

[illegible]

13–17, August, 2018 Ulaanbaatar, Mongolia

PROCEEDINGS of the 7th international conference on the genus *Marmota* “Marmots of the Old and New World” 13-17 August, 2018. Ulaanbaatar Mongolia. Narud Design LLC. 336 pp.

Editors: Adiya Yansanjav, Oleg Brandler, Lkhagvasuren Badamjav, Gantulga Gankhuyag, Hannah Davie, Batdorj Sodnompil, Undrakhbayar Enkhbat

Printing layout: Ts.Naranbat

Conference organizers:

Institute of General and Experimental Biology, Mongolian Academy of Sciences

Ministry of Nature, Environment, and Tourism of Mongolia

Ministry of Education, Culture, Science, and Sports of Mongolia

Commission on Marmot Investigation of the Theriological Society at the Russian Academy of Sciences

Mammalian Ecological Society of Mongolia

Joint Russian–Mongolian Complex Biological Expedition of Russian Academy of Sciences and Academy of Sciences of Mongolia

Mammalian Ecology Laboratory, Institute of General & Experimental Biology, MAS

Scientific and Organizing Committees:

Scientific Committee:

Prof. Kenneth B. Armitage, University of Kansas, USA

Dr. Adiya Yansanjav, Institute of General and Experimental Biology, MAS, Mongolia

Prof. Walter Arnold, University of Wien, Austria

Prof. B. Avid, Scientific Secretary General, Mongolian Academy of Sciences, Mongolia

Prof. Daniel T. Blumstein, University of California, UCLA, USA

Dr. Oleg Brandler, N.K. Koltzov Institute of Developmental Biology, RAS & Commission on Marmot Investigation of Russian Theriological Society, Russia

Dr. Daniela Lenti Boero, Université de la Vallée d’Aoste, Italy

Prof. Alexander Nikol’skii, Peoples’ Friendship University of Russia, Moscow, Russia

Dr. G. Nyamdavaa, Ministry of Environment, and Tourism of Mongolia

Dr. D. Odgerel, Ministry of Education, Culture, Science, and Sports of Mongolia

Dr. Sergei Pole, Kazakhstan

Prof. Viktor Tokarskii, V.N. Karazin Kharkiv National University, Ukraine

Organizing Committee:

Adiya Yansanjav – Co-Chair, IGEB, MAS (adiya_ya@yahoo.com)

Oleg Brandler – Co-Chair, IDB, RAS (rusmarmot@yandex.ru)

Lkhagvasuren Badamjav – Conference Secretary, IGEB, MAS (lkhagvazeer@gmail.com)

Gantulga Gankhuyag – Assistant, IGEB, MAS (gantulgasage@gmail.com)



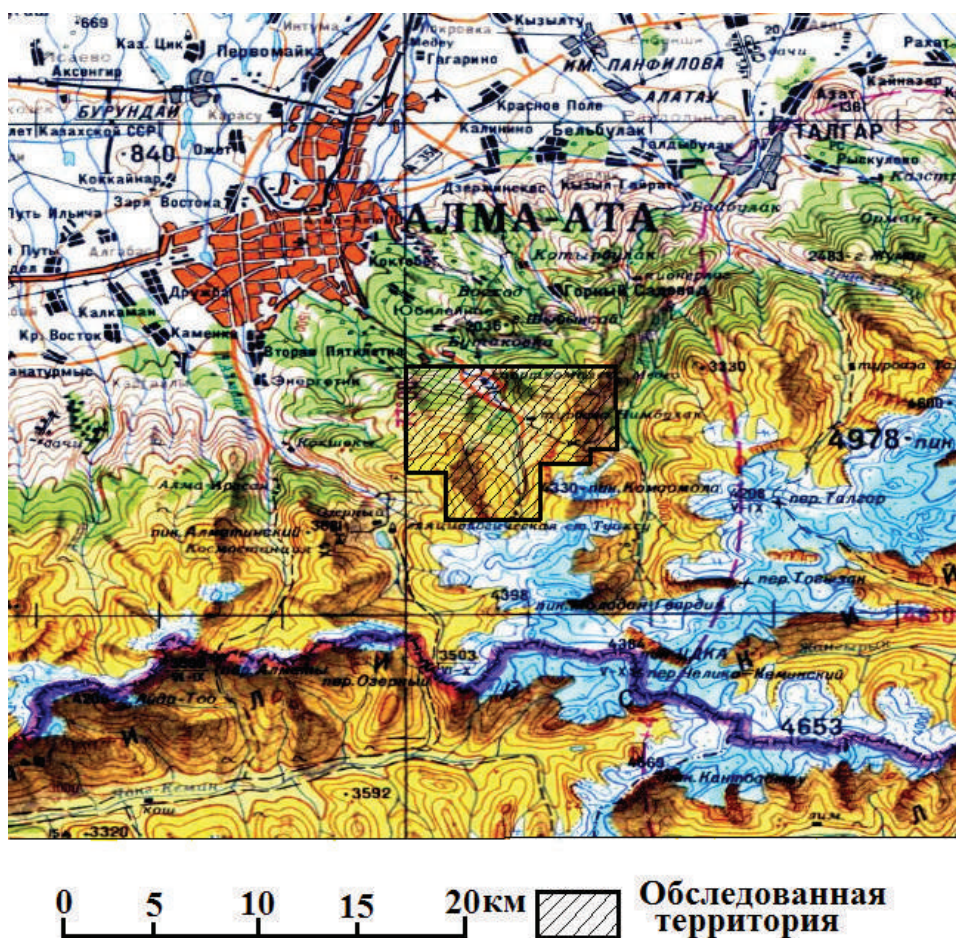


Fig. 1. The location of the surveyed area.

al., 1996). However, it should be taken into account that the investigated field samples consisted mainly of mouse-like rodents and their fleas, while the main carrier of plague in adjacent mountain natural foci of plague is a gray marmot (Pole et al., 1996; Atshabar et al., 2012). Therefore, a reliable assessment of the epizootic situation in this area requires further study, taking into account the spatial structure and a number of marmot population.

