничать с местными инспекторами, чтобы повысить эффективность борьбы с браконьерством в данном районе. Мы уже получили разрешение от Приморской Администрации особо охраняемых природных территорий на проведение работ на территории заказника «Борисовское плато».

В будущем мы планируем расширить территорию наших исследований и включить в нее Нежинское охотхозяйство, в котором также расположены основные местообитания леопарда.

Чтобы получить полное представление об экологии леопарда, важно изучать его не только на охраняемых территориях, таких как заказник «Борисовское плато», но и за их пределами. Мы уже получили разрешение на проведение научных работ в Нежинском охотничьем хозяйстве. Отлов животных будет проводиться только в периоды, когда охота в хозяйстве будет закрыта.

В целом, мы должны быть готовы включиться в работу в других районах. Например, если поступила информация о свежей жертве в оленепарке, группа отлова должна быть готова отправиться на место и попытаться произвести отлов. Поскольку использование оленепарков является одним из самых важных и противоречивых вопросов, связанных с сохранением леопарда, информация о том, как часто леопарды используют оленепарки и насколько они важны для успешного выращивания потомства, очень нужна, поэтому отлов животных, посещающих оленепарки, также должен быть приоритетным направлением в работе.

5.2. ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ИССЛЕДОВАНИЙ

Мы считаем, что для сбора достаточного объема данных и изучения 4 описанных выше аспектов необходимо как минимум три года. Мы бы хотели получить разрешение на отлов леопардов в течение всех трех лет. В конце третьего года исследований мы планируем провести внутреннюю оценку эффективности данного проекта и затем определить, есть ли у нас возможности (финансовые, технические и необходимый персонал) для продолжения данной работы. Если мы сочтем необходимым продолжать реализацию этой программы, мы обратимся за разрешением в Министерство природных ресурсов и другие соответствующие структуры.

5.3. ПЕРИОД ОТЛОВА

Опыт отлова тигров и медведей в Сихотэ-Алинском заповеднике показал, что летом эффективность отлова низка, а зимой слишком холодно, чтобы проводить отлов с помощью специальных лапозахватывающих ловушек. Поэтому отлов леопардов будет проводиться весной и осенью. В 2006 г. Мы планируем проводить отлов с сентября по ноябрь. Продолжительность отлова зависит от температуры и снежного покрова: работы прекращаются, когда ночные температуры падают ниже -10°C или после выпадения снега более 5 см глубиной, чтобы избежать риска обморожения.

5.4 МЕТОДИКИ ОТЛОВА

Лапозахватывающие ловушки использовались для отлова множества видов хищников, от мелких видов семейства собачьих (лисы) до крупных животных, таких как гризли на Аляске. Мы предлагаем использовать особый тип лапозахватывающей ловушки – модифицированную петлю Олдрича, которую с успехом использовали для отлова львов, гиен, американских черных медведей (Jonkel, Frank 2003). В России специалисты совместного российско-американского проекта «Амурский тигр» из Сихотэ-Алинского заповедника и Общества сохранения диких животных использовали петли Олдрича для отлова амурских тигров, бурых и гималайских медведей, рысей и леопардов (Гудрич и др., 2001). Такие же петли Олдрича применялись специалистами Кроноцкого заповедника, Общества сохранения диких животных и Тихоокеанского института географии ДВО РАН для отлова бурых медведей на Камчатке. Петли Олдрича считаются самым безопасным и эффективным способом отлова леопардов в Южной Африке (Luke Hunter, личное сообщение).

С 1992 г. сотрудники Общества сохранения диких животных произвели отлов 41 амурского тигра (49 раз) и более 70 медведей (бурых – в Приморье и на Камчатке – и гималайских). Животное попадает в петлю Олдрича и его удерживает за лапу металлический трос. Длина петли сведена к минимуму, чтобы животное не могло рваться в петле и повредить лапу. Отлов с помощью петель часто приводит к опуханию лапы, но серьезные раны встречаются очень редко (Гудрич и др., 1999). Из 41 пойманного в России тигра, только одно получило повреждение, которое мы сочли серьезным, это животное прожило после отлова 3 года и было сбито автомашиной, после чего нам пришлось его усыпить. С 1993 по 1996 гг. на юго-западе Приморского края с помощью модифицированной петли Олдрича было отловлено 7 леопардов. Три из них были повторно пойманы в петли (одного леопарда ловили в петлю три раза), и не было обнаружено никаких повреждений лап или других частей тела. Один из этих леопардов, отловленный на Борисовском плато, был сфотографирован осенью 2002 г., спустя более 8 лет после отлова, все еще с ошейником, но уже не работающим.

Петли Олдрича – наилучший компромисс между безопасностью (животного и людей) и простотой использования. Для отлова леопардов и ягуаров использовали также клетко-ловушки (Bailey 1993, Rabinowitz 1984), но кошачьи часто ломают в них зубы, кроме того, такие ловушки продемонстрировали свою абсолютную неэффективность в отлове тигров в первые годы работы Проекта «Амурский тигр». Американских пум ловят с помощью стаи хорошо обученных собак, которые загоняют хищника на дерево, где его иммобилизируют и спускают на землю. Это может быть эффективным способом отлова леопардов, но в этом случае требуются хорошо обученные собаки, квалифицированный специалист, работающий с собаками, и группа сотрудников, имеющих опыт проведения таких отловов (в России нет ничего из вышеперечисленного). В Проекте «Амурский тигр» с успехом применяется иммобилизация с вертолета, но это целесообразно только в том случае, если на животном уже есть радиоошейник.

Чтобы повысить эффективность и снизить затраты и риск для животного, мы предлагаем использовать в основном ножные петли Олдрича, с прикрепленными сигнальными устройствами. Когда такая петля срабатывает, радиосигнал сразу же поступает на приемник группы отлова, которая может незамедлительно выйти и обездвигнуть животное, если оно попало в петлю. Если работать на относительно небольшой территории, использовать небольшое количество петель, оснащенных сигнальным устройством, и быть готовым иммобилизовать животное в темноте (как это регулярно делают сотрудники Проекта «Амурский тигр»), можно в значительной степени сократить время пребывания животного в петле. Как показывает опыт, от данного фактора – времени пребывания в петле – в основном зависит вероятность получения повреждений. Сократив время пребывания в петле, мы сможем минимизировать риск повреждений для животного. Даже если сигнальные устройства не сработали, петли будут проверяться дважды в день – утром и вечером, чтобы проконтролировать работу устройств и наличие/отсутствие животных в петле. В случае поимки медведей, они будут обездвигнуты и выпущены в природу.

