

Млекопитающие горных территорий. Материалы международной конференции. М.: Т-во научных изданий КМК. 2007. 373 с.

В сборнике представлены материалы докладов, заслушанных на международной конференции, которая состоялась 13–18 августа 2007 г. в Институте экологии горных территорий Кабардино-Балкарского научного центра РАН (г. Нальчик) при участии Института проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН и Териологического общества при РАН. Представленные работы отражают различные аспекты экологии, морфологии, систематики, эволюции, охраны и рационального использования млекопитающих горных территорий. Для зоологов, этологов, экологов.

Ответственные редакторы: д.б.н. В.В. Рожнов (ИПЭЭ РАН)
д.б.н. Ф.А. Темботова (ИЭГТ КБНЦ РАН)

Конференция поддержана ОБН РАН
и Программой Отделения биологических наук РАН
«Биологические ресурсы России: фундаментальные основы
рационального использования»

Реинтродукция леопарда (*Panthera pardus* L., 1758) на Кавказе: молекулярно-генетический аспект

В.В. Рожнов, В.С. Лукаревский, П.А. Сорокин

Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, Москва, rozhnov@sevin.ru

Reintroduction of the leopard (*Panthera pardus* L., 1758) in Caucasus: genetic aspect

V.V. Rozhnov, V.S. Lukarevsky, P.A. Sorokin

Леопард *Panthera pardus* L., 1758 еще недавно был довольно широко распространен на Кавказе и занимал практически все горные территории, но из-за усиленного истребления в конце XIX – начале XX вв. численность его резко сократилась, во многих районах он был полностью уничтожен. Значительную роль в исчезновении леопарда сыграл также подрыв его кормовой базы. К 1950-м гг. на Кавказе сохранились лишь единичные особи этого вида. Суровые условия зимнего периода (глубокий снежный покров, низкая численность копытных) и продолжающееся преследование человеком всех крупных хищников привели к тому, что в 1960–1970-е гг. сообщения о встречах леопарда практически перестали поступать. В настоящее время леопард сохранился в России лишь в наименее доступных местах Восточного Кавказа, однако уцелевшая группировка зверей с раздробленной и нарушенной структурой популяции здесь практически нежизнеспособна и поддерживается лишь за счет редких заходов леопарда через закавказские республики из Северного Ирана. Анализ современного состояния различных популяций переднеазиатского леопарда свидетельствует о невозможности самовосстановления кавказской популяции леопарда.

Леопард занесен в Приложение I Конвенции о международной торговле видами дикой фауны и флоры, находящимися под угрозой исчезновения (CITES). Во всех государствах, на территории которых обитает леопард, он находится под охраной. Из-за запутанности ситуации с названием и недостаточности разработанной номенклатуры переднеазиатского леопарда в Status Survey and Conservation Action Plan Wild Cats (Nowell, Jackson, 1996) он отнесен на региональном уровне к категории 3(A) согласно классификации МСОП, а для разных популяций приводятся разные категории: популяции Афганистана, Туркменистана и Ирана отнесены к категории «Undetermined» («Неопределенный»), популяции Малой Азии и Кавказа — к категории «Endangered» («Угрожае-

мый»). В Красной книге Российской Федерации (2001) переднеазиатский леопард под именем *P. p. ciscaucasica* Satunin, 1914 как вид, исчезающий с территории России, отнесен к 1 категории.

Для восстановления на Кавказе популяции переднеазиатского леопарда разработана и согласована с заинтересованными участниками специальная программа (Лукаревский, Рожнов, 2007), которая является комплексным природоохранным мероприятием и в которой местом реинтродукции определен Кавказский государственный биосферный заповедник. Долгосрочная цель программы — восстановление устойчивой популяции леопарда в пределах исторического ареала на территории Российской части Кавказа, для чего предполагается выявить оптимальные для реинтродукции леопарда территории, создать необходимые условия для разведения, адаптации и реинтродукции леопарда, сформировать в неволе группу основателей природной популяции, провести необходимые биотехнические мероприятия в местах выпуска и саму реинтродукцию животных в природу, организовать систему постоянного мониторинга формируемой популяции, а также вести разъяснительную и пропагандистскую работу с местным населением о важности осуществляемых в рамках программы мероприятий, разработать возможные схемы компенсации за нанесенный ущерб, обеспечить международное сотрудничество по проблеме восстановления леопарда.