Material and methods. Mapping of the settlements of the grey marmot (*Marmota baibacina* Kastschenko, 1899) was carried out between May 3, 2007 and September 23, 2017 within the boundaries of the Ile-Alatau state natural Park. Covered area of 100 square kilometers from the left Talgar river (in the East) to the watershed between the rivers Kazashka and Kumbel (in the West) and from Lake Maloe Almatinskoe (South) to the northern slope of Katyrbulak (North - 43,17° N. lat.). Surveyed the upper reaches of the rivers komisarivka and Gorelnik, Kazashka, Malaya Almatinka, the area adjacent to the passes Butakovsky, Talgar, Terisbutak and Sarasai, Katyrbulak and the slopes of the Kumbel ridge. During the observation period, we visited the family burrow (bhuman) grey marmot with a frequency of 1 to 4 times a year. The number of marmots was recorded on



Кунгей-зайли-
ская популяция
серого хомяка
в Тien Shan

footpaths in the middle of the day and coincided with the reduced daily activity of adults and adult animals. For this reason, additional indirect signs of habitat of burrows (the presence of trails, litter, traces of clearing, etc.) were taken into account.

Research result. Kungei-zailiyskaya geographical population inhabits the periphery of the species area, so it, like many species populations, is characterized by a relatively high amplitude of fluctuations in the number of individuals and the instability of the spatial structure, compared with its central part (Bibikov, 1967; Odum, 1975). For Kungei-zailiyskaya grey marmot population, as for most Tien Shan subspecies populations, the daily activity of animals in the early spring and late summer has the form of a single-vertex curve, and in the middle of summer - a two-vertex (Bibikov, 1967; Kapitonov, 1969).

During the survey period, 159 bhutanes (family burrows) of the grey marmot were observed, with all occupied burrow within the range of 2,450 m to 3,550 m above sea level. This indicates that during the 40-year period the lower boundary of the marmot settlements moved up by more than 1000 m. Most of the observed family burrows referred us to the type of the permanent winter-summer, a few - for the summer, but only two for the winter. In a radius of 200 m around the occupied bhutans found 197 protective burrows, more than 90% of which were old or very old. In the summer marmots often use stone scree (with a stones diameter of 0.3 to 4 m), located both in close proximity to the occupied burrow, and at a distance of 100-150 m from them. For this reason, in the period from mid-June to early August bhutans, located near the scree, less visited marmots and had a non-residential appearance (especially after the summer rains). Such burrows are more difficult to differentiate between inhabited and visited, as well as difficult to determine the size of the family plot.

Marmots are most often settled in old moraine with low grasses and the slopes of the gully to the river. Settlements of predominantly island and belt types occupy about 10-25% of the territory, consist of isolated colonies (usually from 1 to 5 families), distributed unevenly across the territory (Pole et al., 1971).

During the period of observation of the 159 bhutane, mapped on the site, 136 differentiated as constant and periodically inhabited, 9-as uninhabited, 14-as long ago abandoned. Moreover, bhutans classified as the last category were equally located, both at the lower border of the settlements (at an altitude of 2230-2600 m) and in the upper part (at an altitude of 2800-3080 m). Over 90% of permanently inhabited burrows were in the Alpine meadows at altitudes of 2800-3450 m above sea level (optimum zone). In the subalpine zone inhabited settlement remained only in the upper reaches at altitudes from 2450 to 2600 m.

To determine the trends in the number of marmots in the survey territory, we have identified areas with different multiplicity of accounting (tables 1, 2).

Table 1. *The dynamics of the number of marmots (individuals by year) in areas with a maximum number of accounts.*

Years of observation	The upper reaches of r. Komisarovka and the surrounding area of Butakovskiy pass	The upper reaches of the river Gorelnik	Slopes of the Left Talgar river	The upper reaches of the river Malaya Almatinka	The upper reaches of the river Kazashka
2007	22-25	81-84	-	-	-
2008	21-24	80-83	20-23	-	-
2009	16-19	85-88	19-22	230-240	48-52
2010	17-20	86-89	18-20	225-235	53-58
2011	14-16	84-88	16-18	235-240	52-56
2012	12-15	85-89	17-20	245-250	50-54
2013	10-13	84-88	17-20	240-245	38-42
2014	9-12	87-90	18-21	235-240	42-45
2015	8-11	81-84	16-17	235-240	48-52
2016	5-6	86-89	8-10	245-250	46-50
2017	6-8	93-97	18-21	250-255	50-54
The trend in the number	Falling	Poor growth	Stable	Growth	Stable

Analysis of the data table. 1 shows that in intensively visited by tourists upper reaches of the basin of the Malaya Almatinka and Gorelnik, the number of marmots in the settlements has increased. One of the largest inhabited bhutan is located at a distance of about 150 m from the terminal station of the cable car. In the upper reaches of the river Gorelnik inhabited settlement gray marmot is located from a height of 3040 m to 3400 m. During the observations all bhutans within the settlement were occupied or visited, and, in 2009, 2010 and in 2016 in the colony appeared three new family burrow. The exception was one small bhutan, where in May 2010, found dead young marmot, after that the animals burrow left. Abandoned burrows observed here at 0.5-1.0 km lower slopes at an altitude of 2800-2900 m. Settlement of gray marmots in the upper river Malaya Almatinka and the river Gorelnik can be considered the same as rodents can theoretically contact in Mynzhilki space and, especially, in the region of "Tuyuksu Gate", where the distance between the inhabited burrows does not exceed 400-450 m. A high probability of contacts between marmots from these settlements is possible at the Talgar pass (at an altitude of 3475 m), where cleared protective burrows are found.

The decline in the number was observed only on one site of the five-in the upper Komissarovka river and near Butakovsky pass. In the upper river Komissarovka in the North-Western slope of a hill Furmanovka, in the period of our observation was inhabited by 2 families of marmots on the elevation 2625 m and 3060 m a.s.l. The upper bhutan was occupied all the years of observation. Lower bhutane marmots settled in 2007, 2008, 2010 and 2011. In 2009, marmots were not observed on it, but in the early summer of 2010,

Table 2. Dynamics of the number of marmots (individuals by year) in areas with average and minimum number of accounts.

Years of observation	The surroundings of pass Sarysai	The Northern slopes of the ridge Kumbel.	The neighborhood of pass Talgarsky
2011	35-40	-	-
2012	38-42	5-6	-
2013	36-39	6-7	-
2014	30-35	9-11	-
2015	15-18	11-14	75-80
2016	2-5	12-15	82-90
2017	9-12	10-11	84-95
The trend of changes in the number	Unstable	Growth	Growth

On the Northern slopes of the Kumbel ridge on the local site was inhabited by a colony of marmots (1-3 families), resettlement from this site to the previously inhabited territory did not occur – all bhutan were uninhabited or abandoned. In the vicinity of Talgar pass the number of animals increased and at the end of summer 2017 all Bhutan were inhabited (Table. 2, Fig. 2). In the vicinity of the pass Sarysai for the period of 2015-2016, the number of marmots has declined sharply, but in 2017, began its restoration (Table 2, Fig. 3-4).

