

ЭКОЛОГИЯ

АТТРАКТОРЫ БИОЛОГИЧЕСКОГО СИГНАЛЬНОГО ПОЛЯ ВОЛКОВ (*CANIS LUPUS*) В ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ

Е.А. Ванисова¹, А.Д. Поярков²,
А.А. Никольский¹

¹Экологический факультет
Российский университет дружбы народов
Подольское шоссе, 8/5, Москва, Россия, 113093

²Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
Ленинский просп., 33, Москва, Россия, 119071

Понятие «биологическое сигнальное поле» расширено до информационного поля биотопа, в качестве аттракторов учитываются различные объекты в пространстве биотопа, организующие активность животных. Наиболее эффективными аттракторами являются объекты окружающей среды, которые заметно выделяются из общего фона. Наблюдаемые изменения пространственной активности волков во времени связаны с изменением системы действующих аттракторов и биологического сигнального поля — системы аттракторов второго порядка, формируемой самой популяцией.

Ключевые слова: биологическое сигнальное поле, аттрактор, пространственная активность, следы жизнедеятельности, надорганизменная система.

Структура и устойчивость экологических систем поддерживается за счет передачи не только вещества и энергии, но и информации. На экосистемном уровне информационные процессы осуществляются в пространстве биологического сигнального поля.

Концепция биологического сигнального поля была разработана выдающимся советским экологом Н.П. Наумовым [4—7]. Суть концепции состоит в следующем. Окружающая среда изменяется в результате жизнедеятельности животных, приобретающая новые структурные и функциональные черты. Эти изменения, несущие информацию о самих животных и имеющие сигнальное значение, определенным образом распределяются в пространстве и во времени, в совокупности формируя поле информации — биологическое сигнальное поле.

Основополагающим компонентом биологического сигнального поля являются аттракторы [3]. Аттрактором можно назвать объект, на котором концентрируется

внимание животного и который в значительной степени организует поведение особи. Это могут быть «самые разнообразные элементы окружения, создающие структуру поведения животного» [3]. Аттракторы организуют поведение не только отдельных особей, но и надорганизменных систем в целом. Значение аттрактора как объекта привязанности животного позволяет выделять и оценивать объекты окружающей среды различной природы, организующие поведение млекопитающих в пространстве биологического сигнального поля. Изучение аттракторов дает представление о структуре и функционировании биологического сигнального поля прежде всего с точки зрения использования животными пространства биотопа.

В понимании Н.П. Наумова [4; 5] биологическое сигнальное поле представляет собой совокупность следов жизнедеятельности животных, имеющих информационное значение. В своей работе мы расширяем понятие «биологическое сигнальное поле» до информационного поля биотопа, так как в качестве аттракторов учитываем не только следы жизнедеятельности организмов, но и иные объекты среды, организующие активность животных.

Волку как виду свойственна территориальность [12]. Волчья стая обща использует занимаемый участок обитания и находящиеся на нем кормовые ресурсы. В структуре семейного участка выделяются центры активности, где наблюдаются сгущения биологического сигнального поля [1; 2; 10; 11].

Основной целью нашей работы является выявление аттракторов биологического сигнального поля волков в экспериментальных условиях и определение их влияния на характер использования пространства.

Материал и методы исследования

Работа проводилась на биологической станции «Чистый лес» в Тверской области в периоды с июня по сентябрь 2008—2009 гг. Под наблюдением находилась группа из четырех волчат: два самца и две самки. Все наблюдения проводились в вольере, представляющем собой огороженный участок естественного леса площадью 600 м², и фиксировались методом временных срезов каждую минуту с помощью диктофона. Для каждого животного отмечалось местонахождение в вольере, форма активности, объекты и субъекты, на которые направлена активность животных. Материал получен в результате круглосуточных наблюдений, проводимых раз в 7—10 дней.

Мы составили подробную карту вольера (рис. 1): всю территорию с учетом местоположения, рельефа и растительности поделили на 28 секторов, отметили 26 наиболее выделяющихся объектов вольера — бревенчатые завалы, ямы, отдельные бревна и другие объекты, которые предположительно могут выступать в качестве аттракторов.

