

INSTITUTE OF ZOOLOGY UZBEK ACADEMY OF SCIENCES
ИНСТИТУТ ЗООЛОГИИ АН РУЗ

UGAM-CHATKAL NATIONAL PARK & CHATKAL STATE BIOSPHERE NATURE
RESERVE
УГАМ-ЧАТКАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПРИРОДНЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПАРК
И ЧАТКАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ БИОСФЕРНЫЙ ЗАПОВЕДНИК

THE MARMOTS OF EURASIA: ORIGIN AND CURRENT STATUS



СУРКИ ЕВРАЗИИ: ПРОИСХОЖДЕНИЕ И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ

INTERNATIONAL MARMOT NETWORK
МЕЖДУНАРОДНАЯ СЕТЬ ПО ИЗУЧЕНИЮ СУРКОВ

TASHKENT, 2007
ТАШКЕНТ, 2007

The Marmots of Eurasia: Origin and Current Status. Proceedings of the Fifth International Conference on Genus *Marmota*. Tashkent, 2007. 132 pp.

The proceedings include full reports made at the Fifth International Conference on Genus *Marmota*. The presented works are devoted to studies in the sphere of ecology, systematics, phylogenesis, ethology, evolution, morphology, as well as re-introduction and methods of counts of marmots. Besides, marmots are used as the example when considering the questions of ecological education, creation and keeping the bibliography and some aspects of the history of zoology.

This edition is addressed to a wider circle of specialists – zoologists, ecologists, employees of environmental organizations, students etc.

Editorial board:

Esipov A.V.

Bykova E.A.

Brandler O.V.

Ramousse R.

Vashetko E.V.

Reviewers:

Nikol'skii A.A.

Armitage K.B.

Translator:

Khojaev J. (excluding papers sent in both Russian and English)

Сурки Евразии: происхождение и современное состояние. Доклады 5-ой Международной конференции по суркам. Ташкент, 2007. 132 с.

В сборник вошли полные тексты докладов, сделанных на 5 Международной конференции по суркам (2005). Представленные работы посвящены исследованиям в области экологии, систематики, филогенезу, этологии, эволюции, морфологии, а также реакклиматизации и методам учета сурков. Кроме того, на примере сурков рассматриваются вопросы экообразования, создания и ведения библиографии и некоторые аспекты истории зоологии.

Это издание рассчитано на широкий круг специалистов - зоологов и экологов, сотрудников природоохранных организаций, студентов и др.

Редакционная коллегия:

Есипов А.В.

Быкова Е.А.

Брандлер О.В.

Рамюс Р.

Вашетко Э.В.

Рецензенты:

Никольский А.А.

Армитейдж К.Б.

Перевод:

Ходжаев Ж. (за исключением статей, присланных на двух языках)

© Угам-Чаткальский государственный природный национальный парк и
Чаткальский государственный биосферный заповедник

© Международная сеть по изучению сурков

THE ECOLOGY OF THE HIMALAYAN MARMOT, *MARMOTA HIMALAYANA*,
HODGSON (1841), IN NEPAL

ЭКОЛОГИЯ ГИМАЛАЙСКОГО СУРКА *MARMOTA HIMALAYANA*,
HODGSON (1841) В НЕПАЛЕ

Nikol'skii A.A.* and Ulak A.

The Russian Peoples' Friendship University, Russia, Moscow 113093; *Correspondence
author: (e-mail: bobak@list.ru)

Abstract. In Nepal, marmots inhabit areas from the upper forest border to the snow line at the altitudes of 3000-5500 m. The temperature in the areas inhabited by marmots does not reach the upper critical limit of 25°C that causes stress. The most dense marmot settlements are found at alluvial terraces with a thick layer of light soil favorable for digging burrows. Optimum feeding conditions for the marmots are formed owing to domestic yak pasturing. Four hierarchic ranks of the Himalayan marmot population structure were determined: 1) *the geographic population* – the whole population of the Himalayan marmot in Nepal forms a geographic population isolated from the neighboring Tibet. The area of the geographic population roughly coincides with the borders of subalpine and alpine mountain zones; 2) *local populations* of the Himalayan marmot are isolated from each other by mountain ridges. Local populations inhabit mainly terraces above flood-lands of river heads; 3) *settlements*. Local populations consist of settlements. Their area reaches 50 ha. The settlement may be comprised of 5-30 families. Within local populations, the settlements are separated by natural barriers (rivers beds, new moraines, rocky sites) and anthropogenic barriers (human settlements and communications network, vegetable gardens, cattle-pens); 4) *family sites*. The distribution of family sites reflects the landscape features of the settlement in general. The number of burrow entrances per family site varies from 20 to 27. The average area of the family site reaches 0.5-1.7 ha.