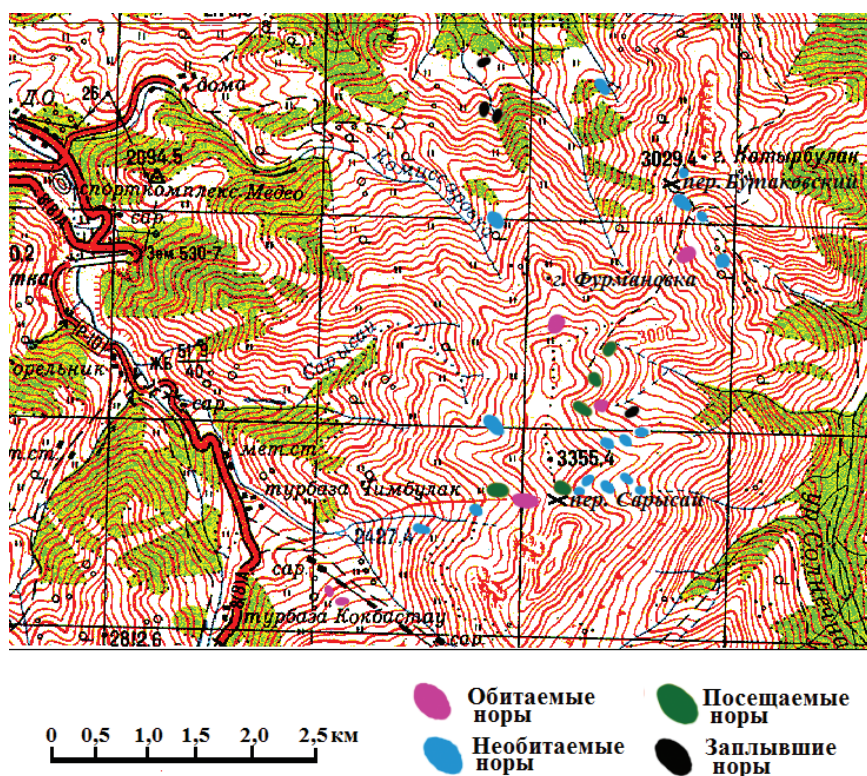


Fig. 3. A fragment of the surveyed area in August 2016



Cases of resettlement of marmots we have registered twice. In July 2010, in the upper reaches of the Kazashka river on 2 bhutans, the corpse of a young and fresh bone remains of an adult marmot were found, after which the animals ceased to visit these holes. In June 2011 near to a large family bhutan the cowherds ' camp appeared with a few shepherds

herding dogs. The marmots who lived here left and the next 5 years (till 2016) only occasionally visited peripheral entrance openings of this bhutan.

In 2015, 500 m Southeast of the pass Terisbutak at the height of 2660 meters was discovered a small but frequently visited bhutan, at the distance of 1 km from the nearest settlement of marmots in the upper river Kazashka. Bhutan was inhabited until the summer of 2016, bhutan probably served as temporary shelters for the migrating individuals. In previous years, only 2 abandoned burrows were found in this area on the Northern slope of pass Kumbel at an altitude of 2460 and 2850 m.

During the monitoring period within the boundaries of the study area taken into account from 450 to 520 marmot (average site density was about 5 individuals per 1 sq km), with 65-70% of the individuals lived in the upper reaches of the river Malaya Almatinka and the river Gorelnik.

The output of gray marmots after hibernation to the surface at the altitude 2450-2550 m a.s.l. it was noted in the 3 decade of March – 1 decade of April, at the height of 2550-2650 m – in the 2nd-3rd decades of April, at the altitude of 2750-3250 m – 3 decade of April - 1 decade of May.

The most intensive resettlement took place from the second decade of June to the 2nd decade of July. Occurrence of animals in hibernation began at the lower border of settlements since the middle of August, the most mass it was noted in 3 decade of August-1 decade of September, and by the middle of September, as a rule, marmots lay everywhere.

Discussion.

The main factors destabilizing the spatial structure in the area of the Tian Shan subspecies of the gray marmot in the second half of the last century were: field deratization in order to suppress plague epizooty, hunting, poaching and economic use of the territory, including plowing of land, mowing, laying roads, grazing, etc.

The first of these destabilizing factors have dominated in the territory of natural foci of plague until 1972, when anti-plague service switched to method the flea of pest control. It is also important to note that in places of winter pastures the pressure of the person was shown much less, than in the territory of summer pastures where during all warm period marmots are caught by herding dogs and the affects the factor of disturbance (Pole, 1990). In contrast to the action of destabilizing factors, ecological adaptations of compensatory nature aimed at restoring the disturbed specific structure are manifested. In places with a low number of marmots, the spatial structure of their settlements is characterized by an island and belt type of colonies (from 5 to 30 families). Within the boundaries of such isolated clusters, the density is close to optimal and the species need of marmots in the family-colonial way of life is realized (Pole, 1974; 1980). However, in dismembered the settlements of marmots (as is the case in the surveyed area) the level of intra-population contacts dramatically reduced, at the expense of what was achieved and anti-epidemic effect.

Currently enzootic plague in the mountainous areas bordering on the East with the Kungey-zailiyskaya population, at altitudes of about 2000 m has preserved the traditional farming, and along rivers and streams through the 400-600 m are herders, with cattle and dogs. In such places of illegal extraction of marmot by shepherds is ongoing (mainly due to healing of fat and feed the dogs), and marmots are very shy there. But, at the same time,



the number of marmots in this area is relatively stable and has remained at the level of 32 to 46 individuals per 1 square km in recent years (Nauryzbayev et al., 2014).

The attachment of marmots to pastures and their connection with ungulates have long been widely known to specialists (Bibikov, 1967; Kapitonov, 1969). One of the key factors of the ecological niche of marmots (*Marmota*) is their biotopic timed to the places of grazing ungulate mammals, wild or domestic. Ungulates, forming a coadaptive complex with marmots, represent selective force in relation to them, acting as a selection factor (Karpukhina et al, 2015). This problem is studied in detail on the example of a steppe marmot. Thus, according to V.V. Kolesnikov (2007), "the reduction in the number of colonies in bobak in the South of the Ulyanovsk region was due to a decline in the number of grazing cattle from 1990 to 2004 by 14 times". The most negative impact on the resources of marmots plowing, extermination and excessive extraction, and the most positive effect of intensive grazing (Kolesnikov, 2011). In the highlands, the impact of grazing on the number of gray marmots is estimated ambiguously. Thus, according to Van Chi (2016), "the anthropogenic impact on the distribution and density of marmot populations in China is not too great. If people are not actively pursuing marmot, they peacefully coexist with man".

