

**SOME PECULARITIES OF BOBAC ENUMERATION
AT DIFFERENT STAGES OF REACCLIMATIZATION**
**ОБ ОСОБЕННОСТЯХ УЧЕТА БАЙБАКА
НА РАЗНЫХ СТАДИЯХ РЕАККЛИМАТИЗАЦИИ**
**QUELQUES PARTICULARITÉS DU DÉNOMBREMENT DE MARMOTA BOBAK
A DIFFÉRENT STADES DE RÉ-ACCLIMATATION**

M.N. Leontieva, G.V. Paramonov, A.P. Zakharov
М.Н. Леонтьева, Г.В. Парамонов, А.П. Захаров

Nizhny Novgorod Hunting Administration
Nizhny Novgorod, Russia
Нижегородское управление охотничьего хозяйства
г. Нижний Новгород, Россия

Abstract

The observations on the Marmota bobak Mull. in Nizhny Novgorod Region settlements show that it is possible to distinguish three steps which are inequivalent in different reacclimatization stages. The necessary quantity of observations for animals is defined depending on the day time and weather. The correction factors were calculated for the total account done twice.

Key-words: Marmota bobak Mull., method of account number, Nizhny Novgorod Region, reacclimatization

Резюме

Наблюдения за поселением байбака (Marmota bobak Mull.) в Нижегородской области показали, что при проведении учетных работ можно выделить три этапа, неравноценных на разных стадиях реакклиматизации. Определена необходимая при учетах кратность наблюдений за зверьками в зависимости от времени суток и погоды. Для двукратного сплошного учета подсчитаны величины поправок.

Ключевые слова: Байбак, методика учета численности, Нижегородская область, реакклиматизация.

Résumé

L'observation des colonies de Marmota bobak Mull. de la région de Nijni Novgorod montre qu'il est possible de distinguer trois étapes qui diffèrent suivant les stades de réacclimatation. Le nombre nécessaire d'observations des animaux a été défini en fonction de l'heure du jour et de la météorologie. A partir de deux dénombrements totaux, des facteurs de correction ont été calculés.

Mots-clés : Marmota bobak Mull., méthodes de dénombrement, Région de Nijni Novgorod, ré-acclimatation.

Introduction

During recent decades of the 20th century Glavokhota of the Russian Federation was intensively engaged in introducing the bobac (*Marmota bobak* Mull. 1776) on the Russian Plain within its former area. Thus, many new bobac settlements situated at different reacclimatization stages were formed in the Middle Povolzhie region (Abrakchina et al. 1993, Dimitriev et al. 1994). Monitoring this animal's population is of great importance.

Presently, rather reliable methods of marmot censusing are worked out, which permits defining its number on vast territories of their natural settlements (Total instruction 1951, Bibikov 1956, 1963, 1967, 1989, Methodical instructions 1983). The main principle of these techniques is investigating the vast territories of natural bobac settlements and plotting the sites with different burrow densities (by visual measurements). Extrapolating from the number of burrows on the area and the average number of individuals in a family determined on smaller areas is the basis of the method for calculating bobac resources. This method may be precise and may be used entirely to characterize populations from the vast territories when thousands or many thousands of animals occur. However, it is insufficient to use on the new bobac settlements that appeared as a result of reacclimatization. We must mention that new settlements are characterized by some peculiar features, such as a small number of individuals (from several dozens to two-three hundreds), small territory, and effective isolation from any other settlements (the locus type) (Shiyan et al. 1991, Dimtriev et al. 1994, 1996). These features oblige the scientist to calculate animal resources completely without using the method of extrapolation because it lacks accuracy. The total calculation of animal resources is possible for the newly generated settlements on the small territories, such as the bobac settlement in the Nizhny Novgorod region.

Subjects and Methods

Bobac were released at the northern border of the former area of the Nizhny Novgorod region in 1983-1984 (Putilova 1986). Presently the most northwestern settlement of the Central Volga region is forming. It is characterized by the 2nd reacclimatization step, the settling step. Regular censusing of the bobacs is carried out by the employees of the Nizhny Novgorod Hunting Administration (Paramonov et al. 1996). We present the results gathered from the total settlement territory from 1987 to 1996. Five three-fold and one two-fold total censuses of bobacs were realized during these years. It is as well as the 17 one-fold or 11 two-fold total calculations. Two thousand-thirteen individuals in the 483 families were calculated. Based on the common methods, all counts were made in good weather at the time of highest marmot activity (morning from 5-7 to 9-11 and evening from 17-18 to 21 h) soon after juveniles have emerged (the end of June-July). The marmots were divided into the age groups of adults, juveniles, and yearlings.

