
Оценка разнообразия и количественных показателей кормового поведения обыкновенного канюка

А.Г. Резанов, А.А. Резанов
*Московский городской педагогический ун-т,
Институт естественных наук (Россия)
RezanovAG@mail.ru*

Assessment of diversity and quantitative data of the Common Buzzard feeding behaviour. - Rezanov A.G., Rezanov A.A. - The article deals with the assessment of diversity of feeding modes and estimates some quantitative parameters of hunting behaviour of the Buzzard (*Buteo buteo*). Over 20 feeding methods were determined using the specific quantitative coding of foraging behavior. Some variants of hunting flight parameters, their relationships, dependence from weather and other factors are discussed.

Оценка разнообразия кормового поведения обыкновенного канюка (*Buteo buteo*) на пространстве ареала

Несмотря на обширный гнездовой ареал канюка на Евразийском суперконтиненте и солидную область зимовок в Африке и Южной Азии [5, 24], фрагментарная информация по его кормовому поведению не позволяет судить о трофическом поведении вида в целом. Если качественная сторона вопроса как-то представлена в фаунистических сводках [24], то количественная оценка тех или иных параметров кормового поведения канюка практически отсутствует.

Оценка разнообразия кормового поведения канюка проведена с использованием метода цифрового кодирования [15]. С учётом литературных данных [1-7, 9, 10, 13, 14, 16, 18, 21, 24, 26-29 и др.] и авторских наблюдений, выделено более 20 кормовых методов, используемых канюком (табл. 1).

Расшифровка кодов кормовых методов канюка

Классификатор 1. Среда нахождения фуражира при разыскивании корма. Коды: 1.0 – земля (основной горизонтальный субстрат); 8.0 – присада; 8.1 – присады (формы рельефа); 8.2 – присады (деревья, столбы, шести, мачты и пр.; если ветви кроны дерева, имеющие код 5.3, используются в качестве присады, то указывается код 8.2); 8.10 – присады (здания, сооружения); 13.1 – воздушная среда (приземный слой); 13.2 – воздушная среда (надземный слой); 13.3 – воздушная среда (приводный слой).

Таблица 1. Оценка частоты использования кормовых методов канюком
[17; с дополнениями]

Table 1. Estimation of occurrence of foraging methods in the Common Buzzard
[17; with additions]

№№	Встречаемость кормовых методов Frequency of occurrence	Коды кормовых методов Codes of foraging methods
Группа/Group LLLL (n = 6)		
1	1	1.0: 1.1: 2.4: 1.0: 1.2: 1.0(2): 1.1
2	1	1.0: 1.1: 2.4: 1.0: 6.1: 1.0(2): 1.1
3	1	1.0: 2.1: 2.1: 1.0: 1.1: 1.0(2): 1.1
4	2	1.0: 2.1: 2.3: 1.0: 1.2: 1.0(2): 1.1
5	1	1.0: 2.1: 2.3: 1.0: 1.2: 3.0(2): 1.1
6	1	1.0: 2.1: 2.4: 1.0: 6.1: 1.0(2): 1.1
Группы/Groups LALL, LAAL (n = 7)		
7	2	8.1: 1.1: 5.9: 13.1: 6.1: 1.0(2): 1.1
8	2	8.2: 1.1: 5.9: 13.1: 6.1: 1.0(2): 1.1
9	2	8.10: 1.1: 5.9: 13.1: 6.1: 1.0(2): 1.1
10	2	8.0: 1.1: 5.11: 13.1: 6.1: 1.0(2): 1.1
11	1	8.0: 1.1: 5.4: 13.1: 6.1: 1.0(2): 1.1
12	2	8.2: 1.1: 5.11: 13.1: 6.1: 1.0(2): 1.1
13	2	8.10: 1.1: 5.11: 13.1: 6.1: 1.0(2): 1.1
Группа/Group AAAA (n = 2)		
14	1	13.1: 5.3: 5.3: 13.1: 6.1: 13.1: 1.1
15	1	13.1: 5.3: 5.3(4.5): 13.1: 6.1: 13.1: 1.1(1.3)
Группы/Groups AAAL, AALL (n = 7)		
16	2	13.1: 5.2: 5.6: 13.1: 6.1: 1.0(2): 1.1
17	1	13.2: 5.2: 5.6: 13.1: 6.1: 1.0(2): 1.1
18	2	13.1: 5.3: 5.6: 13.1: 6.1: 1.0(2): 1.1
19	2	13.1: 5.3(3.4): 5.6: 13.1: 6.1: 1.0(2): 1.1
20	2	13.1: 5.3(3.4): 5.6: 13.1: 1.2: 1.0(2): 1.1
21	2	13.2: 5.2: 5.6: 13.1: 6.1: 1.0(2): 1.1
22	1	13.2: 5.1: 5.1-2.1: 13.1-1.0: 4.4: 9.4(0): 2.3
Группа/Group AAAH (n = 1)		
23	1	13.3: 5.2: 5.4: 13.3: 6.1: 12.0(2): 1.1

