

## Опосредованное влияние численности мышевидных грызунов на численность курообразных

*Кассал Б. Ю.*

*Русское географическое общество, Омское региональное отделение  
Омск, Россия  
BY.Kassal@mail.ru*

На территории Омской области роль хищных зверей семнадцати видов в изменении численности популяций мелких мышевидных грызунов двадцати видов различна, от ничтожной для речной выдры до значительной для лесной куницы, колонка, светлого хоря, росомахи, обыкновенной лисицы и снотовидной собаки. Вариативность численных отношений популяций хищных зверей и мелких мышевидных грызунов на основании коэффициентов корреляции Пирсона ( $-0,15 \leq r \leq 0,15$ ;  $p < 0,05$ ) может реализоваться через избирательную элиминацию со снижением численности грызунов или через неизбирательную без изменения численности, либо со снижением численности отдельных видов, ограниченного числа видов, большинства видов грызунов. Наиболее сильное воздействие противофазных изменений на численность популяций диких курообразных птиц девяти подвидов семи видов оказывает численность популяций мелких мышевидных грызунов ограниченного количества видов: красной полевки, полевки экономки, водяной полевки, в меньшей степени – узкочерепной полевки и полевой мыши; численность грызунов других видов определяющего значения в этих изменениях не имеет. Наиболее сильное воздействие испытывает численность популяций белобрюхого обыкновенного глухаря, лесного обыкновенного тетерева, степного обыкновенного тетерева, в меньшей степени – сибирского рябчика, большой белой куропатки, серой куропатки и обыкновенного перепела, численность которых изменяется в противофазе с численностью мелких мышевидных грызунов. Является доказанным факт опосредованного влияния популяций грызунов, изменяющихся под воздействием популяций хищных зверей, причастных к этому в разной мере, на популяции диких курообразных птиц, как компонентов многофакторной системы на территории с различными биотопическими условиями.

*Ключевые слова:* сопряженная многолетняя численность; хищные звери; грызуны; дикие курообразные птицы, Омская область.

### ВВЕДЕНИЕ

Известно, что взаимоотношения организмов оказывают друг на друга прямое и опосредованное влияние, они могут быть межвидовыми между организмами одного трофического уровня (горизонтальные) и разных трофических уровней (вертикальные). Взаимоотношения организмов одного трофического уровня, как правило, носят характер конкуренции за ресурсы между видами. Между организмами разных трофических уровней, кроме прочего, формируются отношения «хищник – жертва» (Быков, 1988), как основной тип вертикальных взаимоотношений организмов, при которых по пищевым цепям передаются вещество и энергия. При этом плотность популяции фитофага регулируется взаимоотношениями как с нижним, так и с верхним звеном пищевой цепи. В зависимости от характера жертв и истинного типа хищника, умерщвляющего добычу при поедании, возможна разная зависимость динамики их популяций. При этом картина осложняется тем, что хищники очень редко бывают монофагами. Чаще всего, когда истощается популяция одного вида жертвы и ее добывание требует слишком больших затрат сил, хищники переключаются на другие виды жертв. Кроме того, одну популяцию жертв может эксплуатировать несколько видов хищников. По этой причине часто описываемый в экологической литературе эффект пульсирования численности популяции жертвы, за которым с определенным запаздыванием пульсирует численность популяции хищника, в природе встречается крайне редко. Равновесие между хищниками и жертвами у животных поддерживается специальными механизмами, исключающими полное истребление жертв: жертвы могут, кроме прочего, убегать от хищника или прятаться в укрытия (Быков, 1988).

Кроме того, известны предположения о причине изменения численности диких курообразных птиц, которая находится в прямой зависимости от численности мелких мышевидных грызунов (Колосов и др., 1975), однако количественных оценок этого процесса нет. Для территории Омской области исследования таких взаимоотношений носили ограниченный характер (Кассал, 2020, 2020а, 2020б, 2021, 2021а, 2023б).

Цель исследования – оценить опосредованное влияние мелких мышевидных грызунов, находящихся под воздействием хищных зверей, на численность диких курообразных птиц.

### МЕСТО ИССЛЕДОВАНИЙ, МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Территория Омской обл. ( $S=141,14$  тыс. км<sup>2</sup>) находится в центре Западно-Сибирской равнины, располагаясь в лесном, лесостепном и степном климатических районах (Омская область..., 2024).

Исходные материалы получены в ходе наших инициативных обследований (1979–2024 гг.) и комплексных экологических экспедиций, организованных и финансируемых Омским региональным отделением ВОО «Русское географическое общество», в том числе совместно с правительством Омской области (2004–2017 гг.), выполненных по известным методикам (Новиков, 1949). Дополнительно привлечены материалы зимних маршрутных учетов, в 1979–1990 годах обработанных сотрудниками Омского областного управления охотничье-промыслового хозяйства при облизполкоме (Управление охотничье..., 2024); в 1991–2024 годах – специалистами последовательно сменявшихся Госкомэкологии Омской области, Министерства промышленной политики, транспорта и связи Омской области, Министерства сельского хозяйства и продовольствия Омской области, Министерства природных ресурсов и экологии Омской области (Отчеты о работе..., 2024; Управление охотничье..., 2024) и дополненных опросами охотоведов, егерей, лесников, охотников, итого за период в 45 лет (1979–2024 гг.).

Отлов и учет численности *Micromammalia* проводился методом ловушко-линий с использованием давилок Геро зоологами Омской областной санитарно-эпидемиологической станции Омского областного Центра Госсанэпиднадзора и другими биологами г. Омска, результаты которых были обработаны с нашим участием (Кассал, Сидоров, 2023, 2023а; Кассал и др., 2024, 2024а).

Абсолютная численность видов *Micromammalia* установлена путем умножения показателей индекса обилия на 400 (Никифоров, 1963). Для итоговой оценки использована многолетняя численность восьми наиболее многочисленных видов, суммарно составляющая 83 % общей численности (рис. 1).

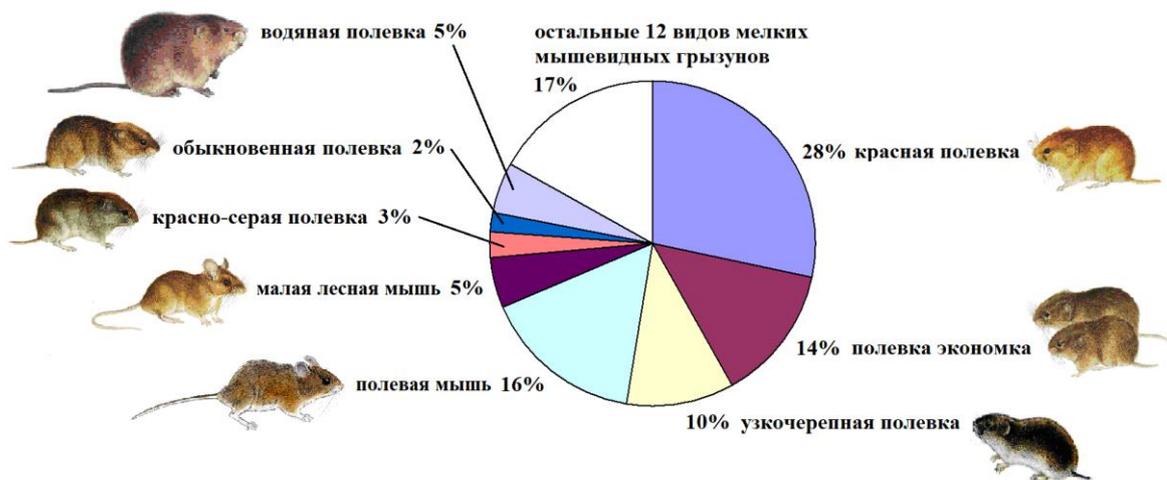


Рис. 1. Соотношение долей наиболее многочисленных видов в общей многолетней численности мелких мышевидных грызунов (Омская область, 1979–2024 гг.)

Определение видов/подвидов птиц выполнено по Л. С. Степаняну (2003), зверей – по Д. С. Павлову с соавторами (2024). В коллажах использованы изображения животных свободного доступа из Internet. Статистическая обработка материала выполнена по общепринятым методикам (Елисеева, Юзбашев, 2002), с использованием Microsoft Office 2013: Word, Excel; STATISTICA 6.0. с определением уровней значимости (значений во всех случаях выше принятого порога достоверности) для всех полученных коэффициентов корреляции Пирсона ( $p < 0,05$ ), с использованием в оценке корреляционных связей определенного значения ( $-0,15 \leq r \leq 0,15$ ).

Сопряжённые фазные изменения многолетней численности при отрицательной корреляции Пирсона оценены как свидетельство наличия антагонистических отношений популяций видов, когда организмы одной из них ограничивают возможности другой; при положительной корреляции – как отношений, когда обе популяции видов или только одна из них извлекает ту или иную пользу из другой (Быков, 1988).

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

На территории Омской области обитает девять подвидов семи видов курообразных: лесной обыкновенный тетерев *Lyrurus tetrix tetrix* L., 1758, степной обыкновенный тетерев *L. t. viridanus* Lorenz, 1891; белобрюхий обыкновенный глухарь *Tetrao urogallus taczanowskii* Stejneger, 1885; сибирский рябчик *Bonasa bonasia septentrionalis, sibiricus* Buturlin, 1916; западносибирская белая куропатка *Lagopus lagopus septentrionalis* Buturlin, 1934; большая белая куропатка *L. l. maior* Lorenz, 1904; серая куропатка *Perdix perdix robusta* Homeyer et Tancre, 1883; бородастая куропатка *Perdix dauurica dauurica* Pallas, 1811; обыкновенный перепел *Coturnix coturnix coturnix* L., 1758 (Кассал, 2020, 2020а, 2024; Степанян, 2003).

