



УДК 599.322.2:574.34(59.083)
DOI <https://doi.org/10.26516/2073-3372.2018.26.41>

Сравнительная оценка показателей численности серого сурка (*Marmota baibacina*), полученных при использовании различных методов учёта

В. М. Корзун¹, А. В. Денисов²

¹Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Роспотребнадзора, Иркутск

²Алтайская противочумная станция Роспотребнадзора, Горно-Алтайск
E-mail: vkorzun@inbox.ru

Аннотация. Проведена сравнительная оценка показателей численности серого сурка *Marmota baibacina*, полученных двумя различными методами: при традиционных учётах количества жилых бутанов (сурчин) на пешеходных маршрутах и вновь введённых в практику работ визуальных учётов числа находящихся на поверхности животных на площадках. Исследования выполнены при эпизоотологическом обследовании трансграничного Сайлюгемского природного очага чумы на территории Юго-Восточного Алтая и Северо-Западной Монголии в 2016–2017 гг. Проведён подробный анализ результатов учётов, полученных двумя разными методами. Показано существенное сходство итоговых оценок численности серого сурка. Обсуждаются преимущества и недостатки обоих применяемых методов учёта, анализируется их разрешающая способность, отмечены перспективы комбинированного использования полученных данных и возможность оперировать ими без введения пересчётных коэффициентов. Выделены градации для качественной оценки уровня численности серого сурка по числу подсчитанных при прохождении маршрутов жилых бутанов и количеству грызунов, обнаруженных на поверхности при проведении визуальных учётов. Использование системы градаций позволяет параллельно применять оба учётных метода, что повышает информативность обследования территории.

Ключевые слова: учёты численности, серый сурок, *Marmota baibacina*, Юго-Восточный Алтай, Северо-Западная Монголия.

Для цитирования: Корзун В. М., Денисов А. В. Сравнительная оценка показателей численности серого сурка (*Marmota baibacina*), полученных при использовании различных методов учёта // Известия Иркутского государственного университета. Серия Биология. Экология. 2018. Т. 26. С. 41–53. <https://doi.org/10.26516/2073-3372.2018.26.41>

Введение

Учёты численности сурков – необходимая основа при проведении исследований по многим направлениям их экологии, осуществлении природоохранных мероприятий, планировании промысла. Особенно большое значение имеет оценка численности грызунов в природных очагах чумы, где они являются носителями возбудителя этой болезни.

При определении уровней численности сурков различных видов используют ряд давно разработанных методов [Бром, 1945; Ралль, 1947; Бром, Таланин, 1952; Кучерук, 1952; Бибиков 1956, 1989; Тарасов, Хрусцелевский, 1956; Кучерук, Коренберг, 1964; Карасёва, Телицына, Жигальский, 2008]. Каждый из них имеет свои достоинства и недостатки. Чаще всего применяют учёты нор на маршрутах и визуальные учёты на маршрутах или площадках. По сравнению с другими способами они характеризуются наименьшими трудовыми затратами, что немаловажно при проведении масштабных наблюдений на больших площадях.

В ходе эпизоотологического мониторинга Горно-Алтайского высокогорного природного очага чумы, осуществляемого с 1961 г., для оценки численности серого сурка (*Marmota baibacina* Kastschenko, 1899) продолжительное время использовали только маршрутные учёты с определением количества жилых бутанов на единицу площади. С 2016 г. в практике работы по эпизоотологическому обследованию стали применять и визуальные учёты числа сурков, находящихся на поверхности. В этой связи необходимо проведение сопоставления показателей, полученных этими двумя методами, поскольку одним из условий объективности оценки уровня численности животных является, безусловно, соответствие таких данных между собой. Кроме того, важно определить возможность совместного использования разных показателей при анализе динамики численности сурков. На необходимости корректного сопоставления результатов, полученных с применением различных методических приёмов, акцентируют внимание некоторые исследователи [Бибиков, 1956; Карасёва, Телицына, Жигальский, 2008].

Цель работы – проведение сравнительной оценки результатов определения численности серого сурка, полученных при учётах количества жилых бутанов на маршрутах и визуальных учётах числа животных на площадках.

Материалы и методы

Исследования проводили в поселениях серого сурка в период его активной жизнедеятельности с середины апреля по начало сентября в 2016–2017 гг. в Юго-Восточном Алтае (Кош-Агачский район Республики Алтай) и в июле 2017 г. в Северо-Западной Монголии (Баян-Ульгийский аймак Монголии) на территории трансграничного Сайлюгемского природного очага чумы. Его северная (русская) часть называется Горно-Алтайский высокогорный очаг. Необходимо отметить, что поселения серого сурка, расположенные по обе стороны государственной границы, связаны между собой по хр. Сайлюгем.

Работы выполняли в ходе эпизоотологического мониторинга очага чумы. Учёты количества жилых бутанов (сурчин) (маршрутные учёты) проводили при прохождении пешеходных маршрутов протяжённостью 1–4 км (преимущественно 2 км) в полосе шириной 30 м, после чего пересчитывали их число на 1 га. О том, что бутаны обитаемы, судили по наличию свежих следов жизнедеятельности животных (экскременты, выбросы грунта на поверхность, отпечатки лап грызунов на площадке перед сурчиной, натопан-

ные тропы). Защитные норы, хорошо отличающиеся от гнездовых сурчин, не учитывали. Визуальные учёты численности серого сурка выполняли в ясную безветренную погоду с 8 до 12 часов. На площадках площадью 3–30 га (средняя 9,5 га, мода 10 га) в полевой бинокль с расстояния 200–300 м 3–4 раза с интервалом 10–15 мин подсчитывали число животных, находящихся на поверхности, и определяли их максимальное значение. Количество грызунов пересчитывали на 1 га. Учёты двумя методами проводили в один и тот же тур обследования, на точках – в течение одного дня, на участках – в течение 1–15 дней (преимущественно 1–3 дня).

