

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ДИНАМИКИ РАЗМЕЩЕНИЯ ОСОБЕЙ ПОПУЛЯЦИЙ  
С ПРИМЕНЕНИЕМ ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

I.Yu. Buyanov

THE RESEARCH ON SPATIAL DYNAMICS OF HOUSING SPECIES POPULATIONS USING GEOGRAPHIC INFORMATION  
SYSTEM

**Буянов И.Ю.** – канд. с.-х. наук, ст. науч. сотр. Парка флоры и фауны «Роев ручей», г. Красноярск. E-mail: ivyan@mail.ru

**Buyanov I.Yu.** – Cand. Agr. Sci., Senior Staff Scientist, Park of Flora and Fauna "Roev Ruchey", Krasnoyarsk. E-mail: ivyan@mail.ru

Для изучения пространственного функционирования популяций в природных условиях используются различные традиционные методы, которые отражают общую картину, но не отражают наглядно (зрительно) динамику состояния популяций во времени. Адаптация многолетних полевых данных к геоинформационной системе (ГИС) для изучения пространственного размещения популяций на территории Туруханского района в заповеднике «Центральносибирский» с применением метода классификации местообитаний позволила получить общую карту классификации местообитаний и провести анализ пространственной динамики плотности родов *Clethrionomys*, *Microtus*, *Sicista* и *Martes* на заповедной территории. По учетным данным, на заповедной территории за 24 года средняя плотность соболей на 1000 га колеблется от 1,8 до 3,2 особей. Наибольшая плотность рода *Martes* в осенний период отмечена в разновозрастных кедряках. Структура распределения мелких млекопитающих по местам обитания выглядит следующим образом. Перезимовавшие взрослые особи находятся в благоприятных местообитаниях (темнохвойная тайга), а молодые встречаются в менее благоприятных стациях (вырубка, пойма, заросшая ивняком). К концу сезона размножения распределение взрослых особей и сеголеток становится сходным. Род *Clethrionomys* селится в лесных темнохвойных биотопах, наибольшая численность отмечена в кедряках. Род *Microtus* предпочитает пойменные биотопы, наибольшая численность рода *Sicista* наблюдается в лиственных биотопах. Такое пространственное распределение по местам обитания характерно для всего северного ареала обитания. Применение ГИС-технологий позволяет изучать пространственное размещение популяций животных и зрительно отражать влияние экологических факторов, комбинируя картографические слои, получать ряд данных, которые невозможно обнаружить при использовании традиционных методов.

**Ключевые слова:** популяция, геоинформационная система, типология угодий, плотности особей.

To study spatial functioning of populations in natural conditions, various traditional methods are used, which reflect the overall picture, but do not reflect (graphic image) of the dynamics of the state of populations in time. The adaptation of long-term field data to geographic information system (GIS) to explore spatial distribution of populations on the territory of Turukhansk district of the reserve 'Tsentralnosibirskiy' using the method of classification of habitats allowed us to obtain General map of habitats' classification and to analyze spatial dynamics of the density of genus *Clethrionomys*, *Microtus*, and *Sicista* genus *Martes* in conservation area. According to the records in protected area during 24 years, the average density of sable per 1000 hectares ranged from 1.8 to 3.2 species. The greatest density of genus *Martes* in autumn was noted in different aged cedars. The distribution of small mammals in habitats is as follows. Overwintered adult species are found in favorable habitats (coniferous taiga), and the young are found in less conducive habitats (deforestation, floodplain overgrown with willow). By the end of breeding season the distribution of adults and young animals becomes similar. Genus *Clethrionomys* settles in forested dark-coniferous biotopes, the highest number is recorded in cedars. Genus *Microtus* prefers riparian habitats, the highest abundance of genus *Sicista* is observed in deciduous habitats. This spatial distribution of habitats is typical for the entire Northern habitat. The use of GIS-technology allows studying spatial distribution of animal populations, to reflect the influence of ecological factors visually and to combine map layers to obtain series of data that cannot be obtained using traditional techniques.

