

ЕКОЛОГІЧНА ЗООЛОГІЯ

УДК 599:591.5

А.В. Михеев

СИСТЕМАТИЗАЦИЯ СЛЕДОВ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ КАК МЕТОД ИЗУЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАТИВНЫХ СВЯЗЕЙ В СООБЩЕСТВАХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

А.В. Михеев

Дніпропетровський національний університет

СИСТЕМАТИЗАЦІЯ СЛІДІВ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ЯК МЕТОД ВИВЧЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОММУНІКАТИВНИХ ЗВ'ЯЗКІВ В УГРУПОВАННЯХ ССАВЦІВ

Стаття присвячена вивченню інформаційно-комунікативних систем ссавців як одному з проявів їх середовищеперетворної активності. Сукупність слідів життєдіяльності тварин розглядається як інформаційна основа просторової організації їх угруповань. Обґрунтовано вживання терміна «зоогенне інформаційне поле» (ЗІП). Наведені результати дослідження ЗІП ссавців у деяких лісових екосистемах Присамар'я.

Ключові слова: ссавці, зоогенне інформаційне поле, сліди життєдіяльності, комунікація тварин.

A.V. Mikheyev

Dnipropetrovsk National University

LIVING ACTIVITY SIGNS SYSTEMATIZATION AS METHOD OF INVESTIGATION AND COMMUNICATION CONNECTIONS IN MAMMALS COMMUNITIES

The article is devoted to investigation problems of information and communication systems of mammals as one of the form of their environment-transformation activity. It is emphasized that totality of animals living activity signs is the information basis of its communities spatial organisation. «Zoogenic information field» (ZIF) term usage was proved. Results of the first practical investigation of mammals ZIF in some forest ecosystems of Prysamarye were presented.

Key words: mammals, zoogenic information field, living activity signs, communication of animals.

Изучение форм зоогенного средопреобразования в различных экосистемах можно справедливо считать одним из классических и фундаментальных направлений экологии. Исследования в этой области служат более глубокому пониманию разнообразных аспектов той функциональной роли, которая принадлежит зооценозу как одному из основных элементов любого природного сообщества.

Сущность этой формы взаимоотношений живого организма с комплексом условий обитания, по определению, заключается в преобразовании существующих и создании новых характеристик жизненного пространства, что в конечном итоге приводит к формированию специфической окружающей среды (Снигиревская, 1952; Исаков, 1967; Абатуров, 1970; Дуров, 1970; Реймерс, 1970; Формозов, 1970, 1976; Ходашова, 1970а, 1970б; Ходашова, Елисеева, 1970; Петров, 1986).

Независимо от качественных и количественных аспектов такого влияния со стороны животных его конечной «целью» является приспособление среды обитания к потребностям вида (Герман, 1970; Исаков, 1970).

Однако неверно было бы рассматривать значение средообразующей деятельности лишь на уровне видового масштаба и тем более – масштаба особи. Каждый вид и каждая особь являются элементом сообщества с характерными степенью и формами интеграции в общую структуру биогеоценотических взаимосвязей. Закономерно предположить, что следы жизненной активности одного вида могут представлять определенное значение и для других видов, прежде всего в качестве непосредственной основы для образования информационно-коммуникативных систем различной природы (Соколов, 1975; Темброк, 1977).

При этом формируется (на вероятностной основе) более высокий уровень управления, при котором объекты некоторого класса вступают между собой в случайные взаимоотношения, заключающиеся в обмене информацией или совместных действиях (Ляпунов, 1964). Исходя из этого способность к обмену благоприобретенной информацией

© Михеев А.В., 2003

следует рассматривать в качестве важного фактора повышения жизнеспособности. Возникающие коллективные способы использования этой информации служат увеличению жизнеспособности как отдельных особей, так и целых популяций и видов.

Таким образом, специфическое воздействие каждой отдельной особи на среду обитания может иметь значение и для других организмов (Сербенюк, Галанина, 1983; Мозговой, 1985; Pfister et al., 1990; Calder, Gorman, 1991).

Развитие этой концепции прослеживалось в работах Н.П. Наумова (1976, 1977), который ввел в экологию животных понятие «биологическое сигнальное поле» – упорядоченная совокупность изменений, вносимых деятельностью организмов на обитаемой ими территории. «Приобретая информационное значение, такая упорядоченная во времени и в пространстве система сигналов имеет значение регулятора поведения индивидов и становится фактором организации и управления процессами, происходящими в популяциях отдельных видов и сообществе, занимающих данную территорию» (Наумов, 1976, с. 281).