Judging from the remaining traces, in the subalpine zone of the observed area, the intensity of grazing in the past was incomparably higher than in recent decades. This fact gives the basis to claim that in the subalpine zone this factor had a positive impact on the life of marmots. In the conditions of a sharp reduction in livestock and grazing area in the surveyed area in the summer, the height of the vegetation cover reaches 1-1.5 m, which is likely to have served as the main reason for the displacement of the lower boundary of the marmot settlements by more than 1000 m up the slopes. At the same time, in the Alpine zone of the study area during the observation period, was observed as a single uninhabited butane, and the group of nonoccupied and abandoned burrow suitable for marmots and have sites not visited by people (the river basin of Kazashka, North-Western and North-Eastern slopes of the pass Sarysai). Thus, in the vicinity of pass Sarysai in 2011-2013 there was a high number of gray marmot. During the period from 2014 to 2015, there was a sharp reduction in it and by the summer of 2016 there was one residential family burrow (table. 2). This fact allows to conclude that the number of marmots in the subalpine zone is under the influence of a complex of biotic and abiotic factors not related to grazing.

Summary.

1. The distribution of gray marmot in the surveyed area is currently uneven. Its settlements date back to the island and belt type, relatively isolated from each other and occupy less than 20% of habitable areas.
2. Over the past 60 years, the lower boundary of the settlements has moved up by more than 1000 m (from 1400 to 2450 m).
3. Low density of marmots, the isolation of their settlements and the low level of intra-population contacts in the study area define a slight chance of plague.
4. Man-made factor has a significant impact on the spatial distribution and number of marmots, and in the middle high-altitude zone is more important to limit grazing and, as a result, the increase in height and density of grass, and in the Alpine zone operates a complex of abiotic and biotic factors.

REFERENCES

- Atshabar.B.B, Burdelov L.A., Sadovskaya, V.P., et al., 2012. Atlas of distribution of Especially Dangerous Infections in the Republic of Kazakhstan. Almaty, 232 p. Russ., Engl., Kaz.
- Aubakirov S.A., Burdelov A.S., Stepanov V.I., 1992. About search and studying of new natural foci of plague // Organization of epidemiological surveillance at plague and measures of its prevention: Mater. interstate. scientific practice. Conf. Part III. - Alma-Ata, pp. 186-189.
- Bibikov D.I., 1967. Mountain Marmots of Central Asia and Kazakhstan. M.: Publishing House "Nauka", 199 p.
- Bibikov D.I., Berendyaev S.A., 1978. Grey marmot. // Marmots, distribution, ecology. M.: Publishing House "Nauka", pp. 39-78.
- Grachev A.A., Grachev A.V., Bolataev A.O., 2014. On spatial and habitat distribution of gray marmot (*Marmota baibacina*) in the Central part of the Northern macroslope of the ridge Ile (Zailiysky) Alatau. // Modern problems of hunting economy of Kazakhstan and neighboring countries: Mater. International. scientific practice. confer., Almaty, 11-12 March 2014, pp. 135-137.
- Kapitonov V.I., 1969. Essay on the gray marmot. // Mammals of Kazakhstan. Rodents (Marmots and ground squirrels). Pub. H. "Nauka", vol. 1. Alma-Ata, pp. 267-336.
- Karpukhina E.I., Orlova V. S., Nikolsky A. A., 2015. Hoofed mammals as a selective force in relation to the marmot (*Marmota*). // Past, present and future of marmots of Eurasia. ABF Media, Moscow, pp. 52-62.
- Kolesnikov V.V., 2007. On minimum vital population // Proceedings of firth International conference on Genus *Marmota*. Tashkent, pp. 57-63.
- Kolesnikov V.V., 2011. Resources and management of population of steppe (*Marmota bobak*), gray (*M. baibacina*) and Mongolian (*M. sibirica*) marmots: autoref. Diss. ... doctor. Biol. sciences'. Kirov, 69 p.
- Nauryzbayev E.O., Kuldzhatayev D.M., Tepikin A.S. Shashkov, V.D., Turahonov B.B., 2014. The distribution and number of gray marmot in the middle part of the river basin of Karkara. // Quarantine and zoonotic infections in Kazakhstan. Almaty, issue 1 (29). pp. 68-70.
- Odum Yu., 1975. Fundamentals of ecology. M: "World", 740 p.
- Ognev S.I., 1940. Mammals of the Central Tien Shan (the Zailiysky and Kungey Alatau) // Materials to the knowledge of the fauna and flora of the USSR, published by Moscow society of naturalists. New series, Zoological Department. T-18. – Vol. 3, 86 p.
- Pole S.B., Bibikov D.I., Kuzin I.P., 1971. Spatial distribution and mobility of marmots at increase their number // Mater. VII scientific. Conf. Central Asia and Kazakhstan antiplague institution, Alma-Ata, pp. 329-331.
- Pole S.B., 1974. Ecological and morphophysiological characteristics of the grey marmot in populations with different population density in the Central Asian mountain focus of plague // Avtoref. kand. diss., Sverdlovsk, 24 p.



- Pole S.B., 1980. Ecological mechanisms of restoration of population structure of gray marmot after a sharp decline in the number of // Rodents. Materials of V All-Union Meeting. M., pp. 438-440.
- Pole S.B. 1990. Dynamics of the spatial structure and number of the grey marmot and the factors determining them in the Tianshan natural plague focus. // A modern aspects of the surveillance of the EDI. Alma-Ata, pp. 144-147.
- Pole S.B., Sapoznikov V.I., Bezverkhni A.V., Kohbaev E.S, Mosko V.A., 1996. Perspective of discovery of compound of plague foci (Marmot-Ground Squirrel and Marmot-Vole) on periphery areas of Tian Shan. // Biodiversity in Marmots. Publication of the International Marmot Network. Moscow, Lyon, pp. 109-111.
- Tashibaev E.S., Karabekov B.B., Magda I.N., 2012. Assessment of the impact of anthropogenic factors on fauna of wild mammals of Zailiysky (Ile) Alatau and the adjacent flat part in the floodplain of Turgan . // Abstracts Of The Intern. scientific confer. "The animal of Kazakhstan and adjacent territories". Almaty, pp. 316-318.
- Vakulenko-Snegirevskaya E.M., 1940. Brief review of the mammals of the river Small Almatinka, Almaty state nature reserve // Proceedings of the Almaty state reserve. Almaty, vol. 29, pp. 1-18.
- Van Chi., 2016. Distribution, ecology and audible alarm marmots of People's Republic of China. // Avtoref. dissert... kand. Biol. Sciences . Moscow, 25 p.
- Zveryansky G.I., Kasenov A.K., Makhnin B.V., Larionov G.I., Burdelov A.S., Shokputov T.M., Kunitskaya N.T., Fomina T.A., 1996. Experience of Epizootologic inspection of a northern slope of Zailiysky Alatau, potentially focal on plague // Materials scien. conf. "Ecological aspects epizootol. and epidem. of plague etc. especially dangerous inf." (4-5 Sept. 1996, Taldykorgan). Almaty, pp. 80-81.

