

УДК 598.2: 57.024

А.А. Резанов

Усовершенствованная методика оценки непосредственной антропотолерантности птиц

В статье предложена усовершенствованная методика оценки непосредственной антропотолерантности птиц. Показана методика оценки дистанции реакции птиц на человека на примере серой вороны *Corvus cornix* в различных типах местообитаний, по которым собран обширный материал. Учитывались следующие основные параметры: тип подхода человека к птице, количество отреагировавших птиц, а также тип субстрата нахождения птицы на момент ее реакции.

Ключевые слова: непосредственная антропотолерантность; дистанция реакции; серая ворона; прямой подход человека; непрямой подход человека.

В эпоху масштабных антропогенных преобразований окружающей среды преимущество имеют те популяции синантропных птиц, которым присуща наибольшая степень антропотолерантности, в особенности непосредственной [9; 10]. Она характерна для птиц, вступающих в прямые контакты с человеком, преимущественно на наземном уровне антропогенной среды.

Важнейшим критерием при оценке уровня непосредственной толерантности птиц к фактору беспокойства традиционно является «дистанция испугивания» (ДВ) [1–3; 6–11; 12 и др.], которую иногда характеризуют как дистанцию взлета (flight-initiation distance), то есть такую дистанцию, с которой птица совершает взлет при приближении к ней опасности, например хищника [13; 14].

На наш взгляд, термин «дистанция испугивания» (ДВ) является более удачным, так как подразумевает не только взлет, но и другие формы перемещений, направленные на избегание раздражителя. При этом птица покидает изначальное место своего нахождения. Согласно нашей классификации такая реакция является реакцией отхода или отскока.

Однако более полный спектр локомоций, относящихся к различным формам защитных реакций птицы при приближении опасности, отражает предложенное нами понятие дистанции реакции (ДР) [7]. Помимо вышеназванных защитных реакций, это понятие включает также реакцию настороженности, приседания, то есть те реакции, при которых птица не покидает место своего нахождения. Тем не менее при акценте на крайних проявлениях защитных реакций (взлет, отскок и т. д.) вполне уместно использование термина ДВ (см. табл. 1).

Таблица 1

**Критерии оценки и типы защитных реакций птиц
на фактор беспокойства со стороны человека**

Критерий оценки	Типы реакций
Дистанция взлета	Взлет
Дистанция вспугивания	Взлет, отскок (отход)
Дистанция реакции	Взлет, отскок (отход), приседание, различные проявления настороженности (повороты головы в сторону человека и т. п.)

ДР птиц при взаимодействии с человеком зависит от многих факторов. Сюда относятся видоспецифические и индивидуальные особенности птиц, характер и направленность движения человека относительно птицы, возрастная категория людей, многолюдность и характер биотопа, а также соотношение отрицательных и индифферентных контактов с человеком [2–7; 11].

Дистанция реакции является усредненной сбалансированной реакцией на различную степень потенциальной или реальной угрозы, какой и является человек. Преимущество имеют те птицы, у которых *ДР* отличается наибольшей адекватностью в каждой конкретной ситуации.

Сиджей Протор и соавторы [15] при помощи математического моделирования продемонстрировали, что птицы, которые взлетают при каждом сигнале о потенциальной угрозе, проигрывают с энергетической точки зрения тем птицам, которые реагируют только при реальной угрозе.

Материал и методика

При оценке *ДР* птиц на фактор беспокойства со стороны человека (пешеходов) была использована усовершенствованная методика А.А. Резанова [6; 7].

В качестве начала защитной реакции птицы можно рассматривать любую смену характера ее активности. Такие изменения могут происходить на уровне элементарных двигательных актов.

Полный спектр защитных реакций птицы при приближении к ней человека (пешеходов) в зависимости от уровня тревожности мы разбили на 5 показателей, указанных в баллах (см. табл. 2):

- 1) отсутствие видимой реакции (нет реакции) (*H*) — 0 баллов;
- 2) реакция настороженности, беспокойство (*B*): сканирование (поворот головы в сторону наблюдателя), смена рода активности и т. п. — 0,5 балла;
- 3) приседание (*П*) — 1 балл;
- 4) отход или отпрыгивание (*O*) в сторону от наблюдателя — 2 балла;
- 5) взлет (*B*) — 3 балла.

Объективная регистрация дистанции реакции проводилась при достаточно индифферентном отношении человека к птице на момент его приближения

Оценка характера реакции птицы на фактор беспокойства со стороны человека**ПРИМЕР ЗАПОЛНЕНИЯ ТАБЛИЦЫ**

(показана последовательная смена реакций птицы при приближении человека)

№	Дата и время	Погодные условия	Местообитание	Оценка посещаемости местообитания (человек / 15 мин)		Одна птица или в группе (общее количество)	Местонахождение птицы до начала реакции			Поведение птицы до начала реакции			Направление движения наблюдателя относительно птицы				Расстояние, с которого наблюдатель увидел птицу, м					Характер реакции птицы в баллах (0–3) при различных типах подхода наблюдателя к птице и при различных дистанциях между птицей и наблюдателем, м				
				Дорога, тропа	В стороне от дороги		Бездорожье (водная поверхность, расстояние от суши)	Неподвижна	Манипулирует	Направление движения относительно наблюдателя	Идет прямо на птицу — прямой подход	Идет мимо птицы — непрямым подход	По дороге	По бездорожью	+	+	По дороге	По бездорожью	0 баллов	0,5 баллов	1 балл	2 балла	3 балла			
1				1	1	1	+									15								3		
2				1	1	1	+	+		+						10								2 n1		3
3				1	1	1	+	+		+						10								3 n2		2 n2

- Примечание:**
- № 1. Оценка конечной дистанции реакции птицы по прямой: взлет 3 ($DR = 3$ м);
- № 2. Оценка конечной дистанции реакции птицы по перпендикуляру: приседание n1 ($DR = 1$ м);
- № 3. Оценка конечной дистанции реакции птицы по гипотенузе: отход 2 n2 ($DR = 2,8$ м).