Наиболее активной и разнообразной по своим формам является средообразующая деятельность млекопитающих, и соответственно значительной сложностью обладают создаваемые ими сигнально-информационные структуры (Темброк, 1977).

На участках старолесья до 80 % пней могут быть обрыты барсуком в поисках корма (Петров, 1986). Около 89 % своих фекалий этот хищник концентрирует в специально выкопанных ямках-уборных, расположенных, как правило, по границе индивидуального участка и служащих для информирования вторгшихся чужаков о занятости территории (Pigozzi, 1990).

У кабанов при установлении территориальных отношений с соседями сигнальное значение приобретают различные метки – почесы деревьев, повреждения коры стволов клыками. При этом достоверно предпочитаемыми являются такие древесные породы, как граб, клен, черешня (Sardin, Cargnelutti, 1987). «Чесальные» деревья расположены, как правило, вблизи грязевых купалок либо возле лежек (Massel, 1994).

В Беловежской Пуще енотовидная собака поселяется в норах лисицы и барсука (преимущественно). Возможно также попарное обитание этих видов в одном и том же поселении с использованием различных отнорков (Буневиц, 1983).

На основе анализа парных взаимодействий установлено, что в межвидовых отношениях грызунов существует определенная упорядоченность; совокупность особей разных видов на ограниченной территории представляет собой организованную систему, причем взаимодействия животных в общем направлены на ее сохранение (Ердаков, Чубыкина, 1983).

Сеть троп в лесных угодьях совместно используется различными видами копытных (олени, лоси, кабаны, косули) особенно в зимний период, когда снежный покров затрудняет передвижение животных (Бальчяускас, Таугинас, 1983). Во время осенне-зимних миграций некоторые виды хищников (енотовидная собака, каменная куница, лисица) также стремятся пользоваться одними и теми же тропами (Бакеев, 1983).

В ходе полевых экспериментов достоверно установлено, что запах фекалий лисицы оказывает отпугивающее действие на полевок (Calder, Gorman, 1991). Запах фекалий крупных хищников сокращает время, проводимое копытными животными на «помеченной» территории (Pfister et al., 1990).

Эти примеры свидетельствуют о значимости сигнальных структур в жизни млекопитающих и неслучайном размещении отдельных сигналов в пространстве. Выявление таких закономерностей в дальнейшем позволит расширить наши представления о сложных механизмах формирования и функционирования комплекса взаимосвязей как между отдельными видами сообщества, так и между зооценозом и средой обитания в целом.

Одним из методов подобного рода исследований является систематизация следов жизнедеятельности животных (Руковский, 1986). В ходе практических исследований уже отмечено, в частности, что следы жизнедеятельности косули по своему количеству точно отражают численность популяции (Les Releves d'indices..., 1991).

Настоящая работа представляет собой первый опыт исследования информационно-сигнальных структур млекопитающих в лесных экосистемах степной зоны Украины, в частности в различных типах пойменных дубравных биогеоценозов.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Сбор полевых данных осуществляли маршрутным методом (с подсчетом количества пройденных двойных шагов как наименьшей единицы измерения). Фиксировали следующие характеристики: тип биогеоценоза, видовую принадлежность отдельного сигнала, количество сигналов. Последний показатель определяли либо прямым подсчетом (экскременты, поковки, погрызы, норы и проч.), либо как количество двойных шагов, содержащих в себе данный сигнал (следовые дорожки). Определение средней величины двойного шага позволило впоследствии перейти к расчету количества сигналов на единицу длины маршрута.

Материал настоящей работы собран в ходе 23 маршрутов общей протяженностью 47,5 км в различных типах биогеоценозов поймы реки Самара в пределах Самарского леса. Сбор материала проводился в течение летнего полевого сезона на базе Присамарского биосферного стационара Комплексной экспедиции Днепропетровского национального университета.

Для систематизации полевых данных такого рода достаточно возможностей, заложенных в стандартных пакетах программного обеспечения (базы данных, электронные таблицы), например MS Excel. Встроенный «мастер функций» позволяет также провести и первичную статистическую обработку полученных данных.

Терминология

Остановимся на вопросах используемой нами терминологии.

На наш взгляд, сформулированное Н.П. Наумовым определение «биологического сигнального поля» не совсем точно отражает сущность самого явления – совокупности сигналов, которая становится «фактором организации и управления процессами, происходящими в популяциях отдельных видов и сообществе, занимающих данную территорию».