Примечание: №№ - кормовые методы. Встречаемость: «2» – метод обычен; «1» – метод встречается редко. Среды: L – наземная; H – водная; A – воздушная. Порядок букв: 1) среда нахождения фуражира при разыскивании; 2) среда нахождения фуражира во время атаки; 3) среда нахождения фуражира при схватывании добычи; 4) среда нахождения добычи при её схватывании.

Note: №№ - foraging methods. Frequency: «2» – method is common; «1» – method is rare. Environment: L – land; H – water; A – air. The order of letters: 1) the environment where the forager is located when searching for food; 2) the environment where the forager is located when attacking; 3) the environment where the forager is located when capturing prey; 4) the environment where the prey is located when it is being captured.

Классификатор 2. Локомоция, используемая фуражиром при разыскивании. Коды: 1.1 – подкарауливание; 2.1 – ходьба; 5.1 – разведывательный полет; 5.2 – патрулирующий парящий полет; 5.3 – патрулирующий машущий полёт; 5.4 – низкий патрулирующий полёт – «вспугивающий полет»; *Дополнительные коды* (указаны в скобках): 3.4 – «трепетание» («hovering»);

Классификатор 3. Локомоция, используемая фуражиром при сближении с пищевым объектом. Коды: 2.1 – наземное нефорсированное сближение в режиме «пастьбы» с использованием характерных локомоций; 2.3 – наземное сближение в режиме атаки «по ходу»; 2.4 – наземное сближение в режиме атаки с заметной дистанции; обычно пробежки, резкие скачки (с элементами перепархивания); 5.1 – спуск (подлёт) к поверхности субстрата в различном режиме; 5.2 – облавливание («порхание», реюющий полёт в «карусели») «воздушных столбов» насекомых с совершением коротких бросков в различных направлениях; 5.3 – преследующий машущий полет («охота в угон»); 5.4 – скольжение (сочетание машущего полёта с планированием – «gliding»), нередко переходящее в пикирование; 5.5 – пикирование (резкое снижение высоты); 5.6 – падение «камнем» к субстрату («swooping», «dropping»); 5.9 – пикирование с присады; 5.11 – скрытое выдвигание на рубеж атаки и атака («masked flight», «surprise attack»); *Дополнительные коды*: 3.4 – «трепетание» («hovering») для фиксирования положения в воздухе при взятии добычи; 4.5 – клептопаразитическая атака.

Классификатор 4. Среда сближения и контакта фуражира с добычей. Коды: 1.0; 5.3; 13.1; 13.3 (см. классификатор 1);

Классификатор 5. Характер схватывания добычи.

Коды: 1.1 – собирание («gleaning», «picking up») пищевых объектов с твёрдых поверхностей при помощи клюва; 1.2 – схватывание (резкие клевки) пищевых объектов с твёрдых поверхностей; 4.4 – расклёвывание (падали, погибших животных); 6.1 – схватывание пищевых объектов лапами;

Классификатор 6. Среда нахождения добычи. Коды: 1.0; 13.1 (см. классификатор 1); 3.0 – травянистая растительность; 9.4 – падаль; 12.0 – водная среда. *Дополнительные коды*: 0 – «закреплённые» пищевые объекты; 1 – объекты находятся в воздухе непосредственно над поверхностью субстрата (может быть использован код 13.1); 2 – объекты находятся на поверхности субстрата.

Классификатор 7. Тип пищевого объекта. Коды: 1.1 – «незакреплённые» пищевые объекты, которыми птица может легко манипулировать; 1.3 – объекты клептопаразитизма; 2.3 - формально «незакрепленные» объекты, отрыв которых от поверхности субстрата птице не под силу вследствие их высокой массы (например, падаль).

Краткие характеристики групп кормовых методов

I. Наземная охота (n=6)

Так называемая «пешая охота» в той или иной степени встречается у различных видов дневных хищных птиц [16].

1) Подкарауливание: [5, 27]. 2) Собираение (подбирание) сравнительно малоподвижной добычи (земляные черви *Lumbricidae*, моллюски *Mollusca* и др.) с земли: [5, 10, 16, 24, 27, 28];. 3) «Пешая охота» с атакой подвижной добычи (саранча, лягушки, мышевидные грызуны): [3, 6, 9, 10, 24]. Во всех случаях добыча схватывается клювом или лапами.