Было выделено 14 форм активности волков: сон, статичный отдых, перемещение, дружелюбное, агонистическое, комфортное поведение, манипуляторная, пищевая, экскреторная, исследовательская активность, игра, беспокойное поведение, взаимодействие со взрослым волком, с наблюдателем.

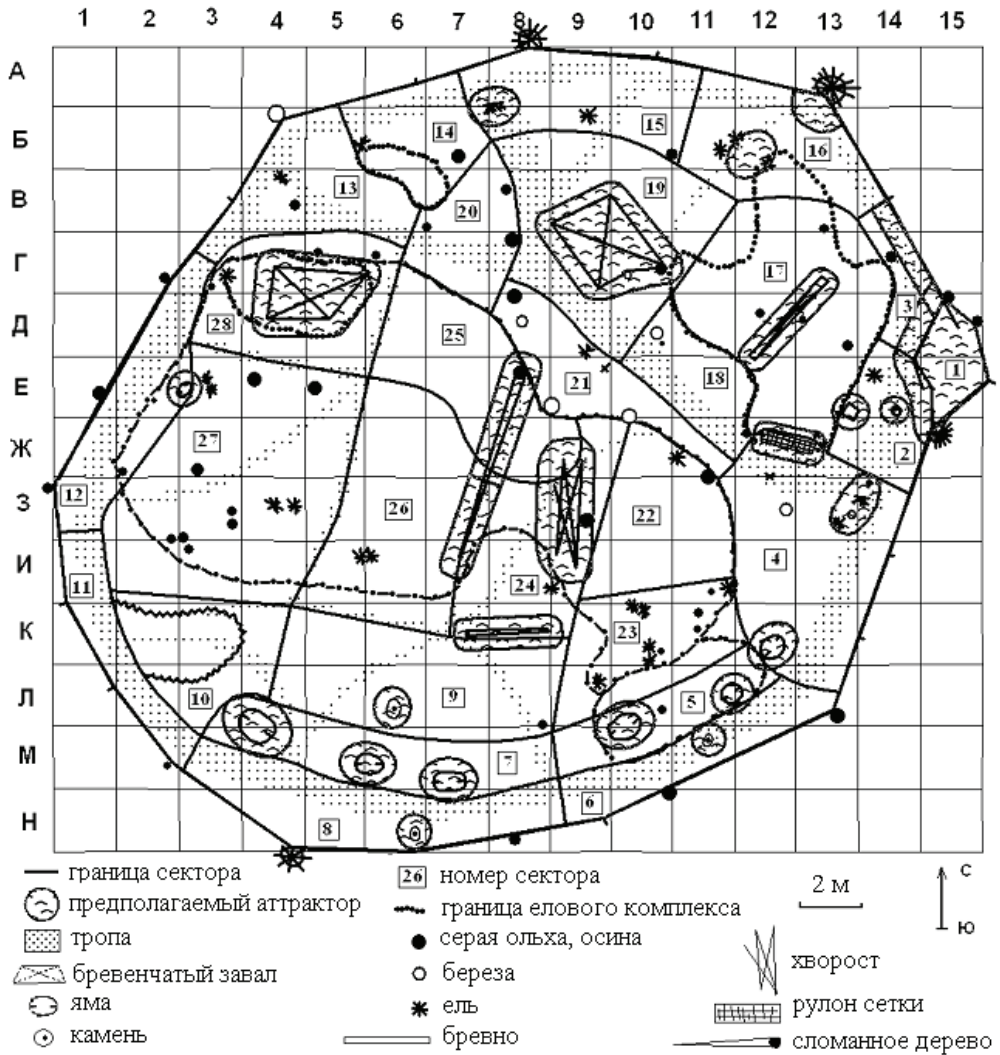


Рис. 1. Карта экспериментального вольера

Все проведенные наблюдения кодировались и отмечались графическими символами на карте экспериментального вольера с помощью программы MapInfo Professional 8.0.

Результаты и обсуждение

Из всех 14 форм активности волков лишь ограниченное число влияет на структуру биологического сигнального поля.