Собственно, определяющее слово «поле» не вызывает возражений. Но прилагательное «биологическое» в данном контексте не совсем понятно. Дело в том, что такое расширение термина практически ничего не добавляет для понимания его сущности, так как при этом все равно подразумевается деятельность именно животных. Однако «зоологическое» тоже не подходит, поскольку такая словесная конструкция в данном контексте не имеет четко трактуемого смысла и не указывает на собственно животных как на первопричину этого явления. Тем более что в отношении подобных терминологических сочетаний уже устоялись определенные правила: например, круговорот химических элементов, осуществляемый при участии живых организмов, никто не называет «биологическим», но – «биогенным». Аналогично сукцессии, вызванные животными, именуются не иначе, как «зоогенные», что однозначно указывает на основной причинный фактор сукцессионных изменений.

Прилагательное «сигнальное» подразумевает, что формируемое «поле» несет информационную функцию. Следует признать, что использование именно этого понятия довольно неудачно. Простое наличие сигнала само по себе не свидетельствует об «информационности» поля, так как передача информации в животном и растительном мире, по определению, подразумевает «обмен сигналами...» (СЭС, 1983, с. 498). Таким образом, необходимым условием для рассмотрения сигналов в качестве носителей информации в рамках поля является наличие источника и принимающей стороны.

Соответственно в конструкции анализируемого термина логичнее использовать слово, несущее непосредственную смысловую нагрузку, и, таким образом, заменить слово «сигнальное» на определение «информационное». Заложенный Н.П. Наумовым смысл – рассматривать поле как совокупность сигналов различной природы – совершенно ничего не теряет после такого 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 информационных сообщений в рамках данной структуры. В результате исходный термин, с одной стороны, конкретизирован заменой прилагательного «биологическое» на определение «зоогенное», а с другой – расширен за счет перехода от «сигнального» к «информационному».

Таким образом, информационно-коммуникативные структуры – совокупности следов жизнедеятельности животных – рассматриваются нами как зоогенные информационные поля (ЗИП). Элементарной единицей такой совокупности является «сигнал» – любое качественное изменение, вносимое животными в среду обитания.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В ходе нашего исследования выявлено, что в образовании биогеоценотических (межвидовых) информационных полей в пойменных дубравах принимает участие по крайней мере 15 видов млекопитающих, принадлежащих к различным систематическим группам (таблица).

Количественные показатели структуры информационного поля млекопитающих в пойменных биогеоценозах, сигн./км

Вид	M ± m	%	Limits	
			min	max
НАСЕКОМОЯДНЫЕ				
Еж	0,25 ± 0,25	0,52	0	5,82
Крот	6,63 ± 1,41	13,57	0	25,59
ХИЩНЫЕ				
Барсук	3,09 ± 2,15	6,33	0	50,18
Волк	0,12 ± 0,09	0,25	0	2,08
Горностай	0,10 ± 0,07	0,21	0	1,66
Енотовидная собака	1,06 ± 0,43	2,16	0	6,65
Куница лесная	0,44 ± 0,16	0,89	0	2,49
Ласка	0,01 ± 0,01	0,02	0	0,22
Лисица	4,29 ± 2,43	8,79	0	43,01
Хорек лесной	0,16 ± 0,07	0,32	0	1,03
КОПЫТНЫЕ				
Косуля	0,42 ± 0,18	0,86	0	3,38
Олень пятнистый	0,02 ± 0,02	0,05	0	0,52
Кабан	4,01 ± 1,98	8,20	0	34,95
ЗАЙЦЕОБРАЗНЫЕ				
Заяц-русак	0,05 ± 0,04	0,11	0	1,01
ГРЫЗУНЫ				
Мышевидные грызуны	28,19 ± 27,45	57,71	0	632,0
Всего	48,85 ± 27,36	100	3,50	643,8

Мышевидные грызуны представляют собой комплекс видов мелких млекопитающих; по причине отсутствия четких критериев качественного диагностирования все следы их жизнедеятельности рассматриваются в рамках одной группы.

Анализируя полученные данные, прежде всего необходимо отметить значительное варьирование количества сигналов относительно средних значений на один километр маршрута (сигн./км). Для каждого вида было отмечено то или иное количество «пустых» маршрутов, не содержащих следов его жизнедеятельности; при этом максимальные значения количества сигналов могут достигать значительных величин. Все это объясняет наблюдаемый диапазон отклонений относительно средней величины. Вместе с тем необходимо отметить, что нами не было отмечено абсолютно «пустых» маршрутов; зарегистрированный минимум сигнальной нагрузки составляет, по нашим данным, 3,5 сигн./км.