Резюме. В Непале сурок обитает от верхней границы леса до снеговой линии, от 3000 до 5500 м. Температура в местах обитания гималайского сурка не достигает верхнего критического предела (25°C), при котором наступает тепловой стресс. Наиболее плотные поселения сурков зарегистрированы на аллювиальных террасах с мощной толщей лёгкого грунта, благоприятного для устройства нор. Оптимальные кормовые условия для сурков создаёт выпас яков. Популяционная структуры вида включает 4 уровня: 1) географическая популяция; 2) местная популяция; 3) колония; 4) семейный участок. *Географическая популяция* - всё население гималайского сурка в Непале, изолированное от соседнего Тибета. Площадь ареала географической популяции около 1 млн. га. Ареал географической популяции в общих чертах совпадает с границами субальпийского и альпийского поясов гор. *Местные популяции* изолированы друг от друга горными массивами. Местные популяции населяют в основном надпойменные террасы верховьев рек. Они состоят из *колоний*. Их площадь достигает 50 га. Колонии включают от 5 до 30 семей. В пределах местных популяций колонии разделены естественными преградами (русла рек, молодые морены, выходы скальных пород) и преградами антропогенной природы (поселения и коммуникации человека, огороды, загоны для скота). На одном *семейном участке* от 20 до 27 норových отверстий. Средняя площадь одного семейного участка равна 0.5 – 1.7 га.

Key words: *Marmota himalayana*, Nepal, ecology.

Ключевые слова: *Marmota himalayana*, Непал, экология.

Practically nothing is known about the ecology of the Himalayan marmot, particularly in the southern part of its range, in Nepal. To fill the gap in the knowledge of this species inhabiting Kun-Lun, Arkatag, A'tyntag, Nan-Shan, the Tibet upland region, the Himalaya, Sikkim and Butan (Sclater, 1891; Bobrinskii 1937; Gromov *et al.*, 1965; Wang Sibo, Yang Ganyun, 1983; Ma Yung *et al.*, 1987; Bibikov, 1989), we carried out observations in Central Himalaya (mountain range Manaslu, Nepal) in June 2003 and in April-May 2004 (Nikol'skii, Ulak, 2006).

The analysis of literature and our own observations showed that key ecological factors of the distribution of this species are the altitude above sea level, temperature, relief and fodder conditions.

In the Himalaya, marmots inhabit the belt from the upper forest border to the snow line (Dobremez, Jest, 1976; Shrestha, 1997; Majupuria, ajupuria, 1998; Klatzel, 2001; Nikolsky, Ulak, 2005) at the altitudes of 3000 to 5000 m in the subalpine and alpine belts of the mountains (Schweinfurth, 1957; Walter, Breckle, 1991).

The climate in the habitats of *M. himalayana* is relatively regular (The climates of foreign Asia, 1975), while the temperature (fig. 1) does not reach the upper critical level (25°C), at which the heat stress takes place (Türk, Arnold, 1988; Melcher *et al.*, 1990; Semenov *et al.*, 2001; Soroka, 2001).