Потенциальная кормовая база леопарда на Кавказе богата и разнообразна — кавказский благородный олень, тур, серна, кабан, косуля. Исследования ее современного состояния (Сипко и др., 2006) свидетельствуют о том, что оно не является препятствием для реализации программы реинтродукции леопарда на территории Западного Кавказа.

Самостоятельный аспект экологии леопарда представляют его конкурентные взаимоотношения с другими хищными млекопитающими. В разных частях

видового ареала показано, что спектр питания леопарда таков, что он не подавляет численность основных видов жертв (Коркишко, 1986; Лукаревский, 2001). На Кавказе в настоящее время основные местообитания леопарда заняты волком, влияние которого на популяции копытных может быть негативным (Кудактин, 1975, 1978, 1980). Анализ взаимоотношений леопарда с волком в Туркмении (Лукаревский, 1988) позволяет прогнозировать подавление хищничества волка на популяции копытных, т.е. присутствие леопарда в экосистемах Кавказа будет иметь оздоровительный эффект.

Восстановление популяции переднеазиатского леопарда на территории Западного Кавказа предусматривает разведение животных этого подвида в неволе и его последующую реинтродукцию. Для этого предполагается построить Центр разведения и реабилитации, в котором будет сосредоточено маточное поголовье для получения приплода, предназначенного для реинтродукции (группы основателей природной популяции), и созданы необходимые условия для разведения, адаптации и реинтродукции леопардов. Маточное поголовье (группа леопардов репродуктивного возраста или 6–8-месячные котята в числе 2–3 самцов и 4–5 самок) предполагается собрать из разных зоопарков и сосредоточить в Центре разведения и реабилитации, где животные будут дорашены до половой зрелости и включены в программу по разведению и получению приплода, предназначенного для реинтродукции.

Для формирования минимальной природной группировки леопардов необходимо получить 6–8 котят (2–3 самца и 4–5 самок), которые после программы адаптации к жизни в природе будут выпущены на заранее подготовленную территорию. Возможны два варианта выпуска адаптированных животных в природу: 1 — выпуск на участок реинтродукции леопардов в возрасте, когда они переходят к самостоятельной жизни (15–18 мес); 2 — выпуск беременной самки во временную вольеру на участке реинтродукции, которая через 2 мес после рождения котят будет открыта и из нее семья начнет осваивать будущий участок обитания. Выбор того или иного варианта будет определяться текущими условиями.

Одним из важных моментов реализации программы восстановления популяции леопарда является соответствие генетического статуса животных, которые содержатся в настоящее время в зоопарках, обитавшим в этом регионе зверям, чему должна предшествовать ревизия таксономического статуса леопарда этого региона.

В пределах обширного ареала, охватывающего большую часть Африки и существенную часть Южной Азии, описано большое число форм леопарда,

таксономический статус которых вызывает разногласия (Гептнер, Слудский, 1972; Shoemaker, 1977, 1978; Jackson, Jackson, 1996; Miththapala et al., 1996; Nowell, Jackson, 1996; Uphyrkina et al., 2001).