На территории области установлено обитание 32 видов Micromammalia, из которых наиболее многочисленными являются восемь видов мелких мышевидных грызунов отряда Rodentia, суммарная доля количества которых составляет 83 %. Это красная полевка *Myodes (Clethrionomys) rutilus* Pallas, 1779, полевка экономка *Microtus oeconomus* Pallas, 1776, узкочерепная полевка *Microtus gregalis* Pallas, 1779, полевая мышь *Apodemus agrarius* Pallas, 1771, малая лесная мышь *Apodemus uralensis* Pallas, 1811, красно-серая полевка *Myodes (Clethrionomys) rufocanus* Sundevall, 1846, обыкновенная полевка *Microtus arvalis* Pallas, 1778, водяная полевка *Arvicola terrestris* L., 1758 (Кассал, Сидоров, 2023, 2023а; Кассал и др., 2024, 2024а; Павлов и др., 2024). Здесь же обитают звери отряда хищные Carnivora: бурый медведь *Ursus arctos* L., 1758 и обыкновенная рысь *Lynx lynx* L., 1758, представители десяти видов семейства куньи Mustelidae (соболь *Martes zibellina*, лесная куница *Martes martes*, колонок *Mustela sibirica*, горноста́й *Mustela erminea*, ласка *Mustela nivalis*, степной хорь *Mustela eversmannii*, американская норка *Neogale vison*, азиатский барсук *Meles leucurus*, росомаха *Gulo gulo*, речная выдра *Lutra lutra*) и пять видов/подвидов семейства псовые Canidae (волк *Canis lupus* L., 1758, собака-пария *C. l. familiaris f. parajan* L., 1758, лисица *Vulpes vulpes* L., 1758, корсак *Vulpes corsac* L., 1758, енотовидная собака *Nyctereutes procyonoides* Gray, 1834) (Кассал, 2020б, 2021, 2023б; Павлов и др., 2024), в той или иной степени проявляющие хищничество относительно Micromammalia и диких курообразных.

Степень проявляемого хищничества определяет противоположные изменения сопряженной многолетней численности популяций хищников и популяций представителей тех видов мелких мышевидных грызунов, которых они поедают, что подтверждается отрицательной корреляционной связью Пирсона.

Бурый медведь всеяден, его рацион на  $\frac{3}{4}$  состоит из растительной пищи. Остальное приходится преимущественно на падаль, насекомых, червей и мелких позвоночных животных. Наряду с ящерицами и лягушками, он поедает мелких мышевидных грызунов (Новиков, 1956), разоряет гнезда птиц. По результатам оценки сопряженной многолетней численности популяций видов в триаде «хищные звери – мелкие мышевидные грызуны – дикие курообразные птицы» с участием бурого медведя на территории Омской области

установлена положительная корреляционная связь с численностью красно-серой полевки и обыкновенной полевки; эти виды не имеют отрицательной корреляционной связи с популяциями видов/подвидов диких курообразных птиц. С численностью популяций полевки экономки, узкочерепной полевки, красной полевки, водяной полевки, полевой мыши многолетняя численность бурого медведя имеет отрицательную корреляционную связь; численность популяций мелких мышевидных грызунов этих видов имеет отрицательную корреляционную связь с численностью популяций видов/подвидов диких курообразных: численность диких курообразных увеличивается, когда численность грызунов указанных видов уменьшается. Следовательно, лишь противофазное изменение сопряженной численности бурого медведя и мелких мышевидных грызунов пяти видов оказывает противофазное изменение сопряженной численности грызунов и диких курообразных птиц семи видов/подвидов (рис. 2).

Основу рациона обыкновенной рыси составляют зайцы-беляки (Аристов, Барышников, 2001), она постоянно охотится на тетеревиных птиц и мелких мышевидных грызунов (Новиков, 1956). Сопряжение многолетней численности популяций видов в триаде «хищные звери – мелкие мышевидные грызуны – дикие курообразные птицы» с участием рыси на территории Омской области с численностью красно-серой полевки, узкочерепной полевки, обыкновенной полевки, полевой мыши характеризуется положительной корреляционной связью. Однако только численность популяции узкочерепной полевки характеризуется отрицательной корреляционной связью с численностью популяций белобрюхого обыкновенного глухаря, степного обыкновенного тетерева, лесного обыкновенного тетерева, западносибирской белой куропатки, большой белой куропатки. Следовательно, лишь изменение сопряженной численности обыкновенной рыси и грызуна одного вида оказывает противофазное изменение сопряженной численности пяти видов/подвидов диких курообразных птиц (рис. 3).

В питании соболя мелкие мышевидные грызуны имеют первостепенное значение, с преобладанием лесных полёвок, главным образом красной и красно-серой. Еще соболь часто поедает землероек, белок и бурундуков, зайцев и ондатр. Птицы являются для соболя второстепенным кормом, чаще всего это рябчик и глухарь (Новиков, 1956).

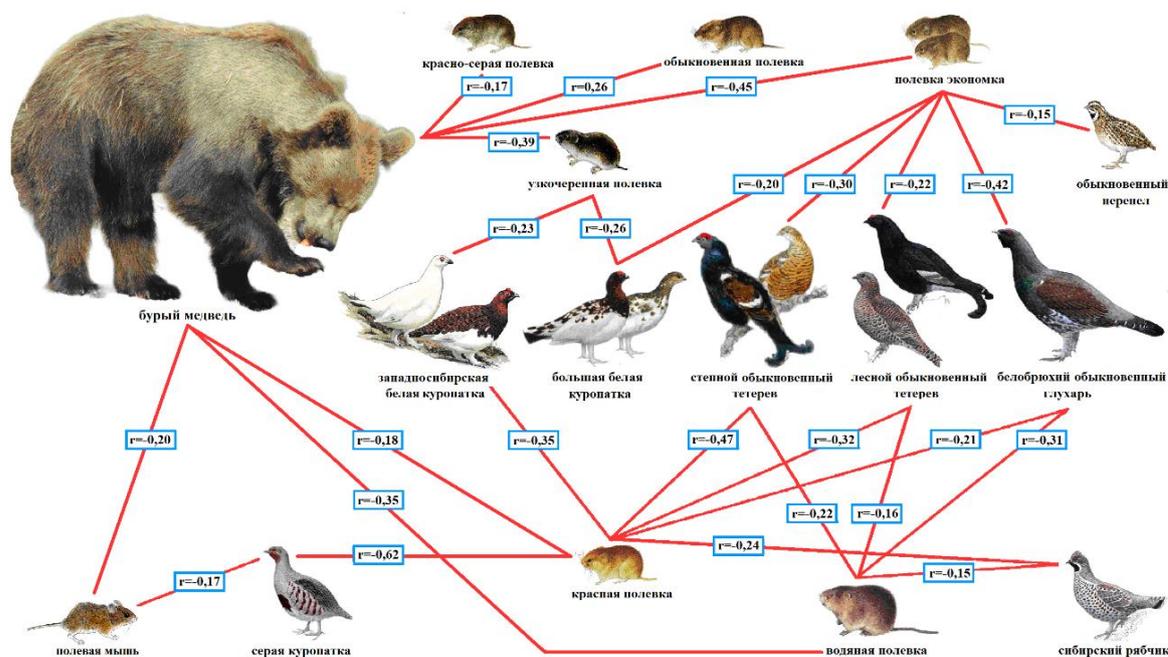


Рис. 2. Показатели коэффициента корреляции Пирсона сопряженной численности популяций бурого медведя и других животных (Омская область, 1979–2024 гг.)

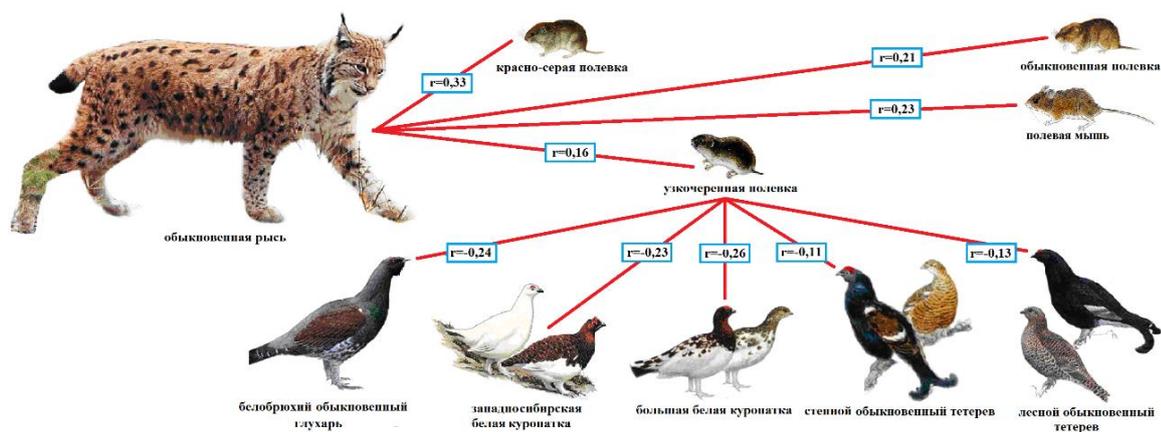


Рис. 3. Показатели коэффициента корреляции Пирсона сопряженной численности популяций обыкновенной рыси и других животных (Омская область, 1979–2024 гг.)

По результатам оценки сопряженной многолетней численности популяций видов в триаде «хищные звери – мелкие мышевидные грызуны – дикие курообразные птицы» с участием соболя на территории Омской области установлена положительная корреляционная связь с численностью красно-серой полевки и полевой мыши. Численность популяций этих видов не имеет отрицательной корреляционной связи с численностью популяций видов/подвидов диких курообразных. Численность популяции соболя имеет отрицательную корреляционную связь с численностью популяций красной полевки, полевки экономки и водяной полевки. Сопряженная многолетняя численность популяций мелких мышевидных грызунов этих видов имеет отрицательную корреляционную связь с численностью видов/подвидов популяций диких курообразных: численность диких курообразных увеличивается, когда численность указанных видов грызунов уменьшается. Следовательно, лишь противофазное изменение сопряженной численности популяций соболя и мелких мышевидных грызунов трех видов оказывает противофазное изменение сопряженной численности грызунов и популяций диких курообразных птиц четырех видов/подвидов (рис. 4).

Лесная куница всеядна, но в любое время года предпочитает мелких млекопитающих, преимущественно грызунов (полёвок, мышей, бурундуков и белок), а также птиц и их яйца (в частности, глухарей и тетеревов) и зайцев. В тёплое время года она использует в пищу других мелких позвоночных животных, а также беспозвоночных (Новиков, 1956). Сопряжение

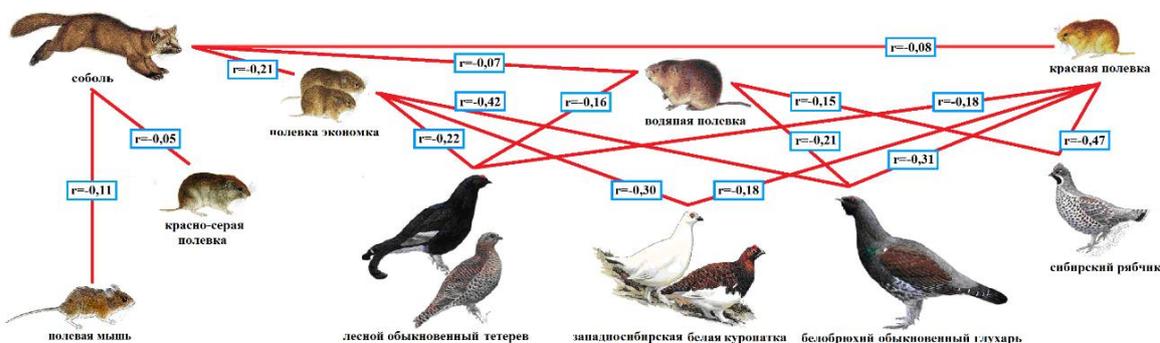


Рис. 4. Показатели коэффициента корреляции Пирсона сопряженной численности популяций соболя и других животных (Омская область, 1979–2024 гг.)