The three-fold census was sufficient for rather exactly finding the maximum marmot number in each family. Evidently, these maxima can characterize the quantity of animals in a settlement or the bobac resources in every particular year with the common acceptable precision. The resources data were compared with one-fold calculations made at different times of day and weather conditions and with two-fold calculations. In these cases the degree of census completeness was calculated as the percent of resources. The total resources were considered to be 100% in each specific year. Due to this method we could combine several years data to one variation line. Therefore, the weighted average with admissible error and confidence interval was computed. The reliability of variation lines distinctions were defined using diagrams or if the results were not clearly distinguished, reliability was defined using standard digression method or by the data pairs method (Rokitsky 1964). Thus, we have analysed the influence of the number of observations, time of day, and weather on calculating the bobac resources at settlement.

Results

Number of observations. Theoretically only the first survey of the animals of multiple counts corresponds to the one-fold count. The next time the observer can select a better place for observation and marmots will get accustomed to humans and will not be disturbed. Fifty-four to ninety-three percent (on average 80) of total resources were calculated in one census at the Nizhny Novgorod region. The marmot numbers of the first calculation did not differ from the second and third calculations (Fig. 1).

The marmot resources summarised in two-fold counts differ reliably from results of one-fold counts in the same years. They were about 88-99% (on average 93 ± 0.4) of bobac resources estimated in the three-fold count (Fig. 1).

Thus, the three-fold census provided the best results. The amplitude of the one-fold count was rather large so we couldn't estimate the amendment coefficient. The two-fold count presumed to estimate this coefficient.

The time of count. The same bobac families were censused during morning and evening during June-July to determine the best time of day for censusing. The morning and evening counts were reliably distinct (Fig. 2). The count completeness was about 80% in the morning and 85% in the evening. The morning data were characterized by a larger variation than the evening ones. The reliability of the distinction between the morning and evening variation lines for 1988 was not changed when the maximum deviation data were excluded.

The 11 pairs of variation lines were compared using the by-pairs method. There were reliable distinctions for four cases (in 1988, two cases and one case in 1990 and in 1994) or about 36.4% of total observations. There were no differences in seven cases (Table 1).

Table 1.

Reliability of the difference between the pairs data for the morning and evening count of the bobacs in the Suboy River Valley (Nizhny Novgorod region, June-July 1987-1996)

Year	Number of families	The number of animals		$d \pm S_d$	δ	t_d	$t_{0.5}$
		Morning	Evening				
1987	24	93	89	0.17 ± 0.13	0.64	$1.26 <$	2.07
	23	94	86	0.35 ± 0.25	1.15	$1.41 <$	2.07
1988	23	70	119	2.17 ± 0.67	3.14	$3.24 >$	2.07
	23	74	119	1.96 ± 0.55	2.60	$3.54 >$	2.07
1989	29	118	105	0.45 ± 0.30	1.57	$1.50 <$	2.05
	37	144	131	0.35 ± 0.27	1.65	$1.30 <$	1.96
1990	29	72	96	-0.83 ± 0.39	2.07	$-2.12 >$	-2.05
	38	106	114	-0.21 ± 0.37	2.26	$-0.57 <$	-1.96
1994	23	156	135	0.91 ± 0.23	1.08	$3.97 >$	2.07
	18	114	109	0.28 ± 0.22	0.89	$1.28 <$	2.11
1996	24	132	133	-0.04 ± 0.73	3.52	$-0.01 <$	-2.07

The number of marmots calculated in the morning was higher than that calculated in the evening in six cases or in 54.5% of total observations. The reverse results were obtained in four cases or in 36.4% of observations. There was no difference between morning and evening estimates in one case (9.1%). Therefore, marmot activity had two well-separated peaks in summer in the Nizhny Novgorod region. There is no preferable time of day for censusing. The morning and evening observation is the best variant for the scientist.

Weather. To conduct all counting in good weather (as mentioned in Methodical instructions 1983, Bibikov 1989) is too difficult. In the Nizhny Novgorod region the weather is rather changeable in the summer. Moreover, the weather can change during censusing. Our data show that there were no differences ($t=1.84$) if the one-fold census occurred in mild weather independent of whether the day was warm or hot or bright or dull.

The one-fold calculations had a completeness of about 80-85%. However, the amplitude of the variations was too large. The smallest result (48%) was obtained in mild and not harsh weather.

The reliability of observations taken just before or during rain were rather lower ($t=9.73$, 1988 and 1994 years). The data obtained in windy weather were varied. The cold northern or northeastern wind on a sunny morning produced lower estimates (about 70%, $t=13.4$). The amplitude of the variation was larger (from 67 to 94%). The hot, windy weather was associated with a better census than the hot, calm one. Simultaneously the wind on a dull day promoted essentially the full count (on average about 90%, $t=3.37$). Similar changes of animal activity just before weather changed were obtained previously in South Pribalkhashye on the great gerbil (*Rhombomys opimus*) (Leontieva 1959). Thus, marmot activity is characterized with two-peaks in the summer in the Nizhny Novgorod region. Warm, calm, and mild weather is the best for censusing bobac. However, wind and clouds on a hot day are not obstacles to censusing. Only rain and the time just before rain, hot weather, and a cold north wind can largely reduce the counts (Fig. 3).

