

УДК 599+591.52

ИНФОРМАЦИОННОЕ ПОЛЕ ЛЕСНОЙ КУНИЦЫ – *MARTES MARTES* (LINNAEUS, 1758) В СНЕЖНЫЙ ПЕРИОД ГОДА В УСЛОВИЯХ СТЕПНЫХ ЛЕСОВ УКРАИНЫ

А.В. Михеев

НИИ биологии Днепропетровского национального университета им. О. Гончара
Украина, 49010, Днепропетровск, просп. Гагарина, 72
E-mail: zestforest@ua.fm

Поступила в редакцию 08.12.08 г.

Информационное поле лесной куницы – *Martes martes* (Linnaeus, 1758) в снежный период года в условиях степных лесов Украины. – Михеев А.В. – На основе материалов полевых исследований представлена характеристика следовой активности лесной куницы в степных лесах юго-восточной Украины в условиях снежного покрова. Интенсивность сигнальной нагрузки информационного поля (ИП) данного вида составляет в среднем 29.05 ± 16.83 сигн./км маршрута. Увеличение количества следов практически линейно зависит от возраста снега (коэффициент Пирсона $r = 0.87$). Биогеоценотическую основу ИП (79.05% от общего количества выявленных сигналов) составляют характерные для района исследований лесные биогеоценозы (насаждения лещины, дубравы, судубравы, естественные сосновые боры). Динамика следовой активности куницы определяется физическими характеристиками снежного покрова и экологической спецификой отдельных стадий. Распределение следов жизнедеятельности зверька в условиях снежного покрова характеризуется как случайное, либо агрегированное в различной степени. С течением времени на снежном покрове происходит образование комплекса взаимосвязанных сигнальных элементов ИП. При этом среднее расстояние между следами в высокой отрицательной степени коррелирует с возрастом снега ($r = -0.90$).

Ключевые слова: лесная куница, следовая активность, следы жизнедеятельности, лесные биогеоценозы, поведенческая экология.

Pine Marten *Martes martes* (Linnaeus, 1758) information field in the snow period in the steppe forests of Ukraine. – Mikheyev A.V. – The pine marten tracking activity in the steppe forests of the southeast Ukraine under snow cover conditions is characterized on the basis of materials of field surveys. The sign loading intensity of the information field (IF) of the species is 29.05 ± 16.83 signs/route km on the average. The increase of the number of signs depends on the snow age almost linearly (Pearson's $r = 0.87$). The IF biogeocenotic core (79.05% of all the revealed signs) is made by the typical (for the area under survey) forest biogeocenoses such as hazel plantings, oakeries, mixed oak and pine forests, native pine forests. The marten tracking activity dynamics is determined by the physical characteristics of the snow cover and the ecological specificity of separate biotopes. The sign distribution of a separate animal in the conditions of snow cover is characterized as casual or, rather, aggregated to a various degree. With time a complex of interrelated signal IF elements is formed on the snow cover. The average distance between signs correlates with snow age to a high negative degree ($r = -0.90$).

Key words: pine marten, tracking activity, sign, forest biogeocenosis, behavioral ecology.

ВВЕДЕНИЕ

Формирование научной концепции изучения информационных аспектов поведенческой экологии животных тесно связано с именем известного зоолога Н.П. Наумова (1973), который впервые обосновал понятие «биологического сигналь-

ного поля» как сложной совокупности изменений, вносимых деятельностью организмов в среду в границах населенной ими территории. Упорядоченная во времени и в пространстве система сигналов приобретает информационное значение и выступает не только регулятором поведения индивидов, но и становится специфическим и очень мощным экологическим фактором организации и управления процессами, происходящими в популяциях и сообществах животных (Никольский, 2003).

Однако приходится констатировать, что объем исследований в этом направлении до настоящего времени остается весьма незначительным. Результаты современного развития интересной и плодотворной (в том числе и в прикладном плане) концепции отображены, к сожалению, лишь в немногочисленных публикациях узкого круга специалистов (Владимирова, 2001; Никольский, 2003; Мозговой, 2005). На наш взгляд, сегодняшняя объективная нехватка практических результатов и попыток теоретического осмысления и развития основных положений концепции обусловлена временным отставанием количества от качества. Предложенная немногим более 30 лет назад, концепция биологического сигнального поля все еще находится в стадии развития, чему, несомненно, будут способствовать любые исследования на стыке этологии и экологии животных. Образно говоря, перед исследователями поведенческой экологии в этом направлении открывается широчайшее, поистине «непаханое поле».