И, наконец, при необходимости, на второй или третий год работы проекта можно использовать хорошо обученных собак для повторного отлова леопардов, при наличии приемлемой методики и профессиональной группы отлова. Мы можем использовать данную методику для отлова радиомеченных леопардов для замены ошейников, в которых закончился срок действия батареек. Мы организуем группу отлова, в состав которой входят обученные собаки и специалисты, имеющие большой опыт в отлове пумы.

5.5. МЕТОДИКА ИММОБИЛИЗАЦИИ

Общество сохранения диких животных разработало методику иммобилизации тигров, леопардов и медведей в России. Этот документ и детали процесса иммобилизации, включая экстренные меры, доступен в виде отдельного документа (Куигли, 2000). Данная методика следует стандартным ветеринарным процедурам, определенным Льюисом (1994) и апробированным в полевых условиях. Детали методики отлова также можно найти в научной публикации (Гудрич и др., 2001). В случае, если в петлю попадает бурый или гималайский медведь, мы проводим схожие процедуры, описанные Куигли (2000), Джонкелом (1992) и Середкиным с соавторами (2005). Здесь мы даем краткое описание этих процедур, подробно ознакомиться с ними можно, прочитав прилагаемые документы (Куигли, 2000; Джонкел, 1992; Середкин и др., 2005).

Отлов будет проводиться осенью 2006 г., с сентября по ноябрь. Петли снимаются, когда ночная температура опускается ниже -10°C , чтобы избежать обморожения лапы в петле. Группа отлова базируется неподалеку от установленных петель, чтобы постоянно наблюдать за ними. Когда установленное на петле сигнальное устройство срабатывает, специалисты сразу же проверяют, не поймано ли в нее животное. Если животное поймано, в зависимости от его вида и размера готовится препарат для иммобилизации. Затем трое специалистов подходят к животному примерно на 10 м. Один человек стреляет из помпового ружья шприцем с иммобилизирующим препаратом в мышцу плеча или задней ноги, двое других, имея при себе фальшфейеры, страхуют стреляющего на случай, если леопарду удастся выбраться из петли. Одного шприца достаточно для обездвиживания леопарда, при условии, что введен весь препарат (см. препараты для иммобилизации ниже). Обездвиживание при помощи предпочтительных препаратов обычно занимает не более 10 минут. После иммобилизации леопарда укладывают на термоодеяло для сохранения тепла, смазывают глаза офтальмологическим смазочным средством (часто во время иммобилизации они остаются открытыми), на голову надевается повязка, чтобы защитить глаза и снизить стресс для животного. Один из специалистов постоянно следит за пульсом и частотой дыхания, чтобы оценить степень иммобилизации. Полный наркоз длится примерно час. В течение этого времени выполняются следующие процедуры:

1. Измерение всех параметров тела (Керли и др., 2005);
2. Морфологическое обследование для выявления аномалий, которые могут быть следствием инбредной депрессии;
3. Сбор образцов крови, ткани, шерсти и экскрементов;
4. Одевание радиоошейника (см. раздел по радиоошейникам ниже);
5. Сбор спермы у самцов (по возможности).

Подробно эти процедуры описаны в прилагаемых документах (Куигли, 2000; Гудрич, 2001; Джонкел, 1992).

5.5.1. Имобилизирующие препараты и процедуры

За последние 20 лет тысячи крупных хищников были иммобилизованы с помощью золетила (аналог в Северной Америке – телазол). Золетил – основной препарат, который мы собираемся использовать для иммобилизации – он безопасен и для обездвиживания требуются малые дозы. Золетил – это комбинация тилетамина и золазепама. Тилетамин – это общий анестетик диссоциативного действия, вызывает химическое разъединение сознания и сенсорных и двигательных механизмов мозга. Дает быстрое обезболивание, наркоз и вызывает состояние подобное трансу. Глаза остаются открытыми, сохраняется глотательный рефлекс. Золазепам – это транквилизатор, который в сочетании с тилетамином ускоряет и сглаживает процедуру иммобилизации, вызывает мышечное расслабление. При использовании золетила возможно повышение температуры тела, поэтому во время процедуры необходимо постоянно наблюдать за этим параметром. Золетил с успехом применяется для обездвиживания многих видов животных и безопасен. Единственным побочным эффектом является возможное появление неопасных судорог, которые можно устранить с помощью введения валиума (диазепама).

Золетил считается безопасным препаратом, поскольку животные медленнее восстанавливаются от наркоза, чем после применения других средств. В конце наркоза дают допрам (доксапрам) для стимуляции дыхания и ускорения восстановления после золетила. Для максимального эффекта этот препарат вводят внутривенно. Допрам также используют в экстренных случаях при угнетении или остановке дыхания.

При использовании золетила наркоз наступает через 3-8 минут. Животные находятся в состоянии наркоза от 45 до 211 минут (в зависимости от дозы) и восстанавливаются довольно долго. Состояние животных, иммобилизованных золетилем, необходимо проверять каждые 10 минут. Признаки выхода из наркоза – движение головой или лапами, подергивание губ и носа, повышение частоты дыхания и реакция на звуки. Выход из наркоза обычно происходит спустя 20-30 минут после того, как животное подняло голову.

Недавно разработанная методика анестезии свидетельствует о том, что использование комбинации золетила и медетомидина может быть еще более эффективным, чем применение одного золетила. Медетомидин – мощный обратимый (с помощью атипамезола) транквилизатор, который позволяет значительно сократить дозу золетила – Джон Льюис, ветеринар из Лондонского Зоологического Общества, обездвигивает содержащихся в неволе леопардов комбинацией из золетила 0,5 мг/кг и медетомидина 25 $\mu\text{g}^*/\text{кг}$. Однако, насколько нам известно, это сочетание не использовалось при обездвигивании леопардов в природе, и диким животным в целом требуются более высокие дозы препаратов, чем тем, кто содержится в неволе.

