

ХАРАКТЕРИСТИКА МАРКИРОВОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АМУРСКОГО ТИГРА

Е.Л. Протас¹, И.В. Серёдкин^{2,3}, С. Ниссен³, Д.М. Гудрич³, Е.Н. Смирнов⁴,
Д.Г. Микелл³

¹Колумбийский университет, Нью-Йорк, США

²Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, Владивосток, Российская Федерация

³Общество сохранения диких животных, Владивосток, РФ–США

⁴Сихотэ-Алинский государственный природный биосферный заповедник
им. К.Г. Абрамова, Терней, Российская Федерация

ВВЕДЕНИЕ

Несмотря на то что тигр ведет одиночный образ жизни, он не является асоциальным животным (Гептнер, Слудский, 1972; Sunquist, 1981). Редкие непосредственные контакты зверей компенсируются дистанционным общением посредством маркировочной деятельности. Это особенно актуально для амурского тигра, который отличается самой низкой плотностью популяции среди всех подвидов (Микуэлл и др., 1999; Смирнов, Микуэлл, 1999). Тигр – вид территориальный (Абрамов, 1962; Матюшкин, 1977; Гудрич и др., 2005; Sunquist, 1981), и одной из функций маркировочной деятельности является обозначение животным своего присутствия на индивидуальном участке обитания. Для внутривидовой коммуникации тигр использует в основном ольфакторные и визуальные сигналы, среди которых выделяются мочевые метки (рис. 1, см. вклейку III), поскребы и задиры коры когтями (Юдаков, Николаев, 1987; Юдин, Юдина, 2009; Smith et al., 1989). Животные оставляют сигналы на деревьях, почве, снежном покрове и других субстратах, часто в местах наиболее посещаемых особями их вида.

Одним из важнейших ольфакторных знаков, имеющих маркировочное значение для тигра, является мочевая метка, представляющая собой маслянистое округлое пятно со стойким запахом на дереве (рис. 2). Покребы производятся путем стереотипных движений задними лапами животного по субстрату. Часто тигр оставляет на поскребе мочу и экскременты (Юдаков, Николаев, 1987).

Биологическое значение маркировочного поведения тигра многосторонне, и его изучение имеет большое значение в понимании внутривидовых коммуникативных систем данного вида.

Целью настоящего исследования является совершенствование понимания маркировочной деятельности амурского тигра и ее роли в социальном поведении и территориальном распределении хищника. В данной работе дана характеристика мочевых меток и маркировочных деревьев, обосновано предпочтение тигром некоторых видов деревьев, а также представлены предварительные данные о частоте маркировки самцов и самок.



Рис. 2. Типичное мочевое пятно тигра на дереве

Fig. 2. A typical tiger scentmark on a tree trunk

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Исследования проводились в Сихотэ-Алинском государственном природном биосферном заповеднике им. К.Г. Абрамова в рамках совместной программы заповедника и Общества сохранения диких животных.

Сбор материала для характеристики маркировочных деревьев и сигнальных меток на них, а также для определения частоты маркировки тигром осуществлялся в три этапа:

- 1999–2002 гг. Описано 166 маркировочных деревьев с тигриными метками. Данные собраны во время прохождения маршрутов на территории всего заповедника в разных типах растительных сообществ (кедрово-широколиственные, темнохвойные, светлохвойные, широколиственные и березовые леса);
- зима 2004/05 г. Описано 136 деревьев с мочевыми метками тигра. Данные собраны при троплении хищников преимущественно в широколиственных лесах, в меньшей степени в березовых и кедрово-широколиственных;
- зима 2009/10 г. Во время тропления тигров обнаружено 87 деревьев со следами маркировки. Данные собраны в широколиственных, березовых, кедрово-широколиственных, кедрово-еловых и темнохвойных лесах.

При обнаружении маркировочных деревьев отмечался вид древесной породы, его состояние (живое или мертвое дерево), угол наклона дерева относительно вертикали, диаметр дерева на уровне груди, и высота, на которой находился центр мочевого пятна.