Amendment coefficients. The two-fold count is very significant in the Nizhny Novgorod region characterized by rather changeable weather. To approximate the two-fold results to the three-fold ones, we propose the use of the amendment coefficient for any kind of weather (the amendment coefficient is the ratio of resource size calculated in two-fold counts to the three-fold ones, Table 2).

If the weather is very changeable the amendments can be summarised and the middle coefficient can be used for calculations. The bobac resources of the Suboy River Valley in the Nizhny Novgorod region calculated in two-fold counts differed from the results of three-fold calculation by 1.5-4% (on 2-4 animals). The two-fold count completeness was about 96-102% of that calculated in the three-fold count. It is rather possible.

Table 2.

Amendment correction for two-fold enumeration of the bobacs in the Nizhny Novgorod region

Wind	Brightness	Air temperature	Amendment correction
Warm, south	Bright Dull	Hot Warm	1.02
Cold, north	Bright	Warm	1.10
Calm	Bright	Warm	1.03
Calm	Bright Dull	Warm Hot	1.05

Discussion and conclusion

Based on the well-known method of the All-Russian marmot account (Methodical instructions 1983, Bibikov 1989) and applying it to newly-generated settlements due to reaclimatization, we can state the following procedure:

Step I. Plot all the family (winter) holes in the marmot settlement at the census site.

Step II. Investigate the new adjoining territories to find the newly transferred animals and plot all the revealed burrows (discovering the possible ways that marmots settle).

Step III. Define marmot resources by counting the individuals divided into the age groups (the juvenile number is of the most importance) in all the families of basic and secondary settlements.

During the bobac reaclimatization, steps I and III are very important at the I lodging stage, the II steps, at the II settling stage. At the last biocenotic stage of reaclimatization the marmots settle all the suitable fields, their settlements are safely durable, they belong to the native biocenosis community. Only at this stage can the well-known methods of native settlement counts and data extrapolation be applied.

Total visual bobac censusing is rather possible in the newly-generated northwestern settlement of the Central Volga region in the Nizhny Novgorod region. This settlement has not too vast a territory. Warm and calm weather is the best weather for visual bobac counts. The two-fold marmot calculation is very likely whether the morning and evening counts are realised and the amendment coefficients are used.

Presently, there is not only one opinion whether the two-fold marmot count is admissible. Mashkin (1989) supported this method. Suntsov and Rumiantsev (1993) suggest that the completeness of the two-fold count is rather small. We believe the two-fold calculation is possible during the marmot high activity period when the bobacs spend little time outside their burrows because of changeable weather. These conditions causing the more simultaneous marmot emergence take place in the morning and evening. Thus, the two-fold bobac censusing in summer is proposed to be successful.

REFERENCES / ЛИТЕРАТУРА

- Abrakhina I.B., A.V. Dimitriev & M.N. Leontieva. 1993. Observation map-scheme of the places *Marmota bobac* release in Volga region. p. 4 in *International (V) Conference on Marmots of CIS states*. Abstracts. Moscow. (In Russian).
- Bibikov D.I. 1956. Marshrute method of account of the number of marmots. In *Works of Central Asia Antiplague Institute*, 3:143-147. Alma-Ata: Kazakh. (In Russian).
- Bibikov D.I. 1963. Strategy of census of the number of marmots and method of its use. pp. 192-198 in *Organisation and method of census of birds and bad rodents*. Moscow: AN USSR. (In Russian).
- Bibikov D.I. 1967. Mountain marmots of Central Asia and Kazakhstan. Moscow: Nauka, 198 p. (In Russian).
- Bibikov D.I. 1989. The marmots. Moscow: Agropromisdat, 254 p. (In Russian).

