

## ВЛИЯНИЕ ЛЕСОЗАГОТОВОК НА СОСТОЯНИЕ ГРУППИРОВКИ ТИГРОВ НА ЮГО-ВОСТОКЕ СИХОТЭ-АЛИНЯ

Г.П. Салькина<sup>1</sup>, Н.Я. Поддубная<sup>2</sup>, В.С. Колесников<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Объединенная дирекция Лазовского государственного природного заповедника им. Л.Г. Капланова и национального парка «Зов тигра», Россия  
e-mail: tpsrus@mail.ru

<sup>2</sup>Череповецкий государственный университет, Россия,  
e-mail: poddoubnaia@mail.ru

<sup>3</sup>Общество защиты тигра, Россия  
e-mail: vladimir.kolesnikov001@yandex.ru

Поступила: 25.11.2022. Исправлена: 15.02.2022. Принята к опубликованию: 28.02.2022.

В рамках программы мониторинга амурского тигра с 1997 по 2012 гг. изучали влияние лесозаготовок и связанных с ними прокладкой дорог на группировку хищников на неохраняемом участке мониторинга «Лазовский район», расположенном на юго-востоке Сихотэ-Алиня. Выявлено отрицательное влияние на плотность следов тигра количества лесосек, общей площади вырубок и протяженности проложенных дорог. Из-за рубок снижается выживаемость тигрят возрастом до года. Делается вывод, что лесозаготовки негативно влияют на группировку хищника. Обсуждаются последствия лесозаготовок для местообитаний тигра.

**Ключевые слова:** тигр, лесозаготовки, прокладка дорог, неохраняемая территория

<https://dx.doi.org/10.24412/cl-31646-2686-7117-2022-30-97-110>

### Введение

Амурский тигр (*Panthera tigris altaica* Temm.) признан подвидом, находящимся под угрозой исчезновения. Он занесен в Красные книги МСОП, СССР, РСФСР, Российской Федерации (Красная книга..., 2001). Для ежегодного отслеживания тенденций в его популяции была создана программа мониторинга на 16 учетных участках в Приморском и Хабаровском краях в местах обитания этого хищника, которая осуществляется с зимы 1997/1998 гг. Была разработана методика такого мониторинга: определены количество и размеры учетных участков, их расположение, плотность учетных маршрутов, время проведения учетов, показатели учета и т.д. (Микелл и др., 2006). Методика мониторинга была утверждена в Министерстве природных ресурсов (Приказ Министерства..., 2005). Рядом с заповедными территориями были выбраны неохраняемые участки для изучения антропогенных факторов, влияющих на популяцию. Во время мониторинга собираются сведения об изменениях среды обитания тигра на учетном участке, включая данные о лесозаготовках, дорогах, охоте, пожарах, рекреационной нагрузке и др.

В ареале тигра промышленные рубки велись на большей части хвойно-широколиственных лесов (Сухомиров, 2007), где главной лесобразующей и продуктивной породой является кедр корейский (*Pinus koraiensis* Siebold et Zucc.). Известно, что динамика численности кабана (*Sus scrofa* L.) – одного из основных объектов питания тигра – тесно связана с урожайностью кедров. Вырубки же привели к изменению характера питания хищника в регионе. В воз-

никших после рубок вторичных дубово-широколиственных лесах произошло замещение кабана, доминирующего в рационе тигра, изюбрем (*Cervus elaphus* L.) и косулей (*Capreolus capreolus* L.). Тигр адаптировался к обитанию в иного типа биотопах (Абрамов, 1965; Матюшкин, 1992; Юдин, Юдина, 2009 и др.). Это позволило некоторым авторам утверждать, что ареал тигра не привязан к области произрастания кедрово-широколиственных лесов (Miquelle et al., 1999). Тем не менее, группировки кабана оказывают определяющее влияние на характер динамики численности тигра даже в тех местах, где высока плотность населения пятнистого оленя (*Cervus nippon* Temm.), являющегося там одним из основных объектов питания тигра (Салькина и др., 2018; Salkina, 2011).

Влияние лесозаготовок и связанной с ними прокладкой дорог на популяцию тигра обсуждаются во многих публикациях. В некоторых работах влияние рубок в кедрово-широколиственных лесах на популяцию тигра изучается опосредованно, через воздействие на копытных животных – основных объектов питания хищника (Антонов, 1998а,б; 1999; Гапонов, 1989, 2012 и др.). В первые годы после вырубки леса возрастает запас древесно-веточных кормов, вследствие чего повышается плотность некоторых копытных. В других работах констатируется негативное влияние рубок леса и прокладки дорог на группировки тигров и копытных (Абрамов, 1970; Матюшкин, 1973, 1985; Пикунов, 1992; 1994; Костомаров, 2009; Юдин, Юдина, 2009 и др.). Непосредственное же влияние лесозаготовок на тигра, выражающееся в количественном воздействии на его популяционные характеристики, изучено слабо.

Мониторинг популяции тигра и связанных с ним копытных показал, что в заповедниках их плотность существенно выше, чем на рядом расположенных неохранных учетных участках (Микелл и др., 2005; Матюхина и др., 2010; Салькина, Колесников, 2010). Поэтому мы предполагаем, что лесозаготовки, и связанные с ними прокладка новых дорог и реконструкция старых негативно влияют на группировку тигров на исследуемом нами неохранным участке мониторинга. Для изучения такого влияния необходимо было выбрать показатели, по которым оценивается влияние этих антропогенных факторов на группировку.

### **Материал и методы**

Мониторинг группировки тигров на неохранным учетном участке «Лазовский район» проводили с 1997 по 2012 гг. Этот участок расположен на юго-востоке горной гряды Сихотэ-Алинь на правом берегу р. Киевка в бассейне р. Кривая и прилегающем к нему побережье Японского моря. Площадь участка составляет 987.5 км<sup>2</sup>. Границы этого вытянутого в юго-западном направлении участка проведены по естественным элементам рельефа и водотокам – водоразделам и р. Киевка. Долина этой реки отделяет участок от Лазовского заповедника. На западе и северо-западе учетный участок ограничивает Партизанский хребет с вершинами высотой до 600 м над ур. м. Только в северной части участка мониторинга этот хребет имеет крутые склоны, и здесь расположены вершины высотой свыше 900 м над ур. м.