5.5.2. Имобилизация леопардов

Рекомендуемые дозы для иммобилизации леопардов

Золетил: 4,4-6,6 мг/кг

Медетомидин и золетил: 25 $\mu\text{g}^1/\text{кг}$ медетомидина и 2,0 мг/кг золетила

Диазепам (в случае возникновения судорог): 0,05 мг/кг

Допрам: 0,55 мг/кг

Физиологические нормы: наблюдение за леопардами под наркозом

Пульс 70-140 ударов в минуту

Дыхание 8-24 вдохов в минуту

Температура..... 38-40° С

5.5.3. Имобилизация тигров

¹ 1 мг = 1000 μg

Рекомендуемые дозы для иммобилизации тигров

Золетил: 4,0 мг/кг

Медетомидин и золетил: 20 µg*/кг медетомидина и 2,0 мг/кг золетила

Диазепам (в случае возникновения судорог): 0,05 мг/кг

Допрам: 0,55 мг/кг

Физиологические нормы: наблюдение за тиграми под наркозом

Пульс 60-120 ударов в минуту

Дыхание 8-24 вдохов в минуту

Температура..... 38-40° С

5.5.4. Иммобилизация медведей**Рекомендуемые дозы для иммобилизации медведей**

Гималайский медведь: Золетил 4,4 мг/кг

Бурый медведь: Золетил 8,0 мг/кг

Допрам (20 мг/мл): дозировка 0,55 мг/кг внутривенно

Физиологические нормы: наблюдение за медведями под наркозом

Пульс 60-120 ударов в минуту

Дыхание 8-30 вдохов в минуту

Температура..... 37,5-38° С

5.6. ЭКСТРЕННАЯ ПОМОЩЬ ПРИ АНЕСТЕЗИИ

Обездвиживание с помощью золетила в целом безопасно, но экстренные ситуации все же могут возникнуть. Наиболее вероятные проблемы и способы их решения описаны ниже.

5.6.1. Остановка дыхания

Во время наркоза частоту дыхания необходимо проверять каждые 5 минут. Если дыхание остановилось первый раз, нужно убедиться, что голова находится на одной линии с телом и дыхательные пути не закрыты. Необходимо проверить, не лежит ли горло животного на камне или палке, которые могут передавливать трахею. Не давать больше анестетиков. Если частота дыхания снизилась до 4-5 вдохов в минуту или животное совсем перестало дышать, необходимо ввести **допрам в дозе 0,55-1,2 мг/кг внутривенно**, и надавить на грудную клетку, чтобы стимулировать дыхание. При отсутствии эффекта ввести вторую дозу препарата. Если это не помогло, необходимо сделать искусственное дыхание. Его можно делать «рот в нос»: закрыть пасть животного и дуть в нос. Также можно ввести эндотрахеальную трубку в трахею, прикрепить мешок Амбу и начать ручную вентиляцию легких. Ввести еще одну дозу допрама. Если нет возможности ввести его внутривенно, а животное все еще не дышит, можно сделать инъекцию в мышцу языка.

5.6.2. Остановка сердца

Частоту сердечных сокращений следует измерять каждые 5 минут в течение всей анестезии. Если пульс прекратился, используйте эпинефрин для реанимации. Это очень серьезная ситуация, и если она произошла и состояние животного не нормализуется, шансы на то, что оно отреагирует на препарат, невелики. Не давать больше никаких анестетиков. Ввести **эпинефрин 0,5-1,0 мл внутривенно или в сердечную мышцу**.

Скорее всего, этот препарат никогда не понадобится, но всегда существует вероятность того, что придется работать со старым или больным животным, чье состояние здоровья (проблемы метаболизма) невозможно оценить визуально.

5.6.3. Шок или обезвоживание

Иногда, несмотря на все усилия, животное плохо переносит анестезию. Если такое произошло, нельзя вводить больше никаких анестетиков. Если животное плохо переносит анестезию и не выходит из нее после применения обычного или меньше обычного объема препарата, то может помочь внутривенное введение изотонического раствора натрия хлорида.

Кроме этого, существуют и другие показания для внутривенного введения изотонического раствора натрия хлорида: травма, признаки шока (бледные или "голубоватые" десны, слабый пульс, неглубокое, спорадическое дыхание, холодные конечности) и обезвоживание (впалые глаза, сухие слизистые оболочки, не эластичная кожа, которая не возвращается к нормальному положению через 2-3 секунды после оттягивания).

Лучше всего вводить жидкости внутривенно, хотя это очень трудно. Если внутривенное введение не получается, можно ввести жидкость подкожно, хотя в данном случае эффект будет не таким быстрым.

Изотонический раствор натрия хлорида: 30 мл/кг, если животное в шоке. Если животное просто медленно просыпается, то уменьшить дозу до 10 мл/кг.

5.6.4. Перегревание или переохлаждение организма

Температуру тела следует измерять каждые 5 минут в течение всей анестезии. Крайне редко, но все же могут возникнуть две проблемы, связанные с температурой тела.

Переохлаждение. Если температура тела животного упадет ниже 38 °С, необходимо его согреть. Для этого нужно положить животное на теплоизолирующее одеяло, переместить его на солнце, потереть тело животного, чтобы стимулировать кровообращение, положить согревающий пакет, завернутый в ткань, между задними лапами. Измерять температуру нужно каждые 5-10 минут и не давать никаких дополнительных препаратов, если она остается низкой.

Перегревание. Если температура тела животного поднимется выше 40 °С, необходимо его охладить: по возможности переместить животное в тень и охладить живот с помощью снега (зимой) или воды (летом). Если эти процедуры не дают результата, необходимо поставить клизму с холодной водой. Для этого нужно налить 2 литра воды в бутылку, снабженную наконечником, смазать его смазкой и ввести на 7,5-10 см в задний проход. Держать бутылку нужно над телом, чтобы вода могла вытекать в кишечник. Оставить воду в прямой кишке на 5 минут, затем вытащить наконечник бутылки и осушить. Процедуру нужно повторять до тех пор, пока в задний проход не будет введено 8 литров воды (медведи, тигры) или 4 литра (леопарды). После этого нужно подождать 5 минут и измерить температуру. Если температура не опускается до нормального уровня, необходимо поставить еще одну клизму. Не вводить больше никаких анестезирующих препаратов.

5.6.5. Травмы

Если у животного остались порезы от петли, необходимо промыть раны водой с небольшим количеством антисептика и забинтовать. Если необходимо наложение швов, промыть рану асептическим раствором йода и наложить рассасывающиеся швы. Животных с небольшими травмами можно отпускать сразу же после отлова и обработки.

Если у животного есть серьезные травмы, полученные во время отлова или до него, необходимо на месте решить, способно ли животное выжить самостоятельно в дикой природе.