Информация об использовании территории каждым из членов группы сохраняется в биологическом сигнальном поле и в дальнейшем может быть считана животными. Так, места, регулярно используемые волчатами для сна и отдыха (рис. 2), накапливают информацию о конкретной форме активности животных, приобретая стабильность. Впоследствии именно эти места с наиболее высокой долей вероятности используются волками в качестве лежек. Лежки имеют более широкое по-

ложительное значение, чем только место для сна. С системой лежек связаны многие случаи комфортного и дружелюбного поведения животных, что делает их привлекательными для дальнейшего использования группой.

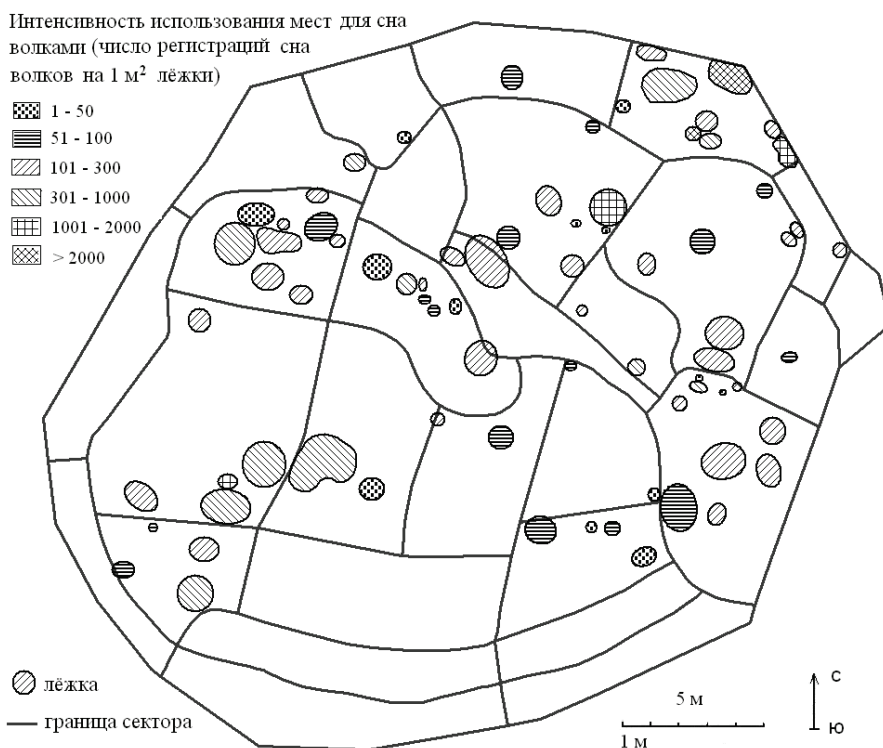


Рис. 2. Места вольера, используемые волками для сна

Перемещаются волки по вольеру главным образом по системе троп. Тропы являются наиболее существенными элементами биологического сигнального поля, активно формируемыми самими животными. Они образуются в результате частого перемещения животных по одним и тем же маршрутам, пространственно связывают ключевые участки стабильных элементов — аттракторы. Сигнальная значимость троп повышается благодаря высокой концентрации вдоль каждой из них пахучих меток (моча и экскременты), оставляемых волками. Перемещаясь по территории, волки ориентируются по этим меткам, как по своеобразным дорожным знакам.

Проведенные нами наблюдения показали, что игровая активность сосредоточена на ограниченных участках территории (рис. 3). Чаще всего волчата играют на центральной просеке, возле бревенчатых завалов и в юго-западной части вольера. Некоторые аттракторы, сосредоточенные в этих зонах, например, бревенчатые завалы и яма оказались наиболее привлекательными для волков. Именно в их окрестностях наиболее высока игровая, манипуляторная и исследовательская активность волков.