Изучаемая территория согласно зональности растительного покрова Дальнего Востока Б.П. Колесникова (1955) входит в зону хвойно-широколиственных и широколиственных лесов. В Атласе лесов СССР (1973) указано, что на изучаемом участке распространены дубовые леса. Из более поздних и подробных карт следует, что на учетном участке произрастают, в основном, производные, вторичные леса (Дюкарев и др., 1997–2003). Это молодые леса, пройденные неоднократными рубками и пожарами, восстанавливающиеся породами пионерами. Преобладают белоберезники, осинники, дубняки, возраст которых не превышает 50–60 лет. Только в юго-западной части Партизанского хребта есть участки лесных сообществ широколиственно-кедровых, пихтово-еловых и ильмово-ясеневых лесов. Эти леса также пройдены давними рубками и пожарами, но не утратили видового богатства и восстанавливающиеся древесными породами из состава коренных лесов (там же).

Часть бассейна р. Кривая зарезервирована в Экологической программе Приморского края как заказник, что свидетельствует оценности этого учетного участка для сохранения видов и их местообитаний. Особые объекты охраны в нем – тигр и пятнистый олень (Стоматюк, 1999).

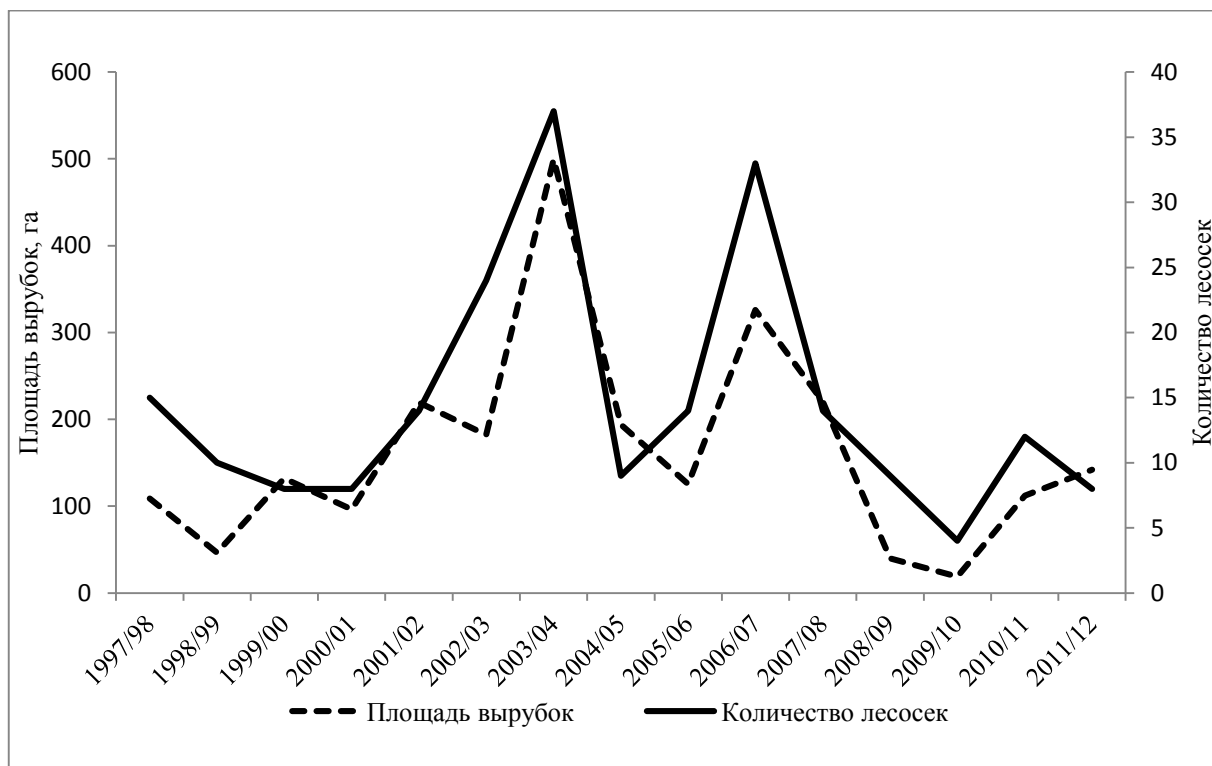
Мониторинг группировки тигров проводили в зимний период по следам по методике, утвержденной Министерством природных ресурсов («Об утверждении методических...»). В результате определяли показатели учета тигра: количество самостоятельных особей и тигрят возрастом до года, плотность следов. Последний показатель относительной численности представляется собой количество следов тигра на 100 км маршрута, деленное на количество дней, прошедших после снегопада, засыпавшего все следы. Методикой также предусмотрен сбор информации о количестве лесосек и площади вырубок, а также о количестве вновь проложенных и реконструированных дорог. Такие сведения начали собирать с 1999 г. (табл. 1).

**Таблица 1.** Количество, протяженность проложенных и реконструированных дорог на учетном участке «Лазовский район» в 1999–2011 гг.

**Table 1.** Number and length of roads laid and reconstructed in the Lazovsky District census area in 1999–2011

Год	Кол-во проложенных дорог	Протяженность проложенных дорог, км	Кол-во реконструированных дорог	Протяженность реконструированных дорог, км	Общее кол-во дорог	Общая протяженность дорог, км
1999	1	3	1	27	2	30
2000	5	16.8	2	19	7	35.8
2001	2	5.72	1	4	3	9.72
2002	1	5.3	0	0	1	5.3
2003	0	0	2	10.8	2	10.8
2004	1	10	4	19	5	29
2005	2	6	0	0	2	6
2006	0	0	0	0	0	0
2007	0	0	0	0	0	0
2008	0	0	5	10	5	10
2009	0	0	0	0	0	0
2010	0	0	0	0	0	0
2011	0	0	3	13.4	3	13.4
Всего	12	46.82	18	103.2	30	150

Участок мониторинга «Лазовский район» входит в территорию двух лесхозов: Лазовского (впоследствии Сергеевского) и Тихоокеанского, где собирались соответствующие данные. Информацию от последнего не всегда удавалось получить. На учетном участке велись рубки спелых и перестойных насаждений, ранее такие рубки назывались рубками главного пользования (2005 г., 2006 г., 2009 г., 2010 г.). Здесь также проводились подготовительные работы (2002 г., 2005 г.), рубки обновления (1999 г.), промежуточные рубки (2006 г.), выборочные рубки (1999 г., 2000 г., 2001 г., 2002 г., 2004 г., 2008 г.), санитарные рубки (1999 г., 2000 г., 2001 г., 2003 г.), рубки ухода (2003 г., 2010 г.) и сплошные рубки (2002 г.). Для анализа мы брали количество лесосек и общую площадь рубок за год (рис. 1).