- Dimitriev A.V. 1993. Preliminary results of bobac reacclimatization in Chuvash Republic. pp. 11-12 in *International (V) Conference on Marmots of CIS states*. Abstracts. Moscow. (In Russian).
- Dimitriev A.V., A.N. Buyakshin, V.G. Marphin & V.A. Kuvshinov. 1996. Additional information on spreading of *Marmota bobac* in the Central Volga region. pp. 21-22 in *Marmots of Northern Eurasia: the Biodiversity Saving*. Abstracts. Moscow: ABF. (In Russian).
- Dimitriev A.V., M.N. Leontieva, I.B. Abrakhina, M.A. Barmin, A. Yu. Isaev, V.A. Kuvshinov, V.G. Marphin, Z.N. Plechova & R.I. Shiyan. 1994. Modern state and prospects of reacclimatization of the bobac (*Marmota bobac* Mull.) in the Volga region. pp. 45-62 in *Actual Problems of Marmots Investigation*. Moscow: ABF. (In Russian).
- Leontieva M.N. 1959. To the strategy of visual account of the number of *Rhombomys opimus*. In *Works of Central Asia Antiplague Institute* 5: 199-206. Alma-Ata. (In Russian).
- Mashkin V.I. 1989. The organization of account and the marmot resources in USSR. *Bulletin MOIP, Biology department* 94: 99-106. (In Russian).
- Methodical instruction on undertaking the All-Russia accounts of Marmots and Spying for the condition of their number. 1983. VNIIOZ. Moscow, 13p. (In Russian).
- Paramonov G.V., A.P. Zakharov & M.N. Leontieva. 1996. Organizing aspects of works on the release of bobacs in the Nizhny Novgorod region. pp. 63-64 in *Marmots of Northern Eurasia: the Biodiversity Saving*. Abstracts. Moscow: ABF. (In Russian).
- Putilova T.V. 1986. Release of *Marmota bobac* at the territory of the Gorky region. *IV Congress of the All-Union Theriology Society* 3: 210-211. Abstracts. Moscow. (In Russian).
- Rokitsky P.Ph. 1964. Biological statistics. Minsk: High School, 326 p. (In Russian).
- Shiyan R.I., M.N. Leontieva & G.V. Paramonov. 1991. The results of European bobacs release in the northern bound of the former Gorky region area. pp. 166-170 in *Biology, ecology, conservation and management of marmots*. Proc. of the All-Union Conf., Moscow. (In Russian).
- Suntsov V.V. & V. Yu. Rumiantsev. 1993. To the strategy of the marmots account. pp. 35-36 in *International (V) Conference on Marmots of CIS states*. Abstracts., Moscow. (In Russian).
- Total instruction on the account service and forecast of the number of the rodents for Antiplague founding. 1951. Microbe. Saratov., 92 p. (In Russian).

На русском языке / In Russian :

- Абрахина И.Б., Димитриев А.В., Леонтьева М.Н. Обзорная карта-схема мест выпуска сурков в Поволжье // *Международное (V) Совещание по суркам стран СНГ*. Тезисы докладов. М., 1993, с.4.
- Бибииков Д.И. Маршрутный способ учета численности сурков // *Труды Средне-Азиатского научно-исследовательского противочумного института*. 1956, Вып. 3. Алма-Ата: Казахское издательство. с. 143-147.
- Бибииков Д.И. Методика учета численности сурков и опыт ее применения // *Организация и методы учета птиц и вредных грызунов*. М.: АН СССР, 1963, с. 192-198.
- Бибииков Д.И. Горные сурки Средней Азии и Казахстана. М.: Наука, 1967, 198 с.
- Бибииков Д.И. Сурки. М.: Агропромиздат, 1989, 255 с.
- Димитриев А.В. Предварительные результаты реакклиматизации сурка-байбака в Чувашской Республике // *Международное (V) Совещание по суркам стран СНГ*. Тезисы докладов. М., 1993, с. 11-12.
- Димитриев А.В., Буякшин А.Н., Марфин В.Г., Кувшинов В.А. Дополнительные сведения о распространении сурка-байбака в Среднем Поволжье // *Сурки Северной Евразии: сохранение биологического разнообразия*. Тезисы докладов. М.: ABF, 1996, с. 21-22.
- Димитриев А.В., Леонтьева М.Н., Абрахина И.Б., Бармин М.А., Исаев А.Ю., Кувшинов В.А., Марфин В.Г., Плечова З.Н., Шиян Р.И. Современное состояние и перспективы реакклиматизации байбака (*Marmota bobac* Mull.) в Поволжье // *Актуальные проблемы исследования сурков. (Сборник научных трудов)*. М.: ABF, 1994, с. 45-62.
- Леонтьева М.Н. К методике визуального учета численности больших песчанок // *Труды Средне-Азиатского научно-исследовательского противочумного института*. 1959. Вып. 5. Алма-Ата. с. 199-206.

- Машкин В.И. Организация учета и ресурсы сурков в СССР // *Бюллетень МОИП, отдел биологический*. 1989. Т. 94, вып. 6, с. 99-106
- Методические указания по проведению Всероссийских учетов сурков и слежению за состоянием их численности / ВНИИОЗ. М., 1983. 13 с.
- Общая инструкция по службе учета и прогноза численности грызунов для противочумных учреждений / "Микроб". Саратов, 1951. 92 с.
- Парамонов Г.В., Захаров А.П., Леонтьева М.Н. Организационные аспекты работ по выпуску байбака в Нижегородской области // *Сурки Северной Евразии: сохранение биологического разнообразия. Тезисы докладов*. М.: АБФ, 1996, с. 63-64.
- Путилова Т.В. Выпуски сурка-байбака на территории Горьковской области // *IV съезд Всесоюзного териологического общества*. Т. 3, (тезисы докладов рабочих заседаний). М., 1986, с. 210-211.
- Рокицкий П.Ф. Биологическая статистика. Минск: Высшая школа, 1964. 326 с.
- Сунцов В.В., Румянцев В.Ю. К методике учета сурков // *Международное (V) Совещание по суркам стран СНГ. Тезисы докладов*. М., 1993, с. 35-36.
- Шиян Р.И., Леонтьева М.Н., Парамонов Г.В. Итоги выпуска европейского байбака на северном пределе былого ареала, в Горьковской области // *Биология, экология, охрана и рациональное использование сурков*. Материалы Всесоюзного совещания. М., 1991. с. 166-170.