В зимние сезоны 2004/05 и 2009/10 г. для сбора материала использовался метод радиотелеметрии (Миквел и др., 1993). При помощи этого метода определялось местонахождение радиомеченых тигров (трех взрослых самок и одного взрослого самца). Затем эти данные использовались для обнаружения следов для тропления. Кроме

того, производилось тропление немеченых тигров (пяти самок, трех самцов и пяти особей неопределенного пола). Таким образом, в большинстве случаев была известна половозрастная категория тропимых животных. Наблюдатель следовал по следу тигра и фиксировал все случаи его маркировочного поведения, что позволило точно вычислить частоту меток и описать все маркировочные деревья, используемые данной особью на участках тропления. Частота меток (поскребов и мочевых пятен) определялась как их количество на один километр пути тигра. Всего было протроплено 153,2 км пути тигров (127,2 км – самок, 17,3 км – самцов и 8,7 км – неопределенного пола). На протяжении этого пути самки совершали маркировку 112 раз, самцы – 66 раз, тигры неопределенного пола – 7 раз.

При троплении тигров в 106 случаях для выявления предпочтений животных в выборе объекта для маркировки сравнивались характеристики маркировочных деревьев (вид дерева, его диаметр и угол наклона) с деревьями, растущими вблизи них. Описывалось пять растущих рядом деревьев, диаметр ствола которых превышал на уровне груди 10 см. Если в окружении маркировочного дерева (в радиусе 10 м) было меньше пяти деревьев, то измерялись только те, что были. Для выявления предпочтения или избегания тигром отдельных видов деревьев сравнивалась доля маркировочных деревьев определенного вида из всех маркировочных деревьев с долей деревьев этого вида из числа окружающих деревьев (рис. 3).

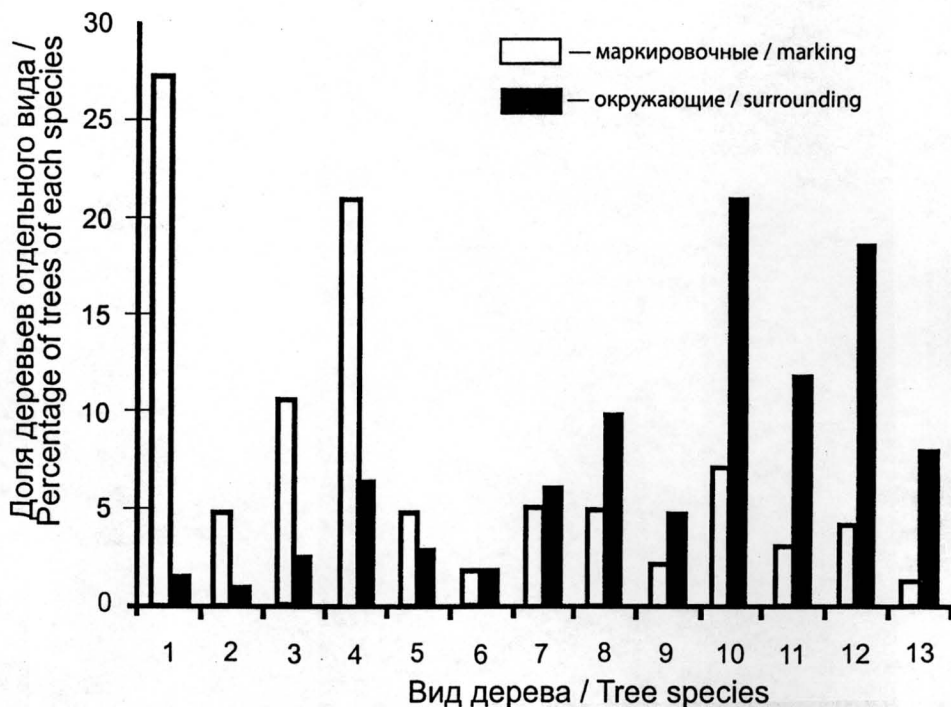


Рис. 3. Выбор амурским тигром для маркировки деревьев определенных видов в Сихотэ-Алинском заповеднике

1 – береза ребристая, 2 – липа, 3 – лиственница Каяндера, 4 – береза плосколистная, 5 – тополь, 6 – береза даурская, 7 – ильм, 8 – сосна корейская, 9 – ольха волосистая, 10 – дуб монгольский, 11 – ель аянская, 12 – пихта почкочешуйная, 13 – клен мелколистный)