**Рис. 1.** Площадь вырубок и количество лесосек на учетном участке «Лазовский район» в 1997–2012 гг.

**Fig. 1.** Area of fellings and number of cutting areas in the accounting area "Lazovsky district" in 1997–2012.

В начале мониторинга группировки тигра в 1997 г. на учетном участке протяженность лесных дорог была около 145 км. Здесь же проходит автомобильная трасса, протяженностью 25 км, соединяющая п. Чистоводное с внешним миром. Впоследствии ежегодно собиралась информация о количестве и протяженности дорог, проложенных и реконструированных для производства лесозаготовок (табл. 1). Т.к. в некоторые годы прокладка дорог либо их реконструкция не проводилась, для анализа мы брали общее количество дорог и их протяженность.

Мониторинг группировки тигров проводили, в основном, в январе-феврале, когда устанавливался устойчивый снежный покров. Поэтому исполь-

зовали параметры изучаемых антропогенных факторов за годы, соответствующие этим месяцам.

Материал обрабатывали в программе Statistica 10 (Statsoft, 2010). Для показателей учета тигра определяли размах, среднюю и ее доверительные интервалы. Связи между изучаемыми параметрами оценивали с помощью коэффициента корреляции Пирсона. Условием применения этого коэффициента является соответствие распределения переменных нормальному закону. Для этого изучаемые данные логарифмировали; распределение преобразованных переменных соответствовало нормальному закону, на что указывали тесты Колмогорова-Смирнова и Лиллиефорда.

### Результаты и обсуждение

За 12-ти летний период мониторинга на учетном участке «Лазовский район» учитывали от 4 до 8 самостоятельных тигров, в среднем  $5 \pm 1$  и от 0 до 8 тигрят не старше года, в среднем  $2 \pm 1$ . Всего было учтено 15 выводков, в которых было 25 тигрят. С одним тигренком было 53% выводков от их общего количества, с двумя 27% и с тремя 20% соответственно. Плотность следов изменялась от 0.42 до 2.70 следа на 100 км (с учетом дней, прошедших после снегопада, засыпавшего все следы). В среднем этот показатель составил  $1.33 \pm 0.27$ .

Очевидно, что между общим количеством дорог и их протяженностью (табл. 1) существует сильная положительная связь ( $r=0.90$ ), как и между количеством лесосек и площадью вырубок ( $r=0.84$ ). Между показателями учета тигра и рассматриваемыми антропогенными факторами найдены, в основном, либо умеренные, слабые, либо очень слабые зависимости, которые можно не принимать в расчет (табл. 2).

**Таблица 2.** Результаты корреляционного анализа (коэффициент корреляции Пирсона ( $r$ ) между показателями учета тигра и антропогенными факторами на учетном участке «Лазовский район» по данным мониторинга в 1999–2012 гг.

**Table 2.** Results of the correlation analysis (Pearson's correlation coefficient ( $r$ ) between the indicators of tiger counts and anthropogenic factors in the counting area "Lazovsky district" according to monitoring data in 1999–2012

Антропогенные факторы	Показатели учета	
	Плотность следов	Количество тигрят
Количество дорог	–	–
Протяженность дорог (км)	- 0.30	0.35
Количество лесосек	- 0.40	–
Площадь лесосек (га)	- 0.43	–

*Примечание:* прочерк означает, что между показателями найдена очень слабая зависимость ( $r \leq 0.20$ ), которая не принимается во внимание (Ивантер, 1979).

Рассматриваемые антропогенные факторы негативно влияют на показатель относительной численности тигра – плотность следов, который отражает численность особей (Nayward et al. 2002). Вероятно, эти факторы недооценены, особенно прокладка новых дорог и их реконструкция. Это может быть связано с тем, что не все такие дороги фиксировались. Мы учитывали только данные лесхозов, которые фиксируют дороги, проложенные и реконструированные для

рубки леса. Другие же дороги, которые стихийно прокладывают местные жители для объездов, подъездов к строящемуся жилью и другим объектам, учесть трудно. Это касается также незаконных лесозаготовок, выражающихся как в количестве и площади незаконных лесосек, так и в площади вырубок на законных. Тем не менее, даже значительное количество нулевых значений (табл. 1) позволило выявить отрицательное воздействие изучаемых взаимосвязанных факторов на группировки хищников, которое в подавляющем большинстве было умеренным (табл. 2). Исходя из всего вышесказанного, можно утверждать, что лесозаготовка оказывает более сильное негативное воздействие на популяцию тигра.

Между общей протяженностью дорог и количеством тигрят найдена умеренная положительная связь (табл. 2). Это явление нельзя объяснить тем, что на дорогах, по которым прокладываются учетные маршруты, больше шансов обнаружить следы тигров. В противном случае такая закономерность обнаружилась бы и для плотности следов. Найденная связь между количеством тигрят и протяженностью дорог можно объяснить низкой выживаемостью молодых на неохрanchаемой территории. Плотность тигрят здесь ниже, чем в рядом расположенном Лазовском заповеднике (Салькина, Колесников, 2010). Зимой здесь в 76% выводков были 2 и 3 тигренка, на неохрanchаемой территории таких выводков было только 47% от их общего количества. У самки тигрята рождаются примерно раз в два года, если молодые выживают и приступают к самостоятельной жизни (Салькина, 1993; Юдин, Юдина, 2009). Если выводок погибает в возрасте до одного года, то у тигрицы может появиться новый через 9–14 месяцев (Юдин, Юдина, 2009). Т.е. при низкой выживаемости тигрят у самок выводки появляются чаще, и молодых возрастом не старше года будет, соответственно, больше. Видимо на это и влияет протяженность дорог, определяющая доступность угодий для браконьерства, являющегося основным фактором смертности тигра (Салькина, 2010) и копытных животных – потенциальных жертв хищника (Салькина, Колесников, 2005; Salkina, 2011). К тому же проведение лесозаготовок является сильным фактором беспокойства для выводков. Поведение тигрицы, имеющей котят, сопровождается стрессовой реакцией на появление человека даже в вольерных условиях (Юдин, Юдина, 2009). Тигрица вынуждена покидать место пребывания, а это создает дополнительные риски для тигрят, особенно в зимний период.