FIGURES / РИСУНКИ

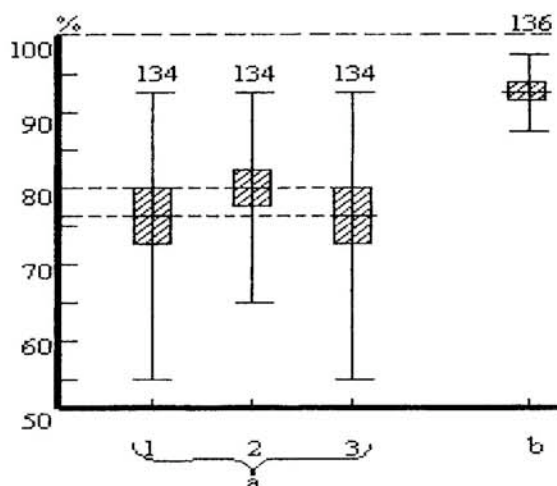


Fig. 1. (a) The amplitude of the variation for bobac numbers during one-fold observations. (b) Resources discovered during two-fold total registration (Nizhny Novgorod region, value of the Suboy River; 1987-1994). Vertical lines: variation amplitude; horizontal lines: weighted average; acceptable amplitude is shaded. The number of observed families is listed at the top of the vertical lines. The bobac resources discovered by three-fold total count is assumed to be 100%

Рис. 1. Размах вариации полноты подсчета байбака при однократном наблюдении (a) и запасов, определенных при двукратном сплошном учете (b) (Нижегородская обл., долина р. Субой, 1987-94 гг.). Тонкие линии - вариационные размахи, поперечные - средние взвешенные, заштрихован доверительный интервал. Цифрами обозначено число наблюдений за семьями. 100% - запасы сурков, установленные при трехкратном сплошном учете.

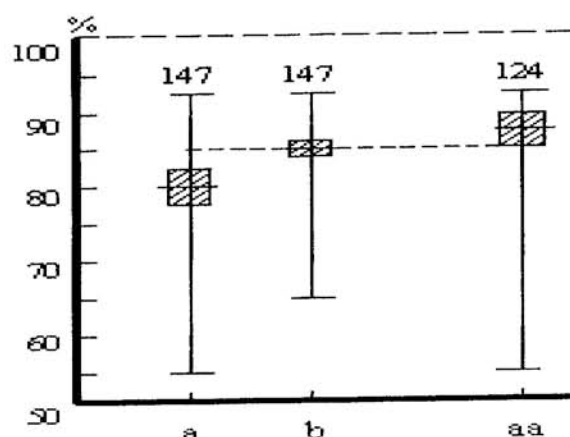


Fig. 2. The range of variation for the completeness of the census for bobacs as dependent on the time of day during one-fold observation (Nizhny Novgorod region, value of Suboy River; June-July 1987-1994). a: morning; b: evening; aa: morning excluding Data for the most unfavorable 1988. Other designations as in Fig. 1.

Рис. 2. Размах вариации полноты подсчета байбака в зависимости от времени проведения однократных наблюдений (Нижегородская обл., долина р. Субой, июнь-июль 1987-94 гг.). Время суток: а - утро, б - вечер, аа - утро без данных особо неблагоприятного 1988 г. Прочие обозначения см. рис. 1.

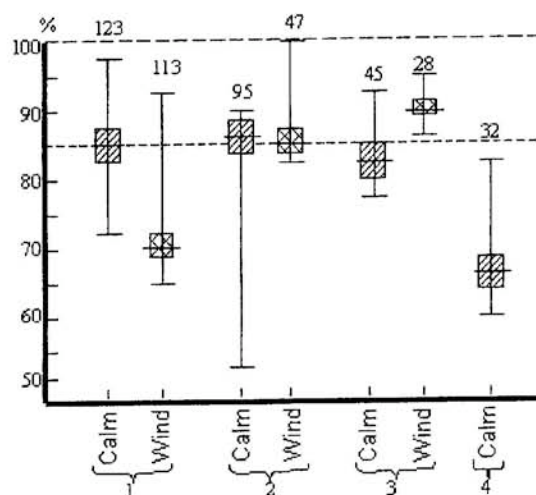


Fig. 3. The amplitude of variation for one-fold census of bobacs is dependent on weather (Nizhny Novgorod region, Suboy River Valley, June-July 1987-1994). Weather conditions: (1) bright, warm; (2) bright, hot; (3) cloudy, warm; (4) rain. Other designations as in Fig. 1.