При сравнении результатов учётов использовали два подхода: сопоставляли данные, полученные на точках, а также на участках учёта. Обе локации при проведении мониторинга природного очага чумы постоянны. Точка – наименьшая территориальная единица эпизоотологического обследования очага, в которой собирают полевой материал для исследования на наличие чумы и проводят учётные работы. Площадь одной точки в зависимости от рельефа местности составляет 25–100 га. Участок – более крупная единица обследования. Площадь участков, на которых проводили учётные работы, колеблется от 30 до 500 кв. км (средняя 140 кв. км). Основными критериями при выделении участков эпизоотологического обследования служат естественные ландшафтные границы, включающие водоразделы, хребты, отдельные крупные урочища. На одном участке находится от 2 до 15 точек. Используемые в работе наименования участков соответствуют названию рек или урочищ, в районе которых они расположены.

В ходе реализации первого подхода (сравнение результатов учётов на точках) на 46 точках, расположенных на 30 участках, проведён 51 независимый маршрутный учёт и 64 визуальных; второго (сравнение результатов учётов на участках) – на 34 участках выполнено 86 маршрутных и 104 визуальных учёта. При этом в одной точке выполняли 1–3 учёта каждым из методов, на участке – 1–10. Данные, полученные на точках, использовали и в анализе результатов учётов на участках, поэтому в некоторых случаях значения оцениваемых показателей на участках совпадают с таковыми на точках. Результаты нескольких учётов, осуществлённых на отдельной точке или участке каждым методом в течение одного тура обследования, усредняли. Общая площадь маршрутных учётов на точках составила 245 га, визуальных – 560 га, на участках – 442 га и 957 га соответственно.

Статистическую обработку данных проводили общепринятыми методами [Закс, 1976].

Результаты и обсуждение

Результаты проведённых учётов численности серого сурка, выполненных двумя разными методами на точках эпизоотологического обследования, приведены в табл. 1. Следует отметить, что на ряде участков (Вершина р. Уландрык, 2016 г., Середина р. Ирбисту, 2017 г., Шинэ-Дава, Харалдай, Хундий, Зуслан-Булаг, Бурат, Уртен-Булаг) оценки показателей в один тур обследования проведены на нескольких точках (6–7; 14–15; 24–27; 31–32;

33–34; 35–37; 39–40; 41–42), при этом их значения в ряде случаев сильно варьируют. На участке Середина р. Ирбисту в 2017 г. при визуальных учётах было зафиксировано отсутствие сурков на поверхности по всей точке (14, 15), поэтому площади учётов не приведены.

Таблица 1

Результаты учётов серого сурка на точках эпизоотологических обследований территории Юго-Восточного Алтая и Северо-Западной Монголии

№ учётной точки	Дата проведения учёта	Расположение учётного участка	Данные маршрутного учёта		Данные визуального учёта	
			Площадь учёта (га)	Жилых бутанов на 1 га	Площадь учёта (га)	Сурков на 1 га
Юго-Восточный Алтай, 2016 г.						
1	18.04	Середина р. Елангаш	6,9	1,01	23	1,86
2	20.04	Сербисту	6,6	0,45	40	0,25
3	21.04	Середина р. Ирбисту	15	0	25	0,2
4	25.04	Стационар	6	0,17	30	0,5
5	17.08	Вершина р. Бар-Бургазы	6	0,5	8	1
6	09.08	Вершина р. Уландрык	10,5	2,7	26	3,33
7	18.08		3	1,33	4	1,5
8	18.08	Середина р. Уландрык	3	0,33	3	2
9	15.08	Стационар	3	0,67	5	0,4
10	24.08	Кызыл-Капчал	6	2	3	1,33
11	25.08	Окрестности оз. Киндыктыкуль	3	0,67	8	0,75
12	26.08	Богуты	3	1,67	3	1,33
13	29.08	Вершина р. Чаган-Бургазы	9	3,33	5	3,2
Юго-Восточный Алтай, 2017 г.						
14	12.04	Середина р. Ирбисту	9	0,11	—*	0
15	13.04		3	0,33	—*	0
16	19.05	Середина р. Елангаш	8,4	0,7	10	0,3
17	29.05	Юстыд	3	0,33	3	0,33
18	02.06	Середина р. Бол. Шибеты	4,5	2,22	21	1,12
19	26.08	Вершина р. Бол. Шибеты	6	1	8	2,5
20	28.08	Середина р. Уландрык	3	0,67	15	0,27
21	28.08	Вершина р. Уландрык	3,9	0,77	32	1,38
22	02.09	Стационар	6	1,17	8	0,13
23	07.09	Пр. берег р. Чаган-Бургазы	3	0	12	0,08
Северо-Западная Монголия, 2017 г.						
24	05.07	Шинэ-Дава	6	1,2	27	1,83
25			6	3,7	8	3,75
26			6	2	6	1
27			6	1,5	8	0,63
28	09.07	Хагнур	6	1,7	8	0,75
29	10.07	Жаргалант	9	2	24	0,97
30	13.07	Маслозавод	4,5	0,2	16	0,45
31	15.07	Харалдай	6	1	12	2,63
32			6	1,3	10	0,5
33	17.07	Хундий	4,5	2,4	20	2,3
34			3	3,7	20	1,85

Окончание табл. 1

№ учётной точки	Дата проведения учёта	Расположение учётного участка	Данные маршрутного учёта		Данные визуального учёта	
			Площадь учёта (га)	Жилых бутанов на 1 га	Площадь учёта (га)	Сурков на 1 га
35	18.07	Зуслан-Булаг	6	2,5	10	3
36			6	0,8	12	0,5
37			3	0,7	9	0,67
38	19.07	Харамагнай	3	4	6	3
39	21.07	Бурат	6	1	8	1,75
40			3	1,7	3	1
41	22.07	Уртен-Булаг	3	2	4	2
42			3	1,3	15	1,4
43	22.07	Бага-Булаг	3	3,3	3	2
44	24.07	Хунтен-Сай	3	1	17	1,36
45	25.07	Кок-Сай	3	1	14	1,25
46	24.07	Борхаг	9	1	8	1,5

Примечание: * – во время учёта присутствие сурков не зафиксировано.