**Keywords:** population, GIS system, typology of lands, individuals' density.

**Введение.** Для изучения пространственного функционирования популяций в природных условиях используются различные традиционные методы: зимние маршрутные учеты, закладка постоянных площадок, постоянные маршруты, регистрация следов жизнедеятельности животных, многолетние материалы, накопленные традиционными методами. Они создают общую картину, но ни в коем случае не отражают наглядно (зрительно) динамику

состоянии популяций во времени [8]. Геоинформационные системы (ГИС) обеспечивают хранение, обработку, доступ и отображение пространственных данных. ГИС давно применяется в экологических и популяционных исследованиях, связанных с пространственным размещением объектов и их динамикой во времени.

**Цель исследований.** Изучение пространственного размещения популяций с применением классификации местообитаний для исследования пространственной динамики размещения животных (с использованием Геоинформационной системы).

**Методы и результаты исследований.** Методика работ для типологии угодий охотничьих видов зверей разработана А.С. Шишкиным [8]. На основе на данной методике типологии угодий, проведена классификация местообитаний зверей в заповеднике «Центральносибирский» на лесотипологической основе.

Ниже приводятся индексы местообитаний разных уровней генерализации, сочетание которых дает их шифр, указываемый на карте (табл. 1) [3].

Таблица 1

Классификационные индексы местообитаний

Индекс	Группа классов	Индекс	Класс	Индекс	Группа типов
1	Среднетаежная	1	Кедрач	1	Лишайниковая
		2	Сосняк	2	Разнотравная
		3	Листвяг	3	Зеленомошная
		4	Лиственные	4	Мшистая
		5	Ельник	5	Сфагновая
		6	Долина		
		7	Водоемы		

Общая карта классификации местообитаний приведена на рисунке 1. Основываясь на классификации местообитаний зверей, проводится их балльная оценка (бонитировка) (рис.2). Под бонитировкой понимается обобщенная оценка качества мест обитаний зверей, ценности кормовых, защитных качеств, обитания какого-либо одного вида животного.

Для оценки производительности угодий принята бонитировочная шкала. Для примера балльной оценки угодий возьмем такой вид, как соболь. В связи с прямым и косвенным антропогенным воздействием на охотничьи виды наблюдается иногда несоответствие численности животных выставленному бонитету угодий.

По учетным данным, на заповедной территории за 24 года средняя плотность соболей на 1000 га колеблется от 1,8 до 3,2 особей. Как видим, расхождение между расчетными и учетными данными по плотности особей мини-

мальное, так как исследуемая территория относится к заповедной.

Размер индивидуального участка соболей по площади колеблется в зависимости от наличия и количества кормов. В Эвенкии (Тунгусский заповедник) для самцов соболя характерен размер индивидуального участка от 61,4 до 238,3 га, для самок от 92,7 до 353,1 га [6]. По данным А.Н. Зырянова, для юга Туруханского района (заповедник «Центральносибирский») площадь охотничьего участка соболя составляет 360 га [2].

Исходя из этих размеров участков, можно рассчитать возможную плотность особей на 1000 га. Для самцов она колеблется от 4,2 до 16,2, для самок от 2,8 до 10,7 особей на 1000 га (табл. 2).

По нашим данным отмечалась плотность соболей в осенний период до 16 зверей на 1000 га в разновозрастных кедрачах, при урожайности кедрового ореха 5 баллов.



Рис. 1. Классификация местообитаний Комсинского лесничества, заповедник «Центральносибирский»