Установленный масштаб варьирования значений сигнальной нагрузки позволяет предположить существование определенной неоднородности пространственного размещения сигнальных структур различных видов млекопитающих. Возможно, это объясняется связью элементов информационных полей с различными фрагментами ландшафта и типами биогеоценозов. Данный вопрос нуждается в дальнейшем специальном изучении.

По средним значениям количества сигналов на километр маршрута наиболее значимая роль в формировании биогеоценотического информационного поля принадлежит массовым видам мелких млекопитающих - мышевидным грызунам и кроту, а также лисице и кабану.

Если оценить суммарный вклад представителей различных систематических групп млекопитающих, то второе после мышевидных грызунов место (18,97 % от общего количества сигналов) принадлежит многовидовому комплексу хищных млекопитающих.

По максимальным значениям сигнальной нагрузки к вышеперечисленным видам следует добавить барсука, чье информационное поле может включать более 50 сигн./км.

Наименее выраженным в общей структуре коммуникативных взаимосвязей млекопитающих является информационное поле ласки, пятнистого оленя и зайца-русака.

Первый из перечисленных видов относится к группе мелких хищников, чья средообразующая деятельность выражена достаточно слабо. Кроме того, ласка в процессе своей жизнедеятельности тесно связана с норами и подземными ходами мелких млекопитающих, что также снижает выраженность сигналов этого вида.

Крайне незначительное доленое участие такого крупного животного, как пятнистый олень, в общей совокупности сигналов объясняется, прежде всего, его низкой численностью. Популяция этого вида в экосистемах района исследований представлена лишь несколькими интродуцированными особями, в связи с чем вряд ли вообще правомерно приращение этому виду популяционного ранга.

Относительно зайца-русака можно предположить, что низкая интенсивность сигналов этого вида свидетельствует о снижении численности популяции или об откочевке в другие местообитания – по причине значительной антропогенной нагрузки в виде прямого уничтожения (охота и браконьерство) и комплексного фактора беспокойства (рекреация, рубка леса).

ВЫВОДЫ

Первый опыт систематизации следов жизнедеятельности в лесных биогеоценозах степной зоны Украины позволяет рассматривать информационные поля млекопитающих как сложные сигнальные системы, характеризующиеся значительным территориальным масштабом и вместе с тем – ярко выраженной пространственной неоднородностью.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Абатуров Б.Д. Значение роющей деятельности для формирования окружающей среды // Средообразующая деятельность животных. – М.: МГУ, 1970. – С. 72-74.

Бакеев Ю.Н. Особенности поведения некоторых хищных млекопитающих в период их сезонных миграций // Механизмы поведения: Материалы 3-й Всесоюз. конф. по поведению животных. – М.: Наука, 1983. – Т. 1. – С. 218-219.

Бальяускас Л.П., Таугинас И.С. Совместное использование зимних троп различными видами копытных // Прикладная этология: Материалы 3-й Всесоюз. конф. по поведению животных. – М.: Наука, 1983. – Т. 3. – С. 42-43.

Буневич А.Н. Взаимоотношение барсука с другими норными хищниками в Беловежской Пуше // Поведение животных в сообществах: Материалы 3-й Всесоюз. конф. по поведению животных. – М.: Наука, 1983. – Т. 2. – С. 158-159.

Герман А.Л. Приспособление окружающей среды к интересам вида посредством гнездо-строения у грызунов // Средообразующая деятельность животных. – М.: МГУ, 1970. – С. 96-98.

Дуров В.В. Влияние кабана на состояние его кормовых растений в районе Кавказского заповедника // Там же. – С. 35-36.