Значения числа бутанов на 1 га колеблются в достаточно широких пределах – от 0,0 до 4,0 при среднем $1,37 \pm 0,154$. При определении числа сурков на 1 га пределы варьирования оказались близкими – 0–3,75, среднее значение равно $1,30 \pm 0,145$. Следует подчеркнуть, что нулевые значения по одному из показателей численности использовали для анализа только в том случае, если по другому были получены значимые цифры. Показательно, что как минимальные (точки 3, 14, 15, 17, 23), так и максимальные (13, 25, 38) значения были получены с использованием обоих методов одновременно на одних точках (см. табл. 1). Характер связи между значениями количества жилых бутанов и числа сурков на каждой точке наглядно отображён на рис., а. Анализ данных показывает наличие положительной связи между оцениваемыми показателями численности. Коэффициент корреляции между рассматриваемыми значениями высоко достоверен и равен 0,72 ($df = 44$, $p < 0,001$). Представленные результаты свидетельствуют о значительном соответствии показателей, отражающих уровень численности серого сурка и определённых на точках эпизоотологического обследования с применением двух разных методов.

Данные учётов, полученные на участках эпизоотологического обследования, представлены в табл. 2. Показатели при оценке количества жилых бутанов изменяются от 0 до 3,30 на 1 га, числа сурков – от 0 до 3,20 на 1 га. Средние значения равны $1,23 \pm 0,143$ и $1,33 \pm 0,131$ соответственно. Они достоверно не отличаются от соответствующих средних значений на точках.

На участках эпизоотологического обследования связь количества жилых бутанов и числа животных на поверхности на 1 га также просматривается, но выражена заметно слабее, чем на точках (табл. 2, рис., б). Об этом свидетельствует и значение коэффициента корреляции, который достоверен и равен 0,39 ($df = 41$, $p < 0,01$). Сравнение коэффициентов корреляции, полученных на точках и участках эпизоотологического обследования, показывает наличие существенных различий между ними ($t = 2,28$, $p < 0,05$).

Таблица 2

Результаты учётов серого сурка на участках эпизоотологических обследований территории Юго-Восточного Алтая и Северо-Западной Монголии

№ учётного участка	Дата проведения учёта	Расположение учётного участка	Данные маршрутного учёта		Данные визуального учёта	
			Площадь учёта (га)	Жилых бутанов на 1 га	Площадь учёта (га)	Сурков на 1 га
Юго-Восточный Алтай, 2016 г.						
1	18–28.04	Середина р. Елангаш	13,5	0,66	38	1,45
2	20.04	Сербисту	6,6	0,45	40	0,25
3	21.04	Середина р. Ирбисту	15	0	30	0,7
4	25.04	Стационар	6	0,17	30	0,5
5	26.04	Середина р. Бол. Шибеты	6	0,5	10	1,4
6	27.04	Бол. и Мал. Сары-Гобо	4,5	0	15	1,7
7	16–30.08	Середина р. Бол. Шибеты	4,5	0,33	36	2,36
8	17–25.08	Вершина р. Бар-Бургазы	6	0,5	8	1
9	9–18.08	Вершина р. Уландрык	14,4	1,94	30	2,67
10	15.08	Вершина р. Бол. Шибеты	10,5	0,56	32	2,53
11	15.08	Стационар	10,5	0,96	5	0,4
12	18.08	Середина р. Уландрык	3	0,33	14	2,44
13	24.08	Кызыл-Капчал	12	1,58	3	1,33
14	25.08	Окрестности оз. Киндыктыкуль	33	1,15	8	0,75
15	26.08	Богуты	6	1,17	3	1,33
16	28.08	Середина р. Бар-Бургазы	5,4	0	3	1,33
17	29.08	Вершина р. Чаган-Бургазы	9	3,33	5	3,2
Юго-Восточный Алтай, 2017 г.						
18	12–13.04	Середина р. Ирбисту	12	0,22	–	0
19	22.04	Стационар	12	0,67	127	0,79
20	19–20.05	Середина р. Елангаш	8,4	0,7	16	0,88
21	20.05	Вершина р. Ирбисту	6	2,67	30	0,27
22	29.05	Юстыд	3	0,33	3	0,33
23	2–3.06	Середина р. Бол. Шибеты	10,5	1,61	29	0,87
24	26.08	Вершина р. Бол. Шибеты	6	1	8	2,5
25	28–30.08	Середина р. Уландрык	13,5	0,93	25	1,17
26	28.08	Вершина р. Уландрык	6,9	2,55	32	1,38
27	02.09	Стационар	6	1,17	34	0,25
28	07.09	Пр. берег р. Чаган-Бургазы	3	0	12	0,08
Северо-Западная Монголия, 2017 г.						
29	5–6.07	Шинэ-Дава	43,2	1,9	70	3,13
30	7.07	Заг	10,5	2,8	18	0,78
31	9–10.07	Хагнур	6	1,7	16	0,63
32	10.07	Жаргалант	9	2	24	0,97
33	13.07	Маслозавод	13,5	1,5	16	0,45
34	15.07	Харалдай	12	1,2	22	1,92
35	17.07	Хундий	7,5	3,1	40	2,08
36	18.07	Зуслан-Булаг	15	1,3	41	1,24
37	19.07	Харамагнай	6	3,2	6	3
38	21.07	Бурат	15	1,5	11	1,38
39	22.07	Урген-Булаг	6	1,7	25	1,8
40	22.07	Бага-Булаг	6	2,2	3	2
41	24.07	Хунтен-Сай	9	2,1	17	1,36
42	25.07	Кок-Сай	9	1,6	14	1,25
43	24.07	Борхаг	21	1	8	1,5