Большинство животных имеет огромный потенциал для восстановления здоровья, и могут выжить даже с серьезными травмами. Однако специалисты будут готовы и к такой ситуации, когда животное не сможет выжить самостоятельно. Для таких случаев на базе группы отлова будет стоять клетка для временной передержки тигров или леопардов. Если возникнут какие-либо вопросы, касающиеся здоровья животного, мы будем содержать его в неволе и незамедлительно сообщим об этом в соответствующие структуры, внесем предложения по необходимым действиям и будем ждать решения от государственных структур (Специальной инспекции «Тигр», Росприроднадзора и МПР). Животные, имеющие большие шансы на выздоровление и последующий выпуск в природу, будут находиться под наблюдением, однако контакт с людьми будет исключен, чтобы не вызвать у животного стресс или привыкание к человеку.

5.7. РАДИООШЕЙНИКИ

Если принято решение о радиомечении леопардов, то существует несколько типов радиоошейников, которые могут быть использованы для сбора информации. Мы вкратце рассмотрим основные их типы:

Спутниковые ошейники передают сигнал на спутниковую систему ARGOS, которая использует один спутник, рассчитывающий местонахождение передатчика на основе эффекта Доплера по мере перемещения спутника относительно передатчика. Затем спутник передает информацию в центр ARGOS, откуда она может быть получена пользователем по электронной почте. Эти ошейники, вероятно, самые сложные, но очень ненадежные в полевых работах. Специалисты Проекта «Амурский тигр» помечили такими ошейниками двух животных в Сихотэ-Алинском заповеднике (тигра и медведя) и получили неудовлетворительный результат (очень мало локаций), поскольку сигналы были очень слабыми. Опыт изучения медведей на Камчатке сотрудниками Кроноцкого заповедника, ТИГ ДВО РАН и Общества сохранения диких животных был похожим, кроме того, сведения из ряда стран свидетельствуют о том, что положение спутников и соотношение силы сигнала к ослаблению, связанному с размером тела животного, делают эту систему относительно ненадежной для наших целей. Однако спутниковые ошейники могут быть самым эффективным средством для изучения животных, которые проходят большие расстояния и пересекают государственные границы. Спутниковые ошейники также имеют высокочастотный передатчик для обычного радиослежения (см. ниже).

Ошейники с GPS. Эти ошейники используют глобальную систему позиционирования, которая определяет местонахождение животного по спутниковой системе (но опирается на более разветвленную систему спутников, чем спутниковые ошейники), и с их помощью можно получить большое количество локаций по каждому отдельному животному. В этом случае прибор GPS в ошейнике рассчитывает позицию передатчика по сигналам с нескольких спутников и информация хранится в самом ошейнике до изъятия пользователем. Ошейники могут быть заранее запрограммированными на запись локаций практически с любым нужным интервалом (например, от нескольких минут до одного раза в месяц), при этом их вес не увеличивается и срок работы батареи не сокращается. Например, исследователи часто программируют ошейники для наблюдения за активностью животного (двигается/не движется) и температурой окружающей среды. Однако срок действия батареек зависит от количества получаемых локаций, т.е. чем чаще берутся локация, тем меньше срок работы батареек. В целом, срок работы ошейников с GPS значительно меньше, чем у стандартных высокочастотных ошейников. Информацию с ошейников с GPS получают двумя способами: 1) к концу срока работы ошейника его изымают и перекачивают с него данные; или 2) данные перекачиваются при связи с ошейником при помощи радиоконтакта с близкого расстояния. Ошейники с GPS также оснащены высокочастотным передатчиком. По размеру ошейники с GPS больше, чем стандартные высокочастотные ошейники.

Стандартные высокочастотные ошейники. Это стандартные радиоошейники, которые используются для изучения диких животных на протяжении последних 30 лет. Их дизайн и долговечность были значительно улучшены. Эти ошейники имеют стандартный высокочастотный радиопередатчик, который выдает одну частоту, уникальную для каждого ошейника. Дистанция передачи обычно ограничивается прямой видимостью, что означает, что прием сигнала может быть прерван рельефом или растительностью, обычная дистанция приема – 2-5 км, с воздуха – до 40-50 км. Прием сигнала происходит при помощи приемника и направленной антенны, а сбор данных требует тригонометрической съемки/триангуляции с земли или с воздуха. Главным достоинством высокочастотных ошейников являются надежность и срок работы. Поскольку им нужно очень мало энергии для функционирования, они имеют самый большой срок работы – ошейники, которые используются для тигров, могут работать 4-5 лет, для леопардов – до 3 лет.

Тип ошейника, который необходимо использовать, должен зависеть от задач полевого исследования. Спутниковые ошейники очень громоздки и ненадежны для получения той информации, которая требуется в данном исследовании. Ошейники с GPS обеспечивают самый большой объем информации, но за более короткий период времени, и основаны на современной технологии, но все же слишком велики (при минимальной длительности работы в 1 год), чтобы использовать на небольших по размеру леопардах (на самках и молодых особях). Кроме того, такие ошейники часто дают сбой и отказ в работе. Стандартные высокочастотные ошейники гарантируют самый долгий срок работы и являются в целом самым надежным видом из всех доступных радиоошейников. Мы полагаем, что информация о воспроизводстве (размер выводка, интервалы между выводками, выживаемость котят и молодых особей, судьба расселившихся молодых леопардов, связи между самцами и самками, сезоны размножения) и данные по гибели являются самыми важными сведениями, которые нужно получить при исследовании популяции дальневосточного леопарда. Поэтому главным условием является возможность собрать максимальное количество этой информации. Мы считаем, что самой главной задачей является долговременный мониторинг отдельных самок, поэтому необходимо использовать ошейники, имеющие самый долгий срок работы. Исходя из предположения, что интервал между выводками составляет, вероятно, 1-2 года, и то, что между отловом самок и рождением ими потомства также вероятно пройдет какое-то время, ошейники с GPS, вероятно, не будут работать настолько долго, чтобы обеспечить информацию об одном цикле от рождения, выращивания потомства до следующего цикла. Однако с помощью ошейников с GPS можно получить много информации об использовании местообитаний, питании и взаимоотношениях с тиграми. Поэтому мы рекомендуем использовать и стандартные высокочастотные ошейники для самок и молодых леопардов (до тех пор, пока в ближайшем будущем не будут разработаны более компактные ошейники, рассчитанные на длительный срок работы) и ошейники с GPS для тигров и возможно 2 взрослых самцов леопардов. GPS ошейники также позволят получить информацию о том, переходят ли (и как часто) тигры и леопарды российско-китайскую государственную границу.

Если мы сможем разработать безопасную и эффективную методику для повторного отлова леопардов (например, с использованием собак – см. выше), тогда мы сможем перейти на использование только ошейников с GPS. Однако, как упомянуто выше, мы не будем проводить отлов леопардов с помощью собак до второго или третьего года работы проекта, и начнем использовать этот метод только после его тщательной экспертизы.