Негативное влияние дорог на популяцию амурского тигра было известно давно (Abramov et al., 1978). В Сихотэ-Алинском заповеднике и прилегающей территории было описано отрицательное влияние дорог на выживаемость меченых радио ошейниками тигров (Kerly et al., 2002). Однако в данном исследовании не было учтено, что ловля тигров в ножные петли для мечения радио ошейниками также негативно сказывается на выживаемости особей (Кашкаров, 2009). В этом же заповеднике динамика населения копытных мало зависела от влияния имеющихся там дорог (Стивенсон и др., 2012).

Кроме воспроизводства в Лазовском заповеднике выше и другие популяционные характеристики тигра, чем на неохрanchаемом участке мониторинга. Это

касается плотности самостоятельных особей, и показателя относительной численности – плотности следов. Выше здесь и плотность населения копытных животных (Салькина, Колесников, 2010). Более высокая численность тигра и копытных отмечена также для Уссурийского и Сихотэ-Алинского заповедников по сравнению с рядом расположенными незаповедными учетными участками (Микелл и др. 2005; Матюхина и др., 2010).

Считается, что зимние древесно-веточные корма определяют кормовую емкость угодий для копытных и лимитируют их численность (Юргенсон, 1959; Ельский, 1975 и др.). На западном макросклоне Сихотэ-Алиня в кедрово-широколиственных лесах после лесозаготовок запас веточных кормов и численность изюбря повышается и достигает максимума на 6–10 годы, затем снижается (Гапонов, 1989, 2012). Однако, после концентрированных лесорубочных работ лес вообще не восстанавливается – вырубка зарастает только кустарниками или задерняется, что ведет к потере местообитаний для копытных животных (Гапонов, 1989). В Приамурье в кедрово-широколиственных лесах ограниченные рубки в первые годы имеют некоторое положительное значение для изюбря и косули (Антонов, 1998а,б) и отрицательное для кабана (Антонов, 1999). На исследуемом нами участке кедрово-широколиственные леса остались на ограниченной территории. В основном, здесь произрастают вторичные дубовые леса. Поэтому, рубки леса здесь, скорее всего, и не будут иметь такого эффекта для оленей, как в кедрово-широколиственных лесах. В Лазовском заповеднике, где не проводятся лесозаготовки, плотность копытных животных стабильно выше, чем на неохраемом участке мониторинга, где такие работы проводятся (Микелл и др. 2005; Матюхина и др., 2010; Салькина, Колесников, 2010).

На наш взгляд определяющее значение древесно-веточных кормов для выживания оленей зимой переоценено. В Лазовском заповеднике относительно высокая плотность населения пятнистого оленя держится десятилетиями, несмотря на воздействие этого вида на растительность (Мысленков, 2005; Коньков, 2003). Олени здесь поедают желуди дуба монгольского (*Quercus mongolica* Fisch. ex Ledeb.), являющегося одним из важных нажировочных кормов многих видов. Запасы желудей в средние по урожайности годы составляют свыше 700 кг на гектар (Волошина и др., 2007). В зимний период олени питаются также опавшими листьями, травяной ветошью. Дующие в это время ветра освобождают от снега склоны, где олени могут добыть этот корм. Им также становятся доступными сбитые у деревьев ветром ветки, а также ветки у ветровальных деревьев (Присяжнюк 1966, 1975; Маковкин, 1999). Все это помогает оленям пережить неблагоприятное время года.

Связанные с лесозаготовками прокладка новых дорог и реконструкция старых делают доступными угодья не только для браконьеров, но и для охотников, включая многоснежные зимы, когда после прохождения лесовозов дороги становятся проходимыми для другого транспорта. Между охотниками и браконьерами трудно провести грань, ведь известно, что на одну лицензию незаконно добывается больше животных. По данным В.А. Гапонова (2002), соотношение закрытых лицензий фактически добытым копытным животным составляет

1:15 – 1:30. А охота на «панты», «на реву», «для котлового довольствия» подвергается популяции копытных негативному воздействию круглогодично. В охотничьих хозяйствах Лазовского и Ольгинского районах Приморского края основным объектом охоты в последние десятилетия стал пятнистый олень (Гапонов, 2012). А в это время аборигенная популяция, обитающая здесь, находилась в списках Красной книги Российской Федерации (2001).

Прокладка дорог способствует увеличению количества пожаров, т.к. это бедствие в подавляющем большинстве случаев дело рук человека. Исследования, проведенные на юго-западе Приморского края, показали, что чем ближе к дорогам, тем больше процент горевших территорий. Тигры избегают такие территории (Микелл и др., 2004).

Таким образом, антропогенный пресс на местообитания тигров, связанный с лесозаготовками, во время которых прокладываются новые дороги и реконструируются старые, оказывает значительное негативное влияние на население хищников. Дороги повышают доступность угодий для браконьеров и охотников, территории чаще горят, увеличивается фактор беспокойства. Т.к. кедрово-широколиственные леса в ареале тигра неоднократно пройдены рубками, то ожидать увеличения запасов древесно-веточных кормов и связанного с этим повышения численности некоторых копытных не приходится. В этой связи для дальнейшего сохранения тигра необходимо ограничивать охоту и лесозаготовки, закрывать старые, не используемые дороги, но это труднодостижимо.

#### **Благодарности**

Организация и проведение Программы мониторинга популяции амурского тигра координировалось Обществом сохранения диких животных (WCS), ФГУ «Специальная инспекция «Тигр». Средства для выполнения программы были предоставлены Фондом спасения тигра, Всемирным Фондом дикой природы, Фондом спасения тигра и носорога, Службы рыбы и дичи США, Обществом сохранения диких животных, Русским географическим обществом. Авторы выражают признательность всем этим организациям, а также коллегам, принимавшим участие в учетных работах.