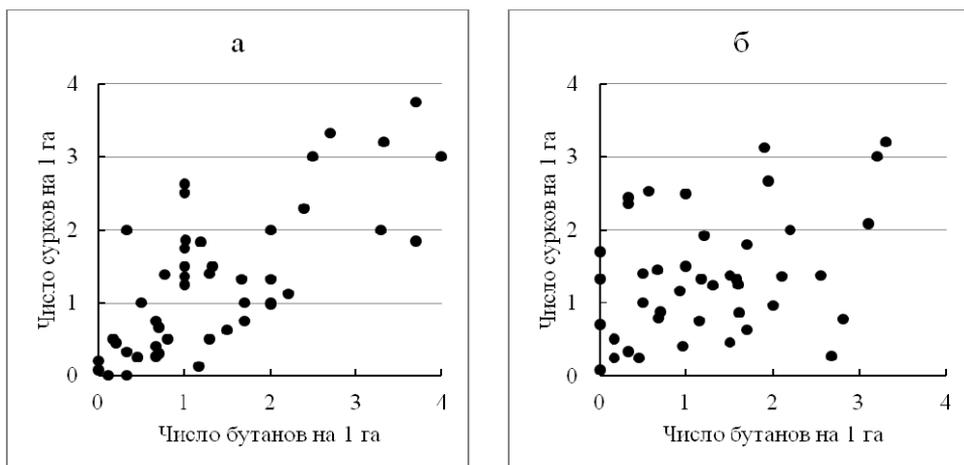


Рис. Характер связи между числом жилых бутанов и числом сурков на точках (а) и участках (б) эпизоотологических обследований территории Юго-Восточного Алтая и Северо-Западной Монголии

Основная причина различий в тесноте связи в этом случае заключается в том, что на точках, которые имеют относительно небольшую площадь, условия обитания животных (в первую очередь высотное расположение поселений) более схожи, чем на участках. На участках работы проводились разными методами зачастую на разных точках и высотах. В этом случае неизбежны смещённые оценки при сравнении показателей численности, которые и повлияли на результаты корреляционного анализа. Для иллюстрации зависимости уровня численности серого сурка от высоты над уровнем моря приведём обобщённые данные по их оценке в Северо-Западной Монголии летом 2017 г. На высоте 2 100–2 200 м над у. м. встречаются только единичные особи, на 2 250–2 350 м над у. м. численность составляет 0,65 особей на 1 га, на 2 400–2 450 м над у. м. – 1,50 особей на 1 га, на 2 500–2 700 м над у. м. показатель очень высокий – 3,50 особей на 1 га. Такая же ситуация в целом характерна и для Юго-Восточного Алтая. Зависимость плотности населения серого сурка от высоты отмечалась и на Тянь-Шане [Наземные беличьи ... , 1965].

Обращает на себя внимание то обстоятельство, что средние значения количества жилых бутанов и числа зверьков на единицу площади по всему массиву данных, полученных как на точках, так и на участках, статистически не различаются и практически одинаковы. Из этого следует, что число зверьков, обнаруженных на поверхности, примерно равно числу жилых бутанов. В данном случае следует учитывать тот общеизвестный факт, что одна семья сурков, состоящая из нескольких особей, на семейном участке занимает несколько гнездовых нор. Необходимо отметить, что не все сурки в семейных группах находятся одновременно на поверхности [Бибиков, 1956, 1989; Бибиков, Жирнов, Куликова, 1956; Тарасова, Суязов, 1961]. В связи с этим авторами процитированных работ предложены пересчётные коэффициенты для определения количества грызунов, которые сильно различаются в течение сезона наземной активности животных и на различных territori-

ях. Такие особенности поведения сурков, несомненно, сказываются на точности оценки их количества на поверхности при проведении учётов и наблюдаемые реально значения в той или иной степени занижены. Тем не менее использование конкретных эмпирических значений числа сурков на площадках, несомненно, даёт представление об уровне их численности на обследуемой территории. Для получения сведений об абсолютной численности грызунов требуется углублённое изучение как наземной активности сурков, так и степени заселённости ими рассматриваемой территории, что не всегда выполнимо в современных условиях ограниченного времени проведения полевых работ при обследовании очага чумы.

При изучении уровней численности сурков широко распространён качественный подход, включающий балльную оценку, используемую для обобщённой характеристики этого популяционного параметра в разных местах обитания [Бром, 1945; Власенко 1957; Дёмин, 1960; Капитонов, 1978; Бибииков, 1989; Машкин, Батулин, Колесников, 2010], и шкалу плотностей, применяемую для картографического отображения распределения численности на определённой территории [Бром, 1945; Некипелов, 1957, 1978; Тарасов, 1958; Дёмин, 1960; Бибииков, Берендяев, 1978; Кизилов, Берендяев, 1978; Красный сурок ... , 1978; Швецов, 1978; Бибииков, 1989]. Такие оценки проводятся как по количеству сурков [Бибииков, Берендяев, 1978; Кизилов, Берендяев, 1978; Красный сурок, 1978; Некипелов, 1978; Швецов, 1978; Бибииков, 1989], так и по числу жилых бутанов [Бром, 1945; Некипелов, 1957, 1978; Тарасов, 1958; Дёмин, 1960] на единицу площади. В ряде работ приведена только балльная оценка уровня численности без определения классовых интервалов [Власенко, 1957; Дёмин, 1960; Капитонов, 1978]. Следует подчеркнуть, что единообразия в выборе количества градаций и их границ в процитированных работах нет. Для сурков различных видов, для одного вида на разных территориях и даже для одной территории, но в разные временные периоды, авторами использовалась разная шкала. Данные особенности во многом определяются диапазоном наблюдаемых показателей плотности сурков.