5.8. ГРУППА СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ОТЛОВУ И МОНИТОРИНГУ

Люди, участвующие в проведении отлова и мониторинга – это опытные сотрудники, прошедшие подготовку и имеющие опыт отлова, как в России, так и за рубежом. Группа людей, которые будут проводить отлов, имеют большой опыт работы в совместном российско-американском проекте «Амурский тигр» в Сихотэ-Алинском заповеднике. В ходе данной совместной работы мы провели более 100 процедур обездвиживания тигров и медведей, включая отлов, иммобилизацию и радиомечение 41 диких амурских тигров в целях исследований, а также отлов и иммобилизацию более 60 бурых и гималайских медведей. Все сотрудники прошли обучение у квалифицированных ветеринаров и имеют большой опыт в применении методик отлова и иммобилизации. Эта группа, которая также будет собирать полевые данные, состоит из:

1. Алексей Васильевич Костыря, к.б.н., Биолого-почвенный институт ДВО РАН. С 1993 по 2002 г. – сотрудник Проекта «Амурский тигр», имеет восьмилетний опыт отлова и обездвиживания более 40 тигров и более 40 бурых и гималайских медведей. Участвовал в специальной программе обучения, проведенной в Сихотэ-Алинском заповеднике и Хабаровском Центре реабилитации «Утес» тремя ведущими ветеринарами, специализирующимися на работе с дикими животными. Прошел обучение по специальной программе по обездвиживанию животных в зоопарке Омахи (штат Небраска, США) в 2002 г. Имеет большой опыт сбора радиотелеметрических данных. С 1999 по 2002 г. – координатор российско-американского проекта по изучению экологии бурого и гималайского медведей. С 2002 по 2006 г. - координатор полевых исследований по изучению экологии дальневосточного леопарда на Юго-западе Приморского края, в том числе и с применением фотоловушек. В 2002 г. прошел обучение использованию ГИС в экологических исследованиях (Нью-Йорк, США – Basic Training in Geographic Information Systems for Wildlife Conservation, New York, USA).
2. Джон Гудрич, доктор, Общество сохранения диких животных. С 1987 по 1990 г. изучал американских черных медведей, осуществлял отлов, обездвиживание и обработку 70 медведей. С 1991 по 1994 г. изучал барсуков, провел отлов и хирургические операции по вживлению датчиков более 70 особям. С 1995 г. по настоящее время – полевой координатор Проекта «Амурский тигр», отвечает за отлов, обездвиживание и радиомечение амурских тигров, бурых и гималайских медведей, рысей. Осуществляет контроль и содействие при отлове проблемных тигров в конфликтных ситуациях. Руководил мероприятиями по отлову более 60 тигров, 34 бурых и 35 гималайских медведей и 8 рысей. Имеет опыт отлова и обездвиживания изюбрей, белохвостых оленей, койотов, кабанов и дикобразов. Имеет большой опыт работы и участия в обучающих программах с ветеринарами, специализирующимися на диких животных, включая работу ассистентом на тренингах по обездвиживанию как в России, так и в США
3. Александр Николаевич Рыбин, Общество сохранения диких животных. С 1998 по 2005 г. – сотрудник Проекта «Амурский тигр». Участвовал в отлове, обездвиживании и обработке более 40 тигров, 27 бурых и 21 гималайских медведей, 7 рысей и 5 изюбрей. Обладает прекрасными техническими навыками отлова и обездвиживания, а также сбора информации с помощью радиотелеметрического оборудования. Прошел обучение по программе обездвиживания крупных хищников в зоопарке Омахи (штат Небраска, США) и Хабаровском Центре реабилитации «Утес» в 2002 г. С 2005 г. участвует в проведении исследований популяции дальневосточного леопарда с применением фотоловушек на Юго-западе Приморского края.
4. Клаудия Шон, доктор ветеринарных наук, Лондонское Зоологическое Общество. Специализируется по диким животным. Имеет большой опыт обездвиживания диких животных, от белых носорогов до мартышек-верветок. Имеет диплом по специальности «здоровье диких животных» и «эпидемиология».

5. Дейл Микелл, доктор, Общество сохранения диких животных, директор российского представительства с 1997 г. по настоящее время. С 1992 по 1995 г. – полевой координатор Проекта «Амурский тигр». Имеет большой опыт отлова тигров в Непале (1979-1980) и России (1992-2006). Организатор и участник программы обучения иммобилизации крупных хищников в зоопарке Омахи (1992, 2002), в Сихотэ-Алинском заповеднике (2000) и Центре реабилитации «Утес» (2000, 2004).

5.9. СБОР ДАННЫХ И БИОЛОГИЧЕСКИХ ОБРАЗЦОВ

После отлова за леопардами будет проводиться наблюдение с помощью радиотелеметрии, тропления по снегу и другими способами. Радиослежение включает в себя несколько видов деятельности, в результате которых собирают различные данные: 1) сбор точечных локаций; 2) мониторинг активности (непрерывное прослушивание сигнала и регистрация изменений в его частоте); 3) длительный мониторинг (каждый час фиксируется местонахождение животного и ведется мониторинг активности на протяжении длительного времени, обычно 24 часа). Тропление, особенно по снегу, сочетается со всеми вышеуказанными типами работ. Одно из преимуществ радиослежения заключается в том, что оно позволяет вести наблюдение за животным на расстоянии, не беспокоя его, и собирать данные о перемещении в режиме реального времени. Наблюдения за леопардами будут вестись с достаточно большого расстояния, чтобы они не знали о нашем присутствии, а поиск следов проводится после того, как животные покинут территорию. Во время интенсивного сбора информации ведется наблюдение, как описано в п. 3 выше, а затем проводится тропление животного по снегу. Таким образом, специалисты одновременно собирают данные тропления и определяют четкие временные рамки перемещений леопарда. Тропление – неотъемлемая часть полевой работы, и специалисты используют этот подход для определения местонахождения добычи леопарда, оценки размера выводка, причин гибели животного и т.п.

По опыту 14-летних исследований в рамках российско-американского Проекта «Амурский тигр» в Сихотэ-Алинском заповеднике, если тигр оставался на одном месте более суток, его старались обойти по кругу, чтобы получить качественную локацию и иметь возможность эффективно обследовать территорию после того, как животное уйдет. При любой возможности обследовались участки, где были сконцентрированы перемещения тигра, и в большинстве случаев находили убитых им животных. При обнаружении жертвы, записывали ее вид и пол, брали зубы для определения возраста и бедренную кость для определения физического состояния. На каждом месте обнаружения добычи фиксировали присутствие других хищников и падальщиков, признаки беспокойства тигра людьми и процент съеденного мяса. Такой же сбор данных планируется проводить и по леопарду.