Целью настоящей работы являлась характеристика особенностей формирования информационного поля лесной куницы *Martes martes* (Linnaeus, 1758) как аспекта ее поведенческой экологии в снежный период года в условиях экстраординарных лесов степной зоны Украины.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Наш подход акцентирован на изучении *зоогенных информационных полей* (ЗИП) – информационно-коммуникативных систем (совокупностей следов жизнедеятельности), формируемых животными адекватно разнообразию соответствующих биогеоэкологических условий (Михеев, 2003). Таким образом, исходный термин Н.П. Наумова, с одной стороны, конкретизирован нами путем замены «биологического» на «зоогенное», а с другой – расширен за счет перехода от «сигнального» к «информационному». Считаем, что первоначальный смысл – рассматривать *поле* как совокупность сигналов различной природы – совершенно ничего не утратил после такого терминологического видоизменения, поскольку, если «сигнал» еще не подразумевает «информацию», то «информация», по определению, содержит в себе указание на то, что именно сигнал является основной единицей передачи сообщений. В качестве «сигнала» выступает любое качественное изменение, вносимое животными в среду обитания.

Процесс сбора полевого материала базировался на ранее разработанных методических подходах (Михеев, 2003). Показатели информационного поля (ИП) изучаемого вида определяли в ходе учетов (с подсчетом количества пройденных шагов) на маршрутах общей протяженностью 175 км в снежные периоды (с учетом градиента возраста снежного покрова) 2002 – 2007 гг. на базе Присамарского био-

геоэкологического стационара Комплексной экспедиции ДНУ (Днепропетровская область, Украина). Фиксировали следующие параметры: тип биоэкоценоза (БЭЦ), структура местообитаний, характер и количество следов жизнедеятельности лесной куницы. Последний параметр определяли либо прямым подсчетом (остатки добычи, экскременты и проч.), либо как количество шагов, содержащих в себе данный сигнал (следовые дорожки).

Были изучены показатели следовой активности лесной куницы в различных типах лесных БЭЦ: дубравы (Д); искусственные сосновые насаждения (ИС); березово-осиновые колки (К); орешники (О), осинники (ОС); участки соснового редколесья (РС); естественные сосновые боры (С); субори (СБ); судубравы (СД). Участки на стыке различных типов насаждений выделялись в качестве отдельных элементов общей биоэкоэкологической структуры, например: осинник + сосновый бор (ОС+С).

Статистическая обработка данных включала, прежде всего, расчет показателя сигнальной нагрузки ИП – количества сигналов на единицу длины маршрута, сигн./км . Распределение следов жизнедеятельности в различных типах БЭЦ оценивали с помощью показателя биотопической приуроченности F_{ij} (Песенко, 1982). Общие закономерности биоэкоэкологического распределения следов в градиенте сроков снегоотложения определяли с помощью анализа соответствий (Correspondence Analysis) в пакете прикладных программ Statistica 6.0 фирмы StatSoft, Inc. Особенности пространственного размещения отдельных сигналов оценивали с помощью индекса агрегированности Дажа (дисперсия, деленная на среднее арифметическое). Степень корреляции количественных значений выражали через коэффициент Пирсона (r). Для оценки степени пространственной взаимосвязи между элементами ИП рассчитывали среднее расстояние между ними в метрах (по алгоритму «ближайшего соседа»).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Общая характеристика следовой активности. Установлено, что в снежный период года в лесных БЭЦ степной зоны Украины следы жизнедеятельности лесной куницы составляют 6.51% от совокупности сигнальных элементов биоэкоэкологического ИП териофауны в целом. Интенсивность сигнальной нагрузки данного вида оценивается в 29.05 ± 16.83 сигн./км маршрута. Данный показатель в значительной степени варьирует ($C_v = 141.87$). Фактором, во многом определяющим неравномерный по количеству и размещению сигнальных элементов характер ИП изучаемого вида, является время, прошедшее после последнего выпадения снега (рис. 1). Проиллюстрировать широкий диапазон изменчивости количества следов можно на примере 7-суточного срока снегоотложения, когда этот показатель, по нашим данным, составлял $0.71 - 80.80$ сигн./км ($C_v = 170.95$). Вместе с тем общий тренд нарастания количества следов по мере «старения» снежного покрова является практически линейным ($r = 0.87$).