#### **Список литературы**

- Абрамов В.К. 1970. Ареал и численность амурского тигра (*Panthera tigris amurensis*) на Дальнем Востоке // Труды 9-го Международн. конгресса биологов-охотоведов. Москва, сентябрь 1969 г. М. С. 346–552.
- Абрамов К.Г. 1965. Тигр амурский – реликт фауны Дальнего Востока // Записки Приморск. филиала Геогр. общества СССР. Владивосток: Дальневост. книжн. изд. Т. 1(24). С. 106–112.
- Антонов А.Л., Сапаев В.М., Воронов Б.А. 1998а. Состояние популяций копытных кедрово-широколиственных лесов юга Хабаровского края. 1. Изюбрь // Вестник ДВО РАН. №2. С. 53–64.
- Антонов А.Л., Сапаев В.М., Воронов Б.А. 1998б. Состояние популяций копытных кедрово-широколиственных лесов юга Хабаровского края. 2. Косуля // Вестник ДВО РАН. №4. С. 44–54.
- Антонов А.Л. 1999. Состояние популяций копытных кедрово-широколиственных лесов Приамурья при антропогенном воздействии: автореф. дис. канд. биол. наук. Владивосток: БПИДВО РАН. 23 с.
- Атлас лесов СССР. 1973. М.: Главное управление геодезии и картографии при Совете министров СССР. 222 с.



Волошина И.В., Маковкина Л.В., Мысленков А.И. 2007. Урожайность дуба монгольского в Лазовском заповеднике // VIII Дальневосточная конференция по заповедному делу (Материалы конференции 1–4 октября 2007 г., г. Благовещенск). Благовещенск: Изд-во БГПУ. Т. 1. С. 82–86.

Гапонов В.В. 1989. Древесно-веточные корма изюбря в зоне кедрово-широколиственных лесов юга Дальнего Востока // Экология, морфология, использование и охрана диких копытных. Тезисы Всесоюзного совещания. Москва, 20–22 февраля 1989 г. М. Ч. 1. С. 92–93.

Гапонов В.В. 2002. Женьшень, тигр и охота. Двойная мораль таежного природопользования // Россия и АТР. №4. С. 81–88.

Гапонов В.В. 2012. Состояние и использование биологических объектов хвойно-широколиственных лесов юга Российского Дальнего Востока. Автореф. диссертации. Владивосток: ТИБОХ ДВО РАН. 41 с.

Дюкарев В.Н., Ермошин В.В., Мурзин А.А. 1997–2003. Состояние лесов. Каталог электронных карт составлен Информационно-Картографическим Аналитическим Центром ГИС-Цент "ТИГИС".

Ельский Г.М. 1975. Качественная оценка лесных местообитаний копытных животных // Лесное хозяйство. №1. С. 64–69.

Ивантер Э.В. 1979. Основы практической биометрии. Петрозаводск: Изд-во «Карелия». 96 с.

Кашкаров Е.П. 2009. WCS: результат охраны тигров на Дальнем Востоке // Журн. РИТМ. №1. С. 5–18.

Колесников Б.П. 1955. Очерк растительности Дальнего Востока. Хабаровск: Хабаровское книжное издательство. 106 с.

Коньков А.Ю. 2003. Характер изменения растительности в Лазовском заповеднике в связи с интенсивным выпасом пятнистого оленя // Труды конференции «Мониторинг растительного покрова заповедных территорий Дальнего Востока». Владивосток. С. 176–179.

Костомаров С.В. 2009. Динамика численности и изменение местообитаний амурского тигра на северной границе ареала: автореф. дис. канд. биол. наук. Владивосток: ТИГДВО РАН. 24 с.

Красная книга СССР: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных и растений. Том 1 / Главная ред. коллегия: А.М. Бородин, А.Г. Банников, В.Е. Соколов и др. 2-е изд. М.: Лесная промышленность, 1984. С. 47–48.

Красная книга Российской Федерации: (Животные) / Министерство природных ресурсов Российской Федерации, Российская академия наук; [Гл. редкол.: Д.С. Павлов отв. ред. и др.]. М.: АСТ: Астрель, 2001. 860 с.

Маковкин Л.И. 1999. Дикий пятнистый олень Лазовского заповедника и сопредельных территорий. Владивосток: Альманах «Русский остров». 136 с.

Матюхина Д.С., Микелл Д.Г., Салькина Г.П., Абрамов В.К., Литвинов М.Н., Смирнов Е.Н., Заумыслова О.Ю., Гапонов В.В. 2010. Численность амурского тигра (*Panthera tigris altaica*) в заповедниках Приморского края и на прилегающих территориях по данным мониторинга, 1998–2009 гг. // Амурский тигр в Северо-Восточной Азии: проблемы сохранения в XXI веке: Междунар. науч.-практ. конф., 15–18 марта 2010 г., Владивосток: докл. Владивосток: Дальнаука. С. 193–199.

Матюшкин Е.Н. 1973. Тигр и человек – проблемы соседства // Природа. № 12. С. 82–88.

Матюшкин Е.Н. 1985. Обеспечить будущее тигра // Охота и охот. хозяйство. №9. С. 19–20.

Матюшкин Е.Н. 1992. Тигр и изюбрь на приморских склонах Сихотэ-Алиня // Бюллетень МОИП. Отд. биол. Т. 97, вып.1. С. 3–20.

Микелл Д.Г., Мурзин А.А., Хетте М. 2004. Пожары и их влияние на популяцию дальневосточного леопарда на Юго-Западе Приморского края. Владивосток: Дальнаука. 33 с.

Микелл Д.Г., Смирнов Е.Н., Салькина Г.П., Абрамов В.К. 2005. Важное значение охраняемых территорий для сохранения амурского тигра: сравнение численности тигров и копытных на охраняемых и неохраняемых территориях // Результаты охраны и изучения природных комплексов Сихотэ-Алиня (Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию со дня образования Сихотэ-Алинского государственного заповедника, п. Терней, Приморский край, 20–23 сентября 2005 г.). Владивосток: Изд-во ОАО «Приморского полиграфкомбината». С. 70–74.