Радиослежение позволяет также определять случаи гибели леопардов. Если животное длительное время находится на одном и том же месте, и сигнал радиоошейника неактивен в течение нескольких часов, специалисты сразу же начинают поиски, чтобы определить, погиб ли леопард, или просто сбросил ошейник. В случае с тиграми в Сихотэ-Алинском заповеднике чаще всего в результате таких поисков находили ошейник, срезанный с тигра браконьером. Если находили погибшего тигра, то проводили полное обследование туши и территории вокруг, а также, по возможности, вскрытие, чтобы установить причины гибели. Иногда, обследуя участок локализации перемещений животного, специалисты случайно находили погибших тигров.

Как показывает опыт работы российско-американского Проекта «Амурский тигр» в Сихотэ-Алинском заповеднике, часто браконьеры, убив тигра, намеренно выводили из строя радиопередатчик, и тогда сигнал просто исчезал. В таких случаях проводилось обширное обследование территории с воздуха, чтобы убедиться, что тигр не вышел за пределы зоны действия радиоошейника. Кроме этого, на земле велись поиски его следов, особенно если дело происходило зимой. Поскольку полевые сотрудники российско-американского Проекта «Амурский тигр» имеют большой опыт тропления по снегу, а также знают маршруты

передвижения и характеристики следов радиомеченных особей, весьма маловероятно, что тигры, которые не покинули свой участок, останутся незамеченными даже в случае отказа ошейника. Если следы тигра на его участке обнаружены не были, делался вывод, что животное убили браконьеры и его радиоошейник уничтожен. В большинстве случаев специалисты, в конце концов, получали подтверждение факта браконьерства, например информацию о номере ушной метки тигра, которую мог знать только человек, державший ее в руках, и в двух случаях ошейник был обнаружен. Поселение нового тигра на участке, занимаемом ранее другим тигром, подтверждал предположение о том, что пропавший зверь стал жертвой браконьеров, и его ошейник уничтожен. Такие же исследования и наблюдения будут проводиться в рамках нашей работы по радиослежению за леопардами.

В целом, отлов и радиослежение в сочетании с троплением позволяют получить огромный массив данных по ряду аспектов жизненного цикла и экологии леопарда. В ходе отлова можно получить информацию о поле, возрасте и физическом состоянии изучаемых животных, а также собрать данные по морфологии, заболеваниям и генетике. Радиослежение и тропление позволяют следить за леопардами в течение длительного времени и на обширных территориях, а также собирать данные о воспроизводстве, расселении, гибели, социальной структуре, питании, внутри- и межвидовых отношениях и других аспектах жизни данного подвида.

Полевая группа, состоящая как минимум из 4 специалистов (сотрудники БПИ ДВО РАН, Общества сохранения диких животных, и студенты), будет присутствовать на территории исследований круглый год. Ежедневно с помощью радиотелеметрии будут собираться данные о местонахождении тигров и леопардов, и фиксироваться их деятельность. Если будут получены разрешения на авиapolеты в данном районе, специалисты будут определять местонахождение тигров и леопардов с воздуха с использованием радиотелеметрической техники. Зимой, чтобы получить данные о перемещениях, жертвах, эффективности охоты, межвидовом взаимодействии и дистанции суточного хода, радиослежение будет сочетаться с троплением по снегу. Данные о питании, основанные на исследовании жертв и экскрементов, будут собираться круглый год. Свежие или замерзшие экскременты будут собираться для проведения анализа ДНК. Неоднократные локации животного на одном месте (при отсутствии активности) означают гибель животного. Такие участки будут незамедлительно обследоваться, и если будут найдены останки животного, их сразу передадут для некропсии в организацию, определенную Специнспекцией «Тигр» или Росприроднадзором.

Будут храниться как минимум две копии всех данных – одна в БПИ ДВО РАН, другая – в Обществе сохранения диких животных. Точно также все биологические образцы (кровь, ткань и шерсть), собранные у пойманных животных, будут разделены пополам – одна часть останется в БПИ ДВО РАН, другая - в Обществе сохранения диких животных. Годовые отчеты будут предоставляться в Росприроднадзор, Специнспекцию «Тигр», МПР и Управление надзора по охране, воспроизводству и использованию объектов охоты.

6. ИНТЕГРАЦИЯ ПРОЕКТА В ОБЩУЮ ПРОГРАММУ ПО СОХРАНЕНИЮ ЛЕОПАРДА

Мы полагаем, что комплексная программа по сохранению и восстановлению популяции дальневосточного леопарда должна состоять из следующих компонентов:

1. Экологический мониторинг (исследования)
2. Наблюдение и контроль заболеваний
3. Мониторинг популяции (по следам и с помощью фотоловушек)
4. Охрана и управление местообитаниями, включая:
 - Управление пожарами
 - Восстановление местообитаний

Усовершенствование системы управления охраняемыми территориями
Усовершенствование системы управления охотничьими хозяйствами
Управление дорожной сетью

5. Инициативы для устойчивого развития местообитаний леопарда
6. Экологическое просвещение
7. Борьба с браконьерством
8. Трансграничные природоохранные мероприятия
9. Управление популяцией дальневосточного леопарда в неволе
10. Программа реинтродукции

Данное обоснование проекта направлено на реализацию первых двух компонентов комплексной программы - экологический мониторинг (исследования) и наблюдение и контроль заболеваний. Однако, данные, полученные в ходе экологического мониторинга и изучение заболеваний, могут стать основой для многих других программ. Информация, полученная в ходе реализации данного проекта поможет усовершенствовать систему мониторинга популяции (п. 3), определить потребности в местообитаниях и провести ландшафтное планирование (п. 4) для всей популяции. Проект вызовет интерес населения к леопарду и его можно использовать как активный компонент программы экологического просвещения (п. 6). Постоянное присутствие специалистов проекта в основных местообитаниях леопарда поможет сократить уровень браконьерства (п. 7), и если будет установлено, что животные пересекают российско-китайскую границу, это станет отправной точкой для налаживания сотрудничества с КНР в области охраны леопарда (п. 8). Оценка риска инбредной депрессии поможет в управлении природной и содержащейся в неволе популяциями (п. 9), а опыт изучения и обработки леопардов может быть использован при разработке программы реинтродукции (п. 10).