В первые часы после даже небольшого снегопада следы куницы на маршрутах практически не встречаются; зверек затаивается и не выходит на охоту. Известно, что при неблагоприятных условиях куницы способны передвигаться по ветвям

деревьев, либо на некоторое время переходить к подснежному образу жизни, добывая мелких млекопитающих в пустотах под валежником и корнями деревьев (Бакеев, 1966; Граков, 1966; Абыленцев, 1973; Терновский, 1977; Fischer, 1991). По нашим наблюдениям, только к концу первых суток фиксируется возрастание подвижности с увеличением показателя сигнальной нагрузки до 1.66 ± 0.58 сигн./км, что можно объяснить постепенной активизацией исследовательского и пищедобывательного поведения куниц в условиях формирования нового по своим свойствам субстрата.

Неравномерно распределяются элементы ИП куницы также и на фоне специфичных условий конкретных станций, что может быть объяснимо, в том числе, различной приуроченностью отдельных типов активности (Porter et al., 2005). Отмечено, например, что зверьки не избегают открытых пространств замерзших водоемов (в том числе и в дневные часы). Напротив, через 7 суток после выпадения снега на замерзшем русле р. Самара ИП куницы характеризовалось значением 96.83 ± 39.12 сигн./км, что оказалось даже выше среднего показателя для двухнедельного периода снегоотложения в условиях лесных БГЦ. Благодаря небольшому весу, куница не испытывает значительных затруднений при передвижении по обледеневшей снежной поверхности (насту), хотя следовая активность зверька в этих условиях не отличается высокой интенсивностью (до 3.33 ± 1.14 сигн./км).

Биогеоэкологическая структура ИП. В плане размещения элементов ИП лесной куницы в различных типах леса наибольшее их количество (32.17%) зафиксировано в насаждениях лещины, приуроченных к центральной пойме (табл. 1). Это связано, по-видимому, как с достаточными защитными свойствами указанных насаждений, так и с обеспеченностью кормом (ветки, кора, орехи осеннего урожая и проч.) различных мелких млекопитающих, составляющих в этот период основную добычу хищника.

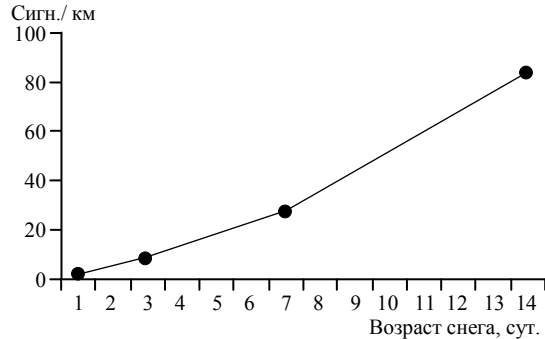


Рис. 1. Динамика количества элементов информационного поля лесной куницы в зависимости от возраста снега

Таблица 1

Биогеоэкологическая структура информационного поля лесной куницы в снежный период года

Тип биогеоценоза	Кол-во элементов ИП, %
Дубравы	12.97
Судубравы	22.63
Орешники	32.17
Естественные сосновые боры	11.28
Березово-осиновые колки	2.99
Искусственные сосновые насаждения	0.59
Дубравы + искусственные сосновые насаждения	3.83
Березово-осиновые колки + естественные сосновые боры	10.10
Искусственные сосновые насаждения + естественные сосновые боры	2.29
Осинники + естественные сосновые боры	1.15

Биогеоценотическую основу ИП данного вида (10.10 – 22.63%) составляют характерные для района исследований пойменные и аренные лесные БГЦ: дубравы, судубравы, естественные сосновые боры, а также переходные зоны от сосняков к колковым формациям. Интересно отметить, что в собственно колках следы куницы встречаются значительно реже (2.99%), а на стыке колков с искусственными насаждениями сосны (иС+К) не зарегистрированы вовсе. В крайне незначительном объеме следовая активность зверька проявляется в экотонных стадиях ОС+С, в искусственных сосновых насаждениях, а также в их пограничных участках – как с дубравами, так и с коренными сосновыми борами. Также отмечено, что куницы избегают разреженных сосняков.