Fig. 3. A comparison of trees species scentmarked by Amur tigers to neighboring species (DBH > 10 cm) in Sikhote-Alin Biosphere Reserve

1 – yellow birch, 2 – linden, 3 – larch, 4 – flat-leaved white birch, 5 – poplar, 6 – Daurian (black) birch, 7 – Japanese elm, 8 – Korean pine, 9 – alder, 10 – Mongolian oak, 11 – Ajan spruce, 12 – white-bark fir, 13 – maple)

Для сравнения частоты меток у самцов и самок применялся тест Wilcoxon, а для выявления достоверности различий в высоте мочевых пятен, степени наклона и диаметре ствола деревьев использовался Т-тест. Для выявления значимого различия в видовом составе маркировочных и окружающих их деревьев применялся критерий χ^2 (хи-квадрат). Для высоты мочевых меток, угла наклона и диаметра маркировочных деревьев кроме среднего значения указано стандартное отклонение (SD), размер выборки (n), минимальное (min) и максимальное (max) значения.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Среди маркируемых тигром деревьев в Сихотэ-Алинском заповеднике отмечено 16 видов и родов. Наиболее часто животные оставляли мочевые метки на березе ребристой, березе плосколистной и лиственнице Каяндера (см. таблицу). Видовой состав меченых деревьев, безусловно, зависит от состава древостоя, тем не менее очевидно, что амурский тигр предпочитает маркировать березы. Так, в исследованиях А.Г. Юдакова и И.Г. Николаева (1987) в западной части Среднего Сихотэ-Алия береза ребристая составила 56,2% от общего числа маркировочных деревьев; на предпочтение тигром березы указывает также Е.Н. Матюшкин (1987). Возможно, это связано с визуальной функцией маркировки: березы выделяются среди других пород деревьев, и на их светлой коре хорошо заметны мочевые метки.

Видовой состав и диаметры маркировочных деревьев амурского тигра в Сихотэ-Алинском заповеднике

Вид дерева	Маркировочные деревья		
	Кол-во	Доля, %	Средний диаметр, см
Береза ребристая (<i>Betula costata</i>)	103	27,3	44
Береза плосколистная (<i>Betula platyphylla</i>)	79	20,9	31,7
Лиственница Каяндера (<i>Larix cajanderi</i>)	40	10,6	39,4
Дуб монгольский (<i>Quercus mongolica</i>)	27	7,1	48,4
Сосна корейская (<i>Pinus koraiensis</i>)	19	5	51,3
Ильм японский (<i>Ulmus japonica</i>)	19	5	50,8
Липа (<i>Tilia</i> spp.)	18	4,8	42
Тополь (<i>Populus</i> spp.)	18	4,8	83,4
Пихта почкочешуйная (<i>Abies nephrolepis</i>)	16	4,2	29,1
Ель аянская (<i>Picea ajanensis</i>)	12	3,2	38,5
Ольха волосистая (<i>Alnus hirsuta</i>)	8	2,1	29
Береза даурская (<i>Betula davurica</i>)	7	1,8	41,4
Клен мелколистный (<i>Acer mono</i>)	5	1,3	32,8
Бархат амурский (<i>Phellodendron amurense</i>)	5	1,3	48,4
Ясень маньчжурский (<i>Fraxinus mandshurica</i>)	1	0,3	35
Кореянка земляничнолистная (<i>Chosenia arbutifolia</i>)	1	0,3	89

В данной работе были выявлены существенные различия между видовым составом маркировочных и окружающих их деревьев ($\chi^2 = 490,4$; $df = 13$, $p < 0,0001$). Тигры отдавали предпочтение березам ребристой и плосколистной, тополям и липам, выбирая их из доступных деревьев, тогда как пихту почкочешуйную, дуб монгольский, ель аянскую и клен мелколистный животные, напротив, избегали (рис. 3). Избегаемыми видами оказались доминирующие в древостое деревья.

Тигр маркирует как живые, так и сухие деревья. Доля сухих деревьев среди меченых составила 8%, что примерно соответствует доли сухих деревьев в выборке деревьев, окружающих маркировочные (10,1%). Тем не менее другими исследователями отмечено предпочтение сухих деревьев перед живыми (Юдаков, Николаев, 1987).