На территории Юго-Восточного Алтая и Северо-Западной Монголии в современный период мы выделили 5 градаций для качественной оценки уровня численности серого сурка по количеству грызунов, обнаруженных на поверхности при проведении визуальных учётов, и числу жилых бутанов, подсчитанных на маршрутах. Поскольку значения, полученные при обоих способах учётов, очень близки, выделяемые пределы оказались одинаковыми. Эти градации следующие: 1) сурки на обследуемой территории не обнаруживаются; 2) низкая численность – до 0,3 особей или жилых бутанов на 1 га; 3) средняя численность – более 0,3 и до 1,0 особей или жилых бутанов на 1 га; 4) высокая численность – более 1,0 и до 2,0 особей или жилых бутанов на 1 га; 5) очень высокая численность – более 2,0 особей или жилых бутанов на 1 га. Данные показатели легко пересчитать в показатель на 1 кв. км, используемый во многих работах, в которых рассматривается численность сурков.

Характерно, что во многих исследованиях предел низкой численности или первой градации в шкале плотностей при картографическом отображе-

нии численности принят на уровне до 30 особей на 1 кв. км [Наземные белычи ... , 1965; Бибиков, Берендяев, 1978; Кизилов, Берендяев, 1978; Красный сурок... , 1978; Бибиков, 1989].

Предлагаемые нами градации в целом близки к баллам численности, предложенным Д. И. Бибиковым [1989]. Последний при этом учитывал ещё и заселённость территории, однако применение такого подхода значительно увеличивает затраты времени при учётных работах и применяется обычно при проведении специальных исследований. Достаточно сходные пределы оценки при выделении местообитаний с низкой, средней и высокой плотностью населения сурков приводят В. И. Машкин с соавторами [Машкин, Батулин, Колесников, 2010], хотя они основаны на числе семей, приходящемся на 1 кв. км.

Используемый нами подход при выделении градаций позволяет параллельно применять два метода учёта, что повышает информативность обследования территории. Кроме того, для увеличения объёма выборок при определении показателя численности можно объединять данные, полученные с применением разных методических приёмов, без введения пересчётных коэффициентов.

В заключение остановимся на рассмотрении достоинств и недостатков обоих описываемых методов учётов серого сурка в высокогорных условиях Юго-Восточного Алтая и Северо-Западной Монголии. Преимущества визуального метода учёта по сравнению с маршрутным заключаются в следующем: затрачивается гораздо меньше времени при проведении учётных работ, при этом обследуемая площадь больше; можно определять численность на крутых склонах гор, по которым передвижение пешком затруднено. Основные недостатки первого – ограниченное время возможности оценки численности в течение дня и значительное влияние погодных условий на точность оценки. Это обусловлено тем, что наземная активность серого сурка в середине дня заметно снижается. В пасмурную и ветреную погоду сурки на поверхность практически не выходят, а сильные ветра в горах – явление очень частое.

Преимущества маршрутного метода с подсчётом количества жилых сурчин состоят в том, что его использование позволяет проводить учётные работы в любое светлое время суток и при любой погоде, при этом протяжённость обследуемой территории больше, чем при визуальном методе. Недостатком метода Д. И. Бибиков [1989] считает то обстоятельство, что количество бутанов неточно отражает число грызунов на семейном участке, поскольку семья сурков занимает несколько близлежащих нор. Автор также отмечал трудность дифференциации жилых и нежилых бутанов [Бибиков, 1956], хотя мы с такой проблемой не сталкивались.

Описанные особенности каждого метода зачастую не позволяют провести оценку уровня численности серых сурков с использованием какого-либо одного из них за короткий срок (один-три дня), отводимый в настоящее время на всестороннее обследование (сбор полевого материала для исследования на присутствие возбудителя чумы и проведение учётных работ в поселениях носителей различных видов) конкретного участка Сайлюгемского

природного очага чумы. Поскольку между показателями, получаемыми при использовании этих методов учёта, наблюдается высокое соответствие, каждый из них может использоваться в зависимости от складывающейся при обследовании местности обстановки.

Заключение

Сравнительная оценка уровней численности серого сурка на территории Юго-Восточного Алтая и Северо-Западной Монголии с использованием двух методических приёмов показала, что наблюдается корреляция между показателями, полученными при учётах количества жилых бутанов на маршрутах и числа сурков, подсчитанных на площадках визуально. Близость средних значений показателей, определённых разными методами, позволяет использовать их для оценки численности серого сурка одновременно без введения пересчётных коэффициентов.

