

Сравнительный анализ экологических ниш длиннохвостой и бородатой неясытей в Северной Беларуси

The comparative analysis of ecological niches
of the Ural and Great Grey owls in the Northern Belarus

В.В. Ивановский

Витебский гос. университет имени П.М. Машиерова

E-mail: ivanovski@tut.by

Анализ конкурентных отношений в многовидовом сообществе позвоночных хищников, в том числе и сов, является предметом исследования целого ряда групп ученых (Marti et al., 1993; Jedrzejewska, Jedrzejewski, 1998; Sidorovich, 2011 и др.). Тем не менее, в данной области биологии остается ряд нерешенных задач, как теоретического, так и практического характера. Это касается и *концепции трофической ниши, которая, несмотря на значительный объем теоретических обобщений и фактических данных, еще недостаточно разработана* (Hespenheide, 1975; Hutchinson, 1978; Уиттекер, 1980; Шенброт, 1986; Джиллер, 1988; и др.).

Материал и методика. В 1996-2014 годах было прослежено 43 случая гнездования длиннохвостой неясыти (*Strix uralensis*) и 10 случаев гнездования бородатой неясыти (*Strix nebulosa*) в Витебской области Беларуси (Белорусское Поозерье). Оба вида неясытей включены в Красную книгу Беларуси (2015).

С целью выявления наиболее напряженных параметров экологических ниш было проведено сравнение гнездовых выделов, гнездовых деревьев, архитектоники гнёзд, а также спектров питания длиннохвостой и бородатой неясытей в Белорусском Поозерье.

Ширина экологической ниши по отдельному параметру рассчитывалась по формуле Р. Левинса (Levins, 1968). В модифицированном виде формула индекса Левинса имеет следующий вид:

$$B=1 / (p_1^2 + p_2^2 + \dots + p_n^2),$$

где p_i – доля исследуемых ресурсов экологической ниши. Значение индекса Левинса будет тем больше, чем больше число фактически используемых ресурсов, и чем больше выравненность их долей в общем спектре ресурсов. Вычисляемая таким образом ширина ниши отдельного экологического параметра является показателем относительным, т.е. предназначена только для сравнения нескольких видов между собой.

Перекрытие отдельных параметров экологических ниш между

двумя видами рассчитывалось по формуле Брея - Кёртиса (Krebs, 1998):

$$D_{БК} = 2(\sum \min(p_{ij}, p_{ik}) / \sum(p_{ij} + p_{ik})),$$

где p_{ij} и p_{ik} – доля исследуемых ресурсов экологической ниши для длиннохвостой и бородатой неясытей. Значение $D_{БК} > 0,6$ считалось экологически и статистически значимым.

В качестве статистического теста для сравнения средних значений использовали критерий Манна – Уитни. Вся добыча неясытей пересчитывалась в % потреблённой биомассы (Сидорович, 2014).

Ширина и перекрытие экологических ниш рассчитывалась по каждому анализируемому параметру.

Результаты и их обсуждение. Хотя мы не уделяли специально внимания описанию гнездовых территорий (гнездовой + охотничий участки) (Галушин, 1971), можно заключить, что длиннохвостая неясыть гнездится практически во всех основных типах леса, избегая лишь сухих сосняков и чистых заболоченных лиственных лесов. Все гнезда были найдены в хвойных лесах с различной долей лиственных деревьев в доминантном ярусе, от почти монодоминантных ельников и сосняков до почти чистых осинников. Даже в сплошных массивах леса гнезда располагались у внутренних опушек или в пологе леса, примыкающего к верховым болотам, имеющим в Поозерье широкое распространение.

Бородатая неясыть тяготеет к черноольховым лесам и массивам заболоченных переходных березовых лесов вблизи пойм озер, рек и мелиоративных каналов.

Характеристика гнездовых выделов, в которых непосредственно находились гнёзда, представлена в таблице 1. Под «гнездовым выделом» мы понимаем участок лесных насаждений в радиусе 50 м вокруг гнезда (Ивановский, 2017).

Анализ таблицы показывает, что по данному параметру ширина экологической ниши у длиннохвостой неясыти шире, чем у бородатой, а перекрытие этого параметра ниши незначительно.

Высота расположения гнёзд у длиннохвостой неясыти составляет 3,5-20 м, в среднем $9,5 \pm 0,5$ м, а для бородатой неясыти – 9-17 м, в среднем $12,5 \pm 0,8$ м. Разница средних, согласно тесту Манна-Уитни, статистически достоверна ($p < 0,01$).