II. Охота с присады с пикированием к земле (n=7)

Канюк высматривает добычу с присады (деревья, столбы ЛЭП, мосты, возвышения рельефа и пр.) и, обнаружив добычу, пикирует к земле. Добычу схватывает после посадки на субстрат или подхватывает её лапами во время полёта при сближении с поверхностью субстрата. Встречается и некий «промежуточный» вариант, когда хищник приземляется на объект охоты или, если он мелкий, прижимает его лапами к земле. Охота с присады характерна для канюка [1-4, 10, 13, 18, 21, 24, 28]. Возможно, канюк использует «схватывающий полёт» (“aerial fly-catching”, or “sally”) с присады, но указаний на данный способ охоты в рассмотренной нами литературе не обнаружено.

III. Воздушная кормёжка (n=2)

Группа собственно воздушных кормовых методов, когда разыскивание и добывание пищевых объектов осуществляется только в воздушной среде в той или иной степени присутствует в кормовом поведении канюков. Сюда входят разные варианты поискового полёта (парение, машущий полёт), преследование и схватывание добычи в воздухе [29]. Известны случаи воздушного клептопаразитизма по отношению к мелким хищным птицам, например, к перепелятнику [24]. В принципе, для канюка возможна воздушная охота роящимися термитами на африканских зимовках, что известно, например, для подорликов и

орлов-карликов [22, 24]. Вспугивающий полёт (низкий поисковый полёт у поверхности субстрата – обрывы, кроны деревьев и пр.), характерный для многих видов соколообразных [14], также есть в арсенале приёмов охоты канюка. Обычен, например, патрулирующий полёт (облёт) вдоль опушек вблизи древесных крон. Как необычное кормовое поведение описана охота с периодическими пикированиями к кустам [7]. Предполагается, что «атаки наудачу» были рассчитаны на вспугивание затаившейся жертвы.

IV. Охота на наземную добычу с воздуха (n= 7)

Это, пожалуй, самая используемая канюком группа кормовых методов при охоте над открытыми пространствами [2-5, 18, 24, 25]. Охотящийся канюк применяет различные варианты поискового полёта (парение и машущий полёт, «зависание» и пр.) и атаки (падение, скольжение). Добычу подхватывает лапами без посадки на субстрат (на землю, дерево и т.п.) или хватает при приземлении. По нашим наблюдениям, при атаке с большой высоты птица пикирует, а ближе к земле «падает» ногами вниз.

Мелкие пищевые объекты могут быть схвачены клювом после посадки на субстрат. По сообщению Н. Ю. Захаровой, 2 июня 2003 г. (Московская обл., Истринский р-н, окр. Полевшины) канюк охотился, пролетая на высоте 10 м над краем шоссе. Затем он «завис» на 5-10 сек. и спикировал на землю под углом 45°. После посадки канюк схватил клювом ящерицу.

V. Воздушный поиск, добывание пищевых объектов из воды (n=1)

Добывание корма из воды также описано для канюка [22, 24]: патрулирующий полёт над водной поверхностью, последующее пикирование или пологое снижение и выхватывание добычи (рыбы) из воды лапами. Помимо прямых наблюдений такого рода, некоторые авторы отмечают рыбу в диете канюка [20, 24], но при этом остаются неизвестными методы ее добычи хищником. В частности, рыба может быть добыта канюком путём клептопаразитизма или из пересыхающих водоёмов. Возможно и добывание лососевых рыб, погибших после нереста [11]. Есть также информация [23], что сцепленный с остатками крупного карпа скелет хищника, ранее считавшегося скопой (*Pandion haliaetus*), на самом деле принадлежит канюку. Хотя учитывая различия морфологии лап, скопу с канюком спутать невозможно. Косвенно о добыче из воды свидетельствует наличие плавунцов (*Colymbetes* sp.) в диете канюка на Сахалине [11].

Оценка количественных показателей кормового поведения канюка

Наблюдения за кормовым поведением канюка проведены в конце мая - июне 2004-2012 гг. Включая специальные исследования количественных показателей его охотничьего поведения на обширном (1 x 2 км) суходольном разнотравном лугу в окрестностях Полевшино (Московская обл., Истринский р-н). Над лугом постоянно охотились от 1-2 до 3-4 (в 2009 г.) канюков. В качестве кормовых объектов канюка на лугу были представлены мышевидные грызуны и травяная лягушка (*Rana temporaria*), а также мелкие воробьиные птицы, на которых канюки охотились, облетая периферию крон деревьев на границе с лугом. Высота растительного покрова составляла на лугу 30 – 50 см, сомкнутость около 80%. Имелись также «проплешины» с редким и низким травостоем, удобные для «пешей» охоты хищных птиц.