Список литературы

- Бибиков Д. И. Маршрутный способ учёта численности сурков // Тр. Средн.-Азиат. науч.-исслед. противочум. ин-та. 1956. Вып. 3. С. 143–147.
- Бибиков Д. И. Сурки. М. : Агропромиздат, 1989. 255 с.
- Бибиков Д. И., Жирнов Л. В., Куликова В. П. Сезонные изменения наземной активности и внутривидового контакта серых сурков в Тянь-Шане // Тр. Средн.-Азиат. науч.-исслед. противочум. ин-та. 1956. Вып. 3. С. 63–74.
- Бибиков Д. И., Берендяев С. А. Серый сурок // Сурки. Распространение и экология. М. : Наука, 1978. С. 39–78.
- Бром И. П. Географическое распространение тарбагана (*Marmota sibirica* R.) и его численность в юго-восточном Забайкалье. Иркутск : Иркутское обл. изд-во, 1945. 36 с.
- Бром И. П., Таланин Н. И. Методика учёта сурчин и нор тарбагана // Изв. Иркут. противочум. ин-та. 1952. Т. 10. С. 132–160.
- Власенко Г. С. Географическое распределение и численность алтайского сурка // Изв. Иркут. противочум. ин-та. 1957. Т. 16. С. 92–101.
- Дёмин Е. П. Грызуны хребта Сайлюгем и южной части хребта Чихачева // Изв. Иркут. противочум. ин-та. 1960. Т. 23. С. 206–213.
- Закс Л. Статистическое оценивание. М. : Статистика, 1976. 600 с.
- Капитонов В. И. Черношапочный сурок // Сурки. Распространение и экология. М. : Наука, 1978. С. 178–209.
- Карасёва Е. В., Телицына А. Ю., Жигальский О. А. Методы изучения грызунов в полевых условиях. М. : Изд-во ЛКИ, 2008. 416 с.
- Кизилев В. А., Берендяев С. А. Красный сурок. Киргизия // Сурки. Распространение и экология. М. : Наука, 1978. С. 79–117.
- Красный сурок. Таджикистан / Г. С. Давыдов, Н. М. Неранов, Г. П. Усачев, Е. П. Яковлев // Сурки. Распространение и экология. М. : Наука, 1978. С. 117–125.
- Кучерук В. В. Количественный учёт важнейших видов вредных грызунов и землероек // Методы учёта численности и географического распределения наземных позвоночных. М. : Изд-во АН СССР, 1952. С. 9–46.
- Кучерук В. В., Коренберг Э. И. Количественный учёт важнейших теплокровных носителей болезней // Методы изучения природных очагов болезней человека. М. : Медицина, 1964. С. 129–153.
- Машкин В. И., Батурич А. Л., Колесников В. В. Экология, поведение и использование сурков Евразии. Киров, Вятская ГСХА, 2010. 256 с.

Наземные беличьи (*Marmotinae*) / И. М. Громов, Д. И. Бибииков, Н. И. Калабухов, М. Н. Мейер // Фауна СССР. Млекопитающие. Т. 3, вып. 2. М.; Л.: Наука, 1965. 468 с.

Некипелов Н. В. Численность сурков в Юго-Восточном Забайкалье // Изв. Иркут. противочум. ин-та. 1957. Т. 16. С. 3–31.

Некипелов Н. В. Тарбаган. Юго-восточное Забайкалье // Сурки. Распространение и экология. М.: Наука, 1978. С. 164–177.

Ралль Ю. М. Методика полевого изучения грызунов и борьбы с ними. Ростов н/Д: Ростов. обл. книгоизд-во, 1947. 160 с.

Тарасов М. П. Грызуны юго-восточной части Монгольского Алтая и прилегающей Гоби // Изв. Иркут. противочум. ин-та. 1958. Т. 19. С. 60–71.

Тарасов П. П., Хрущелевский В. П. Опыт учёта сурков с автомобиля // Тр. Ср.-Азиат. науч.-исслед. противочум. ин-та. 1956. Вып. 3. С. 149–152.

Тарасова Н. Е., Суязов М. Ф. Материалы к изучению наземной активности сурков // Тр. Ср.-Азиат. науч.-исслед. противочум. ин-та. 1961. Вып. 7. С. 249–252.

Швецов Ю. Г. Тарбаган. Юго-западное Забайкалье // Сурки. Распространение и экология. М.: Наука, 1978. С. 154–164.

Comparative Evaluation of the Numbers of Altai marmot *Marmota baibacina* Using Different Census Techniques

V. M. Korzun¹, A. V. Denisov²

¹ Irkutsk Anti-plague Research Institute of Siberia and the Far East of Rosпотребнадзор, Irkutsk

² Altai Anti-Plague Station, Gorno-Altaiisk

Abstract. The comparative evaluation of the *Marmota baibacina* numbers have been held, using two techniques: the registration of the inhabited butanes along the routes and visual registration of the animals on the test sites. The studies have been held during the epizootological inspection of the transboundary Sailyugemsky plague natural focus in the territories of South-Eastern Altai and North-Western Mongolia in 2016–2017. The quantitative registration of inhabited butanes was held during the footpath routes mainly 2 km long and 30 m wide. Visual registration of the animals being on the ground was held on the test sites 3–30 ha. The results of the censuring have been recounted for 1 ha. Two approaches were used when comparing the results. The data for 46 points (on the area 25–100 ha) have been got using the first method, and for 34 test sites – using the second one (their average area is 140 sq. km). The average quantity of the inhabited butanes at the points amounted to 1.37 ± 0.154 for 1 ha (limits 0.0–4.0), the average quantity of the marmots for 1 ha – 1.30 ± 0.145 (0–3.75). The correlation coefficient between the examined values is 0.72 ($df = 44$, $p < 0,001$). The average quantity of the inhabited butanes on the test sites is 1.23 ± 0.143 (0–3.30) for 1 ha, the average quantity of the marmots – 1.33 ± 0.131 (0–3.20) for 1 ha. In this case the correlation between the examined values is weaker: the correlation coefficient is 0.39 ($df = 41$, $p < 0,01$). The results of the examination reflect the considerable accordance of the *Marmota baibacina* numbers indices determined by two different techniques. Five gradations for quality estimation of the *Marmota baibacina* number levels have been marked out according to the quantity of the rodents, detected on the ground during visual registration and the number of the inhabited butanes, counted along the routes.

Keywords: censuring, *Marmota baibacina*, South-Eastern Altai, North-Western Mongolia.