Дополнительной количественной иллюстрацией отмеченных особенностей является показатель F_{ij} . Расчеты показывают, что в аспекте размещения на снежном покрове сигнальных элементов ИП куницы для указанных типов лесных БГЦ характерна в той или иной мере положительная степень относительной биотопической приуроченности (рис. 2).

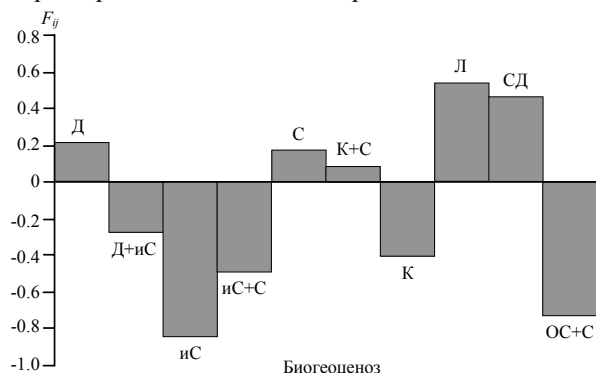


Рис. 2. Степень биотопической приуроченности элементов информационного поля лесной куницы в различных типах лесных биогеоценозов в снежный период года

По нашим наблюдениям, выходы куниц на замерзшее русло реки приурочены к пойменным дубравам, а также стыкам дубрав с сосновыми насаждениями. На локальных участках в границах этих прибрежных БГЦ следовая активность зверька достигает значительных величин (79.40 – 486.79 сигн./км). В условиях наста сигнальная нагрузка проявляется незначительно, в пределах 1.95 – 11.5 сигн./км. При этом диапазон активно посещаемых куницей типов леса значительно сужается. Наиболее предпочитаемыми для ее следовой активности оказываются насаждения лещины ($F_{ij} = 0.82$) и естественные сосновые боры на арене ($F_{ij} = 0.14$).

Отмеченные явления объясняются тем обстоятельством, что предпочитаемые куницами типы пойменных и аренных БГЦ являются не только характерными, но и территориально доминирующими в комплексе лесных насаждений района исследований. В их пределах располагаются основные участки обитания зверьков. Таким образом, в период снегоотложения биогеоценотическая структура ИП куницы отражает соответствующую степень использования ресурсов, разнообразие которых формирует пространственную нишу отдельных особей и популяции в целом. При этом избегание куницей некоторых типов леса во многом определяется скудностью кормовой базы, слабыми защитными свойствами насаждений, отсутствием пригодных для создания убежищ стадий, а также наличием выраженного фактора беспокойства вблизи населенных пунктов (охота, рекреация, движение автотранспорта, лесохозяйственная деятельность).

ИНФОРМАЦИОННОЕ ПОЛЕ ЛЕСНОЙ КУНИЦЫ

Общая оценка биогеоценотического распределения сигнальных элементов ИП кунцы с учетом градиента сроков снегоотложения проведена с помощью анализа соответствий. Графическая интерпретация результатов приведена на рис. 3, их статистическое описание в соответствующей алгоритму терминологии содержится в табл. 2.

Статистическая оценка качества решения (см. табл. 2) позволяет получить информацию о качестве представления соответствующей точки-строки в координатной системе, определяемой выбранной размерностью. Следует подчеркнуть, что все выбранные варианты типов леса характеризуются высоким значением данного параметра (0.93 – 1.00). Относительная инерция представляет долю общей инерции, принадлежащую данной точке (градации фактора), и не зависит от выбранной размерности.

По степени наибольшего влияния на изучаемое явление рассмотренные типы леса можно расположить в следующей убывающей последовательности: судубравы, естественные сосновые боры на арене, насаждения лещины в пойме реки, дубравы (см. табл. 2).