Канюки использовали следующие кормовые методы:

- разведывательный (рекогносцировочный) полёт на большой высоте с использованием «зависаний»;
- парящий патрулирующий полёт (“soaring”) с «зависаниями» (“hovering”) и падениями (“dropping”) к земле;
- прямое «патрулирование» (поисковый полёт по прямой), «зависание» и падение к земле;
- охота с присады: высматривание добычи и атака (скольжение - “gliding”) под пологим углом к земле;
- вспугивание добычи во время патрулирующего полета вдоль кромки леса (крон периферических деревьев);
- пешая охота – поиск наземной добычи во время ходьбы; схватывание добычи клювом.

В поиске добычи птицы использовали 4 типа охотничьего полёта:

- 1) Разведывательный полёт с «зависаниями» – поиск кормовых «пятен» (участков, благоприятных для охоты);
- 2) Парящий (круговой) патрулирующий полёт с «зависаниями» - поиск конкретных пищевых объектов;
- 3) Патрулирующий полёт по прямой линии с «зависаниями» - поиск конкретных пищевых объектов;
- 4) Облёт крон деревьев («вспугивающий полёт») – вспугивание птиц из крон деревьев.

Количественная оценка некоторых параметров охотничьих полётов канюка

1.«Зависание»

Во время поискового полёта канюки периодически «зависают» на определённой высоте, высматривая конкретную добычу или участки благоприятные для охоты.

1) *Высота «зависания»*

Одной из важнейших характеристик поискового полёта канюка, является высота трепетания, или «зависания» (“hovering”). Иногда, снижаясь над одной точкой, он последовательно «зависает» на разных высотах. Высота трепетания может быть самой различной: от 1 до 300 м - видимо, максимально возможная высота «зависания», используемая канюками во время разведывательных полётов. Но в сводке «Птицы Западной Палеарктики» (Cramp, Simmons 1980) она определена в 100 м. Варьирование по средним показателям высоты «зависания» в разные годы (табл.2), не столь велико (lim 27-56).

Таблица 2. Статистические характеристики высоты «зависания».

Table 2. Statistical characteristics of the height where the bird is hovering.

Годы Years	Характеристики / Characteristics					
	X, м / m	± SE, м / m	Lim, м / m	SD	P	N
2005	28, 86	10, 06	10-100	16, 17	0, 001	28
2007	27, 23	3, 91	5-60	11, 95	0, 001	101
	23, 89	2, 41	20-25	2, 20	0, 001	9
2008	46, 05	7, 92	5-250	27, 54	0, 001	131
	56, 81	10, 78	1-300	40, 51	0, 001	153
2009	55, 63	22, 21	30-150	38, 18	0, 001	32
	54, 20	16, 19	15-120	29, 10	0, 001	35
2012	54, 42	12, 28	25-80	19, 04	0, 001	26

Промежутки между «зависаниями» иногда невелики: $7,78 \pm 4,09$ (lim 1-110; SD = 12,42; P = 0,001; n = 100; 2008 г.).

2) *Продолжительность «зависания»*

Также важнейшей характеристикой охотничьего полёта канюка является продолжительность «зависания» (табл. 3).

Таблица 3. Статистические характеристики
продолжительности «зависания».

Table 3. Statistical characteristics of duration of the bird hovering.

Годы Years	Характеристики / Characteristics					
	X, сек / sec.	± SE, сек / sec.	Lim, сек / sec.	SD	P	N
2005	10, 59	3, 27	4-24	5, 26	0, 001	27
2007	11, 12	2, 32	< 1- 41	7, 10	0, 001	101
	12, 44	6, 62	4-20	6, 04	0, 001	9
2008	8, 62	1, 49	2-34	5, 20	0, 001	131
	5, 30	1, 04	1-24	3, 90	0, 001	153
2009	12, 97	3, 89	4-29	6, 69	0, 001	32
	23, 83	7, 35	7-57	13, 21	0, 001	35
2012	6, 19	1, 34	3-9	2, 08	0, 001	26

Продолжительность «зависания», сравнительно с высотой, менее вариабельная характеристика поискового полёта. Тем не менее, и здесь разброс весьма велик – от 1 сек. до около 1 мин. В средних показателях – от 5 до 24 сек.