For citation: Korzun V. M., Denisov A.V. Comparative Evaluation of the Numbers of Altai marmot *Marmota baibacina* Using Different Census Techniques. *The Bulletin of Irkutsk State University. Series Biology. Ecology*, 2018, vol. 26, pp. 41–53. <https://doi.org/10.26516/2073-3372.2018.26.41> (in Russian)

References

- Bibikov D.I. Marshrutnyi sposob ucheta chislennosti surkov [Route method for the marmots censuring]. *Tr. Sredn.-Aziat. nauch.-issled. protivochum. in-ta* [Trans. Central Asian Anti-Plague Res. Inst.]. 1956, vol. 3, pp. 143-147. (in Russian)
- Bibikov D.I. *Surki* [Marmots]. Moscow, Agropromizdat Publ., 1989, 255 p. (in Russian)
- Bibikov D.I., Zhirnov L.V., Kulikova V.P. Sezonnnye izmeneniya nazemnoi aktivnosti i vnutripopulyatsionnogo kontakta serykh surkov v Tyan'-Shane [Seasonal changes of ground activity and intrapopulation contact of *Marmota baibacina* in Tien Shan]. *Tr. Sredn.-Aziat. nauch.-issled. protivochum. in-ta* [Trans. Central Asian Anti-Plague Res. Inst.]. 1956, vol. 3, pp. 63-74. (in Russian)
- Bibikov D.I., Berendyaev S.A. Seryi surok [Marmota baibacina]. *Surki. Rasprostranenie i ehkologiya* [Marmots. Distribution and ecology]. Moscow, Nauka Publ., 1978, pp. 39-78. (in Russian)
- Brom I.P. *Geograficheskoe rasprostranenie tarbagana (Marmota sibirica R.) i ego chislennost' v yugo-vostochnom Zabaikal'e* [Geographical distribution of tarbagan (*Marmota sibirica* R.) and its abundance in the South-Eastern Transbaikalia]. Irkutsk, Irkutsk Reg. Publ., 1945, 36 p. (in Russian)
- Brom I.P., Talanin N.I. Metodika ucheta surchin i nor tarbagana [Account methodology of *Marmota sibirica* burrows]. *Izv. Irkut. protivochum. in-ta* [Bull. Irkutsk Anti-Plague Res. Inst.]. 1952, vol. 10, pp. 132-160. (in Russian)
- Vlasenko G.S. Geograficheskoe raspredelenie i chislennost' altaiskogo surka [Geographical distribution and the abundance of *Marmota baibacina*]. *Izv. Irkut. protivochum. in-ta* [Bull. Irkutsk Anti-Plague Res. Inst.]. 1957, vol. 16, pp. 92-101. (in Russian)
- Demin E.P. Gryzuny khrebtta Sailyugem i yuzhnoi chasti khrebtta Chikhacheva [Rodents of the Saylyugem and the southern part of Chikhachev mountain ridges]. *Izv. Irkut. protivochum. in-ta* [Bull. Irkutsk Anti-Plague Res. Inst.]. 1960, vol. 23, pp. 206-213. (in Russian)
- Zaks L. Statisticheskoe otsenivanie [Statistical estimation]. Moscow, Statistics Publ., 1976, 600 p. (in Russian)
- Kapitonov V.I. Chernoshapochnyi surok [Black-capped marmot]. *Surki. Rasprostranenie i ehkologiya* [Marmots. Distribution and ecology]. Moscow, Nauka Publ., 1978, pp. 178-209. (in Russian)
- Karaseva E.V., Telitsyna A.Yu., Zhigal'skii O.A. *Metody izucheniya gryzunov v polevykh usloviyakh* [Methods of Studying Rodents in the Wild Nature]. Moscow, LKI Publ., 2008, 416 p. (in Russian)
- Kizilov V.A., Berendyaev S.A. Krasnyi surok. Kirgiziya [Long-tailed marmot. Kyrgyzstan]. *Surki. Rasprostranenie i ehkologiya* [Marmots. Distribution and ecology]. Moscow, Nauka Publ., 1978, pp. 79-117. (in Russian)
- Davydov G.S., Neranov I.M., Usachev G.P., Yakovlev E.P. Krasnyi surok. Tadzhhikistan [Long-tailed marmot. Tajikistan]. *Surki. Rasprostranenie i ehkologiya* [Marmots. Distribution and ecology]. Moscow, Nauka Publ., 1978, pp. 117-125. (in Russian)
- Kucheruk V.V. Kolichestvennyi uchet vazhneishikh vidov vrednykh gryzunov i zemleroek [Quantitative account of major harmful rodents and shrews species]. *Metody ucheta chislennosti i geograficheskogo raspredeleniya nazemnykh pozvonochnykh* [Methods of censuring and registration of the geographical distribution of the terrestrial vertebrates]. Moscow, AS USSR Publ., 1952, pp. 9-46. (in Russian)
- Kucheruk V.V., Korenberg E.I. Kolichestvennyi uchet vazhneishikh teplokrovnykh nositelei boleznei [Quantitative account of major warm-blooded carriers of diseases]. *Metody izucheniya prirodnykh ochagov boleznei cheloveka* [Methods of natural foci diseases study]. Moscow, Medicine Publ., 1964, pp. 129-153. (in Russian)
- Mashkin V.I., Baturin A.L., Kolesnikov V.V. *Ekologiya, povedenie i ispol'zovanie surkov Evrazii* [Ecology, behavior and use of marmots in Eurasia]. Kirov, Vyatka St. Agr. Acad. Publ., 2010, 256 p. (in Russian)

Gromov I.M., Bibikov D.I., Kalabukhov N.I., Meier M.N. Nazemnye belich'i (Marmotinae) [The ground Sciuridae (Marmotinae)]. *Fauna SSSR*. [Fauna of the USSR. Mammals]. vol. 3, no. 2, Moscow, St.-Petersburg, Nauka Publ., 1965, 468 p. (in Russian)

Nekipelov N.V. Chislennost' surkov v Yugo-Vostochnom Zabaikal'e [Marmots abundance in South-Eastern Transbaikalia]. *Izv. Irkut. protivochum. in-ta* [Proc. Irkutsk Anti-Plague Res. Inst.]. 1957, vol. 16, pp. 3-31. (in Russian)

Nekipelov N.V. Tarbagan. Yugo-vostochnoe Zabaikal'e [Marmota sibirica. South-Eastern Transbaikalia]. *Surki. Rasprostranenie i ehkologiya* [Marmots. Distribution and ecology]. Moscow, Nauka Publ., 1978, pp. 164-177. (in Russian)