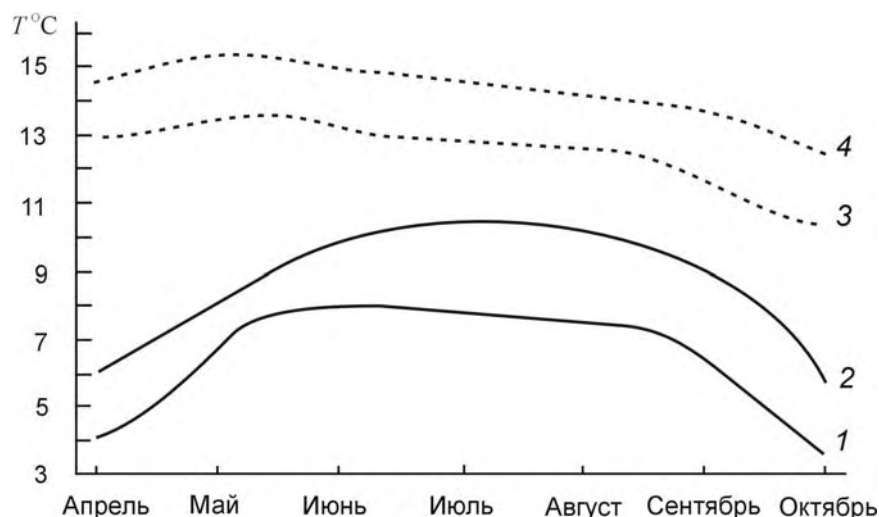


Figure 1. Seasonal dynamics of average monthly (1, 2) and maximal average monthly (3, 4) temperatures from April till October in settlements of Himalayan marmot in area of Manasulu massif, vicinity of Sama village, 3530 m (2, 4) and Samdo village, 3780 m (1, 3)

Рисунок 1. Сезонная динамика средней месячной (1, 2) и среднемесячной максимальной (3, 4) температуры с апреля по октябрь в поселениях гималайского сурка в районе массива Манаслу в окрестностях деревень Сама – высота 3530 м (2, 4) и Самдо – 3780 м (1, 3)

The densest settlements of marmots are recorded in alluvial terraces with thickness of light soils (melkozem), which is favorable for making deep, complicated and numerous burrows.

Optimal forage conditions for marmots is created by pasturing domestic cattle, mainly, yaks. Biting off the tips of plants, they keep fodder plants at the state of continuous vegetation. Like other marmot species (Abelentsev *et al.*, 1961; Bibikov, 1967; Davydov, 1974; Seredneva, Nesgovorov, 1977; Ronkin, Savchenko, 2000), *M. himalayana* feeds on growing soft parts of plants. Currently, domestic yaks replaced the wild yaks in areas of their former distribution, but the form and scale of the effect of domestic animals on plants is the same as that of their wild ancestors.

The major difference in the ecology of *M. himalayana* from other marmot species is that its lower border of distribution is situated very high – as high as 3000 m.

We succeeded in collecting a small herbarium in the settlement of *M. himalayana* in the vicinity of Village Sama at the altitude of about 3500 m, in April 2004. The following is the list of species and genera of plants that we were able to identify: *Iris potanini*, *Carex* sp., *Agrostis* sp., *Deschampsia* sp., *Koeleria* sp., *Taraxacum* sp., *Saussurea* sp., *Ranunculus* sp., *R. hirtellus*,

Berberis angulosa, *Primula* sp., *Potentilla* sp., *P. peduncularis*, *Gentiana* sp., *Halenia elliptica*, *Euphrasia himalayca*, and *Polygonum amplexicaulis*.

The structure of *M. himalayana* population in Nepal is closely connected with the spatial arrangement of the landscape, in which this high-mountain species inhabits. Based on observations carried out in the massif Manaslu in 2003 and 2004, we were able to isolate four hierarchical levels of the population structure of *M. himalayana* (from top to bottom): (i) geographic population; (ii) local population; (iii) colony; and (iv) family site.

1. *Geographic population*. The entire population of *M. himalayana* forms a geographic population isolated from the neighboring Tibet. The area of the geographic population is approx. 1 mln ha. Proceeding from the density of *M. himalaya* in the vicinity of villages Sama (3500 m) and Samdo (3800 m), where we carried out detailed surveys, the number of the population of this species in Nepal can be assessed at 100-500.000 individuals. In the Himalaya, the range of the geographic population in general coincides with the borders of subalpine and alpine mountain belts, from the upper border of the forest to the snow line.

2. *Local populations* of *M. himalayana* in Nepal are isolated one from another by mountain massifs, which are hard to surmount for marmots. Such populations are, for instance, the local population Manaslu and the neighboring population Anapurna, which are separated by mountain massifs covered with glaciers. Local populations inhabit mainly the terraces above flood-plains of the upper parts of rivers and neighboring areas, first and foremost, the talus train.

