

наблюдениям, высокая плотность населения грача в аэропорту и на прилегающих сельскохозяйственных угодьях связана с благоприятной кормовой базой. Полученные нами результаты говорят о том, что в современных условиях, необходим постоянный контроль над численностью грача. Необходимо предусмотреть мероприятия по отпугиванию грачей в период их наибольшей активности и уменьшить поток птиц, пересекающих ВПП.

Литература

- 1.Ильичев В.Д. Защита самолётов и других объектов от птиц / В.Д. Ильичёв, О.Л.Силаева, С.С.Золотарёв, В.А.Бирюков, Н.А.Нечваль, В.Э.Якоби, А.С. Титков. - М. Товарищество научных изданий КМК, 2007. - 320 с.
- 2.Рогачев А. И. Орнитологическое обеспечение безопасности полетов / А.И.Рогачев, А.М. Лебедев. - М.:Транспорт, 1984. – 126с.
- 3.Якоби В.Э. Биологические основы предотвращения столкновений самолетов с птицами / В.Э.Якоби – М.: Наука, 1974. – 166 с.

СТРАТЕГИИ КОРМОВОГО ПОВЕДЕНИЯ ПАЛЕАРКТИЧЕСКИХ ВРАНОВЫХ (*PASSERIFORMES, CORVIDAE*)

Резанов А. Г., Резанов А. А.

Московский городской педагогический университет

RezanovAG@mail.ru

Кормовое поведение врановых характеризуется высоким разнообразием используемых кормовых методов, которые формально могут быть объединены в определённые группы, различающиеся между собой конкретными кормовыми стратегиями. Помимо глобальной кормовой стратегии, отвечающей принципу оптимальной кормежки («максимизация энергии при минимизации затрат»), для врановых птиц можно выделить следующие основные кормовые стратегии:

- 1) По местам сбора пищи: далеко от морского побережья в глубь материка (inland) и на берегу, на открытых или лесных местообитаниях, на земле или древесно-кустарниковой растительности и т.п.;
- 2) По степени самостоятельности кормежки: самостоятельный поиск пищевых объектов или клептопаразитизм;
- 3) По активности поискового поведения: использование поискового полета, «пешей охоты» или подкарауливание добычи;
- 4) По пространственному положению фуражира и его добычи при её поиске, атаке и схватывании: наземный поиск корма, поиск корма во время патрулирующего полета над сушей или водной поверхностью, воздушная охота и т.д.

Следует отметить, что в формате некоторых из указанных стратегий очевиден различный иерархический уровень. Так, птицы, кормящиеся на суше (см. п. 1) могут, в свою очередь, охотиться в лесных и на открытых местообитаниях. Уже в пределах лесных местообитаний они могут использовать альтернативные поисковые стратегии – от наземного поиска пищевых объектов, до воздушной охоты.

На примере ворона (*Corvus corax*) разработана схема кормовых стратегий, базирующаяся на степени активности его поискового поведения (Рис. 1).

Основное внимание в данной публикации уделено подходу, при котором кормовые стратегии птиц (на примере врановых *Corvidae*) выделены на основе пространственного положения фуражира (среда/субстрат) и его потенциальной добычи на различных стадиях последовательного развертывания кормового метода. С этой целью внимание обращено на следующие моменты: 1) среда нахождения фуражира при поиске корма, 2) среда сближения фуражира с добычей (атаки добычи),

3) среда нахождения фуражира во время взятия пищевого объекта и 4) среда нахождения пищевого объекта в момент его взятия фуражиром. Приняты обозначения сред: L – наземная; Н – водная; А – воздушная.

В качестве модельных видов были выбраны виды палеарктических врановых (*Garulus glandaris*; *Perisoreus infaustus*; *Nucifraga caryocatactes*; *Cyanopica cyanus*; *Pyrrhocorax graculus*; *P. pyrrhocorax*; *Pica pica*; *Corvus splendens*, *C. corax*; *C. monedula*; *C. frugilegus*; *C. corone* и *C. cornix*), по которым имеется сравнительно обширная и репрезентативная информация по их кормовому поведению, доступная для оценки методом цифрового кодирования (Резанов 2000).

На примере сороки дана оценка (Табл. 1); аналогичные разработки сделаны и по остальным видам. «Многосторонность» кормового поведения врановых оценена по стандартизированной форме меры информации (мере неупорядоченности) Шеннона-Уивера (Shannon, Weaver, 1949, from Mac-Nally, 1994):

$$\beta_H' = - \sum_{i=1}^Q P_i \log_e P_i / \log_e Q,$$

где Q – количество кормовых классов, P – пропорция событий в классе i.