к ней. При этом давалась оценка направления перемещения человека (пешеходов) относительно птицы (см. табл. 2):

1) прямой подход: при этом оценивается $ДР$ при перемещении объекта непосредственно на птицу в прямом направлении (учитывается реакция птицы на момент ее нахождения на прямом удалении от объекта) (см. рис. 1);

В данном примере расстояние по прямой трансекте движения человека к птице будет соответствовать дистанции реакции — 3 м.

2) не прямой подход:

а) оценка дистанции реакции по перпендикуляру (учитывается реакция птицы на момент ее нахождения сбоку от объекта, когда он непосредственно поравнялся с ней; $ДР$ в данном случае будет являться перпендикуляр от трансекты движения объекта к той точке, где находится птица) (см. рис. 2);

В данном примере перпендикуляр, проходящий от трансекты движения человека к точке, где находится птица ($n1$, где n — перпендикуляр) будет соответствовать дистанции реакции: 1 м.

б) оценка дистанции реакции по гипотенузе (реакция птицы, происходящая до момента, когда объект может поравняться с ней; $ДР$ в данном случае будет являться гипотенузой условного треугольника, где один катет — расстояние от объекта до точки начала перпендикуляра, а другим катетом будет сам перпендикуляр) (см. рис. 3).

В данном примере гипотенуза условного треугольника, один катет которого — расстояние по трансекте движения от человека до точки, где начинается перпендикуляр (2 м), а другой катет — сам перпендикуляр ($n2$ м, где n — перпендикуляр), будет соответствовать дистанции реакции: 2,8 м (вычисляется по теореме Пифагора).

Запись для вычисления $ДР$: 2 $n2$.

Рассмотрим пример оценки дистанции реакции птиц, находящихся в группе (см. рис. 4). При этом, прежде всего, оценивается:

а) общее количество птиц в группе: в данном случае — 7;

б) ширина группы по фронту (расстояние между крайними птицами): в данном случае — 4,5 м;

в) расстояние в группе от наиболее близкой к человеку птицы до наиболее удаленной от него по трансекте движения человека: в данном случае — 2 м;

г) распределение птиц в группе относительно друг друга (рис. 4);

д) расстояние от человека до ближайшей птицы из группы на момент реакции первой птицы: в данном случае — 3 м;

е) дистанция и тип реакции каждой из птиц в группе:

1) взлет 3 м по прямой ($ДР = 3$ м);

2) взлет 4 м по прямой ($ДР = 4$ м);

3) отход 5 м по прямой ($ДР = 5$ м);

4) взлет 4 $n1$ по гипотенузе ($ДР = 4,1$ м);

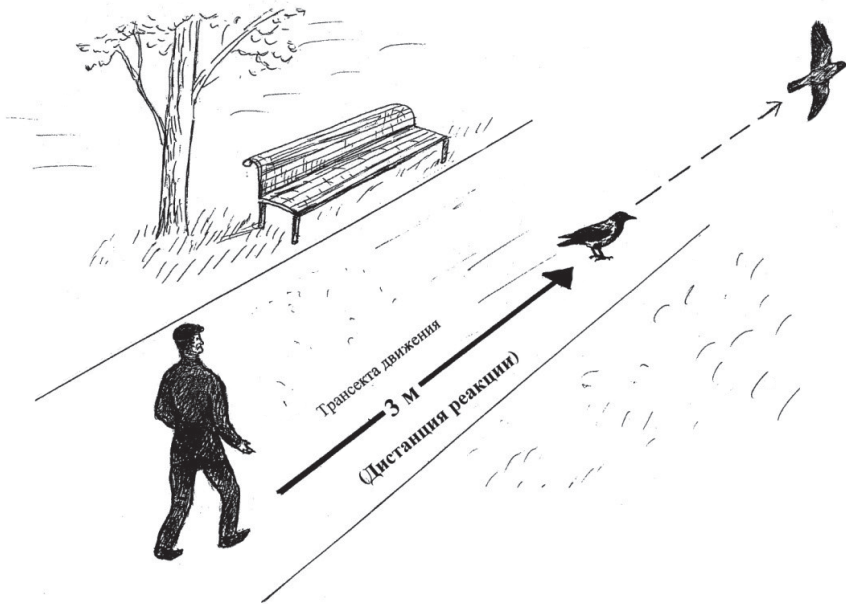


Рис. 1. Оценка дистанции реакции птицы при прямом подходе человека

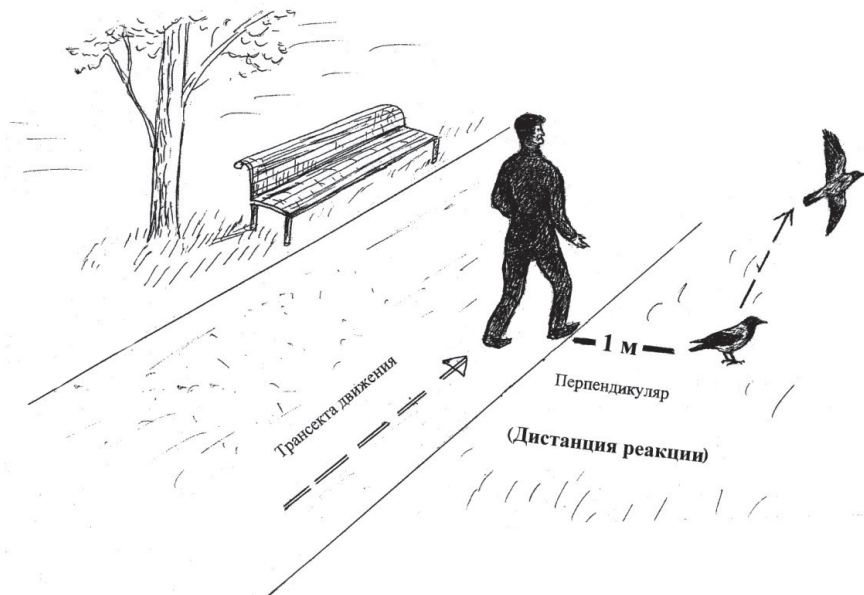


Рис. 2. Оценка дистанции реакции птицы по перпендикуляру условного треугольника при подходе человека