Леопарда, обитающего в западной части ареала (юг Центральной и Передняя Азия, в том числе Кавказ) и отличающегося крупными размерами (вес достигает 90 кг), одни авторы относят к подвиду *P. p. tulliana* Valenciennes, 1856 (Флеров, Громов, 1934; Флеров, 1935; Барышников, 1987 и др.), другие — к *P. p. ciscaucasica* Satunin, 1914 (Гептнер, Слудский, 1972; Слудский, 1976; Соколов, 1986 и др.), третьи (Misonne, 1959; Shoemaker, 1977, 1978; Tylinek et al., 1987) к — *P. p. saxicolor* Pocock, 1927. Всего на этом участке ареала, охватывающем пространство от Пакистана (р. Инд) на востоке до Турции (Анталия) на западе, включая большую часть стран Аравийского п-ова, выделяют 7 популяций леопарда, которые были описаны как самостоятельные формы (*tulliana*, *jarvisi*, *nimr*, *ciscaucasica*, *dathei*, *saxicolor*, *sindica*), но в последнее время на основе результатов молекулярно-генетических исследований их провизорно объединяли в один подвид *P. p. saxicolor* (Miththapala et al., 1996) с неправильно принятым при такой трактовке его названием. Этими авторами показано, что переднеазиатский леопард хорошо отличается генетически от африканских форм с одной стороны и индийской *fusca* (и, по-видимому, *millardi*) с другой. Новейшие данные (Uphyrkina et al., 2001) свидетельствуют о том, что леопард, населяющий Аравийский п-ов, генетически хорошо отличается от перечисленных форм и представляет самостоятельный подвид *P. p. nimr* Hemprich et Ehrenberg, 1833. Придание этой форме самостоятельного таксономического статуса и выделение ее из ранее принимавшегося подвида *P. p. saxicolor* влечет за собой, согласно Международному кодексу зоологической номенклатуры (2000), изменение названия группы популяций, обитающих в северной части ареала (северный Иран, Туркменистан, страны Кавказа и Передней Азии), на *P. p. tulliana* Valenciennes, 1856. Следует отметить, что в этих работах (Miththapala et al., 1996; Uphyrkina et al., 2001) для молекулярно-генетических исследований были использованы ткани животных, содержащихся в зоопарках; из них лишь 2 экземпляра двух форм (*sindica* и *nimr*) происходят из природы, остальные (12 экземпляров в первой работе и 9 во второй, из них часть экземпляров одни и те же) — из разводимой в зоопарках популяции *saxicolor*, а экземпляры *tulliana*, *jarvisi*, *ciscaucasica* и *dathei* не использовались вообще.

Нами проведены молекулярно-генетические исследования особей леопарда, происходящих из Российской части Кавказа (Краснодарский край, Север-

Таблица 1. Характеристика образцов тканей леопарда, использованных для анализа

Образец ткани	Место и время сбора образца ткани	Тип ткани
L15	Россия, Краснодарский край, Майкоп, 1914, коллекция Зоологического музея МГУ, S-150163	нижнечелюстная кость
Lk	Россия, Северная Осетия, 2005, зоопарк	кровь
La1	Азербайджан, Талыш, 2005	кожа
La4	Азербайджан, Талыш, 2002	кожа
Li1	Иран, национальный парк Гулистан, 2004	коготь
Leod	Туркмения, Западный Копетдаг, 1987	зуб
Lt1	Туркмения, Нижний Узбой, 1989	коготь

ная Осетия), Закавказья (Азербайджан), Ирана и Туркмении. В таблице 1 приведена информация о месте сбора образцов тканей, использованных для анализа.

Для выяснения генетического родства между представленными в таблице 1 особями использовали данные, полученные при анализе последовательностей нуклеотидов консервативного фрагмента митохондриальной ДНК — генов NADH дегидрогеназы субъединицы 5 (NADH5). Эта последовательность отличается у разных подвидов леопарда и может служить критерием при определении подвидового статуса животных (Uphyrkina et al., 2001). Для выделения ДНК из кожи и крови использовали набор Diatom DNA Prep 200 (Лаборатория Изоген, Россия). Для получения ДНК из костей и зубов применяли набор MiniElute PCR Purification Kit (Qiagen, Германия) по измененной методике (Yang et al., 1998). Амплификацию фрагментов ДНК проводили с использованием стандартных наборов (Диалат Лтд, Россия). Для ПЦР применяли праймеры F и RL4 (Uphyrkina et al., 2001). Определение первичной последовательности ДНК в исследуемых фрагментах мтДНК проводили на автоматическом анализаторе ABI 310 с использованием соответствующих праймеров и набора ABI PRISM Big Dye Terminator Cycle sequencing kit v.3.1 (Applied Biosystems, США).