Функция Шеннона–Уивера отражает степень неравномерности распределения событий (в данном случае, *кормовых методов*) по пространственным ячейкам.

У сороки этот показатель ($\beta_H' = 0.4044$) выше, чем у грача ($\beta_H' = 0,3981$) и галки ($\beta_H' = 0,3672$), но заметно ниже, чем у ворон ($\beta_H' = 0,4920$) и сойки ($\beta_H' = 0,4226$). Неравномерность (неупорядоченность) в распределении кормовых методов, ведёт к заметному снижению показателя β_H' .



Рисунок 1. Вариант схемы основных поисковых кормовых стратегий ворона, учитывающий мобильность фуражира при поиске корма (из Резанов 2015)

По показателю разнообразию используемых кормовых методов, сорока превосходит грача (53 vs. 40) и галку (53 vs. 41), но уступает вороне (53 vs. 75). Низкий показатель у голубой сороки (0,1504), по-видимому, объясняется недостатком информации по кормовому поведению диких и урбанизированных популяций этого вида.

Сравнение показателей разносторонности кормового поведения у различных видов врановых демонстрирует отсутствие прямой его зависимости от степени урбанизации популяций.

Таблица 1. Классификация кормовых методов (n =54) сороки по основным средам

Группы кормовых методов	Число кормовых методов в группе	Среда нахождения			
		Фуражира при разыскивании корма	Фуражира при добывании корма		Добычи при её взятии фуражиром
			Во время сближения с добычей	При контакте с добычей	
I. Наземные кормовые методы					
<i>1. Собственно наземные кормовые методы («пешая охота»)</i>					
LLLL	16	L	L	L	L
<i>2. Кормежка на травянистой растительности</i>					
LLLL	2	L	L	L	L
<i>3. Древесно-кустарниковые кормовые методы</i>					
LLLL	6	L	L	L	L
<i>4. Обследование стен и ниш обрывов и каменных построек человека</i>					
LLLL	3	L	L	L	L
<i>5. Груминг млекопитающих</i>					
LLLL	1	L	L	L	L
II. Наземно-воздушно-наземные кормовые методы (Пикирование с присады)					
LALL	4	L	A	L	L
III. Наземно-водные кормовые методы (Охота на мелководье)					
LLLN	1	L	L	L	N
IV. Наземно-воздушные кормовые методы (Взлёт с присады или с земли и схватывание добычи в воздухе)					
LAAA	2	L	A	A	A
V. Воздушные кормовые методы					
AAAA	2	A	A	A	A
VI. Воздушно-наземные кормовые методы					
AALL	15	A	A	L	L
AAAL	1	A	A	A	L
VII. Воздушно-водные кормовые методы					
AAAN	1	A	A	A	N

На основе генеральных кормовых стратегий и с использованием метода факторного анализа разработана схема, иллюстрирующая трофические жизненные формы врановых птиц (Рис. 2). Факторы 1 и 2 на рис. 2 отображают различные тенденции (ординацию ЖФ рассматриваемых видов врановых). При росте Фактора 1 в отрицательном диапазоне Фактора 2 отмечается возрастание роли древесно-кустарниковой кормежки (*древесно-кустарниковая ЖФ*) в ряду голубая сорока, кедровка, сойка, кукушка. При росте Фактора 1 в положительном диапазоне Фактора 2 в ряду наблюдается возрастание тенденции к использованию долбления при наземной

кормёжке в пределах наземной ЖФ; наиболее широко долбление представлено у грача.