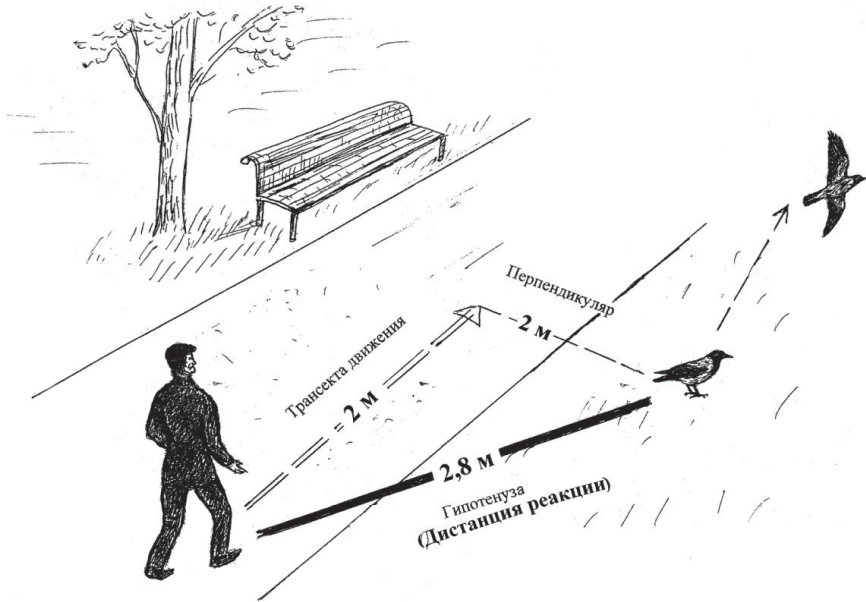


Рис. 3. Оценка дистанции реакции птицы по гипотенузе условного треугольника при подходе человека

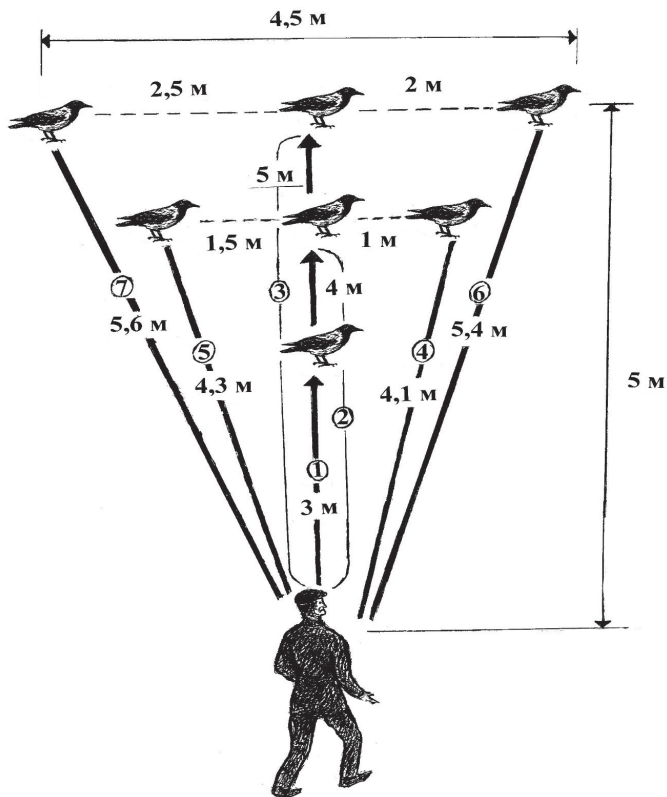


Рис. 4. Оценка дистанции реакции птиц, находящихся в группе

5) взлет 4 $n1,5$ по гипотенузе ($ДР = 4,3$ м);

6) отход 5 $n2$ по гипотенузе ($ДР = 5,4$ м);

7) приседание 5 $n2,5$ по гипотенузе ($ДР = 5,6$ м).

Следует также рассмотреть пример оценки дистанции реакции птиц при их нахождении на надземном субстрате (на дереве, кусте, заборе и т. п.):

1. Оценка дистанции реакции птицы по надземной гипотенузе при прямом подходе человека (см. рис. 5). Дистанцией реакции здесь является гипотенуза надземного условного треугольника, где в роли катетов выступают трансекта движения человека и высота, на которой находится птица.

В данном примере расстояние по трансекте движения — 3 м, а высота (h) — 4 м:

$$3 \ h4 \ (ДР = 5 \text{ м}).$$

2. Оценка дистанции реакции птицы по надземной гипотенузе при не-прямом подходе человека по перпендикуляру (см. рис. 6). Дистанцией реакции здесь является гипотенуза надземного условного треугольника, где в роли катетов выступают перпендикуляр к трансекте движения человека и высота, на которой находится птица.

В данном примере расстояние по перпендикуляру — 2 м, а высота (h) — 4 м:

$$n2 \ h4 \ (ДР = 4,5 \text{ м}).$$

3. Оценка дистанции реакции птицы по надземной гипотенузе 2 при не-прямом подходе человека по гипотенузе 1 (см. рис. 7). Дистанцией реакции здесь является гипотенуза 2 надземного условного треугольника, где в роли катетов выступают гипотенуза 1 наземного условного треугольника и высота, на которой находится птица.