Микелл Д. Дж., Пикунов Д.Г., Дунищенко Ю.М., Арамилев В.В., Николаев И.Г., Абрамов В.К., Смирнов Е.Н., Салькина Г.П., Мурзин А.А., Матюшкин Е.Н. 2006. Теоретические основы учета амурского тигра и его кормовых ресурсов на Дальнем Востоке России. Владивосток: Дальнаука. 183 с.

Мысленков А.И. 2005. Изменение численности пятнистого оленя в Лазовском заповеднике // Состояние особо охраняемых природных территорий. (Материалы научно-практической конференции, посвященной 70-летию юбилею Лазовского заповедника, Лазо, 19–20 апреля 2005 г.). Владивосток: Русский Остров, 2005. С. 128–132.

Пикунов Д.Г. 1992. Стратегия охраны редких видов животных в связи с экономическим развитием Дальнего востока // Экологические аспекты развития производительных сил Дальнего Востока. М.: Наука. С. 82–92.

Пикунов Д.Г. 1994. Проблема спасения тигров на Дальнем востоке России // Природоохранные территории и акватории Дальнего Востока и проблемы сохранения биологического разнообразия: Материалы 2-й научн. конференции, посв. 60-летию Уссурийского заповедника, 2–5 октября 1994 г., Уссурийский заповедник. Владивосток: ДВО РАН. С. 95–98.

Приказ Министерства природных ресурсов от 15 марта 2005 г. №3 «Об утверждении методических рекомендаций по организации и проведению учета амурского тигра в Российской Федерации».

Присяжнюк В.Е. 1966. Пятнистый олень в Лазовском и Ольгинском районах Приморского края и меры по улучшению его охраны // Вопросы зоологии. Томск. С. 241–243.

Присяжнюк В.Е. Уникальная популяция аборигенного пятнистого оленя в Приморском крае // Научные основы охраны природы. Вып. 3. С. 240–254.

Салькина Г. П. 1993. Современное состояние популяции тигра на юге Сихотэ-Алиня // Бюллетень МОИП. Отд. биол. Т. 98. Вып. 3. С. 45–53.

Салькина Г.П. 2010. Браконьерство как главный фактор смертности амурского тигра // Амурский тигр в Северо-Восточной Азии: проблемы сохранения в XXI веке: Междунар. науч.-практ. конф., 15–18 марта 2010 г., Владивосток: докл. Владивосток: Дальнаука. С. 143–146.

Салькина Г.П., Колесников В.С. 2005. Факторы смертности пятнистого оленя в Лазовском районе Приморья // VII Дальневосточная конференция по заповедному делу (Материалы конференции, Биробиджан, 18–21 октября 2005 г.). Биробиджан: ИКАРП ДВО РАН, 2005. С. 239–241.

Салькина Г.П., Колесников В.С. 2010. Численность и воспроизводство группировки тигров в Лазовском заповеднике и на неохраняемой территории // IX Дальневосточная конференция по заповедному делу. Владивосток, 20–22 октября 2010 г.: Материалы конференции. Владивосток: Дальнаука. С. 369–374.

Салькина Г.П., Колесников В.С., Еремин Д.Ю. 2018. Сопряженная динамика численности тигра и копытных животных в Лазовском заповеднике // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Естественные и технические науки. №7 (июль). С 25–34.

Стивенс Ф.А., Заумыслова О.Ю., Астафьев А.А., Хейвард Г.Д., Микелл Д.Дж. 2012. Анализ многолетней динамики численности копытных в Сихотэ-Алинском биосферном заповеднике. Владивосток: Дальнаука. 164 с.

Стоматюк Е.С. 1999. Современное состояние, перспективы развития и возможности поддержки особо охраняемых природных территорий Приморского края // Опыт управления,

разработки правовых, экологических основ сохранения и воспроизводства живой природы юга Дальнего Востока. Владивосток: Дальпресс. С. 6–13.

Сухомиров Г.И. 2007. Таежное природопользование на Дальнем востоке России. Хабаровск: РИОТИП. 384 с.

Юдин В.Г., Юдина Е.В. 2009. Тигр Дальнего Востока России. Владивосток: Дальнаука. 485 с.

Юргенсон П.Б. 1959. Плотность населения копытных животных и ее нормирование // Сообщ. Ин-та леса. Вып. 13. С. 44–50.

Abramov V.K., Pikunov D.G., Bazilnikov V.I., Sablina T.B. 1978. Ecological aspects of winter migration of tigers in Primorye // 1st Int. Sym. on the management and breeding of tigers, Oct. 11–12, 1978. Leipzig. P. 7–9.

Hayward G.D., Dale G.M., Smirnov E.N., Nations Ch. 2002. Monitoring Amur tiger populations: characteristics of track surveys in snow. Wildlife Society Bulletin. 30(4). P. 1–10.

Kerley L.L., Goodrich J.M., Miquelle D.G., Smirnov E.N., Quigley H.B., Hornocker M.G. Effect of Roads and Human Disturbance on Amur Tigers // Conservation Biology. Vol. 16, No. 1. 2001. P. 97–108.

Miquelle D.G., Smirnov E.N., Merrill T.W., Myslenkov A.E., Quigley B.H., Hornocker M.G., Schleyer B. 1999. Hierarchical Spatial Analysis of Amur tiger Relationships to Habitat and Prey // J. Seidensticker, S. Christie and P. Jackson (eds.). Riding the Tiger: Tiger conservation in human-dominated landscapes. Cambridge: Cambridge University press, UK. P. 71–99.

Salkina G. 2011. The Tiger and it's relations with other species in South Sikhote-Alin. Germany: Lambert Academic Publishing. P. 161(168).

Statsoft. Statistica, Inc. 2010.

### References

Abramov V.K., Pikunov D.G., Bazilnikov V.I., Sablina T.B. 1978. Ecological aspects of winter migration of tigers in Primorye // 1st International Symposium on the management and breeding of tigers, Oct. 11–12, 1978. Leipzig. P. 7–9.