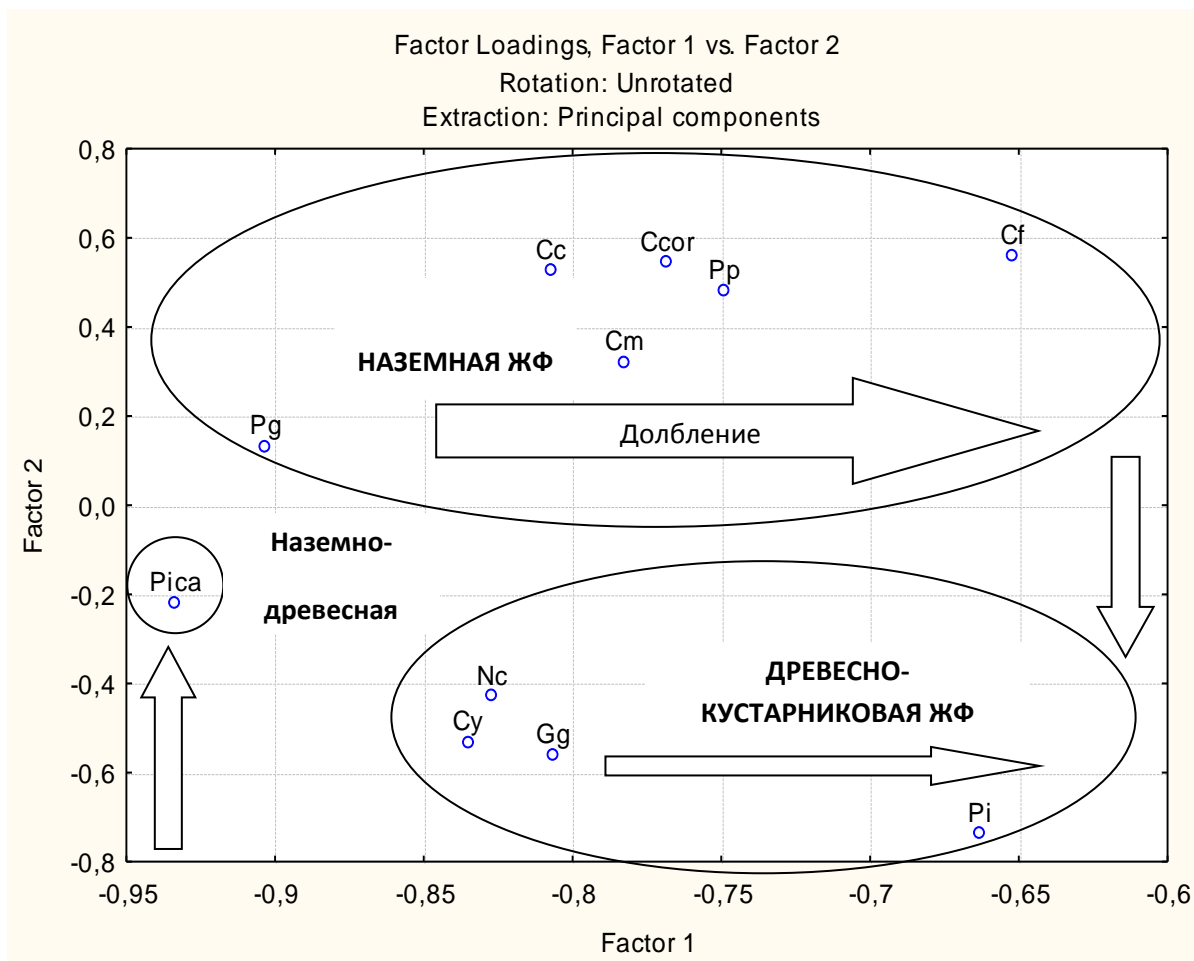


Рисунок 2. Жизненные формы (ЖФ) врановых птиц, выделенные методом факторного анализа (из Резанов, Резанов 2011– с изменениями)

Принятые обозначения: GG – *Garulus glandaris*; PI – *Perisoreus infaustus*; NC – *Nucifraga caryocatactes*; CY – *Cyanopica cyanus*; PG – *Pyrrhocorax graculus*; PP – *P. pyrrhocorax*; CCOR – *C. corax*; PICA – *Pica pica*; CM – *C. monedula*; CF – *C. frugilegus*; CC – *C. corone* и *C. cornix*.

В целом, рост Фактора 2 показывает увеличение тенденции к наземному сбору корма. Сорока занимает промежуточное положение между «наземной» и «древесно-кустарниковой» ЖФ – это наземно-древесная ЖФ. Таким образом, было выделено 3 самостоятельные ЖФ, или 3 генеральных кормовых стратегии врановых птиц.

Литература

1. Резанов А.Г. Кормовое поведение птиц: метод цифрового кодирования и анализ базы данных / А.Г. Резанов. - М.: Издат-школа, 2000. – 224 с.
2. Резанов А.Г. Оценка трофических жизненных форм у птиц методами кластерного и факторного анализа / А.Г. Резанов, А.А. Резанов // Труды Мензбирова орнитологического общества, т.1. - Махачкала: АЛЕФ (ИП Овчинников), 2011. – С. 241–255
3. Резанов А.Г. О кормовых стратегиях обыкновенного ворона *Corvus corax* / А.Г. Резанов // Рус. орнитол. журн. 2015. - 24 (1110). - С. 619–635
4. MacNally R.C. On characterizing foraging versatility, illustrated by using birds / R.C. MacNally // *Oikos* 1994. – 69. - N 1. – P. 95–106.