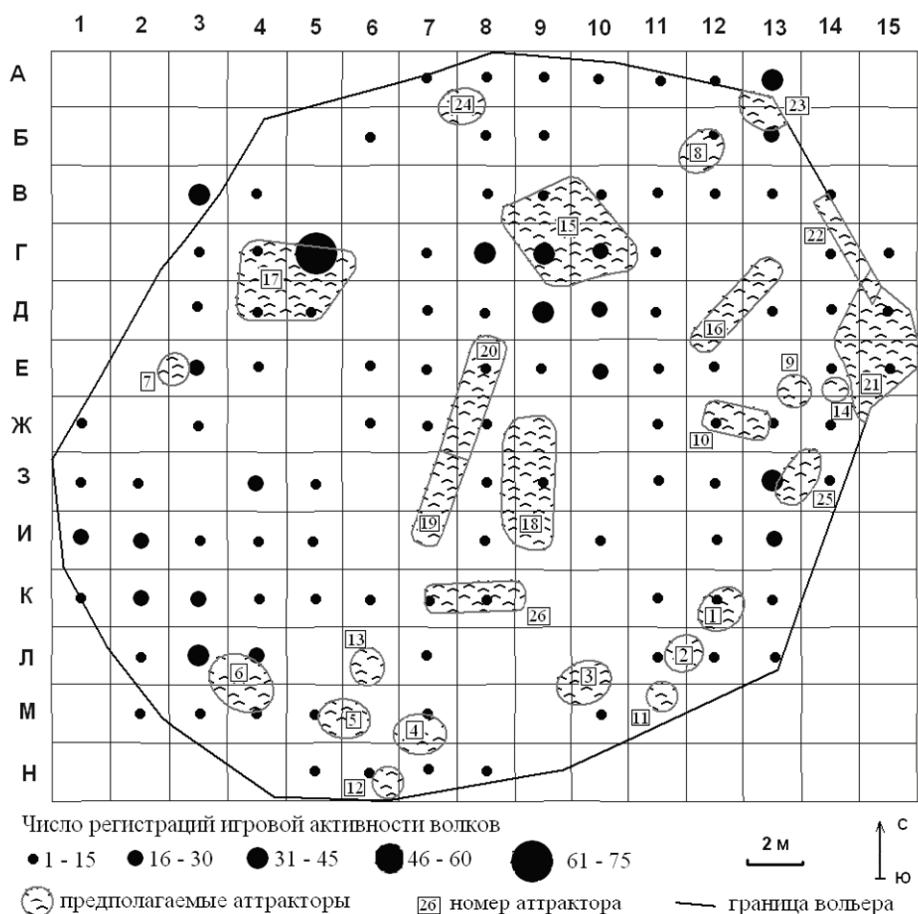


Рис. 3. Распределение игровой активности волков в вольере

По относительной значимости объектов для волков можно выделить наиболее выразительные элементы биологического сигнального поля, ключевые аттракторы, вокруг которых наблюдается повышенная активность животных и наибольшее скопление следов жизнедеятельности — сгущения биологического сигнального поля. Лишь три из выделенных нами 26 аттракторов (рис. 4) оказывают доминирующее влияние на пространственную активность животных в биологическом сигнальном поле и являются настолько мощными аттракторами, что становятся центрами социальной активности всей группы.

Конкретное использование территории волками зависит от пространственного распределения аттракторов, обладающих различной привлекательностью для животных. На территории вольера выделяются отдельные зоны, представляющие наибольшую относительную значимость и чаще посещаемые всей группой волков (рис. 5). Относительное распределение форм активности волков по зонам вольера связано с распределением отдельных объектов — аттракторов, имеющих различную привлекательность для животных. Иными словами, привлекательность участка территории (сектора вольера) определяется привлекательностью аттракторов, расположенных в секторе (см. рис. 4; рис. 5).