Abramov V.K. 1970. The range and number of the Amur tiger (*Panthera tigris amurensis*) in the Far East // Proceedings of the 9 Congress of the Biologists-Hunters (Moscow, September 1969). M. P. 246–552. [In Russian]

Abramov K.G. 1965. The Amur tiger: a relic of the Fauna of the Far East // Notes of the Primorsk branch of the Geograph. Society of the USSR. Vladivostok: Dalnevost. Book Ed. Vol. 1(24). P. 106–112. [In Russian]

Antonov A.L., Sapaev V.M., Voronov B.A. 1998a. The state of ungulate populations in cedar-deciduous forests of the south of Khabarovsk Krai. 1. Red deer // Vestnik DVO RAN. No. 4. P. 53–64. [In Russian]

Antonov A.L., Sapaev V.M., Voronov B.A. 1998b. The state of ungulate populations in cedar-deciduous forests of the south of Khabarovsk Krai. 2. Roe deer // Vestnik DVO RAN. No. 2. P. 44–54. [In Russian]

Antonov A.L. 1999. The state of ungulate populations in cedar-deciduous forests of the Amur region under anthropogenic influence. Abstract of Ph. D. Thesis. Vladivostok: BPI RAN. 23 p. [In Russian]

Dyukarev V.N., Ermoshin V.V., Murzin A.A. 1997–2003. The state of the forests. The catalog of electronic maps was compiled by the Information and Cartographic Analytical Center (GIS-Center "TIGIS"). [In Russian]

Forest atlas of USSR. 1973. M.: Glavnoe upravlenie geodezii i kartografii pri Sovete ministrov SSSR. 222 p. [In Russian]

Gaponov V.V. 1989. Red deer tree-branch feed in the zone of cedar-deciduous forests of the south of the Far East // Ecology, morphology, use and protection of wild ungulates. Theses of the All-Union Meeting. Moscow, February 20–22, 1989. M. Part 1. P. 92–93. [In Russian]

- Gaponov V.V. 2002. Ginseng, tiger and hunting. Double morality of taiga nature management // Russia and the Asia-Pacific region. No. 4. P. 81–88. [In Russian]
- Gaponov V.V. 2012. The state and use of biological objects of coniferous-deciduous forests of the south of the Russian Far East. Abstract of Ph. D. Thesis. Vladivostok: TIBOH FEB RAS. 41 p. [In Russian]
- Hayward G.D., Dale G.M., Smirnov E.N., Nations Ch. 2002. Monitoring Amur tiger populations: characteristics of track surveys in snow. Wildlife Society Bulletin. 30(4). P. 1–10.
- Ivanter E.V. 1979. Fundamentals of practical biometrics. Petrozavodsk: Publishies house “Karelia”. 96 p. [In Russian]
- Jurgenson P.B. 1959. Population density of ungulates and its rationing // Forest Institute messages. Vol. 13. P. 44–50. [In Russian]
- Kashkarov E.P. 2009. WCS: the result of tiger protection in the Far East // Journal RITM. No. 1. P. 5–18. [In Russian]
- Kerley L.L., Goodrich J.M., Miquelle D.G., Smirnov E.N., Quigley H.B., Hornocker M.G. 2001. Effect of roads and human disturbance on Amur tigers // Conservation Biology. Vol. 16. No. 1. P. 97–108.
- Kolesnikov B.P. 1955. An outline of the vegetation of the Far East. Khabarovsk: Khabarovsk Book Publishing House. 106 p. [In Russian]
- Konkov A.Yu. 2003. The nature of vegetation changes in the Lazovsky Nature Reserve due to intensive grazing of sika deer // Proceedings of the conference "Monitoring of vegetation cover of protected areas of the Far East. Vladivostok. P. 176–179. [In Russian]
- Kostomarov S.V. 2009. The dynamics of the number and change of habitats of the Amur tiger on the northern border of the range. Abstract of Ph. D. Thesis. Vladivostok: TIG FEB RAS. 24 p. [In Russian]
- Makovkin L.I. 1999. The Sika deer Lazovsky Reservation and others territories (materials of investigations 1981/1996). Vladivostok: Almanach "Russkii Ostrov". P. 136. [In Russian]
- Matyukhina D.S., Miquelle D.G., Salkina G.P., Abramov V.K., Litvinov M.N., Smirnov E.N., Zaumysliva O.Y., Gaponov V.V. 2010. Density of Amur tiger (*Panthera tigris altaica*) in Zapovedniks and adjacent territories of Primorski krai, based of monitoring data, 1998–2009 // The Amur Tiger in Northeast Asia: Planning for the 21<sup>st</sup> Century. Proceedings of the International Conference. 15–18 March, 2010. Vladivostok: Dalnauka. P. 193–199. [In Russian]
- Matyushkin E.N. 1973. Tiger and man – the problem of living together // Priroda. No. 12. P. 82–88. [In Russian]
- Matyushkin E.N. 1985. To ensure the future of the tiger // Okhota i okhotnichie khozyaistvo. No. 9. P. 19–20. [In Russian]
- Matyushkin E.N. 1992. Tiger and the red deer on the maritime slopes of the middle Sikhote-Alin // Bulletin Moscow Sotiety of Naturalists. Biological Series. Vol. 97, No. 1. P. 3–20. [In Russian]
- Miquelle D.G., Smirnov E.N., Merrill T.W., Myslenkov A.E., Quigley B.H., Hornocker M.G., Schleyer B. 1999. Hierarchical Spatial Analysis of Amur tiger Relationships to Habitat and Prey // J. Seidensticker, S. Christie and P. Jackson (eds.). Riding the Tiger: Tiger conservation in human-dominated landscapes. Cambridge: Cambridge University press, UK. P. 71–99.
- Miquelle D.G., Murzin A.A., Hotte M. 2004. An analysis of fires and their impact on leopards in Southwest Primorye. Vladivostok: Dalnauka. 33 p. [In Russian]
- Miquelle D.G., Smirnov E.N., Salkina G.P., Abramov V.K. 2005. The Importance of Protected Areas in Amur Tiger Conservation: a Comparison of Tiger and Prey Abundance in Protected Areas Versus Unprotected Areas // Results of protection and research of the Sikhote-Alin Natural Landscape. Papers presented at the International Science and Management Conference devoted to the 70th anniversary of Sikhote-Alin State Reserve, Terney, Primorsky Region, September 20–23, 2005. Vladivostok: Primpoligraphcombinat. P. 70–74. [In Russian]
- Miquelle D.G., Pikunov D.G., Dunishenko Y.M., Aramilev V.V., Nikolaev I.G., Abramov V.K., Smirnov E.N., Salkina G.P., Murzin A.A., Matyushkin E.N. 2006. Theoretical

foundations of accounting for the Amur tiger and its forage resources in the Russian Far East. Vladivostok: Dalnauka. 183 p. [In Russian]