Диаметр маркировочных деревьев составил в среднем $42,5 \pm 18,8$ см ($\min = 13$ см, $\max = 167$ см, $n = 350$). Наибольший диаметр имели тополя, сосна корейская и ильм японский (см. таблицу). Маркировочные деревья отличались от окружающих их деревьев значительно большим диаметром ($t = 15,1$; $df = 633,2$; $p < 0,0001$). Средний диаметр рядом стоящих деревьев составил $24,3 \pm 14,4$ см. Подобное предпочтение маркировки деревьев с более толстыми стволами отмечено для амурского тигра из других частей ареала (Юдаков, Николаев, 1987), а также для бурого медведя на Сихотэ-Алине и Камчатке (Серёдкин, 2006; Серёдкин, Пачковский, 2006). Видимо, это связано с тем, что животные отдают предпочтение деревьям, которые выделяются среди окружающих.

Мочевые пятна на деревьях были расположены на высоте от 42 до 147 см от грунта (в среднем $101,8 \pm 17,8$ см, $n = 339$). Было обнаружено значимое различие между высотой меток самцов и самок ($t = 10,08$; $df = 84,9$; $p < 0,0001$). Средняя высота мочевого пятна самца составила $116,2 \pm 18,7$ см ($\min = 45$, $\max = 147$, $n = 50$), тогда как самки – $84,8 \pm 13,8$ см ($\min = 42$, $\max = 114$, $n = 71$). Мочевые метки имели овальную или округлую форму различного размера. Обычный размер пятна составлял 15–35 см в поперечнике.

Тигры предпочитают оставлять метки на наклонных деревьях (Юдаков, Николаев, 1987). Это подтвердило и настоящее исследование (рис. 1). Меточные деревья имели более значительный наклон, чем близлежащие ($t = 12,9$; $df = 354,9$; $p < 0,0001$). Средний угол наклона деревьев с мочевыми метками составил $22,2 \pm 10,4^\circ$ ($\min = 0^\circ$, $\max = 80^\circ$, $n = 255$) от вертикали, тогда как для окружающих деревьев – $6,9 \pm 17,3^\circ$ ($\min = 0^\circ$, $\max = 60^\circ$, $n = 480$). Угол наклона маркировочных деревьев в половине случаев (49,8%) составил от 0 до 20° . Среди других категорий деревья распределились следующим образом: $20\text{--}40^\circ$ – 29,8%, $40\text{--}60^\circ$ – 17,3%, $60\text{--}80^\circ$ – 3,1%. Чаще всего метки располагались со стороны острого угла наклона. В случаях, когда такие деревья находились у тропы, их наклон был направлен в ее сторону.

Исследования А.Г. Юдакова и И.Г. Николаева (1987) показали, что доля прямостоящих деревьев в лесу в 5–6 раз превышает долю наклоненных, тогда как среди помеченных тиграми деревьев прямостоящих больше только в 1,5 раза. Возможно, такой выбор связан с тем, что мочевое пятно, оставленное тигром на наклонном дереве со стороны острого угла наклона, долго сохраняет запах, поскольку относительно хорошо защищено от смывания его атмосферными осадками.

Средняя частота маркировки исследуемых тигров составила 1,26 метки на 1 км пути (89,7% меток являлись мочевыми точками на деревьях и 10,3% – поскребками на грунте). Выявлено значимое различие между частотой нанесения меток самцами и самками. Оказалось, что самцы метят значительно чаще самок, с частотой в 3,71, тогда как самки метят с частотой в 0,96 метки на 1 км ($w = 0$; $p\text{-value} = 0,009$). В.Г. Юдин и Е.В. Юдина (2009) также указывают на то, что самцы проявляют большую активность в перекрывании (освежении) меток, чем самки. В будущем мы рассчитываем провести анализ частоты меток, которые оставляют самки, находящиеся на разных репродуктивных стадиях (например, с тигрятами или без них), и надеемся, что сможем сравнить маркировочное поведение разных категорий самок.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исследования показали, что амурский тигр выбирает для мечения объекты с определенными характеристиками. Тигр предпочитает маркировать березы ребристую и плосколистную, а избегает дуб монгольский, пихту почкочешуйную и ольху волосистую. Для мечения хищник избирает деревья, наклоненные к земле и более широкие, в отличие от других доступных деревьев. При этом самцы метят чаще и оставляют мочевые пятна значительно выше на стволе, чем самки.