многолетней численности популяций видов в триаде «хищные звери – мелкие мышевидные грызуны – дикие курообразные птицы» с участием лесной куницы на территории Омской области характеризуется положительной корреляционной связью с численностью обыкновенной полевки и малой лесной мыши, что не влияет на численность диких курообразных птиц. Сопряженная численность популяции лесной куницы характеризуется отрицательной корреляционной связью с численностью популяций полевки экономки, красной полевки, водяной полевки, узкочерепной полевки, полевой мыши. Изменения численности популяций грызунов этих видов характеризуется отрицательной корреляционной связью с численностью популяций белобрюхого обыкновенного глухаря, лесного обыкновенного тетерева, степного обыкновенного тетерева, сибирского рябчика, серой куропатки, западносибирской белой куропатки. Следовательно, лишь противофазное изменение сопряженной численности лесной куницы и мелких мышевидных грызунов пяти видов оказывает противофазное изменение сопряженной численности грызунов и популяций диких курообразных птиц восьми видов/подвидов (рис. 5).

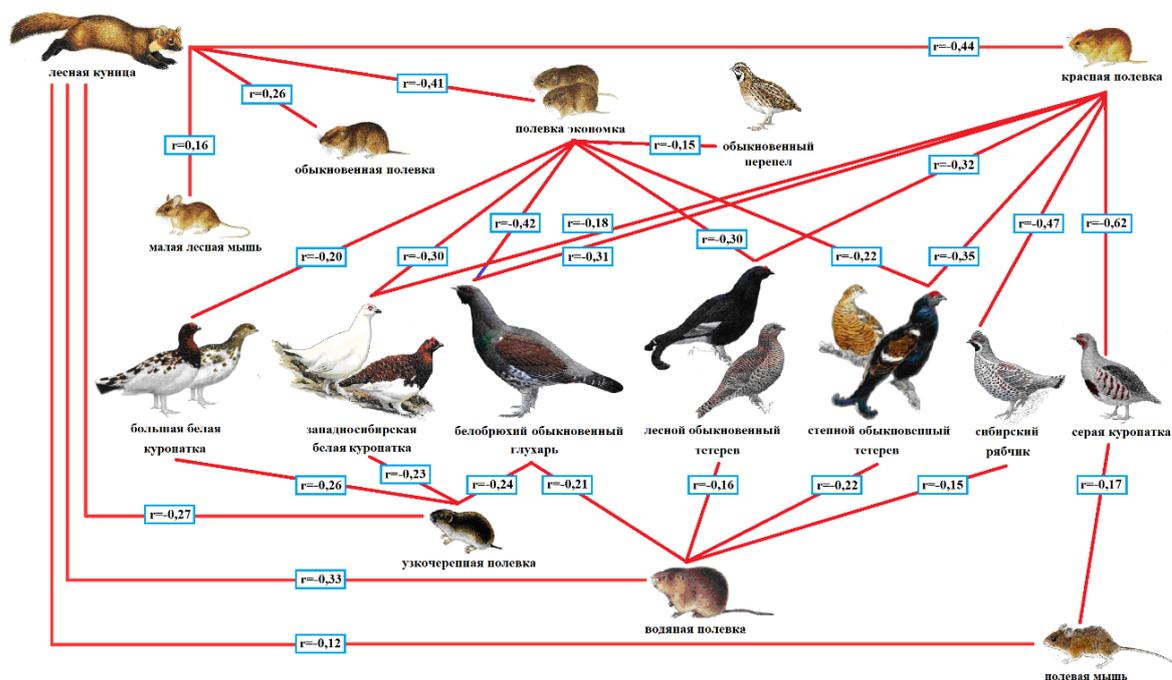


Рис. 5. Показатели коэффициента корреляции Пирсона сопряженной численности популяций лесной куницы и других животных (Омская область, 1979–2024 гг.)

Колонка питается грызунами (мышами, ондатрами, бурундуками, белками, тушканчиками, лесными и водяными полёвками), а также птицами, их яйцами и птенцами, лягушками, насекомыми, падалью, изредка ловит зайцев и рыбу (Новиков, 1956; Аристов, Барышников, 2001). Сопряжение многолетней численности популяций видов в триаде «хищные звери – мелкие мышевидные грызуны – дикие курообразные птицы» с участием колонка на территории Омской области характеризуется положительной корреляционной связью с численностью красной полевки, полевки экономки, узкочерепной полевки, водяной полевки. Сопряженная численность популяции колонка характеризуется отрицательной корреляционной связью лишь с численностью популяций обыкновенной полевки, но изменения численности этого вида грызунов не имеет связи с численностью популяций диких курообразных птиц. Тогда как установлены противофазные изменения многолетней численности популяций других указанных грызунов четырех видов с численностью популяций диких курообразных птиц восьми видов/подвидов: белобрюхого обыкновенного глухаря, лесного обыкновенного тетерева, степного обыкновенного тетерева, сибирского

рябчика, западносибирской белой куропатки, большой белой куропатка, серой куропатки, обыкновенного перепела. Следовательно, изменение сопряженной численности колонка и мелких мышевидных грызунов лишь четырех указанных видов оказывает противофазное изменение сопряженной численности грызунов и популяций диких курообразных птиц восьми видов/подвидов, тогда как изменение численности обыкновенной полевки на численность популяций диких курообразных птиц не влияет (рис. 6).

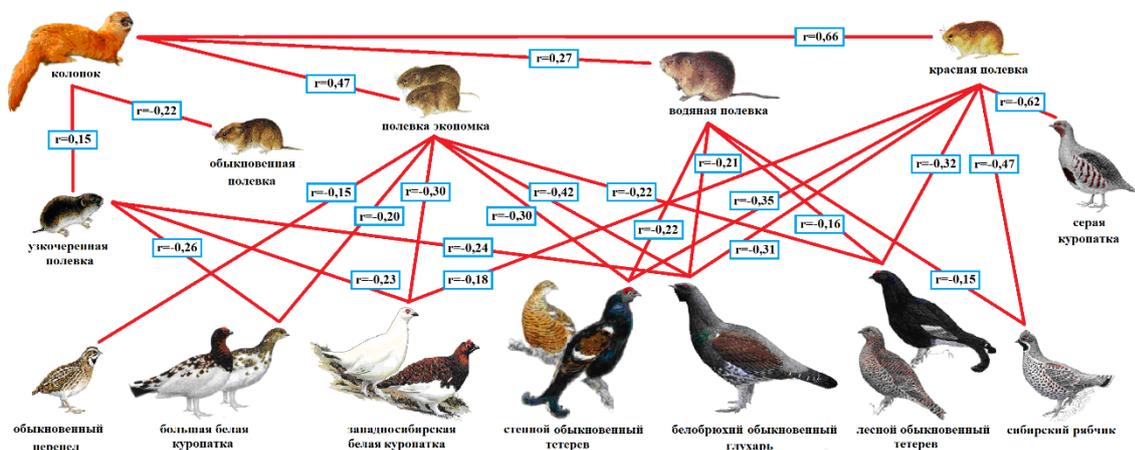


Рис. 6. Показатели коэффициента корреляции Пирсона сопряженной численности популяций колонка и других животных (Омская область, 1979–2024 гг.)

Горностаи охотятся на водяную полевку, хомяка, бурундука, леммингов и др., нередко истребляя больше грызунов, чем может съесть. В рационе горностая птицы (глухарь, рябчик, тетерева, белые куропатки) и их яйца имеют второстепенное значение, как и рыба и землеройки; ещё реже он поедает земноводных, ящериц и насекомых, падаль и ягоды (Новиков, 1956; Заянчковский, 1969; Аристов, Барышников, 2001). По результатам оценки сопряженной многолетней численности популяций видов в триаде «хищные звери – мелкие мышевидные грызуны – дикие курообразные птицы» с участием горностая на территории Омской области установлена положительная корреляционная связь с численностью обыкновенной полевки и узкочерепной полевки, которые с численностью диких курообразных птиц корреляционно не связаны.

Многолетняя сопряженная численность популяции горностая имеет положительную корреляционную связь с численностью популяций мелких мышевидных грызунов еще пяти видов: полевки экономки, узкочерепной полевки, красной полевки, полевой мыши, малой лесной мыши. Изменения многолетней численности популяций грызунов этих видов характеризуется отрицательной корреляционной связью с численностью популяций видов/подвидов диких курообразных. Следовательно, лишь изменение численности популяций горностая и мелких мышевидных грызунов пяти видов оказывает противофазное изменение сопряженной численности грызунов и популяций диких курообразных птиц семи видов/подвидов (рис. 7).

Ласка питается преимущественно грызунами: домовыми, полевыми и лесными мышами, землеройками, полевками, крысами, тушканчиками, хомяками, птенцами (включая цыплят курообразных), а также беспозвоночными и другими мелкими позвоночными животными (Заянчковский, 1969; Аристов, Барышников, 2001). По результатам оценки сопряженной многолетней численности популяций видов в триаде «хищные звери – мелкие мышевидные грызуны – дикие курообразные птицы» с участием ласки на территории Омской области установлена положительная корреляционная связь с численностью узкочерепной полевки, красной полевки, водяной полевки, полевой мыши.