Рис. 3 Размах вариации полноты однократного учета байбака в зависимости от погоды (Нижегородская обл., долина р. Субой, июнь-июль 1987-94 гг.). Погода: 1 - ясно, тепло; 2 - ясно, жарко; 3 - облачно, тепло; 4 - дождь. Прочие обозначения см. рис. 1.

Authors' original text in Russian
Авторский оригинал на русском языке

Введение

В последние десятилетия XX века Главохота РСФСР интенсивно проводила расселение байбака (*Marmota bobak* Mull., 1776) на Русской равнине в пределах его бывшего ареала. В результате, в Среднем Поволжье образовалось много новых поселений этого вида (Абрахина и др., 1993; Дмитриев и др., 1994, и др.) на разных стадиях реакклиматизации. Слежение за состоянием численности зверьков в них имеет первостепенное значение.

В настоящее время разработаны достаточно надежные способы учета сурков, позволяющие устанавливать численность на обширных территориях их естественных поселений (Общая инструкция по службе учета, 1951; Бибилов, 1956, 1963, 1967, 1989; Методические указания, 1983, и др.). Суть этих способов учета сводится к обследованию обширных территорий естественных поселений сурков с выделением на картах участков с разной плотностью нор (глазомерно). Подсчет запасов сурков проводят путем экстраполяции на всю территорию поселения данных о числе нор на единицу площади и числе особей в 1 семье в среднем, собранных на небольших ключевых учетных площадках. Точность такого подсчета запасов вполне достаточна для характеристики популяций, занимающих обширные территории, на которых обитают тысячи и десятки тысяч зверьков. Однако, она недостаточна для характеристики поселений на вновь освоенных в результате реакклиматизации байбака территориях. Как видно из опубликованных работ (Шиян и др., 1991; Дмитриев и др., 1994, и др.), главные особенности новых поселений - малое число особей (от нескольких десятков до двух-трех сотен), небольшая площадь и, как правило, хорошая изолированность от других поселений (очаговый тип). В таких условиях перед учетчиком стоит задача как можно полнее подсчитать запасы зверьков, не прибегая к экстраполяции и пересчету данных с помощью плотности нор, так как они снижают точность учета. На занятых вновь образующимся поселением небольших площадях есть реальная возможность сплошного подсчета запасов зверьков. Примером может служить поселение байбака в Нижегородской области.

Методика

В Нижегородской области, на северном пределе бывшего ареала, байбак был выпущен в 1983-1984 гг. (Путилова, 1986). В настоящее время здесь формируется самое северо-западное в Среднем Поволжье поселение этого вида (Шиян и др., 1991; Дмитриев и др., 1994). Оно находится на II стадии реакклиматизации - расселения вида. В нем регулярно, силами районных охотоведов Нижегородского управления охотничьего хозяйства (Парамонов и др., 1996), проводятся учеты численности байбака. В настоящей работе использованы данные учетов с 1987 по 1996 гг., во время которых наблюдениями была охвачена вся территория поселения. Всего за 10 лет было проведено 5 трехкратных и 1 двукратный сплошной учет байбака. Эти учеты можно рассматривать как 17 однократных наблюдений или 11 двукратных учетов. В сумме за все эти годы при их проведении было подсчитано 2013 зверьков в 483 семьях. Как общепринято (Методические указания, 1983; Бибилов, 1989), подсчет сурков в семьях вели по возрастным группам (взрослые, сеголетки, годовалые), преимущественно в благоприятную погоду, в часы наибольшей активности (утром с 5-7 до 9-11 часов, вечером с 17-18 до 21 часа) спустя некоторое время после выхода сеголетков из нор (конец июня - июль).

Подсчет в бинокль зверьков по возрастным группам при трехкратном учете позволил достаточно точно установить наибольшее число особей в каждой семье поселения. Очевидно, сумма этих наибольших чисел в каждой семье поселения отражает число особей в поселении, то есть запасы байбака в каждом конкретном году с допустимой по общепринятой методике точностью. С запасами сравнивали

результаты однократных наблюдений в разное время суток и в разную погоду, а также результаты двукратных учетов. В этих случаях полноту учета выражали в процентах от величины запасов, которые принимали за 100% в каждый конкретный год. Благодаря такому подсчету появилась возможность объединить по изучаемому признаку в один вариационный ряд данные конкретных лет. Для вариационного ряда подсчитывали среднюю взвешенную, ее ошибку, доверительный интервал для μ . Достоверность отличий вариационных рядов определяли графическим методом, а при недостаточной четкости результатов - и по нормированному отклонению или методом попарных данных (Рокицкий, 1964).