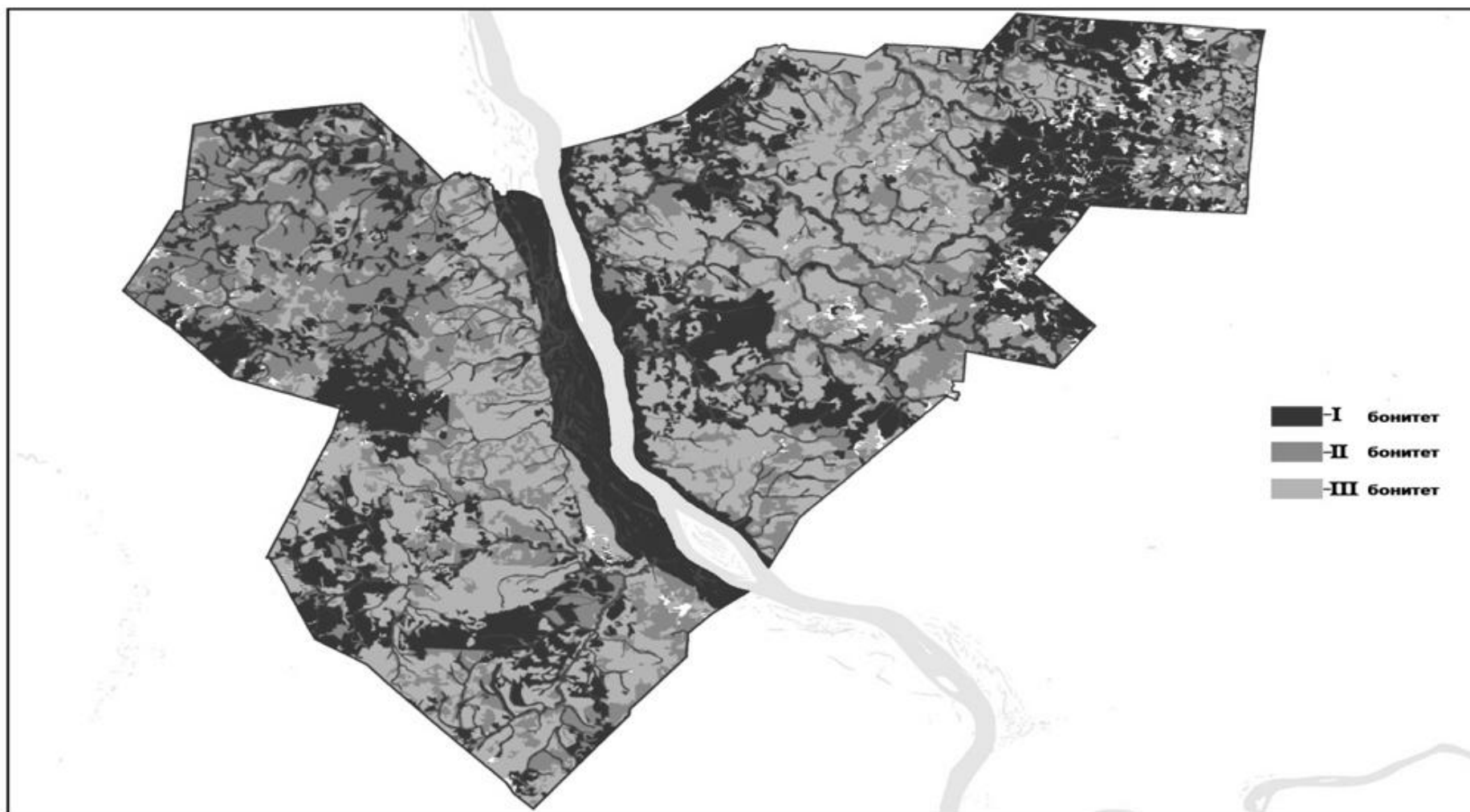


Рис.2. Карта бонитетов мест обитания соболя

Средняя плотность соболей на 1000 га в заповеднике «Центральносибирский»

Плотность по ЗМУ	Плотность по бонитету	Плотность по размеру индивидуального участка	Плотность по кормовой обеспеченности
1,8-3,2	1,8-2,8	2,8-8,1	1,0-16,5