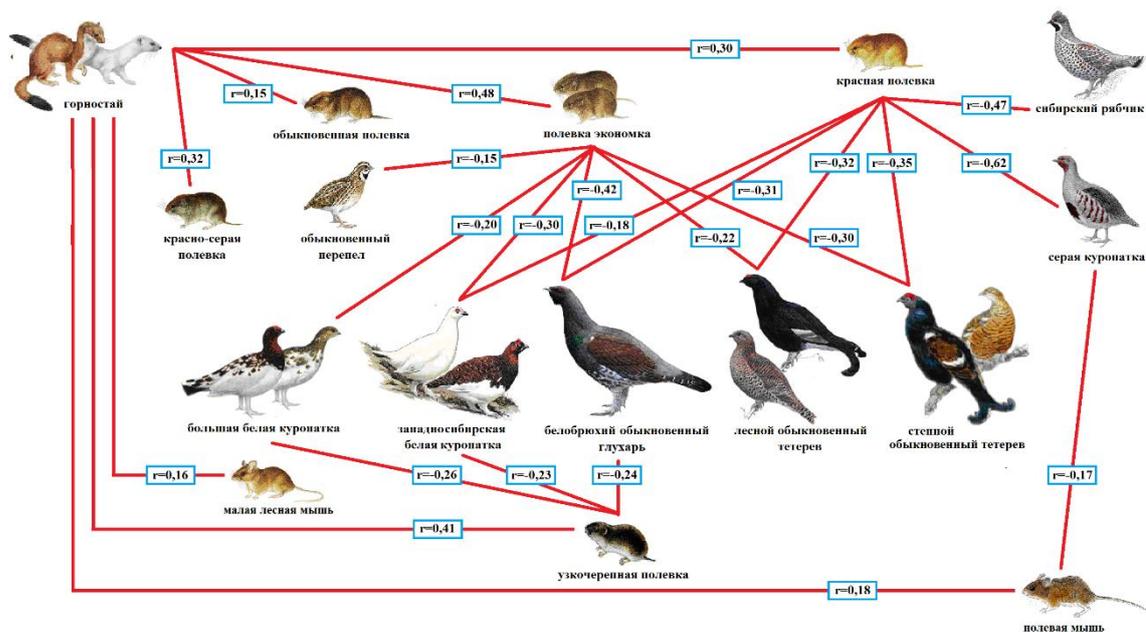


Рис. 7. Показатели коэффициента корреляции Пирсона сопряженной численности популяций горностая и других животных (Омская область, 1979–2024 гг.)

Изменения многолетней численности популяций грызунов этих видов характеризуется отрицательной корреляционной связью с численностью популяций видов/подвидов диких курообразных. Следовательно, лишь изменение численности популяций ласки и мелких мышевидных грызунов четырех видов оказывает противофазное изменение сопряженной численности грызунов и популяций диких курообразных птиц семи видов/подвидов (рис. 8).

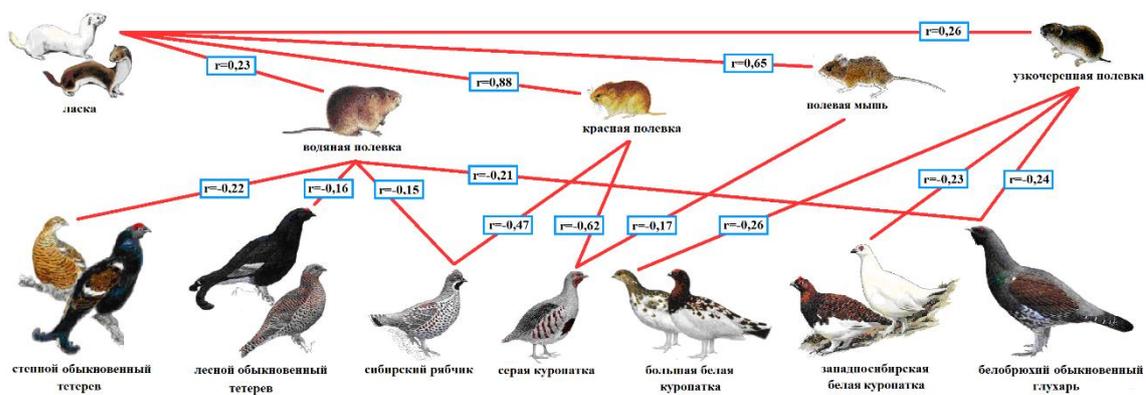


Рис. 8. Показатели коэффициента корреляции Пирсона сопряженной численности популяций ласки и других животных (Омская область, 1979–2024 гг.)

Основными кормами степного хоря считаются суслики и хомяки: в местах их высокой концентрации численность степных хорей значительно выше, чем в других типах угодий. Мышевидные грызуны в питании степного хоря служат замещающим кормом при малой численности сусликов, хомяков и других основных кормов. О роли диких курообразных в питании хищника известно лишь, что хори нападают на тетеревов и куропаток (Герасимов и др., 1976). Сопряжение многолетней численности популяций видов в триаде «хищные звери – мелкие мышевидные грызуны – дикие курообразные птицы» с участием светлого хоря на территории Омской области характеризуется положительной корреляционной связью с численностью полевки экономки, красной полевки, водяной полевки, обыкновенной полевки.

Однако из них только численность популяции обыкновенной полевки не связана с противофазными изменениями численности популяций диких курообразных птиц, численность остальных связана отрицательной корреляционной связью с численностью популяций западносибирской белой куропатки, большой белой куропатки, серой куропатки, лесного обыкновенного тетерева, степного обыкновенного тетерева, белобрюхого обыкновенного глухаря, сибирского рябчика, обыкновенного перепела. Следовательно, лишь изменение численности популяций степного хоря и мелких мышевидных грызунов трех видов оказывает противофазное изменение сопряженной численности популяций грызунов и диких курообразных птиц восьми видов/подвидов (рис. 9).

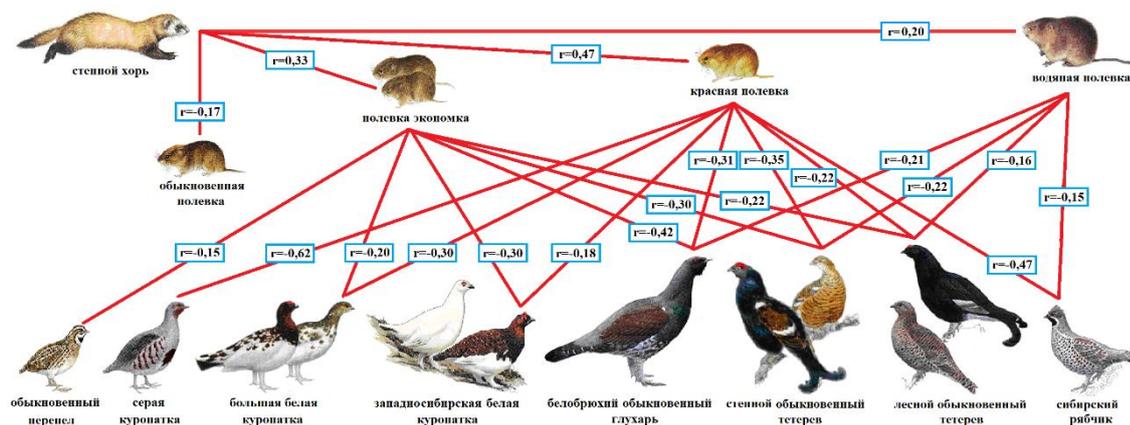


Рис. 9. Показатели коэффициента корреляции Пирсона сопряженной численности популяций степного хоря и других животных (Омская область, 1979–2024 гг.)

В питании американской норки первостепенное значение имеют мышевидные грызуны (преимущественно водяная полёвка, серые и рыжая полёвки), зимой — рябчики, иногда зайцы, белки, землеройки (Новиков, 1956; Аристов, Барышников, 2001). Сопряжение многолетней численности популяций видов в триаде «хищные звери – мелкие мышевидные грызуны – дикие курообразные птицы» с участием американской норки на территории Омской области характеризуется корреляционной связью с численностью семи видов мелких мышевидных грызунов. Но численность популяций трех из них (красно-серой полевки, малой лесной мыши, полевой мыши) не связана с противофазными изменениями численности популяций диких курообразных птиц. Численность остальных популяций (полевки экономки, узкочерепной полевки, красной полевки, водяной полевки) связана отрицательной корреляционной связью с численностью популяций диких курообразных птиц. Следовательно, лишь изменение сопряженной численности популяций американской норки и мелких мышевидных грызунов оказывает противофазное изменение сопряженной численности популяций грызунов четырех видов и диких курообразных птиц семи видов/подвидов (рис. 10).

Азиатский барсук всеяден, при преобладании в рационе животной пищи. Он поедает беспозвоночных, мелких грызунов, землероек и ежей, иногда добывает зайца-русака (Кудрявцева, Смирнов, 2005). Сопряжение многолетней численности популяций видов в триаде «хищные звери – мелкие мышевидные грызуны – дикие курообразные птицы» с участием азиатского барсука на территории Омской области характеризуется отрицательной корреляционной связью с численностью красной полевки, полевки экономки, водяной полевки, узкочерепной полевки, полевой мыши. При этом численность их популяций характеризуется отрицательной корреляционной связью с численностью популяций диких курообразных птиц.



грызунов трех видов оказывает противофазное изменение сопряженной численности популяций грызунов и диких курообразных птиц восьми видов/подвидов (рис. 12).

Основу питания речной выдры составляет мелкая и средняя рыба, водяные полёвки и другие грызуны, бобрята и зайчата, лягушки и ящерицы, речные моллюски и раки (Новиков, 1956). Сопряжение многолетней численности популяций видов в триаде «хищные звери – мелкие мышевидные грызуны – дикие курообразные птицы» с участием речной выдры с численностью всех видов мелких мышевидных грызунов на территории Омской области характеризуется низкой корреляционной связью, в т.ч. с численностью водяной полёвки. Поэтому сопряжение численности популяции речной выдры с численностью мелких мышевидных грызунов не определяет изменений численности популяций диких курообразных птиц.

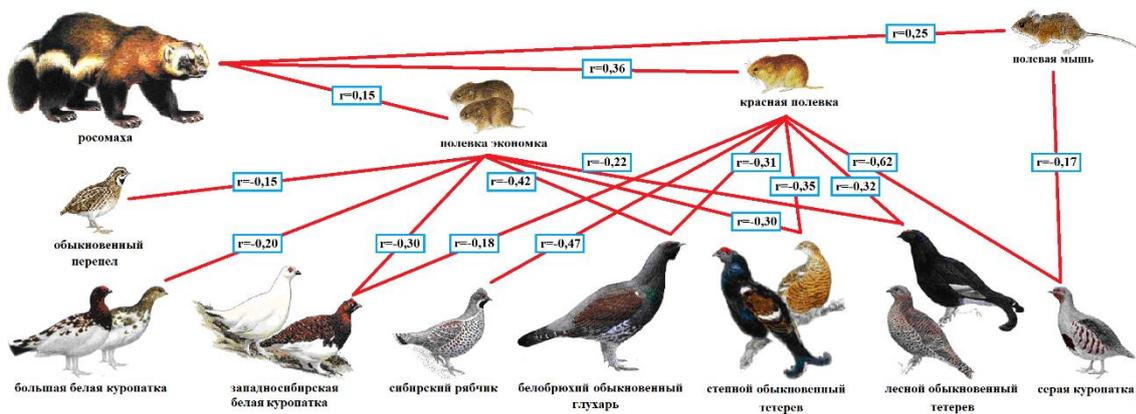


Рис. 12. Показатели коэффициента корреляции Пирсона сопряженной численности популяций росомахи и других животных (Омская область, 1979–2024 гг.)