Қазақстанның
мәдениеті мен
тарихы

МОНИТОРИНГ СЕРОГО СУРКА (*MARMOTA BAIBACINA*) В ЗОНЕ АКТИВНОГО ТУРИЗМА ЗАИЛИЙСКОГО АЛАТАУ

В. Г. Мека-Меченко, С.Б. Поле

*Казахский научный центр карантинных и зоонозных инфекций им. М. Айкимбаева,
Алматы, Казахстан*

E-mail: vm_m@bk.ru; polekscqzd@rambler.ru

Аннотация. Проанализированы литературные и собственные (за период с мая 2007 по сентябрь 2017 гг.) данные по структуре поселений серого сурка (*Marmota baibacina* Kastschenko, 1899) на ограниченном участке северного склона Заилийского Алатау, расположенного вблизи города Алматы и часто посещаемого туристами. Его территория считается потенциально очаговой по чуме и ранее была обследована специалистами противочумной службы на наличие возбудителя чумы с отрицательным результатом. Однако, редкая частота обследований и малый объем исследованного полевого материала не достаточны для оценки эпизоотической ситуации. Основным носителем чумы в сопредельных горных природных очагах является серый сурок, поэтому требуются дополнительные наблюдения за пространственным распределением и численностью грызунов этого вида. Результаты длительного мониторинга поселений на участке показали, что пространственное размещение и колебания численности сурков зависят от комплекса абиотических и биотических факторов, причем антропогенное влияние не является доминирующим. Отсутствие сурка в низкогорьях и снижение его численности в субальпийском поясе обследуемой территории связано, главным образом, с прекращением выпаса скота.

Ключевые слова: поселения серого сурка, пространственное распределение, семейная нора (бутан), численность, антропогенное влияние, Заилийский Алатау.

Введение. Обследованный участок расположен на северном склоне хребта Заилийский Алатау (Рис. 1) в границах кунгей-заилийской географической популяции тяньшаньского подвида серого сурка – одной из наиболее изолированных и недостаточно изученных в ареале вида (Бибиков, 1967; Бибиков & Берендяев, 1978).

Рис. 1. Расположение обследованного участка.

Судя по литературным данным, распространение сурка на территории наблюдений в 30-60-е годы прошлого столетия было значительно шире. Так, Е.М. Вакуленко-Снегиревская (1940) отмечала, что летом 1933 г. «жилые норы сурков встречались на 1 километр выше курорта Медое на правом берегу р. М. Алматинки, а в целом поселения серого сурка начинались с высоты 1600-1700 м». С.И. Огнев в 1937-1938 гг. отмечал довольно большое количество сурков в субальпийском поясе на перевалах Терисбутах и Талгар (Огнев, 1940). По данным В.И. Капитонова, поселения серого сурка в Заилийском Алатау в 60-е годы располагались на высотах от 1400 до 3500 м над уровнем моря, хотя плотность их поселений у нижней границы поселений была значительно снижена деятельностью человека (Капитонов, 1969). В публикациях последних лет высказывается мнение, что причиной сокращения популяция серого сурка на северном макросклоне хребта Иле (Заилийского) Алатау



является антропогенный прессинг, в том числе и развитие туризма (Ташибаев и др., 2012; Грачёв и др., 2014).

Северный склон Заилийского Алатау считается потенциально очаговой по чуме территорий (Аубакиров и др., 1992). В 1993-1994 гг. было проведено эпизоотологическое обследование в бассейнах рек Малой и Большой Алматинки на высотах 1075 до 2100 м н. у. м. В результате обследования чумной микроб не был найден (Зверьянский и др., 1996). Однако, следует учитывать, что исследованные полевые пробы состояли преимущественно из мышевидных грызунов и их блох, тогда как основным носителем чумы в сопредельных горных природных очагах чумы является серый сурок (Pole et al., 1996; Атшабар и др., 2012). Поэтому достоверная оценка эпизоотической ситуации на этой территории требует дополнительного изучения с учетом пространственной структуры и численности популяции сурков.

Материал и методы. Картирование поселений серого сурка (*Marmota baibacina* Kastschenko, 1899) проведено в период с 3 мая 2007 по 23 сентября 2017 гг. в границах Иле-Алатауского государственного природного национального парка. Охвачена территория площадью 100 кв. км: от р. Левый Талгар (на востоке) до водораздела между рр. Казашка и Кумбель (на западе) и от оз. Малое Алматинское (на юге) до северного склона Котырбулак (на севере – 43,17° с. ш.). Обследованы верховья р.р. Комиссаровка, Горельник, Казашка, Малая Алматинка, территория, прилегающая к перевалам Бутаковский, Талгарский, Терисбутак и Сарысай, склоны Котырбулак и хребта Кумбель. В период наблюдений бутаны серого сурка посещались нами с частотой от 1 до 4 раз в год. Учёт численности сурков проводился на пеших маршрутах в середине дня и, по времени, совпадал со сниженной суточной активностью взрослых и полувзрослых зверьков. По этой причине дополнительно учитывались косвенные признаки обитаемости нор (наличие троп, помет, следы расчистки и др.).

Результаты исследований. Кунгей-заилийская географическая популяция заселяет периферию ареала вида, поэтому для нее, как и для многих видовых популяций, характерны относительно высокая амплитуда колебаний численности особей и нестабильность пространственной структуры, по сравнению с центральной его частью (Бибиков, 1967; Одум, 1975). Для кунгей-заилийской популяции серого сурка, как и для большинства популяций тьяншанского подвида, суточная активность зверьков в ранневесенний и позднелетний период имеет вид одновёршинной кривой, а в середине лета – двухвершинной (Бибиков, 1967; Капитонов, 1969).