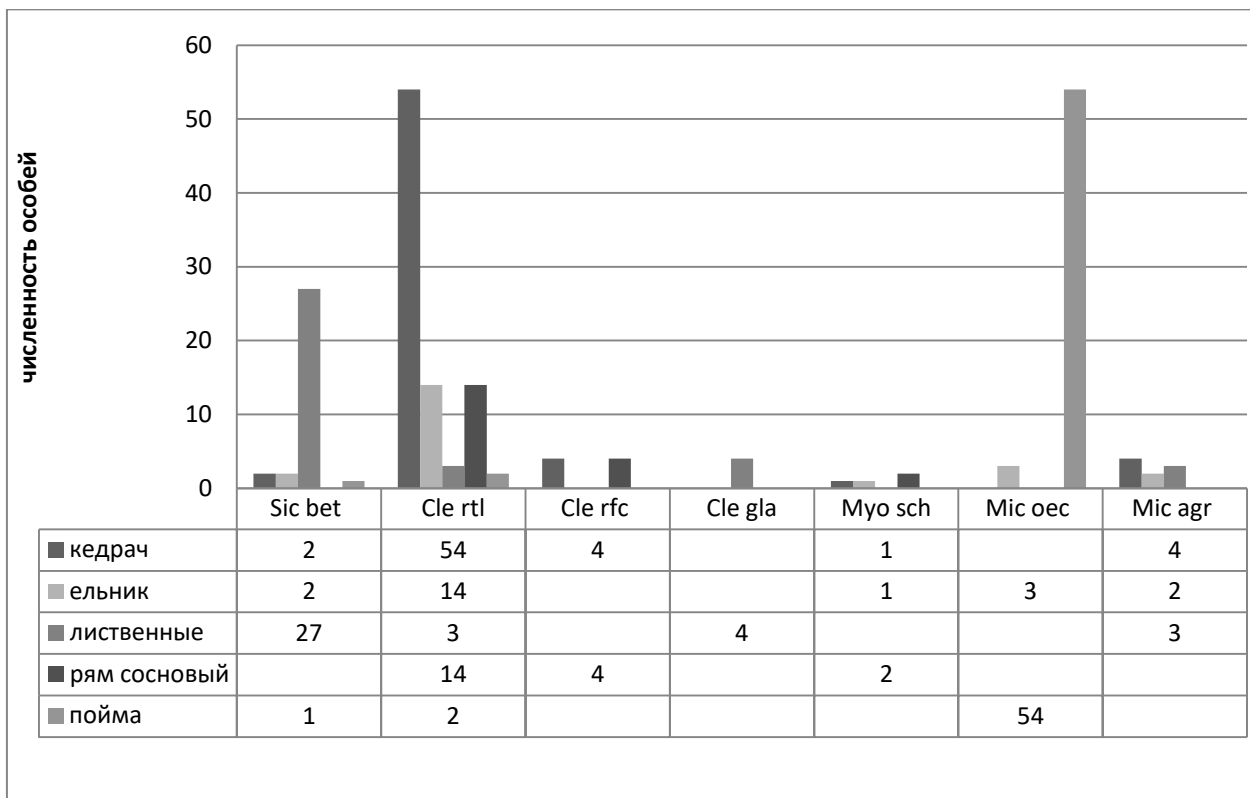
Наиболее доступный и обильный корм для соболя – это мышевидные, зверь питается ими круглый год.

С.М. Сокольским замечено, что доля сеголеток в популяциях *Martes* положительно коррелировала с обилием красной полевки –  $r=+0,53$  ( $P=0,003$ ) и рыжей –  $+0,56$  ( $P=0,002$ ). На первом году жизни обилие мелких мышевидных млекопитающих способствует выживанию молодняка в большей степени, чем какой-либо другой корм. Вероятно, в условиях высокой численности полевков увеличивалась плодовитость и число самок соболя, принимавших участие в размножении [5].

В Средней Сибири в окрестностях заповедника «Центральносибирский» соболь питается животной пищей (мышевидные – 70–100 % проб), растительной (ягоды – 25–70 %); в урожайные годы остатки плодов рябины встречаются в желудках соболя в 95 % проб. Кедровый