Волк — всеядный хищник, основу его питания составляют копытные животные и менее крупная добыча: зайцы, суслики, бобры, мышевидные грызуны, сидящие на гнёздах или кормящиеся на земле курообразные и их кладки яиц и птенцы, другие животные и растительные объекты (Новиков, 1956; Аристов, Барышников, 2001). Сопряжение многолетней численности популяций видов в триаде «хищные звери – мелкие мышевидные грызуны – дикие курообразные птицы» с участием волка характеризуется корреляционной связью с численностью красной полевки, полевой мыши, малой лесной мыши. Однако лишь численность популяций красной полевки и полевой мыши характеризуется отрицательной корреляционной связью с численностью популяций диких курообразных птиц (белобрюхого обыкновенного глухаря, степного обыкновенного тетерева, лесного обыкновенного тетерева, сибирского рябчика, западносибирской белой куропатки, серой куропатки). Следовательно, изменение сопряженной численности популяций волка и мелких мышевидных грызунов двух видов оказывает противофазное изменение сопряженной численности популяций грызунов и диких курообразных птиц шести видов/подвидов (рис. 13).

Собака-пария — всеядный хищник, ее питание весьма разнообразно и, наряду с прочим, включает мышевидных грызунов и сидящих на гнёздах или кормящихся на земле диких курообразных, их кладки яиц и птенцов (Кассал и др., 2006; Кассал, 2023, 2023а). Сопряжение многолетней численности популяций видов в триаде «хищные звери – мелкие мышевидные грызуны – дикие курообразные птицы» с участием живущих за пределами людских поселений собак-парий на территории Омской области характеризуется отрицательной корреляционной связью с численностью узкочерепной полевки, полевой мыши, полевки экономки, красно-серой полевки, водяной полевки. Но лишь численность популяции красно-серой полевки не характеризуется отрицательной корреляционной связью с численностью популяций диких курообразных птиц, численность популяций остальных видов такой связью характеризуются.

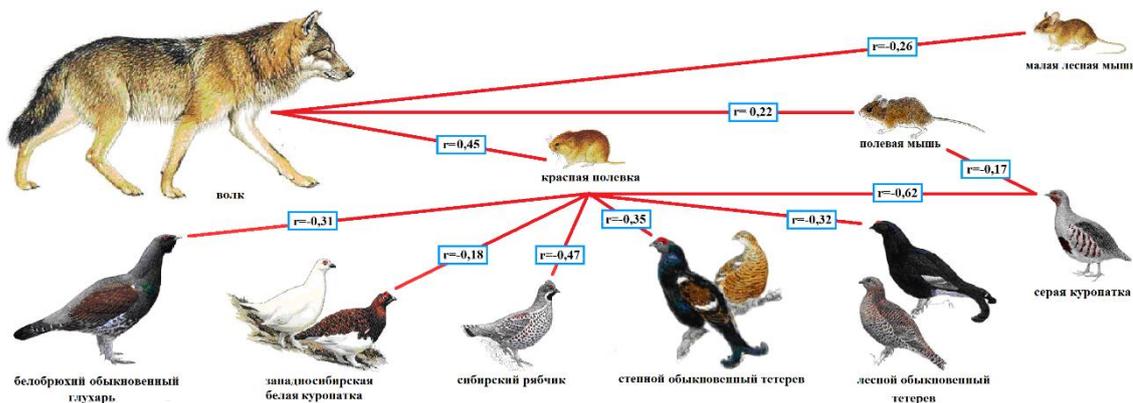


Рис. 13. Показатели коэффициента корреляции Пирсона сопряженной численности популяций волка и других животных (Омская область, 1979–2024 гг.)

Следовательно, противофазное изменение сопряженной численности популяций собаки-парии и мелких мышевидных грызунов четырех видов оказывает противофазное изменение сопряженной численности популяций этих грызунов и диких курообразных птиц восьми видов/подвидов (рис. 14).

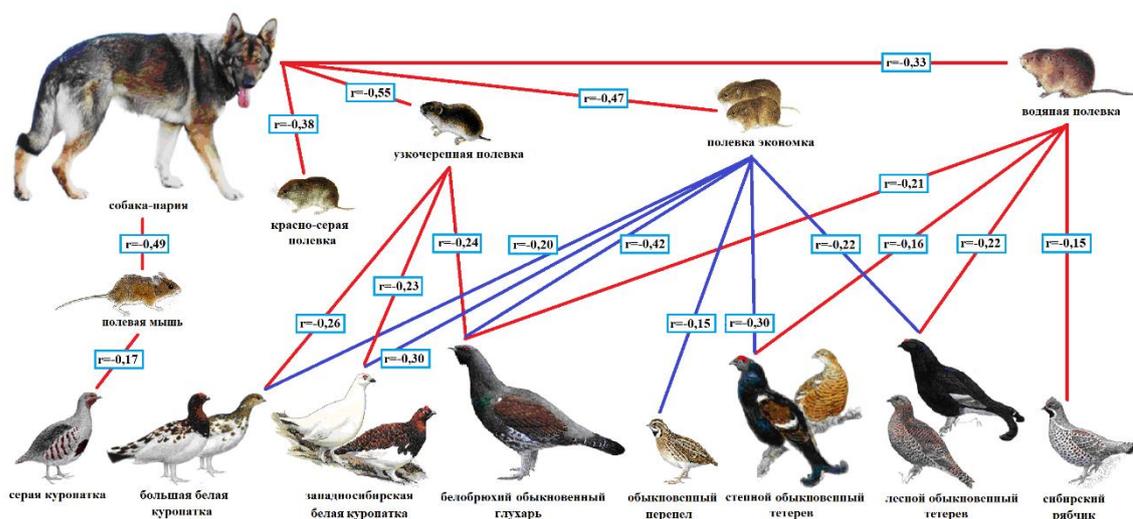


Рис. 14. Показатели коэффициента корреляции Пирсона сопряженной численности популяций собаки-парии и других животных (Омская область, 1979–2024 гг.)

Обыкновенная лисица является всеядной, но повсеместно, вне зависимости от времени года, основу ее питания составляют мелкие грызуны, главным образом мыши и полёвки, за исключением периода их низкой численности. Более крупные позвоночные животные играют в питании много меньшую роль. Курообразные птицы в рационе также второстепенны, хотя лисица никогда не упустит случая поймать на земле птицу, а также уничтожить кладку яиц или нелетающих птенцов (Новиков, 1956; Аристов, Барышников, 2001). Сопряжение многолетней численности популяций видов в триаде «хищные звери – мелкие мышевидные грызуны – дикие курообразные птицы» с участием обыкновенной лисицы на территории Омской области характеризуется положительной корреляционной связью с численностью обыкновенной полевки, красно-серой полевки, малой лесной мыши, которые не связаны с противофазным изменением численности популяций диких курообразных птиц. Но сопряженная многолетняя численность популяций красной полевки и полевки экономки с численностью обыкновенной лисицы характеризуется отрицательной корреляционной

связью; при этом их численность грызунов этих видов в противофазе связана с численностью популяций сибирского рябчика, лесного обыкновенного тетерева, степного обыкновенного тетерева, белобрюхого обыкновенного глухаря, западносибирской белой куропатки, большой белой куропатки, серой куропатки и обыкновенного перепела.

Следовательно, лишь противофазное изменение сопряженной численности популяций обыкновенной лисицы и мелких мышевидных грызунов двух видов оказывает противофазное изменение сопряженной численности популяций этих грызунов и диких курообразных птиц восьми видов/подвидов (рис. 15).

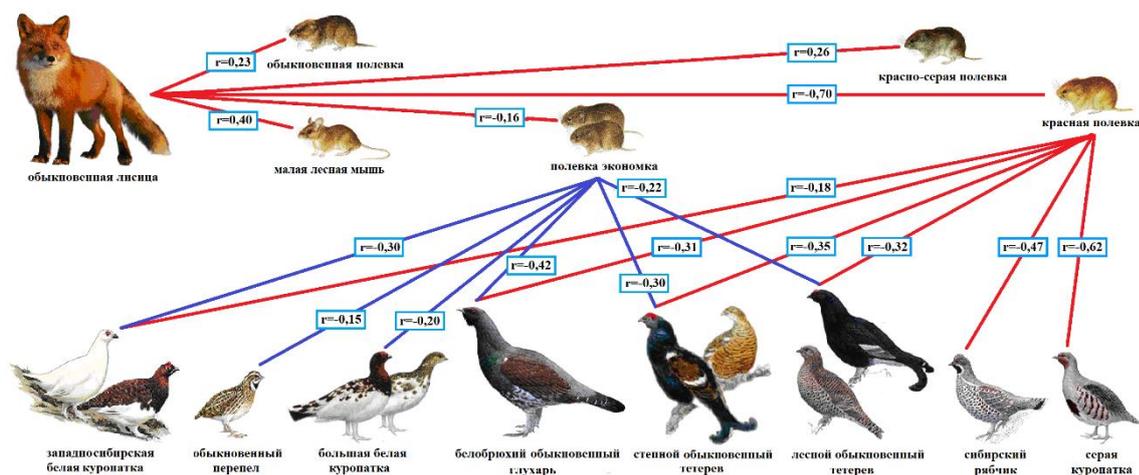


Рис. 15. Показатели коэффициента корреляции Пирсона сопряженной численности популяций обыкновенной лисицы и других животных (Омская область, 1979–2024 гг.)

Корсак питается преимущественно мелкими грызунами (полёвками, пеструшками, мышами, тушканчиками), пресмыкающимися, насекомыми, птицами и их яйцами, реже - сусликами, ежами и зайцами, может есть падаль и отбросы (Гептнер, 1932). Сопряжение многолетней численности популяций видов в триаде «хищные звери – мелкие мышевидные грызуны – дикие курообразные птицы» с участием корсака на территории Омской области характеризуется положительной корреляционной связью с численностью узкочерепной полевки и малой лесной мышью; численность этих грызунов имеет отрицательную корреляционную связь с численностью популяций большой белой куропатки и степного обыкновенного тетерева. С численностью популяций мелких мышевидных грызунов еще трех видов (красной полевкой, водяной полевкой, полевкой эконожкой) корсак имеет отрицательную корреляционную связь; численность популяций грызунов этих видов характеризуется отрицательной корреляционной связью с численностью популяций большой белой куропатки, степного обыкновенного тетерева, серой куропатки и обыкновенного перепела.