В данном примере расчет $ДР$ проходит в два этапа:

1) вычисление гипотенузы 1 наземного условного треугольника, где в роли катетов выступают трансекта движения человека (4 м) и перпендикуляр к ней (2 м):

$$4 \ n2 \ (\text{гипотенуза } 1 = 4,5 \text{ м});$$

2) вычисление гипотенузы 2 надземного условного треугольника ($ДР$), где в роли катетов выступают гипотенуза 1 (Γ) наземного условного треугольника (4,5 м) и высота (4 м), на которой находится птица:

$$\Gamma4,5 \ h4 \ (ДР = 6 \text{ м}).$$

Фиксирование различных реакций птицы и типов подхода к ней человека необходимо для регистрации полного спектра последовательной смены оборонительных реакций (в том случае, если оно имеет место). Как правило, смена реакций происходит в направлении от 0,5 до 3 баллов (см. табл. 2).

В то же время при одной регистрации последовательности смены реакций не могут присутствовать реакции сразу всех баллов, так как любая последовательность либо завершается невысокими баллами (см. табл. 2, № 2), либо доходит до крайних проявлений реакций, когда птица покидает первоначальную

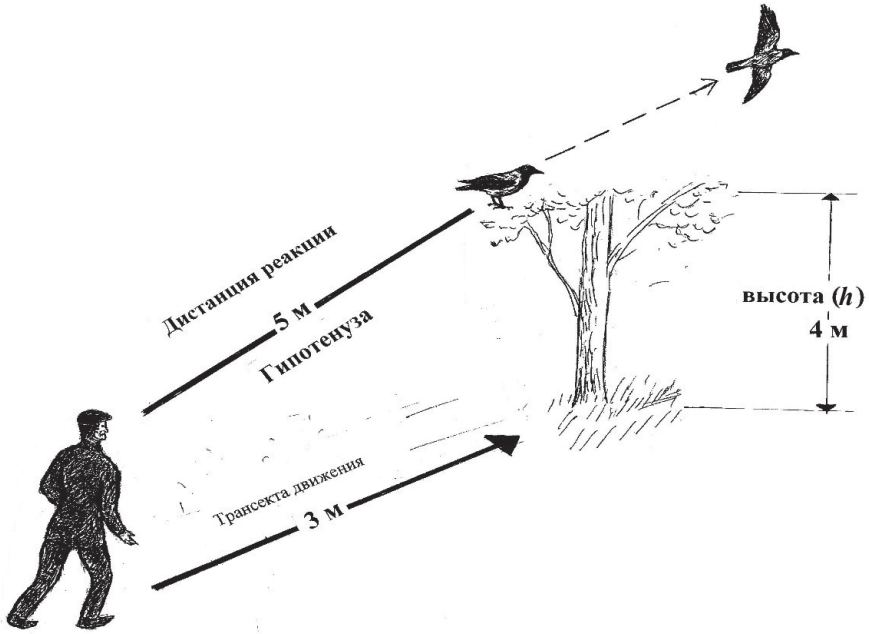


Рис. 5. Оценка дистанции реакции птицы по надземной гипотенузе при прямом подходе человека

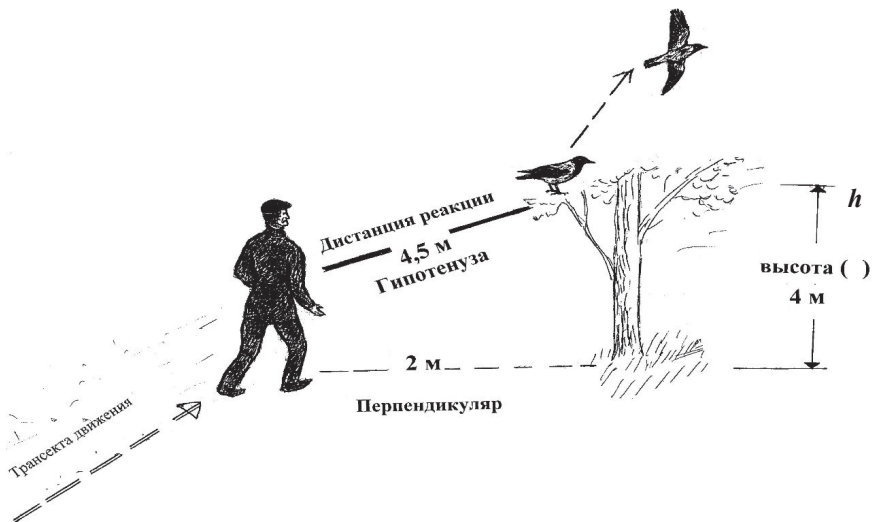


Рис. 6. Оценка дистанции реакции птицы по надземной гипотенузе при непрямом подходе человека по перпендикуляру

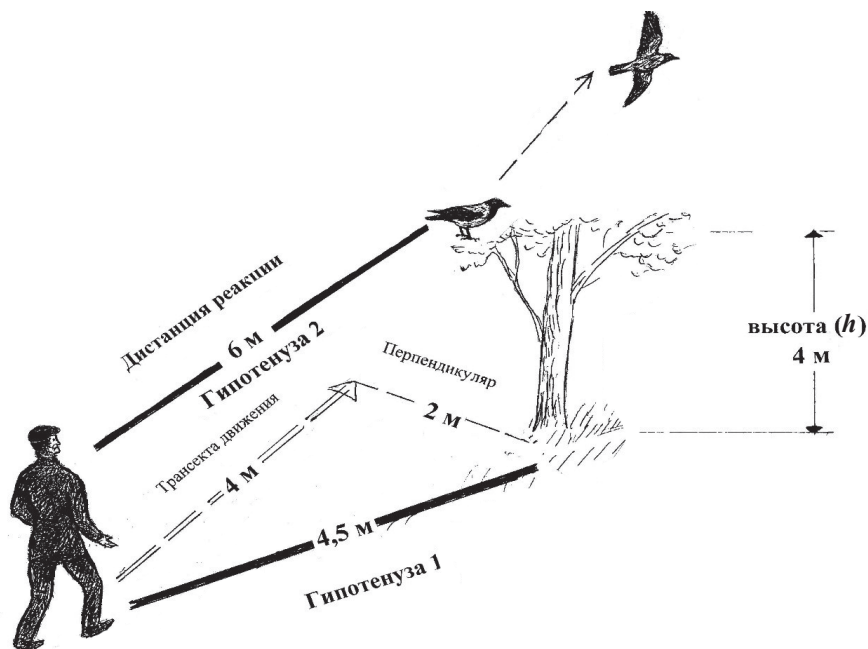


Рис. 7. Оценка дистанции реакции птицы по надземной гипотенузе 2 при непрямом подходе человека по гипотенузе 1

точку своего нахождения, т. е. либо отходит, либо взлетает без стадии отхода (см. табл. 2, № 1, 3). Кроме того, при непрямом подходе, по мере приближения человека к птице, ее начальные реакции могут оцениваться по гипотенузе, а конечная реакция — по перпендикуляру, в том случае, если человек уже поравнялся с ней (см. табл. 2, № 2).