В результате сравнения полученных последовательностей нуклеотидов нами выяснено, что по данному фрагменту мтДНК рассматриваемые особи идентичны и принадлежат к одному и тому же гаплотипу (фрагмент нуклеотидной последовательности гена NADH5, номер в международной базе данных NSBI — AY075238, характерный для североперсидско-

го подвида леопарда, указанного в генетической базе данных как *P. p. saxicolor*). Этот факт может свидетельствовать о том, что на территории Российской части Кавказа, Закавказья (Азербайджан), Ирана и Туркмении обитает один подвид леопарда и подтверждает генетическую однородность его популяции в этом регионе, ранее предполагавшуюся для центрально-азиатской части ареала вида (Miththapala et al., 1996).

Полученные нами данные позволяют обсудить и номенклатурный статус леопарда, населяющего этот регион. Согласно нашим данным формы *ciscaucasica* и *saxicolor* должны быть объединены в один подвид, а это предполагает, согласно Международному кодексу зоологической номенклатуры (2000), использование старшего синонима, которым является *P. p. ciscaucasica* Satunin, 1914. Аналогичный вывод был сделан при анализе краниометрических признаков леопарда этого региона (Khorozyan et al., 2006).

Вопрос о таксономическом и номенклатурном статусе леопарда всего Кавказского экорегиона, однако, требует дальнейшего изучения: неисследованной остается форма, населяющая Турцию и описанная под именем *P. p. tulliana* Valenciennes, 1856. Если будет показана ее идентичность *ciscaucasica*, имя этой формы (*tulliana*) должно будет распространяться на всех зверей региона.

Таким образом, полученные нами данные о генетическом статусе леопарда из природных популяций совпадают с теми данными, которые получены ранее (Miththapala et al., 1996; Uphyrkina et al., 2001) для животных, содержащихся в зоопарках мира под именем *saxicolor*. Это позволяет использовать их для разведения и реинтродукции на Западном Кавказе.

Благодарности

Авторы благодарят В.Г. Кокоева, Э. Аскерова, А.В. Горбунова и И.Я. Павлинова за предоставленный материал для генетического анализа.

Работа выполнена при поддержке Программы фундаментальных исследований Президиума РАН «Биоразнообразие и динамика генофондов» и Всемирного фонда дикой природы (WWF-Россия).

Литература

- Барышников Г.Ф. 1987. Мумия леопарда из пещеры-ловушки в горах Кугитанг-тау // Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы. Отд. биол. Т. 92. Вып. 4. С. 21–26.
- Геттнер В.Г., Слудский А.А. 1972. Млекопитающие Советского Союза. Т. 2. Ч. 2. Хищные (гиены и кошки). М.: Высшая школа. 552 с.