В результате, удалось проанализировать влияние на конечный результат - подсчет запасов байбака в поселении - кратности наблюдений, времени суток и, в какой-то мере, погоды.

Результаты

Кратность наблюдений. Теоретически при многократном учете однократному учету соответствует лишь первое наблюдение за зверьками, так как в дальнейшем учетчик на знакомой территории получает возможность выбора более удачного места наблюдений, а зверьки, привыкнув, меньше беспокоятся от его присутствия. В Нижегородской области за одно наблюдение удавалось подсчитать от 54 до 93, в среднем - около 80 процентов особей от запасов. Подсчитанное в первое наблюдение число сурков достоверно не отличается от числа зверьков, обнаруженных при втором и третьем наблюдениях (рис. 1).

Запасы сурков, подсчитанные на основании двух наблюдений за те же годы, достоверно отличаются от результатов однократных наблюдений. Они составляют 88-99, в среднем - $93 \pm 0,4$ % от величины запасов, определенных при трехкратном учете (рис. 1).

Таким образом, полнота учета при однократном наблюдении по сравнению с трехкратным недостаточна, слишком большой размах вариации не позволяет рассчитать поправку. Полнота подсчета зверьков при двукратном учете много выше, а размах вариации меньше, что дает возможность ее вычислить.

Время проведения учета. С целью определения наиболее благоприятного для проведения учета времени суток отбирали данные по одним и тем же семьям байбака, собранные утром и вечером в июне-июле. Составленные по ним вариационные ряды отличаются достоверно (рис. 2). В среднем, полнота учета составляла утром около 80, вечером - около 85% от запасов. Собранные утром данные были более пестрыми, размах вариации существенно больше, чем данных, полученных вечером. Исключение из подсчетов наиболее сильно уклоняющихся данных 1988 г. не изменило достоверности отличий вариационных рядов утренних и вечерних наблюдений (рис. 2а). Сравнение попарным методом 11 пар вариационных рядов показало, что разница между ними достоверна в четырех случаях (1988 г. - два случая, 1990 и 1994 гг. - по одному случаю), что составляет 36.4% всех наблюдений. Она недостоверна в 7 случаях (табл. 1).

Таблица 1.

Достоверность разницы между попарными данными утренних и вечерних наблюдений за байбаком в долине р. Субой (Нижегородская обл., июнь-июль 1987-96 гг.)

Год	Число семей	Число зверьков		$d \pm S_d$	δ	t_d	$t_{0,5}$
		Утро	Вечер				
1987	24	93	89	0.17 ± 0.13	0.64	$1.26 <$	2.07
	23	94	86	0.35 ± 0.25	1.15	$1.41 <$	2.07
1988	23	70	119	2.17 ± 0.67	3.14	$3.24 >$	2.07
	23	74	119	1.96 ± 0.55	2.60	$3.54 >$	2.07
1989	29	118	105	0.45 ± 0.30	1.57	$1.50 <$	2.05
	37	144	131	0.35 ± 0.27	1.65	$1.30 <$	1.96
1990	29	72	96	-0.83 ± 0.39	2.07	$-2.12 >$	-2.05
	38	106	114	-0.21 ± 0.37	2.26	$-0.57 <$	-1.96
1994	23	156	135	0.91 ± 0.23	1.08	$3.97 >$	2.07
	18	114	109	0.28 ± 0.22	0.89	$1.28 <$	2.11
1996	24	132	133	-0.04 ± 0.73	3.52	$-0.01 <$	-2.07

Большее, чем вечером, число зверьков утром было подсчитано в 6 случаях, что составляет 54.5% от всех наблюдений. Большее, чем утром, число зверьков вечером было подсчитано в 4 случаях, что составляет 36.4% наблюдений. В одном случае, в 1996 г. (9.1%), разницы между утренними и вечерними наблюдениями фактически не было. Следовательно, в Нижегородской области летом, когда активность сурков имеет два хорошо выраженных пика, для проведения учетов нельзя предпочесть одно определенное время суток. Оптимальным является сочетание утренних и вечерних наблюдений.

Погода. Провести учеты только в оптимальную погоду, как это рекомендуется в литературе (Методические указания, 1983; Бибииков, 1989) - задача трудная, так как в Нижегородской области летом погода неустойчива и может измениться даже в процессе наблюдения за сурками. Анализ данных показывает, что при однократных наблюдениях летом разница в числе учтенных сурков в тихую погоду недостоверна ($t = 1.84$) в теплый или жаркий, ясный или пасмурный день (рис. 3). Полнота однократных наблюдений в среднем колеблется в пределах 80-85% от запасов. Однако, размах вариации очень велик. Самый низкий результат (48% от запасов) был получен в тихую и жаркую погоду.