Также можно наблюдать проявления единичной или конечной реакции как одного из высших баллов (например, взлет или отход), так и одного из меньших баллов (например, приседание или беспокойство при непрямом подходе, так как прямой подход так или иначе приводит либо к взлету, либо к отходу) (см. табл. 3).

Также нами учитывалось местоположение птицы относительно дороги (на полотне, на обочине, в стороне) (см. табл. 2). Например, если человек перемещается прямо по дороге, а птица находится на обочине, то он с большой долей вероятности пройдет мимо птицы, оставив ее сбоку от себя. Улавливая подобную закономерность как некую причинно-следственную связь между дорогой и перемещением человека и экстраполируя ход дальнейших событий, птица способна подпустить человека на достаточно близкое расстояние. Таким образом, возникает необходимость учета характера сближения человека с птицей, при котором фиксируется дистанция реакции. Учитывалось также поведение птицы до начала ее реакции на человека и расстояние, с которого человек заметил птицу (см. табл. 2).

Характерно, что в случае отсутствия непосредственного преследования птиц со стороны человека, а также при достаточно индифферентном его отношении

Таблица 3

Оценка дистанции реакции птиц на фактор беспокойства со стороны человека

ПРИМЕР ЗАПОЛНЕНИЯ ТАБЛИЦЫ

(для конечных проявлений реакций без отражения последовательной смены реакций или для единичных реакций)

№	Дата и время	Погодные условия	Местообитание	Оценка посещаемости местообитания (человек / 15 мин)	Одна птица или в группе (общее количество)	Местонахождение птицы до начала реакции			Поведение птицы до начала реакции		Направление движения человека относительно птицы				Расстояние, с которого человек увидел птицу, м	Тип реакции (баллы)	Дистанция по трансекте, м	Дистанция реакции, м *	Перпендикуляр, м **
						Дорога, тропа	В стороне от дороги	Бездорожье	Неподвижна	Манипулирует	Направление движения относительно наблюдателя	Идет прямо на птицу — прямой подход	Идет мимо птицы — непрямым подход	По дороге					
1					1	+					+			15	3,6	3	3	0	
2					1	+		+	+					10	1,6	0	1	1	
3					1	+		+	+					10	2,6	2	2,8	2	

Примечание: * — при испугивании по прямой ДР будет соответствовать дистанции по трансекте движения человека; при испугивании по перпендикуляру ДР будет соответствовать перпендикуляру; при испугивании по гипотенузе ДР будет соответствовать гипотенузе;

** — в данном случае указывается только цифра без знака перпендикуляра.

к ним, дистанция реакции и интенсивность прохождения людей находятся в тесной зависимости друг от друга.

Учитывая существенные различия уровня фактора беспокойства со стороны проходящих людей в различных местах города, мы условно выделили три типа местообитаний птиц:

- 1) жилые микрорайоны — участки города с характерной для них многолюдностью (*ЖМ*);
- 2) пешеходная часть парков, скверы, сады и т. п. (*ДП*);
- 3) малопосещаемые людьми открытые пространства с отсутствием дорог или с неразвитой их сетью — пустыри, луга, открытые лесные участки, включая тропинки, овраги и т. п. (*ОП*).

Фактор беспокойства оценивался нами при помощи метода учета интенсивности прохождения людей (пешеходы, велосипедисты и пр.) в тех местах, где определялась дистанция реакции. Как правило, регистрация количества проходящих людей осуществлялась в течение 15–20 минут. Учет шел в разные дни недели (будни, выходные) и в разное время суток (утро: с рассвета до 10 часов, день: с 10 до 17 часов, вечер: с 17 часов до сумерек) — в то время, когда проводилась регистрация дистанции реакции. Используя полученные данные, для каждого из выбранных местообитаний мы рассчитали средний показатель фактора беспокойства. При этом максимальные значения фактора беспокойства (принято, что именно максимальные показатели реально определяют дистанцию реакции птиц в том или ином местообитании) были переведены в условные баллы.

Что касается средней величины дистанции реакции, то и она в определенной степени может служить в качестве объективного критерия оценки степени фактора беспокойства.

Результаты и обсуждение

Нами была оценена ДР серой вороны *Corvus cornix* на человека (пешеходов) в местообитаниях с различным уровнем фактора беспокойства, который мы рассчитали для каждого местообитания. Местообитания находились в различных районах Москвы и области.

Всего было проведено 290 наблюдений по 15 мин каждое. В результате были рассчитаны следующие показатели: *ОП* — 6,12 чел./15 мин ($n = 77$); *ДП* — 8,24 чел./15 мин ($n = 82$); *ЖМ* — 12,5 чел./15 мин ($n = 131$). Исходя из соотношения 6,12 : 8,24 : 12,5, мы ввели следующие коэффициенты 1 : 1,35 : 2,04, которые затем использовали при статистической обработке.

Была получена генеральная тенденция, показывающая, что с возрастанием фактора беспокойства (от 1 до 2,04 баллов) ДР серой вороны снижается, что обусловлено привыканием птиц к постоянному присутствию человека ($r = -0,5470$; $P < 0,001$; $n = 1053$) (см. рис. 8).