3) Индекс «зависания»

Для оценки соотношения между временем и высотой «зависания» (“hovering”) мы предлагаем использовать простейший индекс «зависания» (I_{hv}):

$$I_{hv} = T_{hv} / H_{hv},$$

где T_{hv} – время «зависания», H_{hv} – высота «зависания».

По годам отмечены значительные (до 5-6 раз) колебания величины индекса «зависания» (табл.4). Все расчёты индекса сделаны по среднеарифметическим показателям высоты и времени «зависания». При использовании суммарных показателей получается тот же результат.

В 2008 г. по данным разных наблюдателей за 20 дней отмечено двукратное отличие между индексами «зависания», включая минимальный показатель. Хотя отмечались высоты в 250 и 300 м, но чаще всего - 100 м, что заметно снизило индекс «зависания». Поскольку время «зависания» (lim 5-24 сек) более стабильный показатель, чем высота (lim 1-300 м), индекс «зависания» в большей степени определяется вариабельностью высотного показателя, рост которого ведет к снижению индекса. Следовательно, низкие индексы «зависания» связаны с высотными (разведы-

Таблица 4. Индекс зависания.

Table 4. Index of hovering*

Годы Years	Индекс «зависания» Index of hovering	Число проб Number of samples
2005	0,40	27
2007	0,41	101
	0,52	9
2008	0,19	131
	0,09	153
2009	0,23	32
	0,44	35
2012	0,11	26

Note: * Index of hovering is calculated by the formula $I_{hv} = T_{hv}/H_{hv}$, where T_{hv} – is the time of hovering, and H_{hv} is the height of hovering.

вательными) поисковыми полётами, дающими хороший обзор местности. Вероятно, большие высоты выгодно использовать в условиях неравномерного (пятнистого) распределения пищевых объектов, т.е. в условиях их пониженной плотности. Таким образом, можно предположить, что высотные поисковые полёты (т.е. низкий индекс «зависания») канюка, скорее всего, связаны с пищевой нестабильностью среды и с необходимостью поиска (разведки) оптимальных для охоты мест.

4) Зависимость времени «зависания» от силы ветра

Общепринято считать, что канюк использует «зависание» только при встречном ветре. Следовательно, сильный ветер позволяет птице «зависать» более продолжительное время. Наши наблюдения и расчёты показали, что данная тенденция имеет место (табл. 5, хотя в 2008 г. максимальное время «зависания» (34 сек) зафиксировано в безветрие.

В 2007 г. наблюдалась тенденция к некоторому увеличению времени «зависания» при усилении ветра. При более сильном ветре птица легче удерживается в воздухе и поэтому она увеличивает время для корректировки броска (до 40 сек). Но сначала идёт некоторое снижение времени «зависания» и только потом - незначительный рост. При наблюдениях в 2008 г. (n=131) эта тенденция была практически не выражена – направленность линии тренда была близка к горизонтали. При последующем исследовании (n=153) выявлена положительная статистически достоверная тенденция к росту времени «зависания» от силы ветра. В 2009 г. (n=32) отмечена тенденция к повышению времени «зависания» при усилении ветра, но максимум (29 сек) зафиксирован как в безветрие, так и при сильном ветре. При параллельном исследовании (n=35) выявлена слабая тенденция к снижению времени «зависания».

В целом, по годам отмечается слабая тенденция к росту продолжительности времени «зависания» при усилении ветра. Но,

максимальное время «зависания» отмечено при безветрии. Все тенденции (за исключением одного исследования в 2008 г.) оказались статистически недостоверны. Можно предположить, что время «зависания» в большей степени зависит от заметности и мобильности добычи.

Таблица 5. Зависимость времени «зависания» от силы ветра

Table 5. Correlation between time of hovering and wind force.

Годы Years	Время «зависания» – сила ветра Time of hovering – wind force			
	N	Уравнение (полиномиальная линия тренда) Equation (polynomial trendline)	R	P
2007	101	$y = 1,9x^2 - 4,6143x + 13$	0,082	> 0,05
2008	131	$y = 0,3116x^2 - 1,5065x + 9,9657$	0,084	> 0,05
	153	$y = 4,2106x + 0,6412$	0,333	< 0,001
2009	32	$y = 2,0703x + 10,575$	0,177	> 0,05
	35	$y = - 4,0857x^2 + 6,4571x + 22,429$	- 0,135	> 0,05

Примечания: N – число проб; r – корреляция; P – доверительный интервал.

Notes: N – number of samples; r – correlation; P – confidence interval.

5) Зависимость времени «зависания» от высоты

При оценке данной зависимости также использованы полиномиальные линии тренда, показывающие не только общее направление тенденции (как при прямых линиях), но и её незначительные изменения (табл. 6).