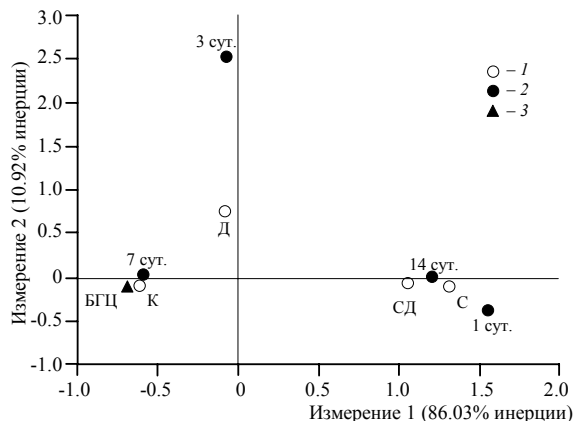


Рис. 3. Графическая интерпретация результатов статистического анализа биогеоценотического распределения следов лесной кунцы в градиенте сроков снегоотложения: 1 – типы исследованных биогеоценозов, 2 – градации сроков снегоотложения, 3 – группа биогеоценозов (Д+иС, иС, иС+С, К+С, Л, ОС+С) с идентичными координатами в двухмерной статистической плоскости (см. табл. 2)

Таблица 2

Табличная интерпретация результатов статистического анализа
биогеоценотического распределения следов лесной кунцы
в градиенте сроков снегоотложения

Тип биогеоценоза	Координата измерения 1	Координата измерения 2	Оценка качества решения	Относительная инерция
Дубравы	-0.11	0.78	1.00	0.10
Дубравы + искусственные сосновые насаждения	-0.71	-0.13	1.00	0.02
Искусственные сосновые насаждения	-0.71	-0.13	1.00	0.00
Искусственные сосновые насаждения + естественные сосновые боры	-0.71	-0.13	1.00	0.01
Березово-осиновые колки	-0.62	-0.13	1.00	0.01
Березово-осиновые колки + естественные сосновые боры	-0.71	-0.13	1.00	0.06
Орешники	-0.71	-0.13	1.00	0.20
Осинники + естественные сосновые боры	-0.71	-0.13	1.00	0.01
Естественные сосновые боры	1.31	-0.11	0.93	0.25
Судубравы	1.06	-0.09	0.96	0.32

Результаты анализа соответствий также позволяют выявить биогеоценотические особенности формирования ИП лесной куницы в градиенте сроков снегоотложения (см. рис. 3). Можно отметить, что как на начальном (1 сут.) так и на самом позднем (14 сут.) периодах снегоотложения наиболее значимыми для распределения элементов ИП куницы являются типичные аренные БГЦ – судубравы и естественные сосновые боры. Это, в первую очередь, определяется расположением различного рода убежищ и связанных с ними центров активности, значение которых сохраняется как сразу после выпадения снега, так и в условиях сформированного, «старого» снежного покрова.

Спустя 3 сут. после образования снежного покрова следовая активность зверька приурочена в основном к дубравным БГЦ в пойме реки, что объясняется активизацией пищедобывательного поведения и соответствующим распределением основной добычи – мелких млекопитающих. Зависимость активности и подвижности хищника от обилия и характера размещения кормов показана, в частности, в ряде публикаций (Терновский, 1977; Волков, 1983; Воронин, 1986; Дидорчук, Приклонский, 1990).

Недельный период снегоотложения характеризуется пространственным смещением активности зверька в направлении таких типов леса, как искусственные сосновые насаждения, колки на арене, насаждения лещины, а также экотонные станции (Д+иС, иС+С, К+С, ОС+С); роль дубравных БГЦ при этом снижается. Данное наблюдение иллюстрирует увеличение интенсивности и протяженности перемещений зверьков, а также характер освоения ими стадий в пределах индивидуальных участков, субстрат которых был изменен при отложении снега, что вызвало частичное или полное выпадение из ИП ранее сформированных сигнальных комплексов.

Таким образом, на фоне различных сроков снегоотложения следовая активность куницы варьирует не только по интенсивности, но и по биогеоценотической приуроченности, что позволяет судить о характере адаптивной стратегии оптимизации экологической ниши в этот сложный период.