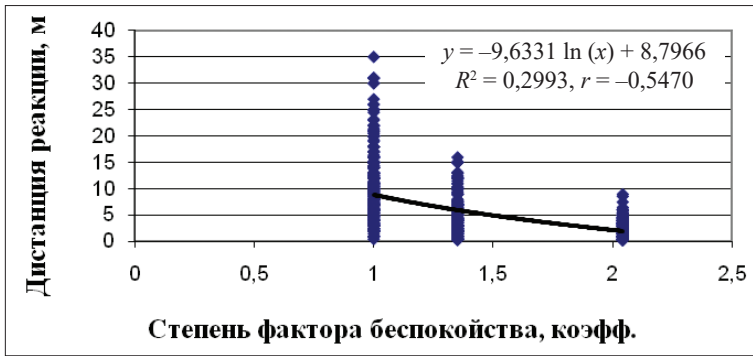


Рис. 8. Зависимость между величиной фактора беспокойства и дистанцией реакции серой вороны. Москва и область 2001–2004 гг. ($n = 1053$)

Очевидное соответствие между *ДР* и уровнем фактора беспокойства видно из следующих данных. Средние значения *ДР* по соответствующим местобитаниям составили: для *ЖМ* — 2,51 м ($n = 323$); для *ДП* — 4,50 м ($n = 315$); для *ОП* — 9,17 м ($n = 415$). Данные показатели относятся друг к другу как 1 : 1,79 : 3,65. В то же время сравнение показателей по *ДР* и фактору беспокойства демонстрируют обратную зависимость (табл. 4).

Таблица 4

Оценка зависимости между *ДР* серой вороны и уровнем фактора беспокойства

Оцениваемые показатели	Расчетные коэффициенты		
	Жилые микрорайоны (ЖМ)	Дорожки в парках (ДП)	Открытые пространства (ОП)
Фактор беспокойства	2,04	1,35	1
Дистанция реакции	1	1,79	3,65

Нами была оценена зависимость между расстоянием по трансекте движения человека и величиной перпендикуляра к ней, а также зависимость между *ДР* серой вороны и величиной перпендикуляра к трансекте движения человека. В обоих случаях показана сходная тенденция: увеличение *ДР* при уменьшении расстояния по перпендикуляру ($r = -0,2195$ и $r = -0,21$; $P < 0,001$; $n = 1053$) (рис. 9–10). Таким образом, показано, что более прямой подход человека к птице приводит к ее взлету с большего расстояния.

Показано, что с увеличением количества птиц в группе *ДР* растет ($r = 0,1584$; $P < 0,001$; $n = 1053$) (рис. 11).

Вероятно, это связано с тем, что более беспокойные птицы, реагирующие первыми, тем самым стимулируют соответствующую реакцию у остальных особей. Тем не менее во многих случаях наблюдался и асинхронный взлет птиц, которые могли находиться даже в больших группах. По всей видимости, вороны реагируют прежде всего на действия самого человека, а не на реакцию своих сородичей на эти действия.

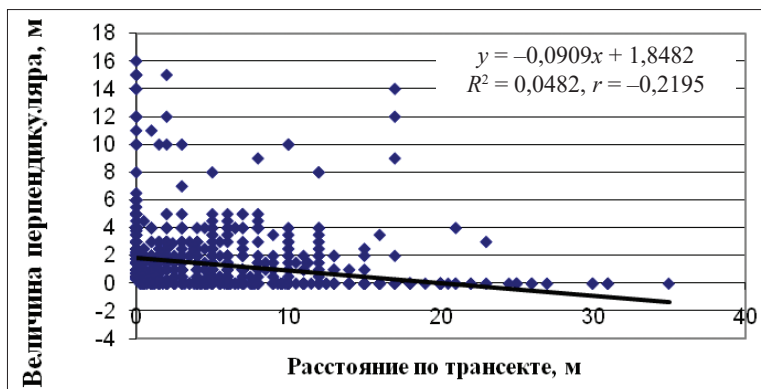


Рис. 9. Зависимость между расстоянием по трансекте движения человека и величиной перпендикуляра к ней. Москва и область, 2001–2004 гг. ($n = 1053$)

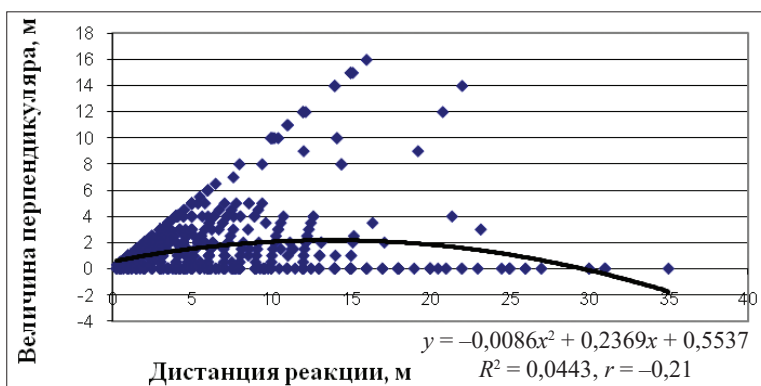


Рис. 10. Зависимость между дистанцией реакции серой вороны и величиной перпендикуляра к трансекте движения человека. Москва и область, 2001–2004 гг. ($n = 1053$)

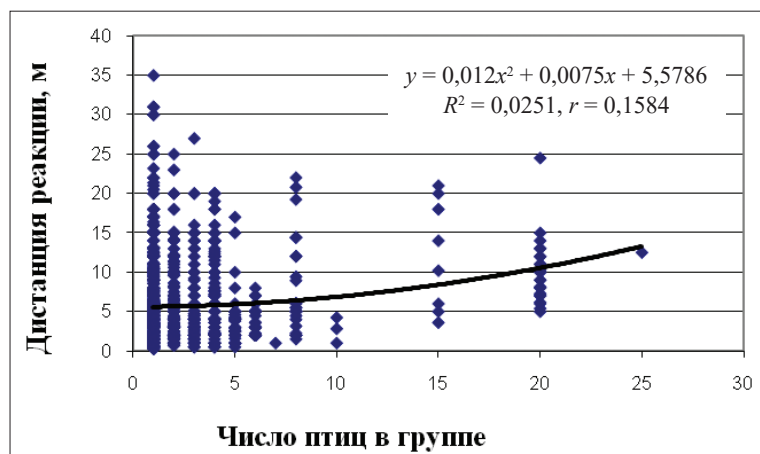


Рис. 11. Зависимость дистанции реакции серой вороны от числа птиц в группе. Москва и область, 2001–2004 гг. ($n = 1053$)