За период обследования под наблюдением находилось 159 бутанов (семейных нор) серого сурка, причем все обитаемые бутаны отмечены в пределах от 2450 м до 3550 м над уровнем моря. Это свидетельствует о том, что за 40-летний период нижняя граница поселений переместилась вверх более чем на 1000 м. Большинство из наблюдаемых семейных нор отнесены нами к типу постоянных (зимне-летних), несколько – к летним и только две – к зимним. В радиусе 200 м вокруг бутанов обнаружено 197 защитных нор, более 90% из которых были старыми или очень старыми. Летом сурки часто используют каменные осыпи (с диаметром камней 0,3 до 4 м), находящиеся как в непосредственной близости от бутанов, так и на расстоянии 100-150 м от них. По этой причине в период с середины июня до начала августа бутаны, находящиеся вблизи осыпей, реже посещались сурками и имели нежилую

вид (особенно после летних дождей). Такие норы сложнее дифференцировать на обитаемые и посещаемые, а также затрудняют определение размеров семейного участка.

Сурки наиболее часто заселяли старые морены с невысоким разнотравьем и склоны распадков к руслу рек. Поселения преимущественно островного и ленточного типов занимают около 10-25% территории, состоят из изолированных колоний (обычно из 1-5 семей), распределенных по территории неравномерно (Поле и др., 1971).

За период наблюдения из 159 бутанов, закартированных на участке, 136 дифференцированы как постоянные и периодически обитаемые, 9 – как необитаемые и 14 – как давно брошенные. Причем бутаны, отнесенные к последней категории, располагались поровну, как у нижней границы поселений (на высоте 2230-2600 м), так и в верхней их части (на высоте 2800-3080 м). Свыше 90% постоянно обитаемых нор находилась в зоне альпийских лугов на высотах 2800-3450 м над уровнем моря (зона оптимума). В субальпийском поясе обитаемое поселение осталось только в верховьях на высотах от 2450 до 2600 м.

Для определения тенденций динамики численности сурков на территории обследования мы выделили участки с различной кратностью проведения учетов (таблицы 1, 2).

Таблица 1. Динамика численности сурков (особей по годам) на участках с максимальным количеством учетов.

Годы наблюдений	Верховья р. Комиссаровка и окр. пер. Бутаковский	Верховья р. Горельник	Склоны р. Лев. Талгар	Верховья р. Мал. Алматинка	Верховья р. Казашка
2007	22-25	81-84			
2008	21-24	80-83	20-23	-	-
2009	16-19	85-88	19-22	230-240	48-52
2010	17-20	86-89	18-20	225-235	53-58
2011	14-16	84-88	16-18	235-240	52-56
2012	12-15	85-89	17-20	245-250	50-54
2013	10-13	84-88	17-20	240-245	38-42
2014	9-12	87-90	18-21	235-240	42-45
2015	8-11	81-84	16-17	235-240	48-52
2016	5-6	86-89	8-10	245-250	46-50
2017	6-8	93-97	18-21	250-255	50-54
Тенденция изменения численности	Падение	Слабый рост	Стабильна	Рост	Стабильна

Анализ данных табл. 1 показывает, что в интенсивно посещаемых туристами верховьях бассейна р. Малая Алматинка и ур. Горельник численность сурков в поселениях возросла. Один из самых крупных обитаемых бутанов расположен



на расстоянии около 150 м от конечной станции канатной дороги. В верховьях р. Горельник обитаемое поселение серого сурка располагается с высоты 3040 м и до 3400 м. За время наблюдений все бутаны в пределах поселения были обитаемыми или посещаемыми, причем, в 2009, 2010 гг. и в 2016 в колонии появились три новых семейных норы. Исключение составил один небольшой бутан, на котором в мае 2010 г. найден труп полувзрослого сурка, после чего зверьки нору покинули. Заплывшие (брошенные) норы отмечены здесь в 0,5-1,0 км ниже по склонам на высоте 2800-2900 м. Поселения серых сурков в верховьях р. Малая Алматинка и р. Горельник можно считать едиными, так как грызуны теоритически могут контактировать в ур. Мынжилки и, особенно, в окрестности «Ворот Туюксу», где расстояние между обитаемыми бутанами не превышает 400-450 м. Высокая вероятность контактов между сурками из этих поселений возможна на проходном Талгарском перевале (на высоте 3475 м.), где обнаружены расчищенные защитные норы.

Падение численности отмечено лишь на одном участке из пяти – в верховьях р. Комиссаровка и в районе Бутаковского перевала. В верховьях р. Комиссаровка на северо-западном склоне сопки Фурмановка, в период наших наблюдений, обитали 2 семьи сурков на высотах 2625 м и 3060 м н. у. м. Верхний бутан был обитаем все годы наблюдений. Нижний бутан сурки заселяли в 2007, 2008, 2010 и 2011 гг. В 2009 г. сурков на нём не наблюдалось, но начале лета 2010 г. там наблюдали полувзрослого самца, а весной 2011 г. появился молодняк. В последующие годы бутан был необитаем. В бассейне р. Бутаковка на высотах 2230-2535 м регистрировались, в основном, заплывшие (давно брошенные сурками) норы. На юго-восточном склоне Бутаковского перевала на высоте 2750-2900 м в начале наблюдений (2007 г.) отмечалась обитаемая колония, но постепенно численность сурков уменьшалась и к августу 2015 г. обитаемые норы там не фиксировались (рис. 2).

Рис. 2. Тенденция изменений численности в поселениях сурка на обследованной территории в 2007-2017 гг:

Таблица 2. Динамика численности сурков (особей по годам) на участках со средним и минимальным количеством учетов.

Годы наблюдений	Окрестности пер. Сарысай	Сев. склоны хр. Кумбель	Окрестности пер. Талгарский
2011	35-40	-	-
2012	38-42	5-6	-
2013	36-39	6-7	-
2014	30-35	9-11	-
2015	15-18	11-14	75-80
2016	2-5	12-15	82-90
2017	9-12	10-11	84-95
Тенденция изменений численности	Нестабильна	Рост	Рост

На северных склонах хребта Кумбель на локальном участке обитала колония сурков (1-3 семьи), расселение с этого участка на ранее обитаемую территорию не

происходило – все бутаны были необитаемыми или заброшенными. В окрестностях Талгарского перевала численность зверьков увеличивалась и в конце лета 2017 г. все бутаны были обитаемыми (Табл. 2, Рис. 2). В окрестности перевала Сарысай за 2015-2016 гг. численность сурков резко снизилась, но в 2017 г. началось её восстановление (табл. 2, Рис. 3-4).

Рис. 3. Фрагмент обследованной территории в августе 2016 г.

Рис. 4. Фрагмент обследованной территории в августе 2017 г.