Пространственная структура ИП. Варьирование биогеоценотической структуры ИП куницы сопровождается характерными изменениями расположения отдельных его элементов в пространстве различных местообитаний. Распределение следов жизнедеятельности зверька в условиях снежного покрова характеризуется как случайное, либо агрегированное в различной степени (1.05 – 1.78). В таких достаточно специфических стационарных условиях, как замерзшая поверхность реки, размещение следов приближается к случайному (0.84), в условиях наста носит исключительно агрегированный характер (1.55). Наши наблюдения в целом согласуются с литературными данными: именно для кунных в снежный период наиболее характерно пульсирование пространственного размещения следов, в результате чего формируются отдельные их сгущения, разделенные значительными промежутками (Корытин, Соломин, 1983; Forsey, Baggs, 2001).

В ходе наших исследований проводилась оценка размещения сигнальных элементов ИП не только в пространстве в целом, но также относительно следов своего же вида. Разумеется, такое сопоставление в ходе различных наблюдений

проводилось как относительно следов других особей, так и в рамках совокупности следов одного и того же зверька. Тем не менее, выявляемая тенденция к пространственному совпадению следов жизнедеятельности позволяет судить о стратегии освоения местообитаний и поддержания территориальности на уровне отдельных особей и популяции в целом.

Установлено, что за период исследований среднее расстояние между следами куницы составляет 16.55 ± 7.86 м, что подразумевает значительную плотность и насыщенность ИП сигнальными элементами. Не исключением в данном случае является и заснеженный речной лед, где данный показатель оценивается в 4.40 ± 2.20 м. Напротив, в условиях, когда снег покрывается снежной коркой, на фоне резкого снижения интенсивности следовой активности куницы дистанция между отдельными следами ее жизнедеятельности резко возрастает – в среднем до 180.64 ± 49.70 м.

В динамике показателя средней дистанции между отдельными следами прослеживается четкая зависимость от возраста снега (рис. 4).

С течением времени степень их пространственного совмещения неуклонно повышается, при этом возраст снега и среднее расстояние между следами в высокой отрицательной степени коррелируют между собой ($r = -0.90$). Такой процесс постепенной концентрации отдельных сигнальных элементов ИП куницы находит объяснение в результатах полевых исследований ее территориального поведения. Указывается, что, несмотря на характерную для данного вида млекопитающих территориальность, зверьки в этот период года не стремятся защищать обитаемый участок (Граков, 1966) и даже на локальном участке суточной активности нередко можно встретить следы нескольких особей (Ефимов, 1983).

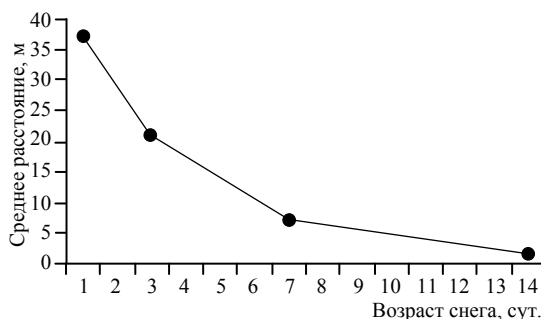


Рис. 4. Динамика степени пространственной взаимосвязи элементов информационного поля лесной куницы в зависимости от возраста снега

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В снежный период года в условиях степных лесов Украины следовая активность лесной куницы определяется сложным комплексом биогеоценотических факторов и значительно варьирует по своей интенсивности, которая в среднем оценивается достаточно высоким уровнем сигнальной нагрузки ИП (29.05 ± 16.83 сигн./км, $Cv = 141.87$).

Приуроченность отдельных типов активности животных определяется, прежде всего, спецификой защитных и кормовых условий различных стадий. При этом отмечаются как посещения открытых биотопов (например, замерзших водоемов), так и передвижения в условиях наста (до 3.33 ± 1.14 сигн./км), а также активность в дневные часы. В биогеоценотической структуре ИП лесной куницы доминируют