Породы гнездовых деревьев, используемые неясытями, показаны в таблице 2. И здесь мы видим, что ширина ниши по этому параметру у длиннохвостой неясыти почти в два раза шире, чем у бородатой, а перекрытие незначительно.

Анализ архитектуры гнёзд (табл.3) также показал меньшее разнообразие у бородатой неясыти при незначительном перекрытии ниш.

Таблица 1

Структура гнездовых выделов длиннохвостой (n=43)
и бородатой (n=10) неясытей в Белорусском Поозерье

Гнездовые выделы	Длиннохвостая неясыть	Бородатая неясыть
Смешанный лес	17	1
Еловый лес	16	5
Сосновый бор	1	0
Мелколиственный лес	1	0
Сосняк чернично-багульниковый	3	1
Липовая аллея на месте бывшей деревни	1	0
Берёзовый вторичный лес	2	1
Черноольшанник	2	2
Ширина ниши	3,27	3,12
Перекрытие ниш	0,38	

Таблица 2

Породы гнездовых деревьев, используемые неясытями

Породы гнездовых деревьев	Длиннохвостая (n=43)	Бородатая (n=10)
Сосна	8	1
Осина	13	0
Ель	7	5
Ольха чёрная	4	2
Берёза пушистая	10	2
Липа	1	0
Ширина ниш	4,63	2,64
Перекрытие ниш	0,38	

Таблица 3

Архитектура гнёзд неясытей

Архитектура гнёзд	Длиннохвостая (n=43)	Бородатая (n=10)
В гнезде хищной птицы	23	10
На пне	10	0
В крупном дупле	2	0
В искусственной дуплянке	7	0
В металлическом бачке	1	0
Ширина ниши	2,71	1,00
Перекрытие ниш	0,38	

Проанализируем наиболее главный, по нашему мнению, параметр экологической ниши неясытей, а именно, трофические связи.

Ширина трофической ниши у длиннохвостой неясыти оказалась в два раза больше, чем у бородатой неясыти (табл.4), а перекрытие ниш уже значительно (0,57), хотя и не достигает критического уровня.

Таблица 4
Сравнение трофических ниш неясытей (в % потреблённой биомассы)

Категории пищи	Длиннохвостая неясыть	Бородатая неясыть
Насекомые	0,2	0,1
Лягушки	2,3	0
Жабы	0,9	0
Ящерицы	0,2	0
Змеи	0	0
Землеройки	1,6	1,3
Крот	17,7	7,7
Летучие мыши	0,1	0
Водяная полёвка	19	43,4
Полёвки рода <i>Microtus</i>	16,3	27,4
Мыши рода <i>Apodemus</i>	6,7	1,6
Рыжая полёвка	13,6	1,9
Другие мелкие грызуны	2,8	0,3
Белка, ондатра, ёж	2,2	3,9
Зайцы	2,6	6,5
Ласка, горноста́й	1,6	0,9
Норки, хорёк, лесная куница	0,4	0,8
Мелкие птицы до дрозда	9,9	0,9
Средние птицы крупнее дрозда	1,9	3,3
Ширина ниши	7,68	3,61
Перекрытие ниш	0,57	

Основу питания у длиннохвостой неясыти составляют три вида – водяная полёвка (*Arvicola terrestris*), крот (*Talpa europaea*) и полёвки рода *Microtus*, а у бородатой неясыти два вида – водяная полёвка и полёвки рода *Microtus*. И это на фоне падения численности водяной полёвки, которую возможно включают в очередное издание Красной книги Беларуси.

Безусловно, что снижение численности водяной полёвки повлечёт за собой и снижение численности бородатой неясыти. А вот для длиннохвостой неясыти эта ситуация будет не столь трагична, так как, видовое богатство, биологическое разнообразие и выравненность её добычи выше, чем у бородатой неясыти (табл.5), а доминирование – ниже.

Таблица 5

Индексы видового богатства и биологического разнообразия
пищевых спектров неясытей

Индексы	Длиннохвостая неясыть	Бородатая неясыть
Доминирование D	0,13	0,28
Индекс Шеннона H'	2,27	1,68
Индекс Менхиника D_{Mn}	1,80	1,40
Выравненность J	0,78	0,63

Таким образом, проанализировав ряд параметров экологических ниш длиннохвостой и бородатой неясытей, можно констатировать, что выявленные пределы межвидовой конкуренции допускают длительное совместное обитание этих видов. Но при дальнейшем падении численности водяной полёвки бородатая неясыть, по всей видимости, может исчезнуть из списка гнездящихся видов Белорусского Поозерья.