Следовательно, изменение сопряженной численности популяций корсака и мелких мышевидных грызунов пяти видов оказывает противофазное изменение численности популяций грызунов этих видов и диких курообразных птиц четырех видов/подвидов (рис. 16).

Енотовидная собака всеядна, питается растительной и животной пищей, прежде всего мышевидными грызунами, птицами и их яйцами, лягушками, жуками (Новиков, 1956; Аристов, Барышников, 2001). Сопряжение многолетней численности популяций видов в триаде «хищные звери – мелкие мышевидные грызуны – дикие курообразные птицы» с участием енотовидной собаки на территории Омской области характеризуется корреляционной связью с численностью красно-серой полевки и обыкновенной полевки. Но

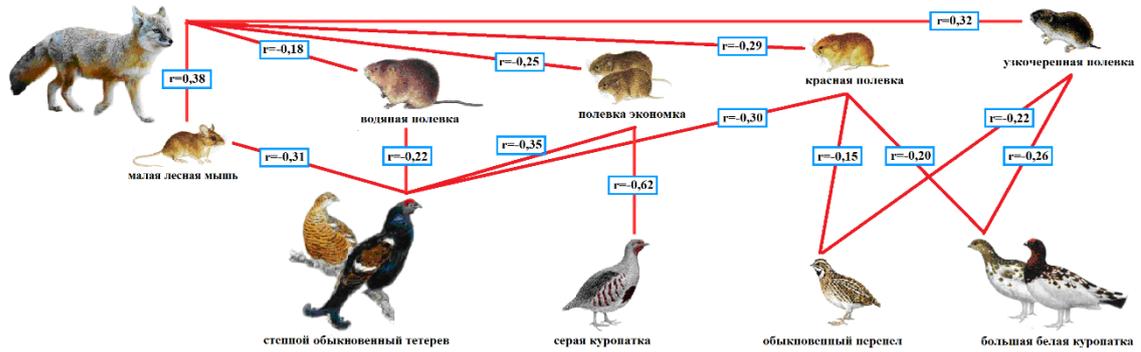


Рис. 16. Показатели коэффициента корреляции Пирсона сопряженной численности популяций корсака и других животных (Омская область, 1979–2024 гг.)

численность популяций грызунов этих видов не связана с противофазным изменением численности популяций диких курообразных птиц. Изменение многолетней численности популяций енотовидной собаки характеризуется отрицательной корреляционной связью с численностью популяций полевки экономки, узкочерепной полевки, полевой мыши, водяной полевки, красной полевки. Изменение численности популяций грызунов этих видов характеризуется отрицательной корреляционной связью с численностью популяций диких курообразных птиц.

Следовательно, лишь противофазное изменение сопряженной численности популяций енотовидной собаки и мелких мышевидных грызунов пяти видов оказывает противофазное изменение сопряженной численности популяций грызунов и диких курообразных птиц восьми видов/подвидов (рис. 17).

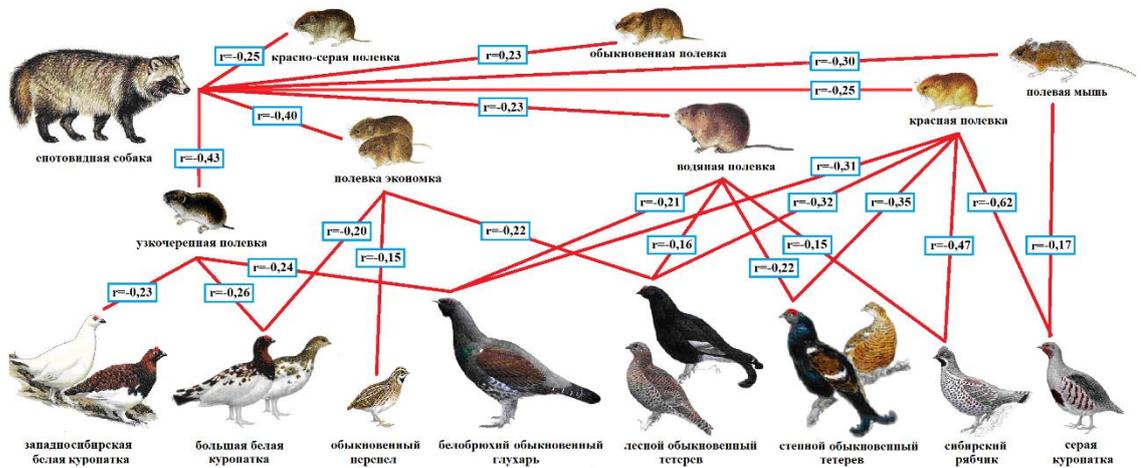


Рис. 17. Показатели коэффициента корреляции Пирсона сопряженной численности популяций енотовидной собаки и других животных (Омская область, 1979–2024 гг.)

## ОБСУЖДЕНИЕ

На примере исследования наибольшее количество видов хищников в противофазе имеет сопряженную численность с пятью видами грызунов (полевка экономка, водяная полевка, узкочерепная полевка, красная полевка, красно-серая полевка); еще три вида (малая лесная мышь, полевая мышь, обыкновенная полевка) имеют сопряженную численность с очень ограниченным числом видов хищников (рис. 18); численность остальных видов мелких мышевидных грызунов существенного влияния на численность хищников не оказывает.

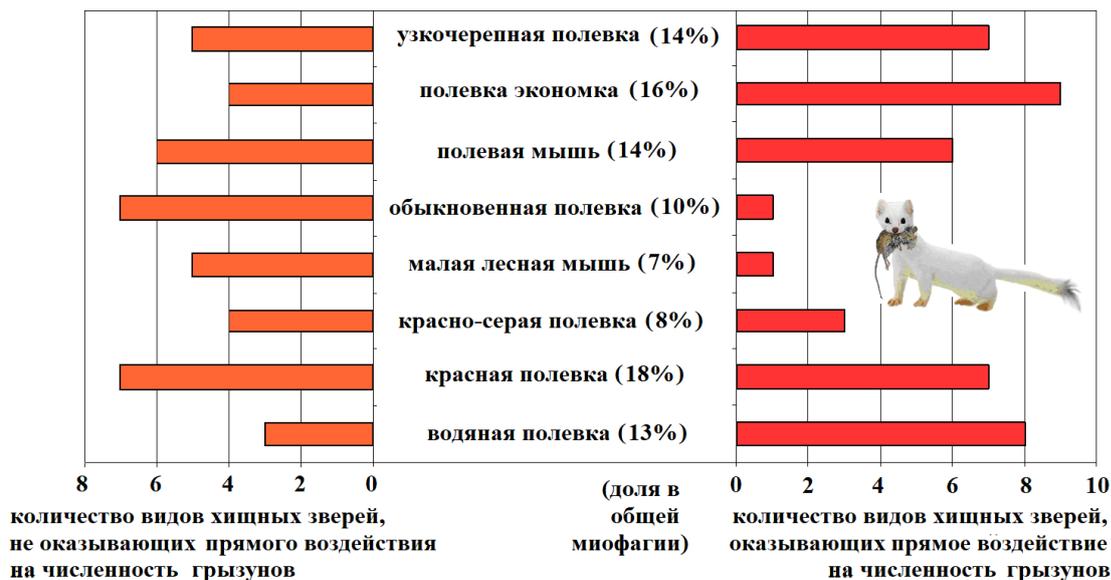


Рис. 18. Соотношение количества популяций видов хищных зверей, имеющих фазные/противофазные изменения сопряженной численности с популяциями наиболее многочисленных видов мелких мышевидных грызунов (Омская область, 1979–2024 гг.)

На территории Омской области численные отношения в триаде «хищные звери – мелкие мышевидные грызуны – дикие курообразные птицы» на основании наличия коэффициентов корреляции Пирсона реализуются в трех основных вариантах с различным содержанием. В основе этой триады находятся отношения хищников и грызунов. Вследствие различных вариантов элиминации мелких мышевидных грызунов хищными зверями связи между численностью грызунов и численностью хищников формируются по-разному.

В первом из вариантов, при отсутствии значимой элиминации мелких мышевидных грызунов, без какой-либо связи численности грызунов с численностью хищного зверя, отношения реализуются с участием речной выдры.

Во втором, наиболее разнообразном варианте, при неизбирательной элиминации с отсутствием воздействия хищного зверя на виды грызунов с противофазным изменением численности, воздействие происходит лишь на виды грызунов с фазным изменением численности. Эти отношения реализуются для горностая, ласки, степного хоря, россомахи, волка. При неизбирательной миофагии с увеличением численности грызунов численность хищного зверя также увеличивается, что характеризуется фазным изменением сопряженной численности. Это происходит при доступности для хищного зверя грызунов лишь отдельных видов, либо ограниченного числа видов, при отсутствии охотничьей специализации хищника. Такие отношения с фазным изменением численности большинства видов грызунов, и противофазным изменением численности грызунов отдельных видов, реализуются с участием соболя, колонка, обыкновенной лисицы, корсака, обыкновенной рыси; с противофазным изменением численности грызунов ограниченного числа видов – с участием бурого медведя и лесной куницы. При неизбирательной миофагии при отсутствии охотничьей специализации хищника, с противофазным изменением численности грызунов большинства видов и хищного зверя, отношения реализуются с участием американской норки и енотовидной собаки.

В третьем варианте, при избирательной миофагии увеличение численности хищника сопровождается уменьшением численности грызунов, что характеризуется противофазным изменением сопряженной численности. Это происходит при охотничьей специализации хищника на определенных видах добычи. Такие отношения реализуются с участием азиатского барсука и собаки-парии (рис. 19).



Рис. 19. Вариативность численных отношений популяций хищных зверей и мелких мышевидных грызунов на основании коэффициентов корреляции Пирсона (Омская область, 1979–2024 гг.)

Все варианты отношений хищников и грызунов не исключают того, что с уменьшением численности грызунов одних видов хищник может переходить на добычу грызунов тех видов, численность которых увеличивается, или на другие пищевые объекты, в т.ч. на добычу диких курообразных птиц (Колосов и др., 1975). Наиболее часто с уменьшением численности популяций мелких мышевидных грызунов распространенных видов численность популяций диких курообразных птиц увеличивается, и ведущая роль в этом процессе принадлежит ограниченному количеству видов грызунов. Три вида из них (красная полевка, полевка экономка, водяная полевка) оказывают опосредованное влияние на численность диких курообразных птиц; два вида (узкочерепная полевка, полевая мышь) оказывают влияние лишь в определенных условиях; три вида (красно-серая полевка, обыкновенная полевка, малая лесная мышь) существенного влияния не оказывают (рис. 20). При этом, численность популяций мелких мышевидных грызунов в определенных условиях опосредованно влияет на численность популяций семи видов/подвидов курообразных; на один вид/подвид (западносибирскую белую куропатку) существенного влияния не оказывается (рис. 21).