3. *Colonies* (fig. 2). Local populations consist of colonies. Their area reaches 50 ha. They include from five to 30 families. Within local populations, colonies are separated by natural barriers (river beds, new moraines and outcrops), as well as man-made barriers (human settlements and communications, vegetable plots, cattle enclosures).

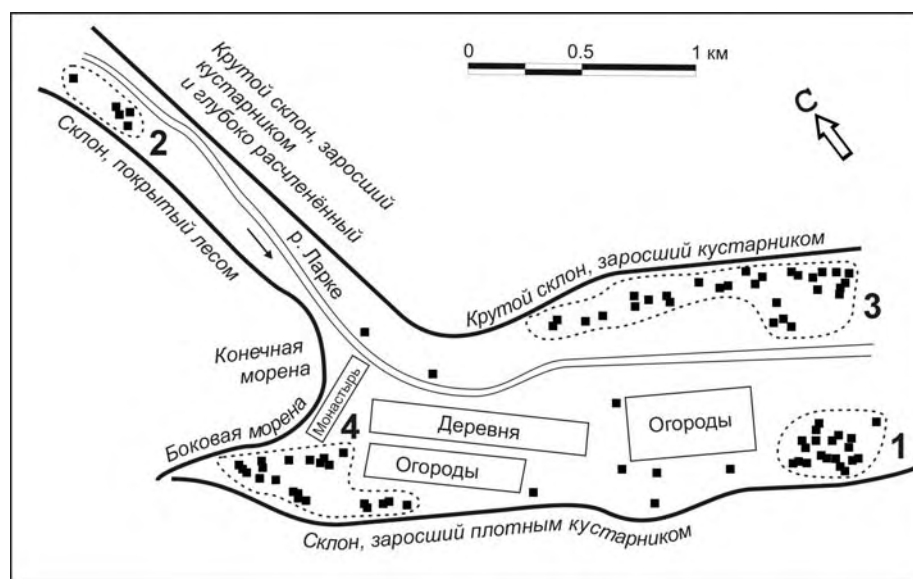


Figure 2. Family site of local population «Mansulu» in vicinity of Sama village. Points designate family burrows. A dashed line - borders of colonies. Numbers of colonies are designated by 1 - 4

Рисунок 2. Участок поселения местной популяции «Манаслу» в окрестностях деревни Сама. Точками обозначены семейные норы. Пунктирной линией – границы колоний. Номера колоний обозначены цифрами 1 – 4

4. *Family sites* (fig. 3). The borders of family sites can be situated at relatively large distances from one another or overlap. The distribution of family sites largely reflects landscape

peculiarities of colonies. The number of burrows in one family site ranges from 20 to 27. An average area of one family site is equal to 0.5 to 1.7 ha.

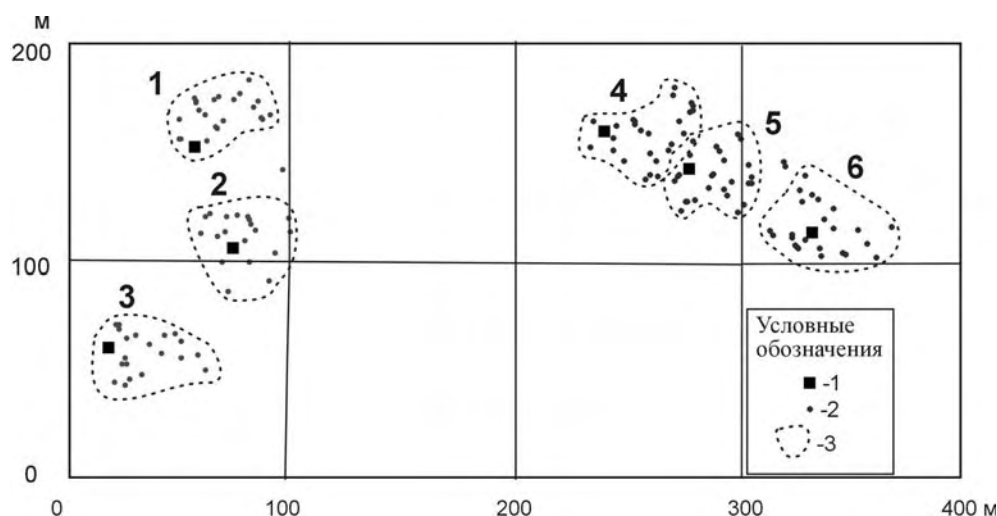


Figure 3. Marmot burrows in habitats of 6 families. 1 - breeding hole; 2 – regular holes; 3 - borders of family sites; 1 - 6 - family sites