По сравнению с этими данными достоверно ниже результаты наблюдений, проведенных перед началом и во время дождя ($t = 9.73$; 1988 и 1994 гг.). Наблюдения, проведенные в ветреную погоду, не так однозначны. В солнечное утро холодный северный или северо-восточный ветер при широкой вариации полноты учета (от 67 до 94% запасов) в среднем приводит к достоверно заниженному результату (около 70% запасов; $t = 13.4$). В жаркую погоду ветер улучшает показатели учета по сравнению с безветренным днем, а в пасмурный теплый день даже достоверно повышает их (в среднем, около 90% запасов; $t = 3.37$). Подобное улучшение результатов наблюдений вследствие повышения активности зверьков перед сменой погоды мы отмечали у большой песчанки в Южном Прибалхашье (Леонтьева, 1959).

Таким образом, в Нижегородской области летом, когда активность зверьков имеет двухвершинный характер, для учета байбака наиболее благоприятна теплая, безветренная, желательно ясная погода. Однако, ветер в жаркий день и облачность не могут служить препятствием для проведения наблюдений. Только дождь, особенно ожидаемый, жара и холодный ветер северных направлений могут сильно занижить результаты учета.

Поправки. В Нижегородской области, где велика неустойчивость погоды, очень важна возможность проведения двукратного учета байбака. Чтобы как можно больше приблизить его результаты к таковым трехкратного учета, в зависимости от погоды в период наблюдений мы предлагаем поправки (отношение величины запасов, подсчитанных при двукратном учете, к таковым при трехкратном учете; табл. 2).

Таблица 2.

Поправки к двукратному учету байбака для Нижегородской области.

Ветер	Облачность	Температура воздуха	Поправка
Теплый, южных направлений	Ясно	Жарко	1.02
	Пасмурно	Тепло	
Холодный, северных направлений	Ясно	Тепло	1.10
	Нет	Тепло	
Нет	Ясно	Жарко	1.05
	Пасмурно	Тепло	

При неустойчивой погоде эти поправки можно суммировать и использовать их среднюю арифметическую. Запасы байбака в поселении долины р. Субой в Нижегородской области, подсчитанные при двукратном учете с помощью этих поправок, отклонялись в обе стороны от величин, полученных при трехкратном учете, на 1.5-4%, что при небольшом числе зверьков (1-2 сотни) в абсолютных цифрах составляет 2-4 зверька. Полнота учета при этом изменялась от 96 до 102% от величины запасов, подсчитанных при трехкратном учете, что вполне допустимо.

Обсуждение и заключение

Конкретизируя общепринятую методику по проведению Всероссийских учетов сурков (Методические указания, 1983; Бибилов, 1989) и применяя ее положения к вновь образовавшимся в процессе реакклиматизации поселениям, можно выделить следующие три этапа работ:

I этап. Картирование всех семейных (зимних) нор в поселении сурков, образовавшемся на участке их выпуска;

II этап. Обследование соседствующих с поселением новых территорий с целью обнаружения вновь появившихся выселков, с картированием всех обнаруженных нор, так как они могут служить путями расселения сурков;

III этап. Определение запасов зверьков путем подсчета особей в бинокль во всех семьях основного поселения и на выселках с разделением их по возрастным группам (особенно важно число сеголетков).

В течение всего процесса реакклиматизации байбака, особенно на I стадии - вселения вида - ведущее значение имеют I и III этапы учетных работ, на II стадии - расселения вида - II этап. Только в завершающую реакклиматизацию биоценологическую стадию, когда сурки займут все пригодные участки, прочно закрепятся на вновь освоенной достаточно обширной территории и войдут в состав местных биоценозов, возможно применение общепринятой для естественных поселений методики учета с экстраполяцией данных.

В Нижегородской области, во вновь образующемся северо-западном в Среднем Поволжье поселении, находящемся на стадии расселения вида и занимающем небольшую территорию, возможно проведение сплошного визуального учета байбака. Для учета летом наиболее благоприятна теплая безветренная погода. Вполне допустим двукратный учет сурков с обязательными наблюдениями утром и вечером и использованием предлагаемых поправок.

Среди исследователей нет единого мнения о допустимости проведения двукратного учета сурков. Например, В.И. Машкин (1989), его допускает, а В.В. Сунцов и В.Ю. Румянцев (1993) считают, что полнота учета при нем слишком низка. По нашему мнению, двукратный учет вполне допустим в те периоды, когда у сурков активность высока, а погода отводит им мало времени для пребывания на поверхности земли. Эти обстоятельства определяют более дружный выход зверьков из нор утром и вечером. Поэтому двукратный учет байбака в летние месяцы должен быть успешным.