насаждения лещины, дубравы, судубравы, естественные сосновые боры (в целом 79.05% от общего количества выявленных сигналов), где в этот период года располагаются основные участки обитания зверьков и реализуется их пищедобывательная активность. Варьирование биогеоценотической приуроченности элементов ИП в градиенте различных сроков снегоотложения носит адаптивный характер, отражающий стратегии оптимизации экологической ниши в этот сложный период. Пространственное распределение следов жизнедеятельности лесной куницы характеризуется как случайное, либо агрегированное в различной степени (1.05 – 1.78), что согласуется с результатами исследований экологии данного вида в других частях ареала. На фоне общего линейного тренда ($r = 0.87$) нарастания количества следов животных по мере «старения» снежного покрова отмечается неуклонное сокращение средней дистанции между ними ($r = -0.90$). Образование с течением времени комплекса взаимосвязанных сигнальных элементов ИП соответствует оптимизации территориального поведения и внутрипопуляционных контактов лесной куницы в условиях коренного изменения субстратных характеристик лесных местообитаний.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Абеленцев В.И.* Лесная куница. Украина и Молдавия // Соболев, куницы, харза. М.: Наука, 1973. С. 161 – 172.
- Бакеев Ю.Н.* К питанию лесной куницы на Среднем Урале // Учен. зап. Уральск. ун-та. 1966. № 47. С. 58 – 65.
- Владимирова Э.Д.* Описание информационно-коммуникативных процессов в экосистемах с использованием семиотической терминологии // Вестн. Самар. гос. ун-та. Естественн.сер. 2001. № 2. С. 163 – 177.
- Волков В.А.* Адаптивные особенности лесной куницы, обеспечивающие сохранение средней плотности ее популяционных группировок // Популяционная изменчивость вида и проблемы охраны генофонда млекопитающих / Ин-т эволюционной морфологии и экологии животных им. А.Н. Северцова АН СССР. М., 1983. С. 217 – 218.
- Воронин А.А.* Экологические основы учета лесной куницы на юге Нечерноземья // Тез. докл. Всесоюз. совещания по проблеме кадастра и учета животного мира. М.: Росагропром-нопт, 1986. С. 114 – 115.
- Граков Н.Н.* Лесная куница на Европейском Севере СССР // Бюл. МОИП. Отд. Биол. 1966. Т. 71, вып. 3. С. 73 – 81.
- Дидорчук М.В., Приклонский С.Г.* Суточный ход куницы и факторы его определяющие // Тез. докл. V съезда Всесоюз. териол. о-ва АН СССР. М.: ВАСХНИЛ, 1990. Т. 2. С. 70 – 71.
- Ефимов В.А.* О территориальности и поведении лесных куниц // Поведение животных в сообществах: Материалы III Всесоюз. конф. по поведению животных. М.: Наука, 1983. Т. 2. С. 154.
- Корытин С.А., Соломин Н.Н.* Изучение активности зверей по следам // Механизмы поведения: Материалы III Всесоюз. конф. по поведению животных. М.: Наука, 1983. Т. 1. С. 227 – 229.
- Михеев А.В.* Систематизация следов жизнедеятельности как метод изучения информационно-коммуникативных связей в сообществах млекопитающих // Экология и ноосферология. 2003. Т. 13, № 1 – 2. С. 93 – 98.
- Мозговой Д.П.* Информационно-знаковые поля и поведение млекопитающих: теория и практика // Вестн. Самар. гос. ун-та. Естественн.сер. 2005. № 2. С. 238 – 249.

ИНФОРМАЦИОННОЕ ПОЛЕ ЛЕСНОЙ КУНИЦЫ

Наумов Н.П. Сигнальные (биологические) поля и их значение для животных // Журн. общ. биологии. 1973. Т. 34, № 6. С. 808 – 817.

Никольский А.А. Экологические аспекты концепции биологического сигнального поля млекопитающих // Зоол. журн. 2003. Т. 82, вып. 4. С. 443 – 449.

Песенко Ю.А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. М.: Наука, 1982. 287 с.

Терновский Д.В. Биология куницеобразных. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1977. 280 с.

Fischer J. Gelbkehlchen auf der spur Ausneun im verschneiten Winterwald // Wild und Hund. 1991. Vol. 94, № 4. P. 62 – 65.

Forsey E.S., Baggs E.M. Winter activity of mammals in riparian zones and adjacent forests prior to and following clear-cutting at Copper Lake, Newfoundland, Canada // Forest Ecology and Management. 2001. Vol. 145, № 3. P. 163 – 171.

Porter A.D., Clair C.C. St., Vries A. de. Fine-scale selection by marten during winter in a young deciduous forest // Canadian J. of Forest Research. 2005. Vol. 35, № 4. P. 901 – 909.