В 2007 г. с ростом высоты (до 60 м) время «зависания» у канюка достоверно уменьшается. При прямой линии тренда выявлено более «правильное» уравнение. Максимальное время «зависания» (41 сек) было на высоте 15 м. В 2008 г. (n = 131) сначала наблюдается тенденция к росту (на высоте 100 м отмечено максимальное время «зависания» - 34 сек), а затем начинает преобладать тенденция к уменьшению времени «зависания» (на высоте 250 м - 3 сек). При дальнейшем исследовании (n = 153) выраженной тенденции не отмечено. В трех случаях отмечено зависание (по 4-6 сек) на высоте 300 м. В 2009 г. выявлена тенденция к уменьшению времени «зависания» с ростом высоты. Максимальное время трепетания 29 сек было на высоте 50 м, а максимальная высота

«зависания» - 150 м. В 2012 г. при росте высоты до 60 м время «зависания» увеличивалось до 9 сек, а затем обнаружилась достоверная тенденция к его снижению.

Таблица 6. Зависимость времени «зависания» от высоты «зависания».

Table 6. Correlation between time of hovering and height of hovering.

Годы Years	<i>Время «зависания» – высота «зависания»</i> <i>Time of hovering – height of hovering</i> (полиномиальная линия тренда) Equation (polynomial trendline)			
	N	Уравнение Equation	R	P
2005	27	$y = -0,0199x^2 + 0,9718x + 0,1214$	- 0,333	> 0,05
2007	101	$y = 0,0001x^2 - 0,1427x + 14,891$	0,2274	< 0,05
		$Y = -0,135x + 14,794$	-0,2274	< 0,05
2008	131	$y = -0,0002x^2 + 0,0442x + 7,1434$	- 0,109	> 0,05
	153	$y = 1E-05x^2 - 0,0059x + 5,5714$	0,026	> 0,05
2009	32	$y = -0,012x + 13,65$	- 0,063	> 0,05
	35	$y = -0,0018x^2 + 0,1449x + 22,596$	- 0,177	> 0,05
2012	26	$y = -0,0043x^2 + 0,4863x - 6,0339$	- 0,619	< 0,001

В целом, по годам, обнаруживается тенденция (в основном, статистически недостоверная) к снижению времени «зависания» при росте высоты.

б) Зависимость между числом зависаний и атак на добычу

В 2007-2008 гг. была проведена оценка зависимости числа атак канюка на добычу от времени и высоты «зависания» (табл. 7).

Выявлены следующие статистически достоверные тренды: снижение, а затем повышение. В 2008 г. при росте времени «зависания» до 20 сек, отмечено снижение числа атак, а затем (при более продолжительных трепетаниях) увеличение их числа. Аналогичная тенденция отмечена для высоты «зависания» - нижняя точка линии тренда приходится на 150 м. Очевидно, что число атак в большей степени зависит от высоты «зависания» ($r = 0,334-0,431$), чем от времени «зависания» ($r = 0,188-0,259$). Хорошо известно, что далеко не всегда «зависание» завершается атакой на добычу. В 2007 г. на 101 «зависание» пришлось только 38 атак (38%), из которых 19 (50%) были успешными. В 2008 г. – 131 «зависание», 14 атак (10,7%) из них 5 успешных (35,7%), в 2009 г. - 32 «зависания», 13 атак (40,6%) из которых 3 успешные (23,1%).

Таблица 7. Зависимость между временем и высотой «зависания»
и числом атак на добычу.

Table 7. Correlation between time and height of hoverings and the number of attacks on prey.

Годы Years	Время «зависания» – Атака добычи / Time of hovering – Attack on prey			
	N	Уравнение (полиномиальная линия тренда) Equation (polynomial trendline)	r	P
2007	101	$Y = 0,0088x^2 - 0,3671x + 3,2751$	0,259	< 0,01
2008	131	$Y = 0,001x^2 - 0,0308x + 0,2721$	0,188	< 0,05
Годы Years	Высота «зависания» – Атака добычи / Height of hovering – Attack on prey			
	N	Уравнение (полиномиальная линия тренда) Equation (polynomial trendline)	r	P
2007	101	$Y = 0,047x^2 - 0,3472x + 6,9987$	0,334	< 0,001
2008	131	$Y = 4E-05x^2 - 0,0099x + 0,4639$	0,431	< 0,001

7) Зависимость эффективности броска от высоты «зависания»

По данным 2008 г. с ростом высоты «зависания» эффективность бросков у канюка снижается. Реально данная зависимость выявлена на примере 6 бросков (тенденция статистически недостоверна), у которых точно прослежена успешность: $y = -0,0353x + 2,3725$; $R^2 = 0,3176$; $r = -0,564$; $P > 0,05$. При использовании полиномиальной линии тренда, график показывает статистически достоверную тенденцию: с повышением высоты успешность охоты сначала растёт, а затем снижается ($y = -0,008x^2 + 0,247x + 0,3059$; $R^2 = 0,7176$; $r = -0,847$; $P < 0,05$). Таким образом, очевидна тенденция снижения успешности бросков с ростом высоты «зависания» перед атакой добычи, т.е. более эффективны броски с низких высот.