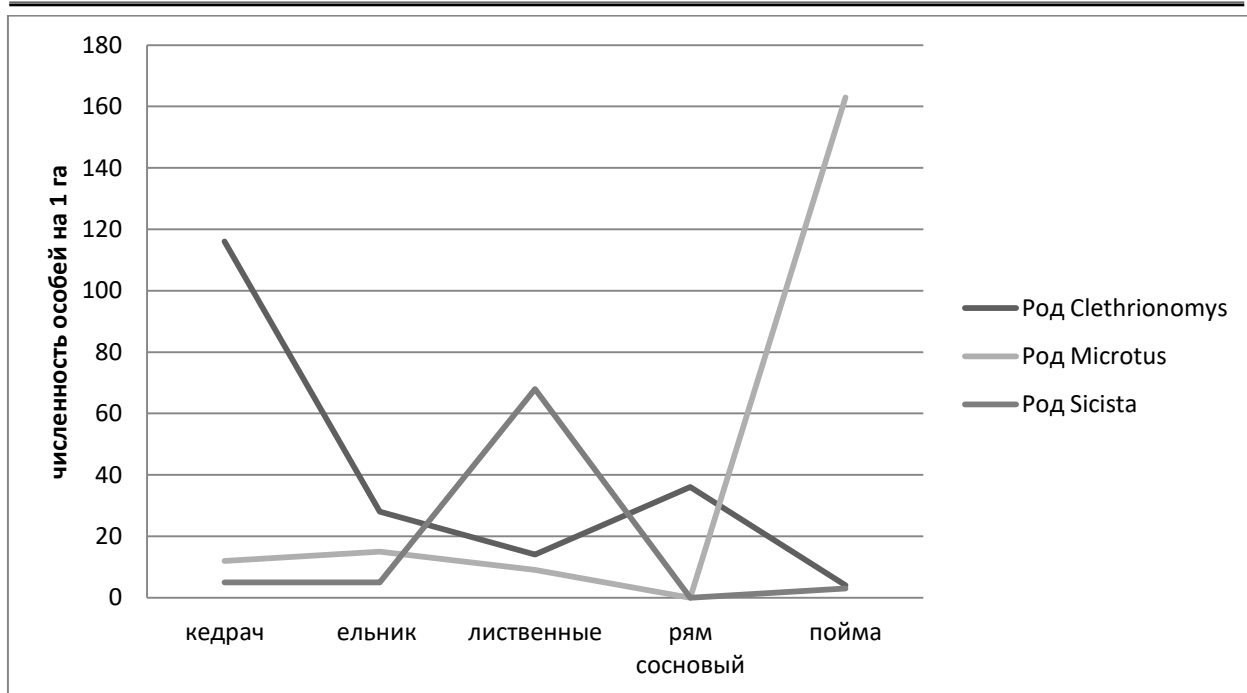
орех – до 80 % проб. Чистый орех в желудках соболей встречался в 8% проб, в остальных случаях с кедровым орехом присутствовали остатки животной пищи [1].

Структура распределения мелких млекопитающих по местам обитания выглядит следующим образом. Перезимовавшие взрослые особи находятся в благоприятных местообитаниях (темнохвойная тайга), а молодые встречаются в менее благоприятных стациях (вырубка, пойма, заросшая ивняком). К концу сезона размножения распределение взрослых особей и сеголеток становится сходным [4]. По многолетним данным, собранным Б.И. Шефтелем, наибольшая численность мелких млекопитающих также наблюдается в основном в темнохвойной тайге [7]. Мы на основе этих данных составили графики распределения численности мышевидных по местам обитания (рис. 3).



а

Рис. 3. Распределение мышевидных по местам обитания в средней тайге



б  
Окончание рис. 3

Как видно по рисунку 3, на юге Туруханского района в заповеднике «Центральносибирский» мышевидные родов *Clethrionomys*, *Microtus*, *Sicista* по местам обитания рас-

пределились следующим образом: род *Clethrionomys* селится в лесных биотопах, наибольшая численность отмечена в кедрачах (рис. 4).



Рис. 4. Пространственная динамика плотности рода *Clethrionomys* на заповедной территории

Род *Microtus* предпочитает пойменные биотопы, наибольшая численность рода *Sicista* наблюдается в лиственных биотопах. Такое пространственное распределение по местам обитания характерно для всего северного

ареала обитания. Совместив карты пространственной динамики плотности родов *Clethrionomys*, *Microtus*, *Sicista* и рода *Martes*, получаем динамику кормовой обеспеченности соболей в различных станциях (рис. 5).