Myslenkov A.I. 2005. Changes of Sika deer in Lazovsky Reserve // The State of Specially Protected Natural Areas. Proceeding of Scientific Conference, devoted to the 70<sup>th</sup> anniversary of Lazovsky Reserve (Lazo, April 19–20, 2005). Vladivostok: Russkij Ostrov. P. 128–132. [In Russian]

Order of the Ministry of Natural Resources. No. 3 dated March 15, 2005 "On approval of methodological recommendations on the organization and accounting of the Amur tiger in the Russian Federation". [In Russian]

Pikunov D.G. 1992. Strategy for the protection of rare species of animals in connection with the economic development of the Far East // Ecological aspects of development produces forces of the Far East. M.: Science. P. 82–92. [In Russian]

Pikunov D.G. 1994. Problems of preservation of the tiger in the Russian Far East // Nature protection territories and water areas of the Far East and problems of conservation of biological diversity: Materials of the 2nd Scientific Conference dedicated to the 60th anniversary of the Ussuri Reserve, October 2–5, 1994, Ussuri Reserve. Vladivostok: FEB RAS. P. 95–98. [In Russian]

Prisyazhnyuk V.E. 1966. Sika deer in the Lazovsky and Olginsky districts of Primorsky Krai and measures to improve its protection // Questions of Zoology. Tomsk. P. 241–243. [In Russian]

Prisyazhnyuk V.E. 1975. A unique population of aboriginal Sika deer in Primorsky Krai // Scientific foundations of nature conservation. Issue 3. P. 240–254. [In Russian]

Red Book of the Russian Federation: (Animals) / Ministry of Natural Resources of the Russian Federation, Russian Academy of Sciences; [Ch. editorial board: D.S. Pavlov Rev. ed. and etc.]. M.: AST: Astrel, 2001. 860 p. [In Russian]

Salkina G.P. 1993. The current status of the population of the Amur tiger in the South-East of the Sikhote-Alin // Bulletin Moscow Society of Naturalists. Biological Series. Vol. 98. No. 3. P. 45–53. [In Russian]

Salkina G.P. 2010. Poaching as a Main Factors of Amur Tiger Mortality // The Amur Tiger in Northeast Asia: Planning for the 21<sup>st</sup> Century. Proceedings of the International Conference. 15–18 March, 2010. Vladivostok: Dalnauka. P. 143–146. [In Russian]

Salkina G. 2011. The Tiger and it's relations with other species in South Sikhote-Alin. Germany: Lambert Academic Publishing. P. 161(168).

Salkina G.P., Kolesnikov V.S. 2005. Mortality factors of Sika deer in the Lazovsky District of Primorye // VII Far Eastern Conference on Conservation (Conference materials, Birobidzhan, October 18–21, 2005). Birobidzhan: ICARP FEB RAS. P. 239–241. [In Russian]

Salkina G.P., Kolesnikov V.S. 2010. The number and reproduction of tiger groups in the Lazovsky Zapovednik and in the unprotect territory // IX Far-Eastern Conference on Nature Conservation Problems. Vladivostok, October 20–22, 2010. Vladivostok: Dalnauka P. 369–374. [In Russian]

Salkina G.P., Kolesnikov V.S., Eremin D.Yu. 2018. Population dynamics of the Amur tiger and ungulates in Lazovsky Reserve // Modern science: actual problems of theory and practice. Natural and Technical Sciences. No. 7 (July). P. 25–34. [In Russian]

Stephens P.A., Zaumyslova O.Yu., Astafiev A.A., Hayward G.D., Miquelle D.G. 2012. Analys of the dynamics of ungulates in Sikhote-Alin Biosphere Reserve. Vladivostok: Dalnauka. 164 p. [In Russian]

Stomatyuk E.S. 1999. The current state, development prospects and opportunities to support specially protected natural territories of Primorsky Krai // Experience in management, development of legal, environmental foundations for the conservation and reproduction of wildlife in the south of the Far East. Vladivostok: Dalpress. P. 6–13. [In Russian]

Sukhomirov G.I. 2007. Taiga nature management in the Russian Far East. Khabarovsk: RIOTYPE. 384 p. [In Russian]

Voloshina I.V., Makovkina L.V., Myslenkov A.I. 2007. Yield of the Mongolian oak in the Lazovsky Reserve // VIII Far Eastern Conference on Reserve Affairs (Proceedings of the conference October 1–4, 2007, Blagoveshchensk). Blagoveshchensk: Publishing house of BSPU. Vol. 1. P. 82–86. [In Russian]

Yelsky G.M. 1975. Qualitative assessment of forest habitats of ungulates // Forestry. No. 1. P. 64–69. [In Russian]

Yudin V.G., Yudina E.V. 2009. The Tiger of the Far East of Russia. Vladivostok: Dalnauka. 485 p. [In Russian]

## **THE IMPACT OF LOGGING ON THE STATE OF THE TIGER GROUPING IN THE SOUTH-EAST OF SIKHOTE-ALIN**

**G.P. Salkina<sup>1</sup>, N.Ya. Poddubnaya<sup>2</sup>, V.S. Kolesnikov<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> *Joint Directorate of the L.G. Kaplanov Lazovsky State Nature Reserve and the National Park  
“Call of the Tiger”, Russia  
e-mail: tpsrus@mail.ru*

<sup>2</sup> *Cherepovets State University, Russia,  
e-mail: poddoubnaia@mail.ru*

<sup>3</sup> *Tiger Protection Society, Russia  
e-mail: vladimir.kolesnikov001@yandex.ru*

Within the framework of the Amur tiger monitoring program from 1997 to 2012, the impact of logging and related road laying on the predator grouping in the unguarded monitoring area "Lazovsky district", located in the south-east of Sikhote-Alin, was studied. The negative impact on the density of tiger tracks of the number of cutting areas, the total area of felling and the length of paved roads was revealed. Due to logging, the survival rate of cubs up to a year old is reduced. The consequences of logging for tiger habitats are discussed.

**Key words:** tiger, logging, road laying, nonprotected territory