Знание особенностей маркировочной деятельности амурских тигров важно для понимания использования животными территории и наиболее важных ее участков. В

будущем мы надеемся определить, как расположение маркировочных меток в пространстве относится к территориальности и как тигр использует ландшафтные структуры. Функция дистанционного общения в социальной структуре, поведении и распределении хищников все еще плохо изучена, но, вероятно, имеет большое значение. Понимание этого аспекта социального поведения тигра необходимо для разработки долгосрочной стратегии его сохранения.

ЛИТЕРАТУРА

- Абрамов В.К. К биологии амурского тигра, *Panthera tigris longipilis* Fitzinger, 1868 // Vestn. Ceskoslov. Spolecnosti Zool. 1962. Т. 26, N. 2. С. 189–202.
- Гептнер В.Г., Слудский А.А. Млекопитающие Советского Союза. Т. 2. Ч. 2. Хищные (гены и кошки). М.: Высшая школа, 1972. 552 с.
- Гудрич Дж.М., Керли Л.Л., Микелл Д.Дж., Смирнов Е.Н., Шлейер Б.О., Куигли Х.Б., Хорнокер М.Г., Уфыркина О.В. Социальная структура популяции амурского тигра в Сихотэ-Алинском биосферном заповеднике // Тигры Сихотэ-Алинского заповедника: экология и сохранение. Владивосток: ПСП, 2005. С. 50–60.
- Матюшкин Е.Н. Выбор пути и освоение территории амурским тигром (по данным зимних троплений) // Поведение млекопитающих. М.: Наука, 1977. С. 146–178.
- Матюшкин Е.Н. Деревья с тигровыми метками // Охота и охотн. хоз-во. 1987. № 7. С. 16–17.
- Миквел Д., Квигли Х., Хорнокер М. Использование радиотелеметрии в изучении амурского тигра // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1993. Т. 98, вып. 3. С. 63–72.
- Микуэлл Д.Дж., Смирнов Е.Н., Меррилл Т.У., Мысленков А.И., Квигли Х.Б., Хорнокер М.Дж., Шлейер Б. Пространственно-иерархический анализ зависимости амурского тигра от местообитаний и видов-жертв // Верхом на тигре, или в поисках гармонии. Сохранение тигров в антропогенных ландшафтах. М.: Книжный дом «Университет», 1999. С. 63–88.
- Серёдкин И.В. Бурый медведь Сихотэ-Алиня: экология, поведение, охрана и хозяйственное использование: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Владивосток, 2006. 18 с.
- Серёдкин И.В., Пачковский Дж. Маркировочная деятельность бурого медведя в Кроноцком заповеднике // Бурый медведь Камчатки: экология, охрана и рациональное использование. Владивосток: Дальнаука, 2006. С. 125–137.
- Смирнов Е.Н., Микуэлл Д.Дж. Динамика популяции амурского тигра в Сихотэ-Алинском заповеднике (Россия) // Верхом на тигре, или в поисках гармонии. Сохранение тигров в антропогенных ландшафтах. М.: Книжный дом «Университет», 1999. С. 53–62.
- Юдаков А.Г., Николаев И.Г. Экология амурского тигра. По зимним стационарным наблюдениям 1970–1973 гг. в западной части Среднего Сихотэ-Алиня. М: Наука, 1987. 153 с.
- Юдин В.Г., Юдина Е.В. Тигр Дальнего Востока России. Владивосток: Дальнаука, 2009. 485 с.
- Smith J.L.D., McDougal C., Miquelle D. Scent marking in free-ranging tigers, *Panthera tigris* // Animal Behavior. 1989. V. 37. P. 1–10.
- Sunquist M.E. The social organization of tigers (*Panthera tigris*) in Chitwan National Park, Nepal // Smithsonian Contributions to Zoology. 1981. Vol. 336. P. 1–98.