Ряд государственных и общественных организаций принимают активное участие в выполнении указанных выше мероприятий, но они никогда не были объединены в комплексную всеобъемлющую программу. Несмотря на то, что федеральная программа по восстановлению популяции дальневосточного леопарда включает в себя большинство этих компонентов, до сих пор нет плана по их реализации. Мы призываем все заинтересованные стороны к сотрудничеству и разработке конкретных комплексных рабочих планов, которые будут направлены на сохранение леопарда и предлагаем Росприроднадзору по Приморскому краю назначить орган, ответственный за координацию и контроль за их исполнением.

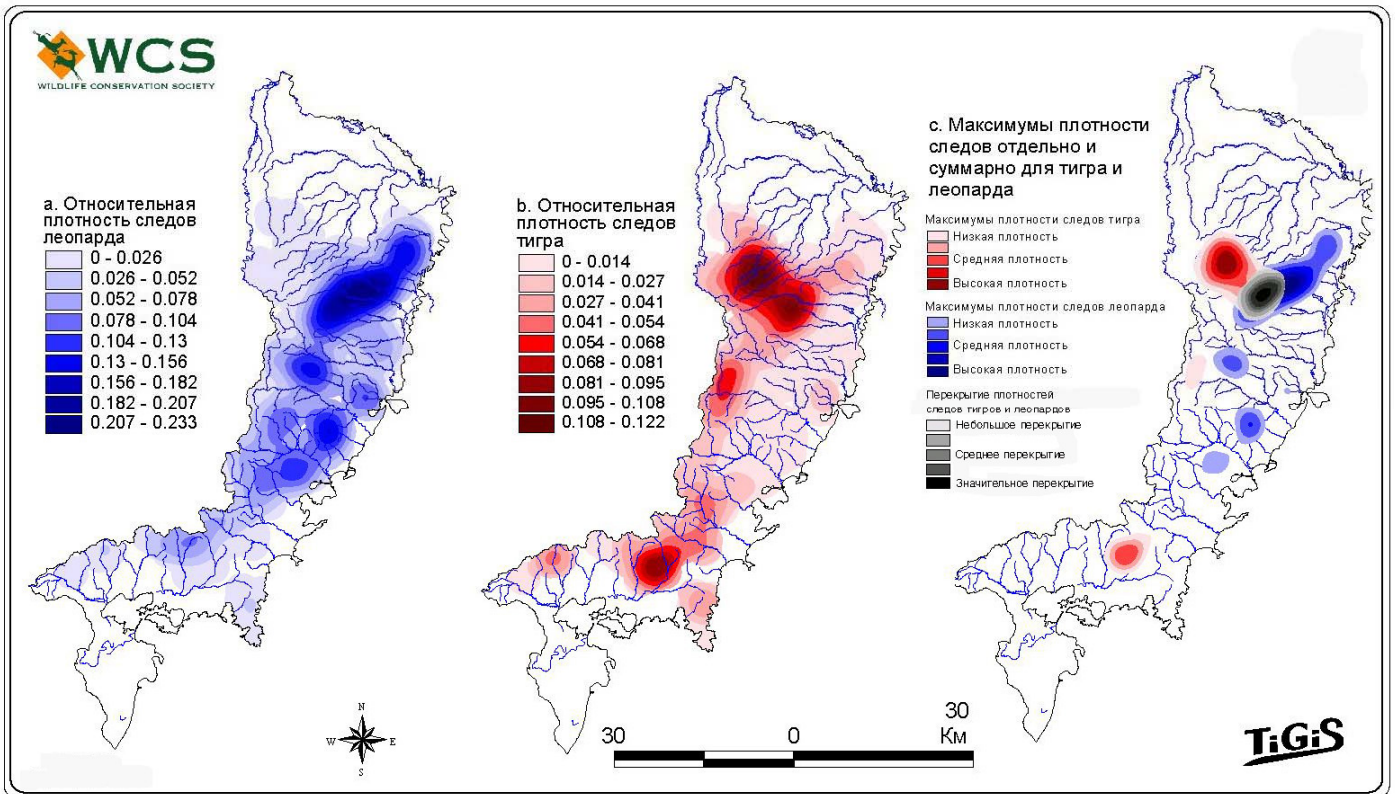


Рис. 4. Относительная плотность следов тигров и леопардов на юго-западе Приморского края. На рисунке видно, что распространение этих двух хищников несколько разделено в пространстве, но участки, где их распространение в наибольшей степени перекрывается, расположены в Нежинском охотхозяйстве и заказнике «Борисовское Плато».