Rall Ju.M. *Metodika polevogo izucheniya gryzunov i bor'by s nimi* [Technique of the rodents field study and pest control]. Rostov-on-Don, Rostov Reg. Publ., 1947, 160 p. (in Russian)

Tarasov M.P. Gryzuny yugo-vostochnoi chasti Mongol'skogo Altaya i prilozhashchei Gobi [Rodents of the Mongolian Altai South-Eastern part and the adjacent Gobi]. *Izv. Irkut. protivochum. in-ta* [Bull. Irkutsk Anti-Plague Res. Inst.]. 1958, vol. 19, pp. 60-71. (in Russian)

Tarasov P.P., Khrustselevskii V.P. Opyt ucheta surkov s avtomobilya [Experience of the marmots censuring from the car]. *Tr. Sredn.-Aziat. nauch.-issled. protivochum. in-ta* [Trans. Central Asian Anti-Plague Res. Inst.]. 1956, vol. 3, pp. 149-152. (in Russian)

Tarasova N.E., Suyazov M.F. Materialy k izucheniyu nazemnoi aktivnosti surkov [Towards study of the marmots ground activity]. *Tr. Sredn.-Aziat. nauch.-issled. protivochum. in-ta* [Trans. Central Asian Anti-Plague Res. Inst.]. 1961, vol. 7, pp. 249-252. (in Russian)

Shvetsov Ju.G. Tarbagan. Yugo-zapadnoe Zabaikal'e [Marmota sibirica. South-West Transbaikalia]. *Surki. Rasprostranenie i ehkologiya* [Marmots. Distribution and ecology]. Moscow, Nauka Publ., 1978, pp. 154-164. (in Russian)

Корзун Владимир Михайлович
доктор биологических наук, заведующий
отделом
Иркутский научно-исследовательский
противочумный институт
Роспотребнадзора
Россия, 664047, г. Иркутск, Трилисера, 78
тел.: (3952)22-01-37
e-mail: vkorzun@inbox.ru

Korzun Vladimir Mikhaylovich
Doctor of Sciences (Biology),
Head of Laboratory
Irkutsk Anti-plague Research Institute
of Siberia and Far East of Rospotrebnadzor
78, Trilisser st., Irkutsk, 664047, Russian
Federation
tel.: (3952)22-01-37
e-mail: vkorzun@inbox.ru

Денисов Алексей Васильевич
кандидат биологических наук,
заведующий лабораторией
Алтайская противочумная станция
Роспотребнадзора
Россия, 649002, Республика Алтай,
г. Горно-Алтайск, ул. Заводская, 2
тел.: (38822)6-43-20
e-mail: chuma@mail.gorny.ru

Denisov Aleksey Vasilyevich
Candidate of Sciences (Biology),
Head of Laboratory
Altai Anti-Plague Station by Rospotrebnadzor
13, Zavodskaya st., Gorno-Altai, 649002, Russian Federation
tel.: (38822)6-43-20
e-mail: chuma@mail.gorny.ru



УДК 631.48

DOI <https://doi.org/10.26516/2073-3372.2018.26.54>

Морфогенетические свойства степных почв урочища Верхний Куйтун (Баргузинская котловина, Бурятия)

Э. Г. Цыремпилов¹, В. Л. Убугунов¹, В. И. Убугунова¹,
Е. Н. Алескерова²

¹Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН, Улан-Удэ

²Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им. В. Р. Филиппова,
Улан-Удэ

E-mail: enhetsyrempilov@mail.ru

Аннотация. Исследованы строение и физико-химические свойства степных почв на участке модельного полигона в урочище Верхний Куйтун в Баргузинской котловине (Республика Бурятия). Работы выполнены на серии полнопрофильных разрезов и прикопок на характерных для территории участках рельефа. Показано преобладание почв с криогумусовой аккумуляцией органического вещества и карбонатов, формирующихся в условиях резко континентального климата. Изучены цветовые особенности, гранулометрический состав и основные физико-химические характеристики (реакция среды, концентрация карбонатов, гумуса, общего азота, поглощательная способность) разных глубинных горизонтов исследованных почв. На изученной территории установлено широкое распространение почв, которые по наличию криогумусового и аккумулятивно-карбонатного горизонтов предложено диагностировать как криогумусовые аккумулятивно-карбонатные. Антропогенно-преобразованные варианты почв диагностированы по наличию верхнего агрогумусового горизонта с признаками стратификации и реградаци. Кластерный анализ сходства морфологических и физико-химических свойств, выполненный по методу одиночной связи, учитывая евклидово расстояние, выявил объединение криоаридных аккумулятивно-карбонатных и агрокриоаридных почв.

Ключевые слова: почвы, морфология, физико-химические свойства, Баргузинская котловина, песчаный массив, урочище Верхний Куйтун.

Для цитирования: Морфогенетические свойства степных почв урочища Верхний Куйтун (Баргузинская котловина, Бурятия) / Э. Г. Цыремпилов, В. Л. Убугунов, В. И. Убугунова, Е. Н. Алескерова // Известия Иркутского государственного университета. Серия Биология. Экология. 2018. Т. 26. С. 54–68. <https://doi.org/10.26516/2073-3372.2018.26.54>

Введение

Около трети территории Баргузинской котловины на северо-западе Бурятии занято плосковершинными песчаными возвышенностями [Иванов, 1966; Гагарина, 2004]. Степные почвы этой территории имеют существенные отличия от классических каштановых почв европейской части России [Ногина, 1956, 1964; Волковинцер, 1978; Почвы Баргузинской..., 1983; Гладков, 1985]. Их особенностью является отсутствие гипса и солонцеватости по всему профилю, низкое содержание тонкодисперсных фракций и высокое