Оценка зависимости степени реакции (от 0 до 3 баллов) от дистанции между птицей и наблюдателем показала, что увеличение дистанции между птицей и человеком ведет к увеличению степени реагирования со стороны птицы, а не к ее уменьшению, как ожидалось ($r = 0,3218$; $P < 0,001$; $n = 1053$) (рис. 12).

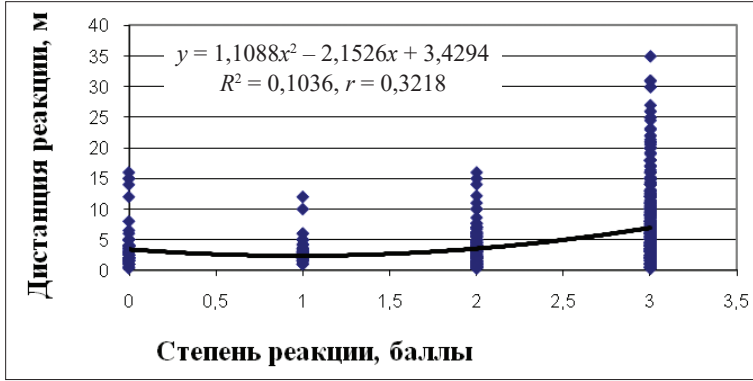


Рис. 12. Зависимость степени реакции серой вороны на человека от дистанции ее реакции. Москва и область, 2001–2004 гг. ($n = 1053$)

Вероятно, это связано с тем, что в большинстве случаев *ДР* регистрировалась при прямом подходе человека к птицам, для которого характерны наибольшие степени проявления защитных реакций птиц.

В то же время показана статистически достоверная тенденция ($r = -0,2953$; $P < 0,001$; $n = 1053$), из которой следует, что с увеличением расстояния по перпендикуляру степень реакции у ворон уменьшается вплоть до нуля (отсутствие реакции) (рис. 13).

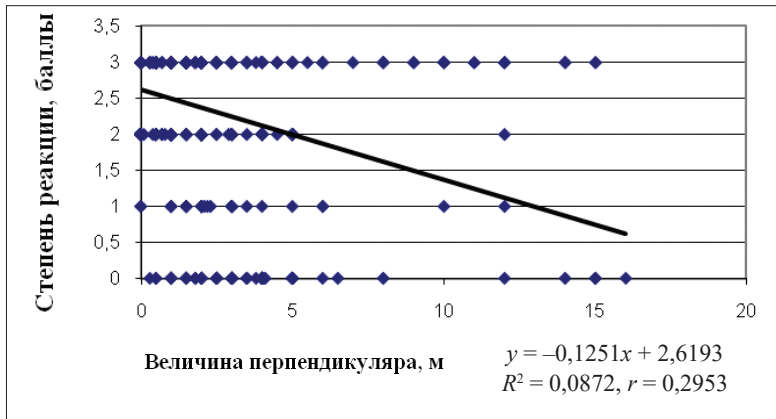


Рис. 13. Зависимость степени реакции серой вороны на человека от величины перпендикуляра к трансекте его движения. Москва и область 2001–2004 гг. ($n = 1053$)

Данная тенденция также видна из средних показателей величины перпендикуляра (табл. 5).

Таблица 5

**Зависимость степени проявления реакции птицы
от характера подхода к ней наблюдателя**

Степень реакции птицы, баллы	Число подходов	Показатель (X) величины перпендикуляра
0	106	3,34
1	42	2,66
2	184	1,21
3	721	1,10

В целом можно заключить, что, кроме отдельных индивидуальных и популяционных особенностей, как в случае с воронами при их реакции в группе, величина дистанции реакции птиц и характер этой реакции определяется типом подхода человека к птице (прямой или не прямой), субстратом нахождения птицы на момент реакции, окружением птицы (одна или в группе), а также типом местообитания, где находится птица, в зависимости от интенсивности его посещения людьми. Кроме того, большое значение как на уровне территориальных групп птиц, так и на индивидуальном уровне, имеет соотношение отрицательных (прямое преследование или агрессия), индифферентных (поведение обычного пешехода) и положительных (подкормка) контактов птицы с человеком в каждом конкретном типе местообитаний, что оказывает непосредственное влияние на антропотолерантность птиц.

Литература

1. Барановский А.В. Механизмы экологической сегрегации домового и полевого воробьёв. Рязань: Тигель, 2010. 192 с.
2. Вахрушев А.А., Зюзин А.А. Дистанция вспугивания серой вороны в городе // Экология, биоценологическое и хозяйственное значение врановых птиц. М.: Наука, 1984. С. 40–42.
3. Владышевский Д.В. Птицы в антропогенном ландшафте. Новосибирск: Наука, 1975. 199 с.
4. Константинов В.М., Бабенко В.Г., Барышева И.К. Численность и некоторые черты экологии синантропных популяций врановых птиц в условиях интенсивной урбанизации // Зоол. журн. Т. 61. 1982. Вып. 12. С. 1837–1845.
5. Крушинский Л.В. Экстраполяция рефлексов у птиц // Орнитология. М.: МГУ, 1958. С. 145–159.
6. Резанов А.А. К методике оценки дистанции вспугивания у птиц // Экология врановых птиц в антропогенных ландшафтах. Саранск: МГПИ, 2002. С. 100–102.
7. Резанов А.А. Зона и дистанция реагирования серой вороны (*Corvus cornix*) на человека, как показатель уровня её толерантности к фактору беспокойства // Актуальные вопросы биологии, химии и экологии: наука и образование. М.: МГОПУ, 2003. С. 140–152.
8. Резанов А.А. Оценка антропотолерантности птиц в условиях селитебного ландшафта // Естественнонаучное образование: методология, теория и методика. СПб.: РГПУ, 2005. С. 166–170.