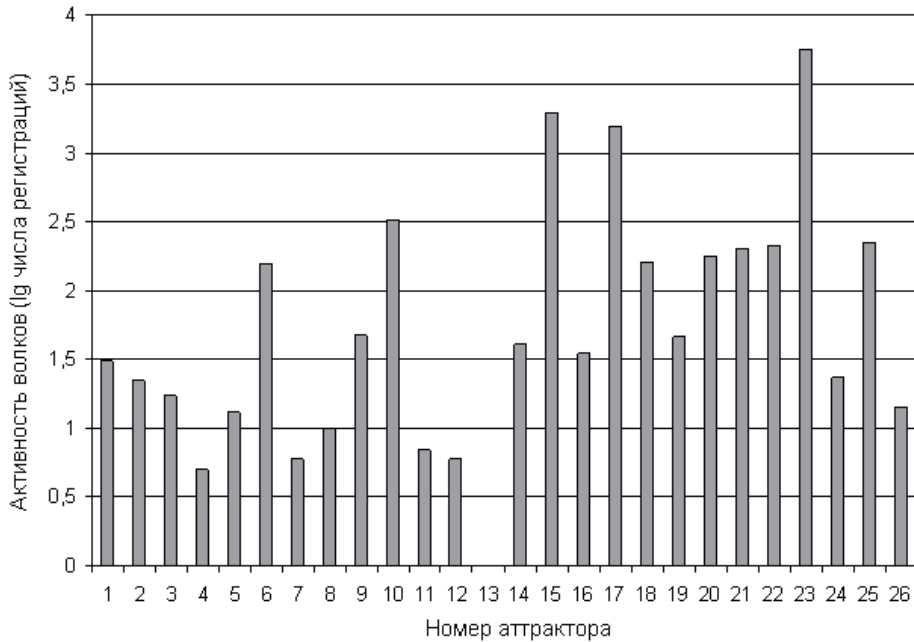


Рис. 4. Число регистраций всех видов активности волков в районах объектов вольера — предполагаемых аттракторов: аттракторы: № 15 — большой бревенчатый завал на центральной поляне; № 17 — небольшой бревенчатый завал у забора вольера в окружении елей; № 23 — отдельный комплекс больших деревьев у забора вольера

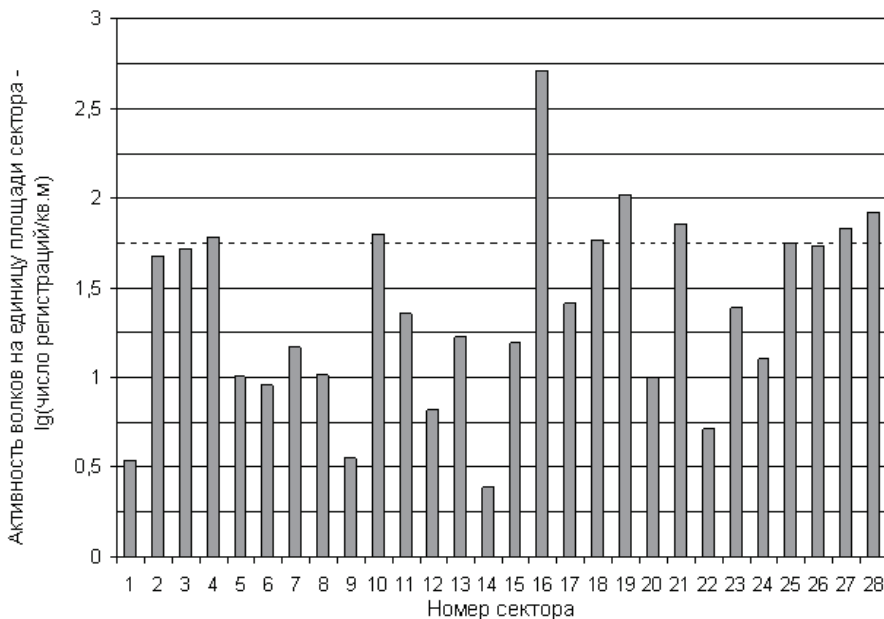


Рис. 5. Число регистраций всех видов активности в секторах вольера на единицу площади секторов за весь период наблюдений (пунктирная линия — средняя по вольеру плотность регистраций активности волков).

В секторе № 16 расположен аттрактор № 23, в секторе № 19 — аттрактор № 15, в секторе № 28 — аттрактор № 17

Формирование биологического сигнального поля происходит постепенно, по мере накопления следов жизнедеятельности, оставляемых волками. В разные периоды времени различные объекты внешней среды — аттракторы — могут приобретать большую или меньшую значимость для волков, привлекая их внимание на короткий или более длительный период времени.

Биологическое сигнальное поле формируется в процессе жизнедеятельности животных и, проецируясь на систему аттракторов первого порядка (объекты окружающей среды, не отмеченные следами жизнедеятельности животных), переводит их в разряд аттракторов второго порядка [9]. Регулярно подновляемые следами жизнедеятельности животных, аттракторы второго порядка образуют «матрицу стабильных элементов» [8], которая позволяет сохранить и передать другим поколениям информацию об использовании территории и пространственной структуре популяций.

Полученные нами результаты позволяют сделать следующие выводы.