Литература

- Галушин В.М., 1971. Численность и территориальное распределение хищных птиц европейского центра СССР // Труды Окского государственного заповедника. – Вып. VIII. – С. 5-132.
- Джиллер П., 1988. Структура сообществ и экологическая ниша. - М.: Мир. - 184 с.
- Красная книга Республики Беларусь, 2015. Животные: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды диких животных. – 4-е изд. – Минск: Беларусь. Энцикл. імя П. Бровкі. – 320 с.: ил.
- Ивановский В.В., 2017. Структура гнездовых биотопов хищных птиц Белорусского Поозерья // Веснік Віцебскага дзярж. універсітэта, № 3 (96). - С.62-68.
- Сидорович А.А., 2014. Методология исследования позвоночных хищников: изучение питания. Учебно-методическое пособие. - Минск: БГУ. - 88 с.: ил.
- Уиттекер Р., 1980. Сообщества и экосистемы. – М.: Прогрес. – 327 с.
- Шенброт Г.И., 1986. Экологические ниши, межвидовая конкуренция и структура сообществ наземных позвоночных // Итоги науки и техники. Зоология позвоночных, т.14. - М.: ВИНТИ. - С. 5–70.
- Hespenheide H.A., 1975. Prey characteristics and predator niche width // Ecology and evolution of communities. - Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press. – P. 150–180.
- Hutchinson G.E., 1978. An Introduction to Population Ecology. - New Haven: Yale University Press. - 260 p.
- Jedrzejewska B., Jedrzejewski W., 1998. Predation in Vertebrate Communities. The Bialowieza Primeval Forest as a Case Study. – Berlin: Springer. – 450 p.
- Krebs J.K., 1998. Ecological Methodology. 2-nd Ed. – Oslo. – 620 p.
- Levins R., 1968. Evolution in changing environments. – Princeton. – 295 p.
- Marti C.D., Steenhof K., Kochert M.N. & Marks J.S., 1993. Community trophic structure: the roles of diet, body size, and activity time in vertebrate predators

// Oikos, 67. – P. 6–18.

Sidorovich V. E., 2011. Analysis of vertebrate predator – prey community. – Minsk: Tesey. – 736 p.

**Влияние различных экологических факторов
на изменение ширины трофических ниш
трех видов птиц-миофагов
на севере Московской области**

Ecological factors impact on food-niche width changes
in three species of vole-eating birds of prey
in the North of Moscow Region

Т.С. Ковинька, А.В. Шариков, В.В. Буслаков

Московский педагогический государственный университет

E-mail: tatyana.kovinka@yandex.ru

Межвидовая конкуренция за пищевой ресурс является важнейшим фактором, формирующим трофические ниши сосуществующих видов. В качестве индикаторов, характеризующих влияние межвидовой конкуренции на формирование трофической ниши, используют ее ширину, а также индекс перекрывания трофических ниш конкурентов (MacArthur, Levins, 1967; Корпимакі, 1987; Skierczyński, 2006). На изменение этих параметров могут оказывать влияние различные экологические факторы, как биотические, так и абиотические.

Обыкновенная пустельга (*Falco tinnunculus*), ушастая (*Asio otus*) и болотная (*A. flammeus*) совы – симпатрически обитающие и гнездящиеся виды открытых и частично зарастающих пространств на территориях центральной и северной Европы, а также в средней полосе центральной части России (Mikkola, 1983; Корпимакі, 1985а; Шариков и др., 2019). К настоящему моменту различные параметры трофической ниши в наибольшей степени изучены на примере ушастой совы и обыкновенной пустельги (Nilsson, 1984; Yaden, 1985; Корпимакі, 1987; Petty et al, 2003; Balčiauskienė et al., 2006; Skierczyński, 2006; Riegert et al., 2009; Tulis et al., 2017; Charter et al., 2018). Исследования по болотной сове в данном аспекте немногочисленны и фрагментарны (Holt, 1993; Martinez et al., 1998; Figueroa et al., 2009; Smith et al., 2015).

Исследование проводилось в северном Подмоскowie в 2001-2019 гг. на территории сети заказников «Журавлиная родина» (56°45'N 37°45'E). Площадь модельной территории составила 48 км². Сбор погодок трех видов хищных птиц осуществлялся в гнездовой период с апреля по июль. Материалы по питанию разбирались в лабораторных