Рис. 5. Совмещение пространственной динамики плотности рода *Clethrionomys* рода *Martes* на заповедной территории

**Выводы.** Применение ГИС-технологий позволяет изучать пространственное размещение популяций животных и зрительно отражать влияние экологических факторов, комбинируя картографические слои, получать ряд данных, которые невозможно обнаружить при использовании традиционных методов.

#### Литература

1. Буянов И.Ю., Буянов Н.Ю. Питание соболя (*Martes zibellina* L., 1758) в средней тайге // Вестн. ИрГСХА. – Иркутск, 2017. – Вып. 82.
2. Зырянов А.Н. Соболи Средней Сибири. Экология, промысел, охрана. – Красноярск: Сибирские промыслы, 2009. – 240 с.
3. Зырянов А.Н., Буянов И.Ю. Классификация биотопов биосферного заповедника «Центральносибирский» и место лося в нем // Мат-лы конф. к юбилею Алтайского заповедника. – Горноалтайск, 2007. – С. 9–13.
4. Сапогов А.В. Зональные особенности населения мышевидных грызунов енисейской тайги // Животный мир енисейской тайги и лесотундры и природная зональность. – М.: Наука, 1983. – 233 с.
5. Соколовский С.М. Состояние популяций куньих в районе Печоро-Ильчского заповедника // Тр. Коми науч. центра УрО АН СССР. – 1989. – № 100. – С. 67–72.
6. Сопин В.Ю. Из опыта тропления соболя в Тунгусском государственном заповеднике // Тр. гос. заповедника «Центральносибирский». – Красноярск, 2014. – Вып. 3(5). – С. 182–188.
7. Шефтель Б.И. Зональные особенности населения насекомых млекопитающих енисейской тайги и лесотундры // Животный мир енисейской тайги и лесотундры и природная зональность. – М.: Наука, 1983. – 233 с.
8. Schischikin A.S., Cherkashin V.P., Buyanov I.J. Structural Assessment of Wild Animal Habitats with the Help

of Basin Method // ABSTRACTS. Of workshop on Spatial-Temporal dimensions of High-Latitude ecosystem change (The Siberian igbp Transect). – Krasnoyarsk, 1997. – P. 55.

#### Литература

1. Буянов И.Ю., Буянов Н.Ю. Питание соболя (*Martes zibellina* L., 1758) в средней тайге // Вестн. ИрГСХА. – Иркутск, 2017. – Вып. 82.
2. Зырянов А.Н. Соболи Средней Сибири. Экология, промысел, охрана. – Красноярск: Сибирские промыслы, 2009. – 240 с.
3. Зырянов А.Н., Буянов И.Ю. Классификация биотопов биосферного заповедника «Центральносибирский» и место лося в нем // Мат-лы конф. к юбилею Алтайского заповедника. – Горноалтайск, 2007. – С. 9–13.
4. Сапогов А.В. Зональные особенности населения мышевидных грызунов енисейской тайги // Животный мир енисейской тайги и лесотундры и природная зональность. – М.: Наука, 1983. – 233 с.
5. Соколовский С.М. Состояние популяций куньих в районе Печоро-Ильчского заповедника // Тр. Коми науч. центра УрО АН СССР. – 1989. – № 100. – С. 67–72.
6. Сопин В.Ю. Из опыта тропления соболя в Тунгусском государственном заповеднике // Тр. гос. заповедника «Центральносибирский». – Красноярск, 2014. – Вып. 3(5). – С. 182–188.
7. Шефтель Б.И. Зональные особенности населения насекомых млекопитающих енисейской тайги и лесотундры // Животный мир енисейской тайги и лесотундры и природная зональность. – М.: Наука, 1983. – 233 с.
8. Schischikin A.S., Cherkashin V.P., Buyanov I.J. Structural Assessment of Wild Animal Habitats with the Help of Basin Method // ABSTRACTS. Of workshop on Spatial-Temporal dimensions of High-Latitude ecosystem change (The Siberian igbp Transect). – Krasnoyarsk, 1997. – P. 55.