Рисунок 3. Норовые отверстия на участках 6-ти семей. 1 – гнездовая нора; 2 – норовые отверстия; 3 – границы семейных участков; 1 – 6 – семейные участки

The general character of the spatial structure of *M. himalayana* population has no principal differences from the spatial structure of the population of high-mountain species, such as *M. baibacina* or *M. caudata*; nor does it contradict the classification previously suggested by D.I. Bibikov (1989).

Acknowledgements

We are indebted to B.Ulaka (Katmandu, Nepal), an associate of the Global high-mountain expedition for his assistance during field surveys and An. A. Nikolsky, a television engineer (Moscow, Russia), as well as V.N. Pavlov, the head of the Department of Geobotany of Lomonosov Moscow State University, who kindly agreed to identify plants from our herbarium, and geobotanist G.A. Savchenko, an associate of Kharkov University, for her consultations.

Об экологии гималайского сурка, особенно в южной части ареала, в Непале, практически ничего не известно. Чтобы как-то восполнить недостаток информации об этом виде, населяющем Кунь-Лунь, Аркатаг, Алтынтаг, Нань-Шань, Тибетское нагорье, Гималаи, Сикким и Бутан (Sclater, 1891; Bobrinskii, 1937; Gromov *et al.*, 1965; Wang Sibo, Yang Ganyun, 1983; Ma Yung *et al.*, 1987; Bibikov, 1989), мы провели наблюдения в Центральных Гималаях (массив Манаслу, Непал) в июне 2003 и в апреле-мае 2004 гг. (Nikol'skii, Ulak, 2006).

Анализ литературы и наши собственные наблюдения показали, что ключевыми экологическими факторами распространения этого вида являются высота над уровнем моря, температура, рельеф и кормовые условия.

В Гималаях сурок обитает от верхней границы леса до снеговой линии (Dobremez, Jest, 1976; Shrestha, 1997; Majupuria, Majupuria, 1998; Klatzel, 2001; Nikol'skii, Ulak, 2005) на

высотах от 3000 до 5500 м в субальпийском и альпийском поясах гор (Schweinfurth, 1957; Walter, Breckle, 1991).

Климат в местах обитания гималайского сурка относительно ровный (Климаты зарубежной Азии, 1975), а температура (рис. 1) не достигает верхнего критического предела (25°C), при котором наступает тепловой стресс (Türk, Arnold, 1988; Melcher *et al.*, 1990; Semenov *et al.*, 2001; Soroka, 2001).

Наиболее плотные поселения сурков зарегистрированы на аллювиальных террасах, с мощной толщей лёгкого грунта (мелкозема), благоприятного для устройства глубоких, сложных, многочисленных нор.

Оптимальные кормовые условия для сурков создаёт выпас домашних животных, в основном, яков. Скусывая верхушечные побеги, они поддерживают кормовые растения в состоянии непрерывающейся вегетации. Как и другие виды сурков (Abelentsev *et al.*, 1961; Bibikov, 1967; Davydov, 1974; Sereднеva, Nesgovorov, 1977; Ronkin, Savchenko, 2000), гималайский сурок кормится нежными растущими частями растений. В настоящее время домашние яки вытеснили диких во многих районах их бывшего распространения, но форма и масштабы воздействия одомашненных животных на растительность не отличаются от воздействия на растительный покров диких предков.

Главное отличие экологии гималайского сурка от остальных видов сурков состоит в том, что *нижняя* граница его распространения поднята очень высоко, до 3000 м над у.м.

Нам удалось собрать небольшой гербарий в поселении гималайского сурка в окрестностях деревни Сама на высоте около 3500 м в апреле 2004 г. Ниже перечислены виды и роды растений, которые удалось определить: *Iris potanini*, *Carex sp.*, *Agrostis sp.*, *Deschampsia sp.*, *Koeleria sp.*, *Taraxacum sp.*, *Saussurea sp.*, *Ranunculus sp.*, *R. hirtellus*, *Berberis angulosa*, *Primula sp.*, *Potentilla sp.*, *P. peduncularis*, *Gentiana sp.*, *Halenia elliptica*, *Euphrasia himalayca*, *Polygonum amplexicaulis*.