9. *Резанов А.А.* Антропотолерантность птиц как один из критериев их синантропизации // Биология для школьников. 2009. № 1. С. 31–41.
10. *Резанов А.А., Любимова О.С.* Сравнительные аспекты непосредственной антропотолерантности полевого и домового воробьёв в местах с различной степенью антропогенной нагрузки // Труды межрегиональной научно-практической конференции СТИ. Рязань: СТИ, 2011. С. 64–68.
11. *Резанов А.Г., Резанов А.А.* Оценка дистанции испугивания серой вороны (*Corvus cornix*) в местах с различным уровнем фактора беспокойства // Экология врановых птиц в антропогенных ландшафтах. Саранск, 2002. С. 102–104.
12. *Фисун К.В.* Дистанции испугивания врановых и других птиц на территории г. Оренбурга // Экология врановых в естественных и антропогенных ландшафтах. Москва – Ставрополь: СГУ, 2007. С. 210–212.
13. *Kramer D.L., Bonenfant M.* Direction of predator approach and the decision to flee to a refuge // *Anim. Behav.* 1997. Vol. 54. P. 289–295.
14. *Metcalf B.M., Davies S.J.J.F., Ladd P.G.* Adaptation of behaviour by two bird species as a result of habituation to humans // *Australian Bird Watcher.* 2000. Vol. 18. № 8. P. 306–312.
15. *Protor C.J., Broom M., Ruxton C.D.* Modelling antipredator vigilance and flight response in group foragers when signals are ambiguous // *J. Theor. Biol.* 2001. Vol. 211. № 4. P. 409–417.

Literatura

1. *Baranovskij A.V.* Механизмы э'кологической сегрегации домового и полевого вороб'юв. Рязань: Тигель, 2010. 192 с.
2. *Vaxrushev A.A., Zyuzin A.A.* Дистанция испугивания серой вороны в городе // Э'кология, биocenотическое и зоо'ястvenное значение врановы'х птиц. М.: Наука, 1984. С. 40–42.
3. *Vlady'shevskij D.V.* Птицы в антропогенном ландшафте. Новосибирск: Наука, 1975. 199 с.
4. *Konstantinov V.M., Babenko V.G., Bary'sheva I.K.* Численность и некоторые черты э'кологии синантропных популяций врановых птиц в условиях интенсивной урбанизации // *Zool. zhurn.* Т. 61. 1982. Вып. 12. С. 1837–1845.
5. *Krushinskij L.V.* Экстраполяционные рефлексы у птиц // *Ornitologiya.* М.: МГУ, 1958. С. 145–159.
6. *Rezanov A.A.* К методике оценки дистанции испугивания у птиц // *Экология врановых птиц в антропогенных ландшафтах.* Саранск: МГПИ, 2002. С. 100–102.
7. *Rezanov A.A.* Зона и дистанция реагирования серой вороны (*Corvus cornix*) на человека, как показатель уровня его толерантности к фактору беспокойства // *Актуальные вопросы биологии, химии и э'кологии: наука и образование.* М.: МГОПУ, 2003. С. 140–152.
8. *Rezanov A.A.* Оценка антропотолерантности птиц в условиях сельского ландшафта // *Естественное образование: методология, теория и методика.* СПб.: РГПУ, 2005. С. 166–170.
9. *Rezanov A.A.* Антропотолерантность птиц как один из критериев их синантропизации // *Биология для школьников.* 2009. № 1. С. 31–41.
10. *Rezanov A.A., Lyubimova O.S.* Сравнительные аспекты непосредственной антропотолерантности полевого и домового вороб'юв в местах с различной степенью антропогенной нагрузки // *Труды межрегиональной научно-практической конференции СТИ.* Рязань: СТИ, 2011. С. 64–68.

11. *Rezanov A.G., Rezanov A.A.* Ocenka distancii vspugivaniya seroj vorony' (Corvus cornix) v mestax s razlichny'm urovnem faktora bespokojstva // E'kologiya vranovy'x pticz v antropogenny'x landshaftax. Saransk, 2002. S. 102–104.
12. *Fisun K.V.* Distancii vspugivaniya vranovy'x i drugix pticz na territorii g. Orenburga // E'kologiya vranovy'x v estestvenny'x i antropogenny'x landshaftax. Moskva – Stavropol': SGU, 2007. S. 210–212.
13. *Kramer D.L., Bonenfant M.* Direction of predator approach and the decision to flee to a refuge // *Anim. Behav.* 1997. Vol. 54. P. 289–295.
14. *Metcalf B.M., Davies S.J.J.F., Ladd P.G.* Adaptation of behaviour by two bird species as a result of habituation to humans // *Australian Bird Watcher.* 2000. Vol. 18. № 8. P. 306–312.
15. *Protor C.J., Broom M., Ruxton C.D.* Modelling antipredator vigilance and flight response in group foragers when signals are ambiguous // *J. Theor. Biol.* 2001. Vol. 211. № 4. P. 409–417.

A.A. Rezanov

An Improved Methods for Assessing the Immediate Anthropotolerance of Birds

The article proposes an improved methods for assessing the immediate anthropotolerance of birds. The technique for estimating the distance of the reaction of birds to humans is shown on the example of the grey crow *Corvus cornix* in various types of habitats, about which extensive material has been collected. The following basic parameters were taken into account: the type of approach of a person to a bird, the number of birds who reacted to them, and the type of substrate of distance of the bird in the time of its reaction.

Keywords: direct anthropotolerance; reaction distance; grey crow; direct human approach; indirect human approach.