- Коркишко В.Г.* 1986. Экологические особенности и поведение дальневосточного леопарда. Автореф. дисс.... к.б.н. М. 26 с.
- Кудактин А.Н.* 1975. Соотношение численности копытных и волка в Кавказском заповеднике // Копытные фауны СССР. М.: Наука. С. 199–200.
- Кудактин А.Н.* 1978. Об избирательности охоты волка на копытных в Кавказском заповеднике // Бюлл. МОИП. Отд. биол. Т. 83. № 3. С. 19–28.
- Кудактин А.Н.* 1980. Пищевая специализация — экологическая адаптация волка к условиям обитания // Хозяйственная деятельность и охотничья фауна. Т. 2. Материалы к науч. конф. Киров. С. 85–86.
- Красная книга Российской Федерации (Животные). 2001. / Мазин Л.Н., Павлов Д.С., Рожнов В.В., Флинт В.Е. (ред.). М.: АСТ-Астрель. 864 с.
- Международный кодекс зоологической номенклатуры. 2000. Изд. 4. Принят Международным союзом биологических наук: пер. с англ. и фр. СПб. 221 с.
- Лукаревский В.С.* 1988. Коммуникативное поведение: механизмы размещения и территориальные взаимодействия крупных хищников (леопарда, волка и полосатой гиены) Западного Копетдага // Коммуникативные механизмы регулирования популяционной структуры у млекопитающих (Всес. совещ.). М. С. 70–73.
- Лукаревский В.С.* 2001. Леопард, полосатая гиена и волк в Туркменистане. М.: Сигнар. 128 с.
- Лукаревский В.С., Рожнов В.В.* 2007. Программа по восстановлению (реинтродукции) переднеазиатского леопарда на Кавказе // Териофауна России и сопредельных территорий (VIII съезд Териологического общества). Материалы международного совещания. М.: Т-во научных изданий КМК. С. 267.
- Слудский А.А.* 1976. Леопард // Крупные хищники. М.: Лесная промышленность. С. 58–82.
- Синко Т.П., Тренет С.А., Хаблюк К.В., Мизин И.А.* 2006. Перспективы реинтродукции леопарда (*Panthera pardus*) на Северо-Западном Кавказе и ресурсы копытных // Хищные и морские млекопитающие в искусственной среде обитания: Межведомственный сборник научных и научно-методических трудов. М.: Московский зоопарк. С. 114–127.
- Соколов В.Е.* 1986. Редкие и исчезающие животные. М.: Высшая школа. 519 с.
- Флеров К.К.* 1935. Хищные звери (Fissipedia) Таджикистана // Виноградов Б.С., Павловский Е.Н., Флеров К.К. Звери Таджикистана. М.-Л. С. 131–200.
- Флеров К.К., Громов И.М.*, 1934. Млекопитающие долины Сумбара и Чандыра // Тр. Кара-Калинской и Кизыл-Атрекской паразитологической экспедиции 1931 г. и материалы по фауне Туркмении. Л.: Изд-во АН СССР. С. 291–372.
- Jackson P., Jackson A.F.* 1996. Les felinns. Lausanne-Paris: Delachaux et Niestle SA. 272 pp.
- Khorozyan I.G., Baryshnikov G.F., Abramov A.V.* 2006. Taxonomic status of the leopard, *Panthera pardus* (Carnivora, Felidae) in the Caucasus and adjacent areas // Russian J. Theriol. Vol. 5. No. 1. P. 41–52.
- Misonne X.*, 1959. Analyse zoogeographique des Mammiferes de l'Iran. Publ. Inst. Roy. Sci. Nat. Belgique, serie II. Vol. 59. 157 pp.
- Miththapala S., Seidensticker J., O'Brien S.J.*, 1996. Phylogeographic subspecies recognition in leopards (*Panthera pardus*): molecular genetic variation // Conserv. Biol. Vol. 10. № 4. P. 1115–1132.
- Shoemaker A.H.*, 1977. The establishment of the rare leopard studbooks *Panthera pardus* ssp. // Intern. Zoo Yearb. Vol. 17. P. 233–235.
- Shoemaker A.H.*, 1978. Status of rare on leopards in captivity // Carnivore. Vol. 1. P. 95–103.
- Nowell K., Jackson P.*, 1996. Status Survey and Conservation Action Plan Wild Cats. IUCN/SSC Cat Specialist Group. Gland, Switzerland. 382 p.
- Tylinek C., Samkove Z., Selfert S., Muller P.*, 1987. Das gro?e Buch der Wilden Katzen. Leipzig. 222 S.
- Uphyrkina O., Jonson W.E., Quigley H., Miquelle D., Marker L., Bush M., O'Brien J.*, 2001. Phylogenetics, genome diversity and origin of modern leopard, *Panthera pardus* // Mol. Ecol. Vol. 10. P. 2617–2633.
- Yang D.Y., Eng B., Waye J.S., Dudar J.C., Saunders S.R.*, 1998. Improved DNA extraction from ancient bones using silica-based spin columns // Amer. J. Physical Anthropol. No. 105. P. 539–543.