Структура популяции гималайского сурка в Непале тесно связана с пространственной организацией ландшафта, в котором обитает этот высокогорный вид. На основе наблюдений, проведённых в массиве Манаслу в 2003 и 2004 гг., мы смогли выделить 4 иерархических уровня популяционной структуры гималайского сурка (сверху вниз): 1) географическая популяция; 2) местная популяция; 3) колония; 4) семейный участок.

5. *Географическая популяция.* Всё население гималайского сурка в Непале образует географическую популяцию, изолированную от соседнего Тибета. Площадь ареала географической популяции равна примерно 1 млн. га. Исходя из плотности населения гималайского сурка в окрестностях деревень Сама (3500 м над у.м.) и Самдо (3800 м над у.м.), где мы проводили детальные наблюдения, численность популяции вида в пределах Непала мы оцениваем в 100 – 500 тыс. особей. В Гималаях ареал географической популяции вида в общих чертах совпадает с границами субальпийского и альпийского поясов гор, от верхней границы леса до снеговой линии.

6. *Местные популяции* гималайского сурка в Непале изолированы друг от друга горными массивами, трудно преодолимыми для сурков. Таковы, например, местная популяция «Манаслу» и соседняя с ней популяция «Анапурна», разделённые горными массивами, покрытыми ледниками. Местные популяции населяют в основном надпойменные террасы верховьев рек и пограничные с ними участки рельефа, прежде всего, конусы выноса.

7. *Колонии* (рис. 2). Местные популяции состоят из колоний. Их площадь достигает 50 га. Они включают от 5 до 30 семей. В пределах местных популяций колонии разделены естественными преградами (русла рек, молодые морены, выходы скальных пород) и преградами антропогенной природы (поселения и коммуникации человека, огороды, загоны для скота).

8. *Семейные участки* (рис. 3). Границы семейных участков могут быть удалены друг от друга на относительно большое расстояние или частично перекрываться.

Распределение семейных участков отражает в основном ландшафтные особенности колонии. Число норových отверстий на одном семейном участке колеблется в пределах от 20 до 27. Средняя площадь одного семейного участка равна 0.5 – 1.7 га.

Общий характер пространственной структуры популяции гималайского сурка принципиально не отличается от пространственной структуры популяции высокогорных видов, таких, например, как серый (*M. baibacina*) или красный (*M. caudata*) сурки, и не противоречит классификации, ранее предложенной Bibikov, 1989.

Благодарности

За содействие в проведении полевых наблюдений мы благодарим сотрудника Всемирной высокогорной экспедиции Б. Улака (Катманду, Непал) и инженера телевидения Ан. А. Никольского (Россия, Москва), а также заведующего кафедрой геоботаники МГУ им. Ломоносова В.Н. Павлова, который любезно согласился определить растения из нашего гербария, и сотрудницу Харьковского университета геоботаника Г.А.Савченко за консультации.

References / Список литературы

Abelentsev V.A., Samosh V.M. and Modin G.V. 1961. Current state of Bobak marmot colonies and experience of its reacclimation in Ukraine. In *Marmots: Ecology, Ectoparasites, and Natural Focalities of Plague*, Alma-Ata, 309–320. (in Russian).

Bibikov D.I. 1967. *Mountain Marmots of Central Asia and Kazakhstan*, Moscow, Nauka, 198 pp. (in Russian).

Bibikov D.I. 1989. *Marmots*, Moscow, Agropromizdat, 225 pp. (in Russian).

Bobrinskii N.A. 1937. A Review of Eurasian Marmots (genus *Marmota*). In *Memory of Academician M.A. Menzbir*, Moscow, Akad. Nauk SSSR, 51–68. (in Russian).

Climates of Foreign Asia. 1975. Lebedev A.N. and Kopanev I.D. eds., Leningrad, Gidrometeoizdat, 448 pp. (in Russian).

Davydov G.S. 1974. The Fauna of the Tajik SSR, vol. 20, part 1: *Mammals: Lagomorphs, Ground Squirrels, and Marmots*. Dushanbe, Donish, 258 pp. (in Russian).