В верховьях р. М. Алматинка (ур. Мынжилки) несмотря на большое количество туристов и расположенную там метеостанцию численность сурков относительно высокая при практически стопроцентной обитаемости нор. На левом берегу места обитания наиболее оптимальны для сурков и численность зверьков здесь заметно выше, чем на правобережье. Верхняя граница поселения в ур. Мынжилки находится в районе научной гляциологической станции на высоте 3400-3525 м. Нижние границы поселений обитания сурков обнаружить сложнее из-за высокого травостоя. Заплывшие норы на левобережье р. М. Алматинка отмечены на высоте 2600 м (на расстоянии около 900 м от ближайших обитаемых нор). В конце августа 2016 г. в эти норы вселились 2 взрослые особи. На правом берегу р. М. Алматинка поселение сурков начинается на высоте 3000 м.

Случаи переселения сурков нами зарегистрированы дважды. В июле 2010 г. в верховьях р. Казашка на 2 бутанах были обнаружены труп молодого и свежие костные останки взрослого сурка, после чего зверьки перестали посещать эти норы. В июне 2011 г. рядом с крупным семейным бутаном появилась стоянка чабанов с несколькими пастушьими собаками. Обитавшие здесь сурки ушли и последующие 5 лет (до 2016 г.) лишь эпизодически посещали периферические входные отверстия этого бутана.

В 2015 году в 500 м юго-восточнее перевала Терисбутак на высоте 2660 м был обнаружен небольшой, но часто посещаемый бутан, отстоящий на 1 км от ближайшего поселения сурков в верховьях р. Казашка. Бутан был обитаем до лета 2016 г. Вероятно бутан служил временным убежищем для мигрировавших особей. В предшествующие годы в этом районе нами были обнаружены лишь 2 заплывших бутана на северном склоне хр. Кумбель на высоте 2460 и 2850 м.

За период наблюдения в границах обследованной территории учтено от 450 до 520 сурков (в среднем по территории плотность составила около 5 особей на 1 кв. км), причем 65-70% особей обитали в верховьях р. Малая Алматинка и р. Горельник.

Выход серых сурков после спячки на поверхность на высоте 2450-2550 м н. у. м. отмечался в 3 декаде марта-1 декаде апреля, на высоте 2550-2650 м – во 2-3 декадах апреля, на высоте 2750-3250 м – 3 декаде апреля -1 декаде мая.

Наиболее интенсивное расселение проходило со второй декады июня по 2 декаду июля. Залегание зверьков в спячку начиналось у нижней границы поселений с середины августа, наиболее массовое отмечалось в 3 декаде августа-1 декаде сентября, а к середине сентября, как правило, сурки залегали повсеместно.



Обсуждение.

Основными факторами дестабилизации пространственной структуры в ареале тьяншанского подвида серого сурка во второй половине прошлого века являлись: полевая дератизация в целях подавления эпизоотий чумы, промысел, браконьерская охота и хозяйственное использование территории, включая распашку земель, сенокошение, прокладку дорог, выпас скота, и др. Первый из перечисленных дестабилизирующих факторов доминировал на территории природных очагов чумы до 1972 года, когда противочумная служба перешла на метод полевой дезинсекции. Важно также отметить, что в местах зимних выпасов давление человека проявлялось значительно меньше, чем на территории летних выпасов, где в течение всего тёплого периода сурков ловят чабанские собаки и сказывается фактор беспокойства (Поле, 1990). В противовес действию дестабилизирующих факторов проявляются экологические адаптации компенсаторного характера, направленные на восстановление нарушенной специфической структуры. В местах с низкой численностью сурков для пространственной структуры их поселений характерен островной и ленточный тип колоний (от 5 до 30 семей). В границах таких изолированных скоплений плотность близка к оптимальной и реализуется видовая потребность сурков в семейно-колониальном образе жизни (Поле, 1974; 1980). Однако в разорванных поселениях сурков (как это имеет место на обследованной нами территории) уровень внутрипопуляционных контактов резко снижен, за счет чего и достигался противоэпизоотический эффект.

В настоящее время в энзоотичных по чуме горных районах, граничащих на востоке с кунгей-заилийской популяцией, на высотах около 2000 м сохранилось традиционное животноводство, а вдоль рек и ручьев через 400-600 м располагаются чабанские стоянки со скотом и собаками. В таких местах браконьерская добыча сурков чабанами ведётся постоянно (в основном, из-за целебного жира и на прокорм собакам), а сурки там очень пугливы. Но, вместе с тем, численность сурков на этой территории относительно стабильна и держится в последние годы на уровне от 32 до 46 особей на 1 кв. км (Наурузбаев и др, 2014).

Привязанность сурков к пастбищам и их связь с копытными давно и широко известны специалистам (Бибиков, 1967; Капитонов, 1969). Одним из ключевых факторов экологической ниши сурков (*Marmota*) является их биотопическая приуроченность к местам выпаса копытных млекопитающих, диких или домашних. Копытные, образуя с сурками коадаптивный комплекс, представляют собой по отношению к ним селективную силу, действуя как фактор отбора (Карпухина и др., 2015). Наиболее детально эта проблема изучена на примере степного сурка. Так, по мнению В.В. Колесникова, «сокращение количества колоний байбака на юге Ульяновской области произошло вследствие сокращения количества выпасаемого скота с 1990 до 2004 гг. в 14 раз» (Колесников, 2007). Наиболее отрицательно на ресурсы сурков влияет распашка, истребление и неумеренная добыча, а наиболее положительно сказывается интенсивный выпас скота (Колесников, 2011).

В высокогорье влияние выпаса скота на численность серых сурков оценивается неоднозначно. Так, по мнению Ван Чи (2016), «антропогенное влияние на распространение и плотность популяции сурков в Китае не слишком велико. Если люди активно не преследует сурков, они вполне мирно уживаются с человеком».

Судя по сохранившимся следам, в субальпийской зоне наблюдаемого участка интенсивность выпаса в прошлом была несравненно выше, чем в последние десятилетия. Это обстоятельство дает основание утверждать, что в субальпийской зоне этот фактор оказал положительное влияние на жизнедеятельность сурков. В условиях резкого сокращения поголовья скота и площади выпасов на обследованной территории в летний период высота растительного покрова достигает 1-1,5 м, что, вероятно, и послужило основной причиной смещения нижней границы поселений сурков более чем на 1000 м вверх по склонам. В тоже время, в альпийском поясе обследуемой территории в течение всего периода наблюдения, отмечались как одиночные необитаемые бутаны, так и группы необитаемых и заплывших нор на подходящих для сурков и давно не посещаемых людьми участках (бассейн р. Казашка, северо-западные и северо-восточные склоны пер. Сарысай). Так, в окрестностях пер. Сарысай в 2011-2013 гг. отмечалась высокая численность серого сурка. За период с 2014 по 2015 гг. произошло резкое её сокращение и к лету 2016 г. осталась одна жилая семейная нора (табл. 2). Это обстоятельство позволяет заключить, что численность сурков в субальпийском поясе находится под влиянием комплекса биотических и абиотических факторов, не связанных с выпасом.