- Ердаков Л.И., Чубыкина Н.Л. Структура сообщества и межвидовые взаимодействия грызунов // Поведение животных в сообществах: Материалы 3-й Всесоюз. конф. по поведению животных. – М.: Наука, 1983. – Т. 2. – С. 165-166.
- Исаков Ю.А. Некоторые общие закономерности воздействия населения животных на среду их обитания // Структура и функционально-биогеоценотическая роль животного населения суши. – М., 1967. – С. 69-73.
- Исаков Ю.А. Освоение животными среды их обитания и приспособление ее к биологическим потребностям вида // Средообразующая деятельность животных. – М.: МГУ, 1970. – С. 87-92.
- Ляпунов А.А. Об управляющих системах живой природы // О сущности жизни. – М.: Наука, 1964. – С. 66-80.
- Мозговой Д.П. Характеристика внутривидовых и межвидовых отношений животных в антропогенной среде на основе концепции информационных биологических полей // Вопросы лесной биогеоценологии, экологии и охраны природы в степной зоне. – Куйбышев, 1985. – С. 138-149.
- Наумов Н.П. Биологические (сигнальные) поля и их значение в жизни млекопитающих // Успехи современной териологии. – М.: Наука, 1977. – С. 93-108.
- Наумов Н.П. Биологические сигнальные поля, поведение и популяционная организация животных // Групповое поведение животных: Докл. 2-й Всесоюз. конф. по поведению животных. – М.: Наука, 1976. – С. 281-283.
- Петров О.В. Роющая деятельность барсука в дубраве «Лес на Ворскле» // Комплексные исследования биогеоценозов лесостепных дубрав. – Ленинград: Наука, 1986. – С. 113-117.
- Реймерс Н.Ф. О некоторых особенностях средообразующей роли позвоночных животных // Средообразующая деятельность животных. – М.: МГУ, 1970. – С. 14-15.
- Руковский Н.Н. К систематизации следов жизнедеятельности животных // Сб. докл. 4 съезда Всесоюз. териологического общества АН СССР. – М.: АН СССР, 1986. – Т. 1. – С. 337.
- Сербенюк М.А., Галанина Т.М. Реакция рыжих полевок на экскреторные выделения зверьков различного пола и возраста // Грызуны: Материалы 6-го Всесоюз. совещания. – Ленинград: Наука, 1983. – С. 278-279.
- Снигиревская Е.М. Роющая деятельность и убежища желтогорлой мыши // Зоол. журн. – 1952. – Т. 31, вып. 5. – С. 744-751.
- Советский энциклопедический словарь (СЭС) / Главн. ред. А.М. Прохоров. Изд. 2-е. – М.: Советская энциклопедия, 1983. – С. 498.
- Соколов В.Е. Хемокоммуникация млекопитающих // Вестник АН СССР. – 1975. – № 2. – С. 44-54.
- Темброк Г. Коммуникация у млекопитающих // Успехи современной териологии. – М.: Наука, 1977. – С. 255-278.
- Формозов А.Н. Звери, птицы и их взаимоотношения со средой обитания. – М.: Наука, 1976. – С. 11-309.
- Формозов А.Н. Роль некоторых птиц и млекопитающих – потребителей семян и плодов древесных пород в формировании среды лесных биогеоценозов // Средообразующая деятельность животных. – М.: МГУ, 1970. – С. 22-30.
- Ходашова К.С. Влияние массовых зеленоядных грызунов на минерализацию растительного опада луговых степей // Там же. – 1970 а. – С. 60-62.
- Ходашова К.С. Воздействие позвоночных – фитофагов на биологическую продуктивность и круговорот веществ в лесостепном ландшафте // Там же. – 1970 б. – С. 48-52.
- Ходашова К.С., Елисеева В.И. Роль позвоночных животных – потребителей веточных кормов в круговороте зольных элементов (на примере лесостепных дубрав) // Там же. – 1970. – С. 52-53.
- Les Releves d'indices de presence comme indicateur des variations d'effectif chez le chevreuil (*Capreolus capreolus*) / M. Albaret, R. Peroux, J.M. Gilliard, A. Lartiges // Gilber faune sauvage. – 1991. – Vol. 8, № Sept. – P. 231-250.
- Calder C.J., Gorman M.L. The effects of red fox vulpes faecal odours on the feeding behaviour of *Orcney voles Microtus arvalis* // J. Zool. – 1991. – Vol. 224, № 4. – P. 599-606.
- Massel G. Pine tree selection and rubbing of wild boar in a Mediterranean coastal area // Ethol. Ecol. and Evol. – 1994. – Vol. 6, № 3. – P. 433.
- Pfister J., Muller-Schwarze D., Balph D.F. Effects of predator fecal odours on feed selection by sheep and cattle // J. Chem. Ecol. – 1990. – Vol. 16, № 2. – P. 573-583.
- Pigozzi G. Territorial communication in the European budger (*Meles meles* L) in a Mediterranean habitat // Ethol. Ecol. and Evol. – 1990. – Vol. 2, № 3. – P. 324.
- Sardin T., Cargnelutti B. Typologie des arbres marques par region a faible taux de boisement // Monit. zool. ital. – 1987. – Vol. 21, № 4. – P. 345-354.

Надійшла до редколегії 20.09.02