ЛИТЕРАТУРА

- Арамилев В.В., Фоменко П.В. Единовременный учёт дальневосточного леопарда и амурского тигра на юго-западе Приморья, зима 2000 г. // В сборнике: Отчёт о результатах оценки численности популяции дальневосточного леопарда и амурского тигра в юго-западной части Приморского края в 2000 году. Владивосток, 2000.
- Гудрич Дж.М., Л.Л. Керли, Е.Н. Смирнов, Д.Дж. Микелл, Б.О. Шлейер, Л. МакДональд, Т.Л. МакДональд. Уровень выживаемости и причины смертности амурских тигров в Сихотэ-Алинском биосферном заповеднике и на прилегающей территории.//Тигры Сихотэ-Алинского заповедника: экология и сохранение. Владивосток: ПСП, 2005. С. 69-75.
- Джонкел Дж. 1992. Полное руководство по отлову и обработке черных медведей и гризли (для менеджеров и исследователей). Управление внутренней службы рыбных и диких животных ресурсов США
- Костыря А.В., Скорodelов А.С., Микелл Д.Г., Арамилев В.В.², Макалог Д. Отчёт о проведении учёта дальневосточного леопарда с применением фотоловушек на юго-западе Приморского края, зима 2002-2003 г. Владивосток, 2003. 22 с.
- Огастин Дж., Д. Микелл, В. Г. Коркишко. Предварительные результаты проекта по изучению экологии дальневосточного леопарда: выводы для сохранения и управления. «Зов тайги», 1996 г.
- Пикунов Д. Г., Д. Г. Микелл, В. К. Абрамов, И. Г. Николаев, И. В. Середкин, А. А. Мурзин, В. Г. Коркишко. Результаты исследования популяций дальневосточного леопарда (*Panthera pardus orientalis*) и амурского тигра (*Panthera tigris altaica*) на юго-западе Приморского края, Дальний Восток России, февраль 2003 года.
- Пикунов Д. Г., Коркишко В. Г. Леопард Дальнего Востока. М.: Наука, 1992. 189 с.
- Пикунов Д.Г., Абрамов В.К., Коркишко В.Г., Николаев И.Г., Белов А.И. Фронтальный учет дальневосточного леопарда и амурского тигра на юго-западе Приморского края, зима 2000// Отчет о результатах оценки численности популяции дальневосточного леопарда и амурского тигра в юго-западной части в 2000 г. Владивосток: WWF-WCS, 2000. С.1-49.
- Пикунов Д.Г., Арамилев В.В., Фоменко П.В., Микуэлл Д., Абрамов В.К., Коркишко В.К., Николаев И.Г. Численность и структура ареала леопарда на Дальнем Востоке России// Редкие виды млекопитающих России и сопредельных территорий. М., 1999. С. 277-297.
- Пикунов Д.Г., Коркишко В.Г. Дальневосточный леопард. Москва: Наука, 1992.
- Середкин И.В., А.В. Костыря, Д.М. Гудрич, Б.О. Шляер, Д.Г. Микелл, Л.Л. Керли, К.С. Квигли, Х.Б. Квигли. Отлов и иммобилизация гималайских и бурых медведей с целью радиомечения. Зоологический журнал, 2005. т. 84, № 12. С. 1508-1515.
- Смирнов Е.Н., Николаев И.Г., Микелл Д.Г., Гудрич Дж. М., Кирли Л.Л., Куигли Х., Хорнокер М., Шлейер Б., Рыбин Н.Н., Костыря А.В., 1999. Новые данные по размножению амурского тигра.//Редкие виды млекопитающих России и сопредельных территорий. Сб. статей. Под ред. А.А. Аристова. М., 1999. С. 414-426.
- Тигры Сихотэ-Алинского заповедника: экология и сохранение. Под ред. Д.Дж. Микелла, Е.Н. Смирнова, Дж. Гудрича. Владивосток: ПСП, 2005 г.
- Юдин В. Г. Реинтродукция – путь к спасению дальневосточного леопарда в природе. Доклад на Сессии по сохранению дальневосточного леопарда в дикой природе. Представлен для Службы рыбы и диких животных и Группы специалистов по кошачьим МСОП. 2001. 71 с.
- Belden, R. C. and J. W. McCowan. 1995. Florida panther reintroduction feasibility study. Florida Game and Freshwater Fish Commission, Bureau Wildlife Res. Final Report. 70pp.
- Chapron, G. and D. G. Miquelle. in prep. Modeling viability and potential reintroduction strategies for the Russian Far East leopard.
- Frank, L., D. Simpson, and R. Woodroffe. 2003. Foot snares: an effective method for capturing African lions. Wildlife Society Bulletin 31(1):309-314.

- Goodrich, J. M., L. L. Kerley, B. O. Schleyer, D. G. Miquelle, K. S. Quigley, Y. N. Smirnov, I. G. Nikolaev, H. B. Quigley, and M. G. Hornocker. 2001. Capture and chemical anesthesia of Amur (Siberian) tigers. *Wildl. Soc. Bull.*
- IUCN/SSC Re-introduction Specialists Group. 1998. Guidelines for Re-introductions. Gland, Switzerland and Cambridge, UK. 20 pp.
- Karanth, U., and J. D. Nichols. 2002. Monitoring tigers and their prey. Bangalore, India.
- Lewis, J. 1994. Anesthesia of wild cats. Chapter 14 in L. V. Holler and P. M. Teuler, *Anesthesia in cats*. Bailliere Tindall
- McDougal, C. 1988. Leopard and tiger interactions at Royal Chitwan National Park, Nepal. *J. Bomb Nat. Hist. Soc.* 85:609-610.
- Miquelle, D. G., E. N. Smirnov, W. T. Merrill, A. E. Myslenkov, H. B. Quigley, M. G. Hornocker, and B. Schleyer. 1999. Hierarchical spatial analysis of Amur tiger relationships to habitat and prey. Pages 71-99 in 'Riding the tiger; Meeting the needs of people and wildlife in Asia', eds. Seidensticker, J., S. Christie, and P. Jackson, Cambridge University Press, Cambridge.
- Miquelle, D. G., W. T. Merrill, Y. M. Dunishenko, E. N. Smirnov, H. B. Quigley, D. G. Pikunov, and M. G. Hornocker. 1999. A Habitat Protection Plan for the Amur tiger: Developing political and ecological criteria for a viable land-use plan. Pages 273-295 in 'Riding the tiger; meeting the needs of people and wildlife in Asia', eds. Seidensticker, J., S. Christie, and P. Jackson, Cambridge University Press, Cambridge.
- Quigley, K. 2000. Immobilization and biological sampling protocols for WCS/Hornocker Wildlife Institute
- Roelke, M. E., J. S. Martenson, and S. J. O'Brien. 1993. The consequences of demographic reduction and genetic depletion in the endangered Florida panther. *Curr. Biol.* 3:340-350.
- Roelke-Parker, M.E., L. Munson, C. Packer, R. Kock, S. Cleaveland, M. Carpenter, S.J. O'Brien, A. Pospischil, R. Hofmann-Lehmann, H. Lutz, G. L. M. Mwamengele, M. N. Mgasa, B. A. Summers, and M.J.G. Apel. 1996. A canine distemper virus epidemic in Serengeti lions (*Panthera leo*). *Nature* 379:441-445.
- Seidensticker, J. 1976. On the ecological separation between tigers and leopards. *Biotropica* 8:225-234.
- Smirnov, E. N. and D. G. Miquelle. 1999. Population dynamics of the Amur tiger in Sikhote-Alin State Biosphere Reserve. Pages 61-70 in 'Riding the tiger; Meeting the needs of people and wildlife in Asia', eds. Seidensticker, J., S. Christie, and P. Jackson, Cambridge University Press, Cambridge.
- Turnbull-Kemp, P. 1967. The leopard. Cape Province, South Africa. Howard Timmins.
- Uphyrkina, O., D. G. Miquelle, H. Quigley, and S. J. O'Brien. 2002. Conservation Genetics of the Far Eastern Leopard (*Panthera pardus orientalis*) *J. Heredity* 93:303-311.
- Uphyrkina, O., W. E. Johnson, H. Quigley, and D. Miquelle, L. Marker, M. Bush, and S. J. O'Brien. 2001. Phylogenetics, Genome Diversity and origin of modern Leopard, *Panthera pardus*. *Molecular Ecology* 10:2617-2633.
- Woodruffe, R. 1999. Managing disease threats to wild mammals. *Animal Conservation* 2:185-193.