8) Зависимость эффективности броска от времени «зависания»

По материалам 2008 г. эффективность броска снижается при росте времени «зависания»: $y = -0,063x^2 + 0,471x + 1,293$ ($R^2 = 0,389$; $r = -0,624$; $n = 6$; $P > 0,05$); тенденция статистически недостоверна.

9) Зависимость дистанции взлёта от времени нахождения на земле

Время нахождения на земле в разные годы существенно различалось (табл. 8). В мае-июне 2007-2009 гг. охотящиеся над лугом канюки, после пикирования иногда подолгу не взлетали с земли. После продолжительного нахождения на земле они взлетали далеко в стороне

(в нескольких десятках метров) от места посадки. Предположительно, канюки не просто «ходили» по лугу, а охотились на крупных насекомых, лягушек, возможно, подкарауливали у нор полёвок. На лугу встречались обширные «проплешины», оставшиеся от стогов сена и весьма удобные для «пешей охоты». По-видимому, наземная охота хищных птиц энергетически выгодна после неудачного пикирования на землю и при наличии там сравнительно крупных пищевых объектов. По данным за 2008 г. с увеличением времени нахождения на земле, достоверно росла дистанция между точками посадки и взлёта ($y = 0,0023x^2 - 0,1401x + 0,1976$; $R^2 = 0,9997$; $r = 0,999$; $P < 0,001$; $n = 14$), что предполагает наличие «пешей охоты» у канюка. Дистанция составила: $20,25 \pm 18,46$ м ($\text{lim } 1-50$; $SD = 22,44$; $P = 0,1$; $n = 4$).

Таблица 8. Статистические характеристики продолжительности времени нахождения канюка на земле.

Table 8. Statistical characteristics of duration of the Buzzard's stay on land.

Годы Years	Характеристики / Characteristics					
	\bar{X} , сек / sec.	$\pm SE$, сек / sec.	Lim, сек / sec.	SD	P	N
2007	55,9	39,18	3-300	73,39	0,001	38
2008	165,0	131,97	6-300	102,47	0,01	4
2009	8,15	6,21	2-24	6,80	0,001	13

Канюк может использовать «пешую охоту» [3, 10, 27], иногда он ловит добычу, бегая по земле [6, 9]. Изредка использует наземное подкарауливание - стоит и высматривает червей, крупных насекомых, например, саранчу [5], или мышевидных грызунов у их нор [12]. О «пешей охоте» канюка косвенно свидетельствуют и данные о диете этого вида. В частности, в рационе канюка присутствуют сравнительно малоподвижные наземные беспозвоночные: дождевые черви, некоторые жёсткокрылые и др. [8, 11, 18, 19, 21]. «Пешая охота» также возможна при добывании лягушек. В Волжско-Камском крае канюки охотились на земле на крупных насекомых и мышевидных грызунов [3].

Анализ данных по составу диеты канюка в различных участках его обширного ареала, а также большое разнообразие используемых им кормовых методов свидетельствует о широкой норме реакции вида, как по спектру питания, так и по способам разыскивания и добывания корма.