Выводы.

1. Распределение серого сурка на обследованной территории в настоящее время неравномерно. Его поселения относятся к ленточному и островному типу, относительно изолированы друг от друга и занимают менее 20% пригодной для обитания территории.
2. За последние 60 лет нижняя граница поселений переместилась вверх более чем на 1000 м (с 1400 до 2450 м н. у. м.).
3. Низкая плотность сурков, изолированность их поселений и низкий уровень внутрипопуляционных контактов на обследованной территории определяют слабую вероятность энзоотии чумы.
4. Антропогенный фактор оказывает заметное влияние на пространственное распределение и численность сурков, причем в среднем высотном поясе большее значение имеет ограничение выпаса скота и, как следствие, увеличение высоты и густоты травостоя, а в альпийской зоне действует комплекс абиотических и биотических факторов.



ЛИТЕРАТУРА

- Атшабар Б.Б., Бурделов Л.А., Садовская В.П. и др. 2012. Атлас распространения особо опасных инфекций в Республике Казахстан / Составление и редакция д.б.н., проф. Л.А. Бурделов. – Алматы,– 232 с. рус., каз. (Қазақстан Республикасында аса қауіпті инфекциялардың таралу Атласы. – Алматы, 2012. – 234 б.).
- Аубакиров С.А., Бурделов А.С., Степанов В.И. 1992. О поисках и изучении новых природных очагов чумы // Организация эпиднадзора при чуме и меры ее профилактики: Матер. межгосудар. научно-практ. конф. Ч. III. - Алма-Ата, - С. 186-189.
- Бибииков Д.И. Горные сурки Средней Азии и Казахстана. 1967. // М.: Наука, 199 с.
- Бибииков Д.И., Берендяев С.А. 1978. Серый сурок. // Сурки, распространение, экология. М.: Изд. Наука, с. 39-78.
- Вакуленко-Снегиревская Е.М. 1940. Краткий обзор млекопитающих бассейна р. Малой Алматинки Алматинского государственного заповедника // Труды Алматинского госзаповедника. – Алматы,– Вып. 29. – С. 1-18.
- Ван Чи. 2016. Распространение, экология и звуковая сигнализация сурков Китайской народной республики: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. – Москва,– 25 с.
- Грачёв А.А., Грачёв А.В., Балатаев А.О. 2014. О территориальном и биотопическом распределении серого сурка (*Marmota baibacina*) в центральной части северного макросклона хребта Иле (Заилийского) Алатау. // Современные проблемы охотничьего хозяйства Казахстана и сопредельных стран: Матер. Междунар. научно-практ. конф., Алматы, 11-12 марта 2014 г. – С. 135-137.
- Зверьянский Г.И., Касенова А.К., Махнин Б.В., Ларионов Г.И., Бурделов А.С., Шокпутов Т.М., Куницкая Н.Т., Фомина Т.А. 1996. Опыт эпизоотологического обследования потенциально очагового по чуме северного склона Заилийского Алатау. // Материалы науч. конф. «Экологич. аспекты эпизоотол. и эпидемиол. чумы и др. особо опасных инф.» (4-5 сент. 1996 г., г. Талдыкорган). – Алматы,– С. 80-81.
- Капитонов В.И. 1969. Очерк о серых сурках. // Млекопитающие Казахстана. Алма-Ата: Наука,– Т. 1. – С. 267-336.
- Карпухина Е.И., Орлова В.С., Никольский А.А. 2015. Копытные млекопитающие как селективная сила по отношению к суркам (*Marmota*) // Прошлое, настоящее и будущее сурков Евразии. Москва. АБФ Медиа,– С. 52-62.
- Колесников В.В. 2007. К вопросу о минимальной жизнеспособной популяции // Сурки Евразии: происхождение и современное состояние. – Ташкент,– С. 57-63.
- Колесников В.В. 2011. Ресурсы и управление популяциями степного (*Marmota bobak*), серого (*M. baibacina*) и монгольского (*M. sibirica*) сурков: Автореф. дисс. ... докт. биол. наук. – Киров,– 69 с.

Қазақстан Республикасының
Сәуіт және денсаулық сақтау
министрлігі

- Наурузбаев Е.О., Кульджатаев Д.М., Типикин А.С., Шашков В.Д., Тудахунов Б.Б. 2014. Размещение и численность серого сурка в средней части бассейна реки Каркара. // Карантинные и зоонозные инфекции в Казахстане. – Алматы, – выпуск 1(29). – С. 68-70.
- Огнев С.И. 1940. Млекопитающие центрального Тянь-Шаня (Заилийского и Кунгей Алатау) // Материалы к познанию фауны и флоры СССР, издаваемые МОИП / Новая серия, зоологический отдел. –Т-18. – Вып. 3. – 86 с.
- Одум Ю. 1975. Основы экологии. // М., «Мир», – 740 с.
- Поле С.Б. 1974. Экологическая и морфофизиологическая характеристика серого сурка в популяциях с различной плотностью населения в Среднеазиатском горном очаге чумы // Автореф. канд. дисс. – Свердловск, - 24 с.
- Поле С.Б. 1980. Экологические механизмы восстановления популяционной структуры серого сурка после резкого сокращения численности // Грызуны. Матер. V Всесоюз. совещ. М., – С. 438-440.
- Поле С.Б. 1990. Динамика пространственной структуры и численности серого сурка и факторы их определяющие в Тяньшанском природном очаге чумы. // Современные аспекты эпиднадзора за ООИ. Алма-Ата, – С. 144-147.
- Поле С.Б., Бибиков Д.И., Кузин И.П. 1971. Территориальное размещение и подвижность сурков при нарастании их численности // Матер. VII научн. конф. противочумн. учрежд. Средней Азии и Казахстана, – С. 329-331.
- Ташибаев Е.С., Касабеков Б.Б., Магда И.Н. 2012. Оценка влияния антропогенного фактора на фауну диких млекопитающих Заилийского (Илейского) Алатау и прилегающей равнинной части в пойме р. Тургень. // Материалы Междунар. научной конфер. «Животный мир Казахстана и сопредельных территорий». Алма-Ата, – С. 316-318.
- Pole S.B., Sapozhnikov V.I., Bezverkhni A.V., Kohbaev E.S, Mosko V.A., 1996. Perspective of discovery of compound of plaque foci (Marmot-Ground Squirrel and Marmot-Vole) on periphery areas of Tian Shan. // Biodiversity in Marmots. Publication of the International Marmot Network. Moscow, Lyon, pp. 109-111.