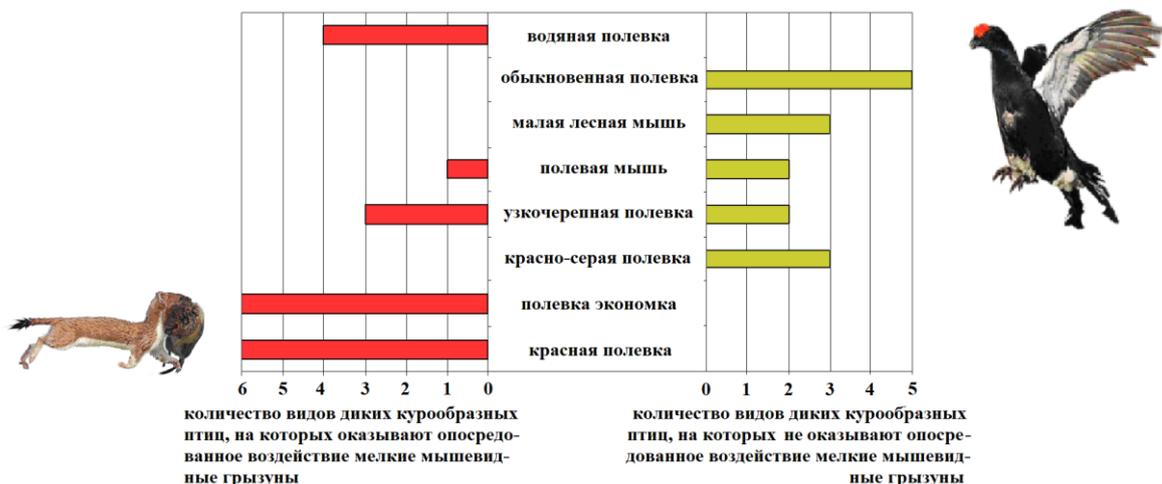


Рис. 20. Соотношение количества популяций видов/подвидов диких курообразных птиц, имеющих фазные/противофазные изменения сопряженной численности с наиболее многочисленными популяциями видов мелких мышевидных грызунов, объектов питания хищных зверей (Омская область, 1979–2024 гг.)

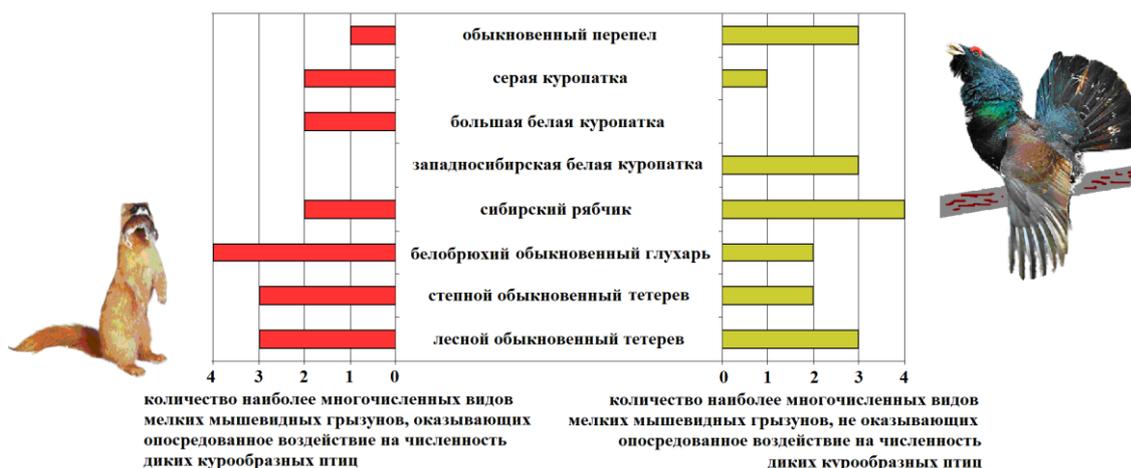


Рис. 21. Соотношение количества наиболее многочисленных видов популяций мелких мышевидных грызунов, объектов питания хищных зверей, имеющих фазные/противофазные изменения сопряженной численности с видами/подвидами популяций диких курообразных птиц (Омская область, 1979–2024 гг.)

Наиболее очевидны противофазные изменения сопряженной многолетней численности популяций белобрюхого обыкновенного глухаря и полевки экономки (рис. 22), как и численности популяций сибирского рябчика и серой куропатки с численностью красной полевки (рис. 23).

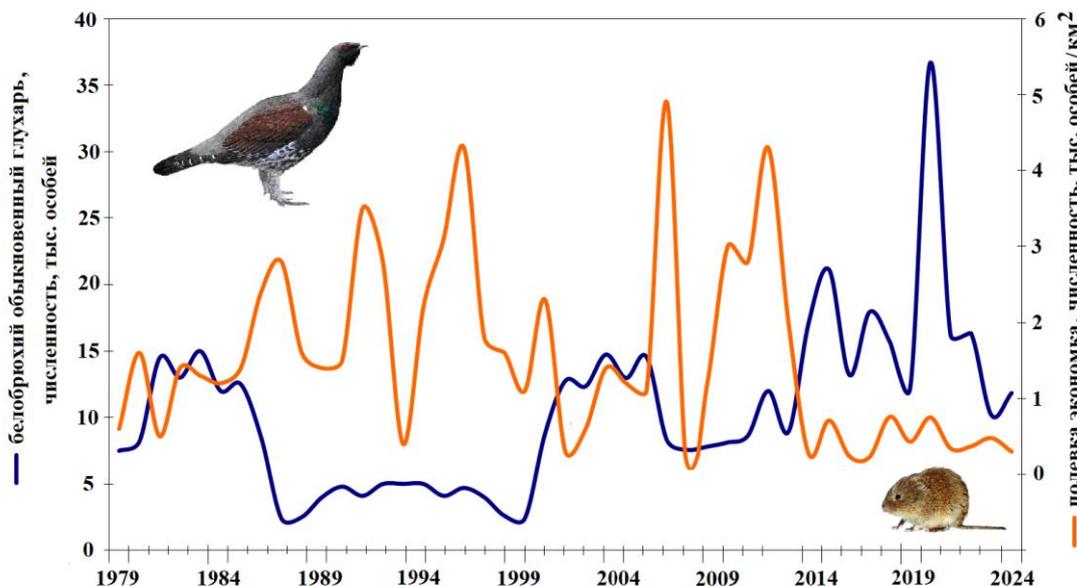


Рис. 22. Сопряженная численность популяций белобрюхого обыкновенного глухаря и полевки экономки (Омская область, 1979–2024 гг.)

Можно считать доказанным факт опосредованного влияния численности грызунов на численность диких курообразных, которая реализуется через воздействие численности хищных зверей на численность грызунов. Установленная закономерность подтверждается коэффициентами корреляции Пирсона на основании статистических оценок сопряженных численностей популяций видов в триаде «хищник – мелкие мышевидные грызуны – дикие курообразные птицы» на территории Омской области в 1979–2024 годах. Однако

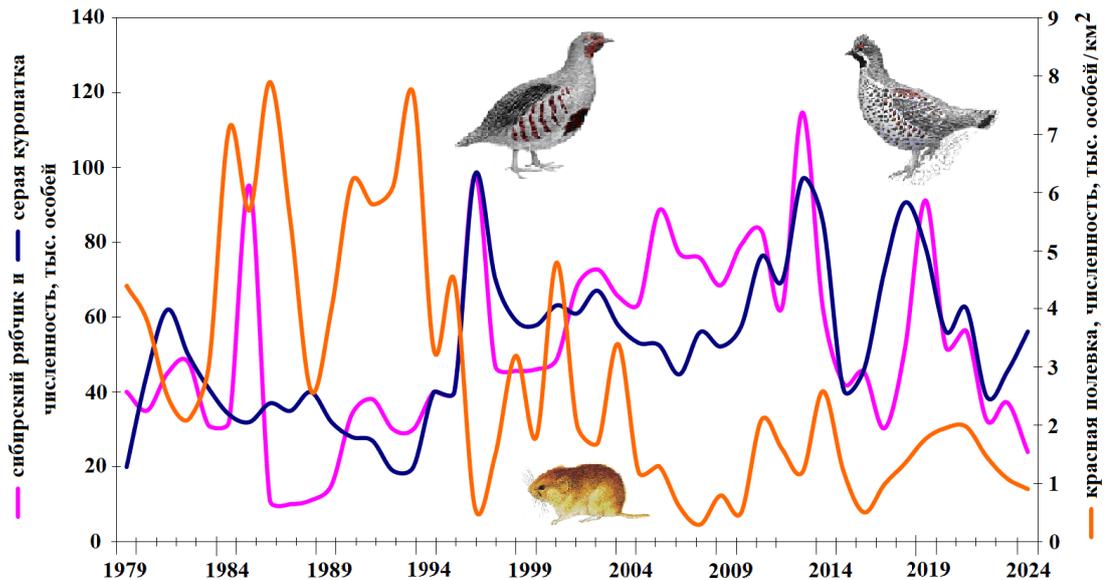


Рис. 23. Сопряженная численность популяций сибирского рябчика, серой куропатки и красной полевки (Омская область, 1979–2024 гг.)

статистические показатели сопряжения численностей популяций видов в триаде относительно невысоки, поскольку отношения между видами не ограничиваются статистическими связями внутри триады, они являются всего лишь компонентами многофакторной системы на территории с различными биотопическими условиями, из которых нами была рассмотрена лишь малая часть (Кассал, 2020, 2020а, 2020б, 2021). Кроме того, известны многолетние циклы колебания численности популяций диких курообразных птиц, которые находятся в прямой зависимости от численности популяций мелких мышевидных грызунов: когда их численность идёт на убыль, хищники переключаются на птиц (Колосов и др., 1975). Однако численность грызунов разных видов изменяется асинхронно, и добыча диких курообразных птиц в качестве викарного корма хищниками разных видов также может происходить асинхронно (Кассал, 2021б).