Объекты окружающей среды различной сенсорной модальности в разных ситуациях могут выступать в качестве аттракторов, обладающих как краткосрочным, так и долгосрочным действием.

Наиболее эффективными аттракторами являются объекты окружающей среды, которые заметно выделяются из общего фона. Такие аттракторы организуют поведение как отдельных особей, так и группы в целом.

Наблюдаемые изменения пространственной активности волков во времени связаны с изменением биологического сигнального поля и с комплексом аттракторов.

Биологическое сигнальное поле является системой аттракторов второго порядка. Пространственная структура биологического сигнального поля определяется, прежде всего, комплексом аттракторов, вокруг которых наблюдается наиболее высокая концентрация следов жизнедеятельности животных.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Бибииков Д.И., Филимонов А.Н. Пространственная структура // Волк. Происхождение, систематика, морфология, экология. — М.: Наука, 1985. — С. 408—414.
- [2] Вырыпаев В.А., Воробьев Г.Г. Волк в Киргизии. Эколого-географический очерк. — Фрунзе: Илим, 1983.
- [3] Гольцман М.Е., Крученкова Е.П. Аттракторы в социальном поведении // VI съезд Териологического общества: Тез. докл. (Москва, 13—16 апреля 1999 г.). — М., 1999. — С. 61.
- [4] Наумов Н.П. Уровни организации живой материи и популяционная биология // Журн. общ. биол. — 1971. — Т. 32. — № 6. — С. 651—666.
- [5] Наумов Н.П. Сигнальные (биологические) поля и их значение для животных // Журн. общ. биол. — 1973. — Т. 34. — № 6. — С. 808—817.
- [6] Наумов Н.П. Биологические (сигнальные) поля и их значение в жизни млекопитающих // Вопросы териологии. Успехи современной териологии / Под ред. В.Е. Соколова. — М.: Наука, 1977. — С. 93—110.
- [7] Наумов Н.П. Вопросы эволюционной экологии // Бюлл. МОИП, Отд. биол. — 1979. — Т. 84. — Вып. 6. — С. 15—25.
- [8] Наумов Н.П., Гольцман М.Е., Крученкова Е.П., Овсяников Н.Г., Попов С.В., Смирин В.М. Социальное поведение песца на острове Медном. Факторы, определяющие пространственно-временной режим активности // Вопросы териологии. Экология, структура популя-

ций и внутривидовые коммуникативные процессы у млекопитающих / Под ред. Н.П. Наумова. — М.: Наука, 1981. — С. 31—75.

- [9] *Никольский А.А.* Биологическое сигнальное поле млекопитающих как аттрактор второго порядка в пространстве биогеоценоза // Териофауна России и сопредельных территорий. 9-й Съезд Териологического общества РАН (1—4 февраля 2011 г., Москва). — М.: Товарищество научных изданий КМК, 2011. — С. 332.
- [10] *Никольский А.А., Фроммольт К.-Х.* Звуковая активность волка. — М.: Изд-во МГУ, 1989.
- [11] *Эрнандес-Бланко Х.А., Поярков А.Д., Крутова В.И.* Организация семейной группы волков (*Canis lupus lupus*) в Воронежском биосферном заповеднике // Зоологический журнал. — 2005. — Т. 84. — № 1. — С. 80—93.
- [12] *Murie A.* The wolves of Mount McKinley / US Nat. Park. Serv. Fauna Ser. 5, Wash. 1944. 238.

ATTRACTORS OF THE BIOLOGICAL SIGNAL FIELD OF WOLVES (*CANIS LUPUS*) IN EXPERIMENTAL CONDITION

E.A. Vanisova¹, A.D. Poyarkov², A.A. Nikol'skii¹

¹Ecological Faculty
Peoples' Friendship University of Russia
Podolskoye shosse, 8/5, Moscow, Russia, 113093

²A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution
Leninsky prospect, 33, Moscow, Russia, 119071

The concept of “biological signal field” is expanded to information field of biotope, considering as attractors different objects in biotope space that organize the activity of animals. The most effective attractors are the objects of environment that noticeably stand out for general background. The observed changes during the time in spatial activity of wolves are associated with changes in system of attractors and biological signal field — system of attractors of the second order being formed by population itself.

Key words: biological signal field, attractor, spatial activity, signs of vital activity, above-organism system.