Dobremez J.F. and Jest C. 1976. *Manaslu. Hommes et milieux des vallées du Népal Central*, Paris, CNRS, 202 pp. (in French).

Gromov I.M., Bibikov D.I., Kalabukhov N.I. and Meier M.N. 1965. *Fauna of the Soviet Union. Mammals. Ground Squirrels (Marmotinae)*. Moscow, Nauka, 467 pp. (in Russian).

Klatzel F. 2001. *Natural History, Handbook for the Wild Side of Everest: The Eastern Himalaya and Makalu–Barun Area*, Katmandu: Mountain Institute, 194 pp.

Ma Yung, Van Fengui, Xing Shanke and Li Sehua 1987. *GLIRES (Rodents and Lagomorphs) of Northern Xinjiang and Their Zoogeographic Distribution*, Beijing, Science, 274 pp. (in Chinese).

Majupuria T.C. and Majupuria R.K. 1998. *Wildlife, Nationalparks and reserves of Nepal: Resources and Management*. Bangkok, Craftsman, 427 pp.

Melcher J.C., Armitage K.B. and Porter W.P. 1990. Thermal Influences on the Activity and Energetics of Yellow-Bellied Marmots (*Marmota flaviventris*), *Physiol. Zool.*, 63: 803–820.

Nikol'skii A.A. and Ulak A. 2005. The Range of the Himalayan Marmot (*Marmota himalayana*, Rodentia, Sciuridae) in Nepal, at the Southern Limit of Genus *Marmota* Distribution. *Zool. Zh.*, 84(2): 282–284. (In Russian).

Nikol'skii A.A. and Ulak A. 2006. Key Factors Determining the Ecological Niche of the Himalayan Marmot, *Marmota himalayana* Hodgson (1841). *Russian Journal of Ecology*, 37(1): 50 – 56.

Ronkin V.I. and Savchenko G.A. 2000. Dependence of Habitat Suitability for the Bobak Marmot, *Marmota bobak* (Rodentia, Sciuridae), on Plant Cover Structure. Zool. Zh., 79 (10): 1229–1234. (in Russian).

Schweinfurth U. 1957. Die horizontale und vertikale Verbreitung der Vegetation im Himalaya. Bonn, Helmut Hahm, 373 Ss. (in German).

Sclater W.L. 1891. Catalogue of Mammalia in the Indian Museum, Calcutta. Part II (Rodentia, Ungulata, Proboscidea, Hyracoidea, Carnivora, Cetacea, Sirena, Marsupialia, Monotremata). Calcutta, Indian Museum.

Semenov Yu., Ramousse R., Le Berre M., Vassiliev V. and Solomonov N. 2001. Aboveground Activity Rhythm in Arctic Black-Capped Marmot (*Marmota camtschatica bungei* Katschenko 1901) under Polar Day Conditions. Acta Oecol, 22: 99–107.

Seredneva T.A. and Nesgovorov A.L. 1977. Population Density and Productivity of the Bobak Marmot (*Marmota bobak*) on Pastures and in Protected Areas. Zool. Zh., 56 (8): 1216–1225 (in Russian).

Shrestha T.K. 1997. Mammals of Nepal (with Reference to those of India, Bangladesh, Bhutan and Pakistan), Katmandu, R.K. Printers, 371 pp. (in Russian).

Soroka O.V. 2001. Ecology of the Bobak Marmot in the Orenburgskii State Nature Reserve, Cand. Sci. (Biol.) Dissertation, Moscow, 22 pp. (in Russian).

Türk A. and Arnold W. 1988. Thermoregulations as a Limit to Habitat Use in Alpine Marmot (*Marmota marmota*), Oecologia, 76 (4): 544–548.

Walter H. and Breckle S.-W. 1991. Ökologie der Erde: Geo-Biosphäre, vol. 4: Spezielle Ökologie der gemäßigten und arktischen Zonen ausserhalb Euro-Nord-Asien, Stuttgart: Fischer., 586 Ss. (in German).

Wang Sibao and Yang Ganyun. 1983. Rodent fauna of Xinjing. Wulumiqi, Xinjing People's Publishing House, 66–68 (in Chinese).