## ВЫВОДЫ

1. На территории Омской области роль хищных зверей в изменении численности популяций мелких мышевидных грызунов различна, от ничтожной для речной выдры до значительной для лесной куницы, колонка, светлого хоря, россомахи, обыкновенной лисицы и енотовидной собаки. Вариативность отношений численности популяций хищных зверей и мелких мышевидных грызунов на основании коэффициентов корреляции Пирсона может реализоваться через избирательную элиминацию со снижением численности грызунов или через неизбирательную без изменения численности, либо со снижением численности отдельных видов, ограниченного числа видов, большинства видов грызунов.

2. Наиболее сильное воздействие противофазных изменений на численность популяций диких курообразных птиц оказывает численность популяций мелких мышевидных грызунов ограниченного количества видов: красной полевки, полевки экономки, водяной полевки, в меньшей степени – узкочерепной полевки и полевой мыши. Численность грызунов других видов определяющего значения в этих изменениях не имеет. Наиболее сильное воздействие испытывают популяции белобрюхого обыкновенного глухаря, лесного обыкновенного тетерева, степного обыкновенного тетерева, в меньшей степени – сибирского рябчика, большой белой куропатки, серой куропатки и обыкновенного перепела, численность которых изменяется в противофазе с численностью мелких мышевидных грызунов.

3. Является доказанным факт опосредованного влияния популяций грызунов, изменяющихся под воздействием популяций хищных зверей, причастных к этому в разной мере, на популяции диких курообразных птиц, как компонентов многофакторной системы на территории с различными биотопическими условиями.

### Список литературы

- Аристов А. А., Барышников Г. Ф. Млекопитающие фауны России и сопредельных территорий. Хищные и ластоногие. – СПб., 2001. – 560 с.
- Быков Б. А. Экологический словарь. – Алма-Ата: Наука, 1988. – 212 с.
- Гептнер В. Г. Корсак. – М.: Внешторгиздат, 1932. – 26 с.
- Герасимов Ю. А., Шиляева Л. М., Морозов В. Ф., Кукарцев В. А., Войлочников А. Т. Хори (лесной и степной) // Охота на пушных. – М.: Лесная промышленность, 1976. – 221 с.
- Елисеева И. И. (ред.), Юзбашев М. М. Общая теория статистики. – М.: Финансы и Статистика, 2002. – 480 с.
- Заянчковский И. Ф. Враги наших врагов. – М.: Молодая гвардия, 1969. – С. 27.
- Кассал Б. Ю. Курообразные Омской области в системе «хищник – жертва» // Байкальский зоологический журнал, 2020. – № 1 (27). – С. 45–54.
- Кассал Б. Ю. Курообразные Омской области под воздействием хищничающих зверей // Актуальные вопросы изучения птиц Сибири. Материалы Сибирской орнитологической конференции, посвященной памяти и 85-летию Э. А. Ирисова / [Под ред. В. Ю. Петрова]. – Барнаул: АлтГУ, 2020а. – С. 41–45.
- Кассал Б. Ю. Псовые – хищники Курообразных в Омской области // Современные проблемы охотоведения: Материалы национальной конференции с международным участием, посвященной 70-летию охотоведческого образования в ИСХИ - Иркутском ГАУ, 27-31 мая 2020 г. (В рамках IX международной научно-практической конференции «Климат, экология, сельское хозяйство Евразии»). – Иркутск: ИрГАУ им. А. А. Ежевского, 2020б. – С. 176–181.
- Кассал Б. Ю. Куньи – хищники Курообразных в Омской области // Современные проблемы охотоведения: Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию учебно-опытного охотничьего хозяйства «Голоустное» имени О. В. Жарова, 26-30 мая 2021 г., в рамках X международной научно-практической конференции «Климат, экология, сельское хозяйство Евразии» – Молодежный: Иркутский ГАУ, 2021. – С. 230–235.
- Кассал Б. Ю. Факторы, влияющие на численность совместно обитающих западносибирской и большой белых куропаток // Вестник охотоведения. – 2021а. – Т. 18, № 1. – С. 13-27.
- Кассал Б. Ю. Цикличность изменений численности курообразных в Омской области // Ресурсы дичи и рыбы: использование и воспроизводство (Электронный ресурс): Материалы II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. – Красноярск: Красноярский ГАУ, 2021б. – С. 129–134.
- Кассал Б. Ю. Беспризорные собаки – «Чупакабры» Западной Сибири // Современные проблемы природопользования, охотоведения и звероводства России и ближнего зарубежья: всероссийская научно-практическая конференция с международным участием. – Вятка: ВятГАТУ, 2023. – С. 144–149.
- Кассал Б. Ю. Собаки-парии в Омской области // Ресурсы дичи и рыбы: использование и воспроизводство (Электронный ресурс): Материалы IV всероссийской (национальной) научно-практической конференции. – Красноярск: КрасГАУ, 2023а. – С. 76–80.
- Кассал Б. Ю. Трофическая характеристика Куньих Омской области // Актуальные вопросы природопользования, ветеринарии и охотоведения: сборник материалов всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 100-летию А. И. Колеватовой. – Киров, 2023б. – С. 172–179.
- Кассал Б. Ю. Запасы курообразных в Омской области // Ресурсы дичи и рыбы: использование и воспроизводство [Электрон. ресурс]: материалы межрегиональной научно-практической конференции. Красноярск: КрасГАУ, 2024. С. 26-31.
- Кассал Б. Ю., Сидоров Г. Н. Micromammalia Среднего Прииртышья как кормовая база плотоядных животных // Биологические науки и биоразнообразие: III научно-практическая конференция с международным участием. – Вятка: ВятГАТУ, 2023. – С. 35–38.
- Кассал Б. Ю., Сидоров Г. Н. Численность Micromammalia Омской области // Биоразнообразие, состояние и динамика природных и антропогенных экосистем России: Сборник материалов III Всероссийской научно-практической конференции / [Под ред. Н. М. Чернявской]. – Комсомольск-на-Амуре: АмГПУ, 2023а. – С. 213–219.
- Кассал Б. Ю., Сидоров Г. Н., Макенов М. Т. Биотические отношения собак-парий с серыми крысами и другими животными // Ветеринарная патология, 2006. – № 2 (17). – С. 31–37.
- Кассал Б. Ю., Сидоров Г. Н., Сидорова Д. Г. Экологический мониторинг популяции красной полевки // Актуальные вопросы изучения и сохранения биологического и ландшафтного разнообразия юга России. Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения крымского орнитолога С. Ю. Костина / [Под ред. С. П. Иванова]. – Симферополь: КФУ им. В. И. Вернадского, 2024. – С. 136–139.

- Кассал Б. Ю., Сидоров Г. Н., Сидорова Д. Г. Экологический мониторинг популяции полевой мыши // Экологические чтения. – 2024. – С. 473–478.
- Колосов А. М., Лавров Н. П., Михеев А. В. Биология промыслово-охотничьих птиц СССР. – М.: Высшая школа, 1975. – С. 243–244.
- Кудрявцева Т. В., Смирнов М. Н. Материалы к питанию барсука (*Meles anakuma* Temm., 1844) в Хакасии // Труды Тигирекского заповедника. – 2005. – № 1. – С. 313–315.
- Никифоров Л. П. Опыт абсолютного учета численности мелких млекопитающих в лесу // Организация и методы учета птиц и вредных грызунов. – М.: АН СССР, 1963. – С. 237–243.
- Новиков Г. А. Полевые исследования экологии наземных позвоночных животных. – М.: Советская наука, 1949. – 602 с.
- Новиков Г. А. Хищные млекопитающие фауны СССР / [Под ред. Е. Н. Павловского]. – М., Л.: АН СССР, 1956. – 295 с.
- Омская область. – Онлайн справочник климатических районов строительства по областям России. 2024. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://bim-proektstroy.ru/онлайн-справочник-климатических-рай/> (просмотрено 15.01.2025).
- Отчеты о работе управления охраны и использования животного мира Министерства природных ресурсов и экологии Омской области. Омская Губерния [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://mpr.omskportal.ru/oiv/mpr/otrasl/oxota/otcheti> (просмотрено 15.01.2025).
- Павлов Д. С., Петросян В. Г., Дгебуадзе Ю. Ю. и др. Позвоночные животные России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://www.sevin.ru/vertebrates/index.html?birds/175.html> (просмотрено 15.01.2025).
- Степанян Л. С. Конспект орнитологической фауны России и сопредельных территорий (в границах СССР как исторической области) / [Отв. ред. Д. С. Павлов]. – М.: ИКЦ Академкнига, 2003. – 289 с.
- Терновский Д. В. Биология куницеобразных (Mustelidae) / [Отв. ред. А. А. Максимов]. – Новосибирск: Наука. Сибирское отделение, 1977. – 280 с.
- Управление охотничье-промыслового хозяйства // Бюджетное учреждение Омской области «Исторический архив Омской области» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: [https://iaoo.ru/fundsdirectory/fond/f\\_51713](https://iaoo.ru/fundsdirectory/fond/f_51713) (просмотрено 15.01.2025).

**Kassal B. Yu. Indirect influence of the number of mouse-like rodents on the number of Galliformes** // Ekosistemy. 2025. Iss. 41. P. 45–64.

In the Omsk region, the role of seventeen species of predatory animals on the population dynamics of twenty species of small, mouse-like rodents ranges from negligible for the river otter to significant for the pine marten, Siberian weasel, light polecat, wolverine, red fox and raccoon dog. The variability of the numerical relationships between populations of predatory animals and small mouse-like rodents based on the Pearson correlation coefficients ( $-0.15 \leq r \leq 0.15$ ;  $p < 0.05$ ) can manifest through selective elimination leading to a decrease in the number of rodents or through non-selective elimination without changing the overall rodent population or with a decrease in the number of individual species, a limited number of species, or most species of rodents. The most substantial impact of antiphase changes on the population size of wild Galliformes, comprising nine subspecies of seven species is attributed to the population sizes of a limited number of small rodent species: the northern red-backed vole, root vole, water vole, and, to a lesser extent, the narrow-skulled vole and striped field mouse. The population sizes of other rodent species do not play a decisive in these changes. The greatest impact is experienced by the population size of the white-bellied wood grouse, forest black grouse, steppe black grouse, and, to a lesser extent, the Siberian hazel grouse, great willow ptarmigan, grey partridge, and common quail, the population densities of which fluctuates inversely with those of small mouse-like rodents. This study demonstrates the fact of the indirect influence of rodent populations, changing under the influence of various predatory mammals, which vary in their impact, on the populations of wild gallinaceous birds as components of a multifactorial system in an area with different biotopic conditions.

Key words: conjugate long-term abundance; predatory animals; rodents; wild gallinaceous birds, Omsk region.

Поступила в редакцию 10.01.25

Принята к печати 10.02.25