Литература

1. Волковская Е.А., Курдюков А.Б., 2003. Необычно высокая концентрация хищных птиц-мышеедов зимой 2001/2002 годов в Южном Приморье // Рус. орнитол. журн. – Т. 12, вып. 208. – С. 3-16.
2. Галушин В.М., 1991. Отряд соколообразные, или хищные птицы // Фауна мира. Птицы. – М.: «Агропромиздат». – С. 68-91
3. Григорьев Н.Д., Попов В.А., Попов Ю.К., 1977. Отряд соколообразные (дневные хищные птицы) Falconiformes // Птицы Волжско-Камского края. – М.: «Наука». – С. 76-117
4. Данилов О.Н., 1976. Хищные птицы и совы Барабы и Северной Кулунды. – Новосибирск: «Наука». – 156 с.
5. Дементьев Г.П., 1951. Отряд Хищные птицы // Птицы Сов. Союза. – Т.1. – М.: «Советская наука». – С. 70-341
6. Захидов Т.З., Мекленбурцев Р.Н., 1969. Природа и животный мир Средней Азии. – Т. 1. – Ташкент: «Укитувчи». – 427 с.
7. Киселев Ю.Н., 1971. Охотничий приём канюка // Тр. Окского зап.ка. – Вып. 8. – М.: «Лесная промышленность». – С. 238
8. Ковшарь А.Ф., 1966. Птицы Таласского Алатау //Тр. Заповедника Аксу-Джабаглы. – Вып.3. – Алма-Ата: «Кайнар». – 435 с.
9. Корелов М.Н., 1962. Отряд хищные птицы – Falconiformes // Птицы Казахстана. – Т. 2. – Алма-Ата: «Наука». – С. 488-707
10. Лихачёв Г.Н., 1957. Очерк гнездования крупных дневных хищных птиц в широколиственном лесу // Тр. 2 Прибалтийской орнитол. конф. – М. – С. 311-331
11. Нечаев В.А., 1991. Птицы острова Сахалин. – Владивосток: Изд-во ДВО АН СССР. – 748 с.
12. Панов Е.Н., 1973. Птицы Южного Приморья (фауна, биология и поведение). – Новосибирск: «Наука». – 376 с.
13. Птушенко Е.С., Иноземцев А.А., 1968. Биология и хозяйственное значение птиц Московской области и сопредельных территорий. – М.: Изд-во Московского гос. ун-та. – 461 с.
14. Резанов А.Г., 1998. Использование поискового полёта некоторыми соколообразными для визуализации добычи // Мат-лы III конференция по хищным птицам Вост. Европы и Сев. Азии. – Ч.1. – Ставрополь: Изд-во Ставропольского гос. ун-та. – С. 101-103.
15. Резанов А.Г., 2000. Кормовое поведение птиц: метод цифрового кодирования и анализ базы данных. – М.: «Издат-школа». – 224 с.
16. Резанов А.Г., 2008. Пешая охота дневных хищных птиц // Рус. орнитол. журн. – Т. 17. – Вып. 412. – С. 570-577

17. Резанов А.Г., Ларичев Т.С., 2011. Использование метода цифрового кодирования кормового поведения для оценки жизненных форм и систематического родства избранных видов хищных птиц // Вестник МГПУ. – № 1(7). – Сер. «Естественные науки». – С. 45-59
18. Рябицев В.К., 2008. Птицы Урала, Приуралья и Западной Сибири. – Екатеринбург: Изд-во Уральского ун-та. – 633 с.
19. Холодковский Н.А., Силантьев А.А., 1901. Птицы Европы. – СПб.: Изд-во А.Ф. Девриена. – 636 с.
20. Шамович Д.И., Ивановский В.В., Шамович И.Ю., 2008. Структурная и функциональная роль малого подорлика и обыкновенного канюка в сообществах хвойно-мелколиственных лесов северной Белорусии // Изучение и охрана большого и малого подорликов Северной Евразии. – Иваново: Изд-во Ивановск. гос. Ун-т. – С. 234-252
21. Шепель А.И., 1992. Хищные птицы и совы Пермского Прикамья. – Иркутск: Изд-во Иркут. ун-та. – 296 с.
22. Brown L., Amadon D., 1968. Eagles, Hawks and Falcons of the world. – Feltham. – V.1. – 429 p.
23. Cowles G.S. Eds., 1969. Alleged skeleton of Osprey attached to carp // British Birds. – V. 62. - N 12. – P. 542-543
24. Cramp S., Simmons K.E.L., 1980. Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and North Africa. The Birds of the Western Palearctic. – V.II. – Hawks to Bustards. – Oxford Univ. Press. – 695 p.
25. Del Hoyo J., Elliot A., Sargatal J., 1994. Handbook of the birds of the world. – V.2. – Barcelona – 638 p.
26. Glutz von Blotzheim U.N., Bauer K.M., Bezzel E., 1971. Handbuch der Vögel Mitteleuropas. – Frankfurt am Main: Akad. Verlag. – V.4. – 943 s.
27. Hayman R.W., 1970. Persistent ground-feeding by Buzzards // British Birds. – V. 63. – N 3. – P. 133.
28. Pettersson A., 1976. Ormvrakår Buteo buteo födosökande på oljeväxtfält // Var fagelvärld. – Vol. 35. – N. 1. - P. 44-45
29. Robinson J.S.C., 1951. Buzzard capturing prey in flight // British Birds. – V. 44. – N.12. – P. 412