

## Number and Distribution of the Common Buzzard in the Kerzhenskiy State Nature Reserve, Russia

### ЧИСЛЕННОСТЬ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ КАНЮКА В КЕРЖЕНСКОМ ЗАПОВЕДНИКЕ, РОССИЯ

Novikova L.M. (State Biosphere Nature Reserve "Kerzhenskiy", N. Novgorod, Russia)

Новикова Л.М. (Государственный природный биосферный заповедник «Керженский», Н.Новгород, Россия)

#### Контакт:

Людмила Новикова  
Государственный  
природный  
биосферный  
заповедник  
«Керженский»  
Россия 603001  
Нижний Новгород  
ул. Рождественская,  
23–6  
тел.: +7 83159 39 232  
lyudovik14@yandex.ru

#### Contact:

Lyudmila Novikova  
State Biosphere Nature  
Reserve "Kerzhenskiy"  
Rozhdestvenskaya str.,  
23–6  
Nizhniy Novgorod  
Russia 603001  
tel.: +7 83159 39 232  
lyudovik14@yandex.ru

#### Абстракт

В статье представлены данные по гнездованию канюка (*Buteo buteo*) в Керженском заповеднике, расположенном в Нижегородской области, по результатам исследований автора в 2006–2009 гг. и материалам Летописи природы заповедника за 2005–2007 гг. Проанализированы параметры пространственного распределения и динамики численности канюка, а также размещение местообитаний в растительном покрове на трёх пространственных уровнях: ландшафтном, ценоотическом и организменном. На территории заповедника выявлено 15 гнёзд канюка, находящихся на 11 гнездовых участках. В 2005–2009 гг. гнезилось от 2 до 7 пар канюков, за исключением 2008 г., когда не было отмечено ни одного случая гнездования. Средняя плотность гнездования – 0,6 пары/100 км<sup>2</sup>. Центры соседних гнездовых участков располагаются в среднем в 4,8 км друг от друга, жилые гнёзда разных пар – в 3,8 км; минимальное расстояние между жилыми гнёздами – 1,7 км. На ландшафтном уровне при выборе гнездовых территорий канюки предпочитают долины малых и средних рек. На ценоотическом уровне при выборе гнездовых участков наиболее предпочитаемы ольшаники, по возрасту древостоя – от 50 до 80 лет. При выборе гнездовых деревьев канюки наибольшую избирательность проявляют по отношению к липе и ели. Предпочитаемый диаметр ствола гнездовых деревьев (согласно избирательности Ивлева-Джекобса) – 45–55 см, средний диаметр – 33,6 см. По онтогенетическому состоянию канюки проявляют избирательность по отношению к старовозрастным деревьям.

**Ключевые слова:** хищные птицы, пернатые хищники, канюк, *Buteo buteo*, распространение, численность, гнездовая биология.

#### Abstract

The article summarizes the data about the Common Buzzard (*Buteo buteo*) nesting in the Kerzhenskiy State Nature Reserve in the Nizhniy Novgorod district. It is the results of research of the author carried out in 2006–2009 and data of the Annals of Nature of the Kerzhenskiy State Nature Reserve for 2005–2007. Parameters of spatial distribution and dynamics of the Common Buzzard number, and also habitat locations of in the mosaic vegetation are analyzed at three spatial levels: level of landscapes (breeding territories), level of plants communities (nesting sites) and level of organisms (nesting trees). A total of 15 nests of the Common Buzzard located in 11 nest sites in the territory of the Reserve were discovered. The number of the Common Buzzard pairs breeding in 2005–2009 ranged from 2 to 7 pairs, excepting 2008 when no one living nest was noted. The average density was 0.6 pairs/100 km<sup>2</sup>. The average distance between centers of the neighbor nest sites was 4.8 km, between living nests of different pairs – in 3.8 km; the minimal distance between living nests was 1.7 km. At the level of landscapes choosing breeding territories Common Buzzards seem to prefer valleys of small and middle rivers. On the level of plant communities choosing nesting sites birds mostly prefer alder forests of the age of 50–80 years. Choosing nesting trees the Common Buzzards are discovered to show the greatest selectivity in relation to linden and spruce. Preferred diameter of nesting tree trunk (according to Ivlev-Jacobs selectivity) is 45–55 cm, the average diameter – 33.6 cm. The Common Buzzards show selectivity in relation to old-age trees.

**Keywords:** birds of prey, raptors, Common Buzzard, *Buteo buteo*, distribution, population status, breeding biology.

#### Введение

Разработка стратегии и тактики охраны хищных птиц – одного из направлений региональной зоологии – базируется на знании закономерностей пространственного распределения и динамики численности видов, обитающих в регионе (Мельников, 1999). Кроме того, в основе разработки принципов сохранения местообитаний хищных птиц лежит изучение топических связей пернатых хищников в растительном покрове, выявление ключевых для обитания видов параметров среды и определение их оптимальных и граничных значений (Симкин, 1988). Здесь на первый план выходят количественные исследования

#### Introduction

The aim of our research is to study spatial distribution and dynamics of the Common Buzzard (*Buteo buteo*) number in the Kerzhenskiy State Nature Reserve as well as to reveal the main peculiarities of distribution of the Common Buzzard habitats in the mosaic vegetation at three spatial levels: level of landscapes (breeding territories), level of plant communities (nesting sites) and level of organisms (nesting trees).

The State Biosphere Nature Reserve "Kerzhenskiy" is located in the northern half of the Nizhniy Novgorod district. Its area is 468.6 km<sup>2</sup>. Pine forests prevail in the territory, most of them being young as a

Канюк (*Buteo buteo*).  
Фото А. Левашкина.

Common Buzzard  
(*Buteo buteo*).  
Photo by A. Levashkin.



предпочитаемых птицами местообитаний (Романов, 2001б).

Методологической основой исследования топических связей являются современные представления об иерархической структуре биоценологического покрова – концепция циклической мозаичности экосистем (The mosaic-cycle..., 1992) и гэп-парадигма (Коротков, 1991). Согласно этим представлениям, биоценологический покров представляет собой ряды вложенных мозаик различного уровня. Составными элементами ландшафтной мозаики являются биогеоценозы, ценоценологической – парцеллы, внутривидовые – отдельные деревья.

При выборе гнездовых местообитаний хищные птицы демонстрируют избирательность, которая реализуется параллельно в разных пространственных масштабах (уровнях организации растительного покрова). На ландшафтном

consequence of a large forest fire in 1972, which affected up to 90% of the area of the Kerzhenskiy Reserve (Averina, 2001).

## Methods

The analyzed data are the results of field studies of the author in the Kerzhenskiy State Nature Reserve in 2006–2009 and the data of the Annals of Nature of the Kerzhenskiy State Nature Reserve for 2005–2007 (The Annals of Nature ..., 2006, 2007, 2008).

Common Buzzard habitats were discovered during pedestrian routes. The total length of routes in 2006–2009 was about 1470 km: in 2006 – 270 km, in 2007 – 452 km, in 2008 – 288 km, in 2009 – 360 km.

Also nests of middle size raptors were monitored in 2007–2009. Thus 27 nests were checked up in 2007, 59 nests – in 2008, 58 nests – in 2009.

The description of 15 nests of the Common Buzzard was carried out using a technique developed by M.S. Romanov (2001b, 2005) to study location of raptor habitats in mosaic vegetation. We analyzed 14 parameters. For breeding territories we recorded their location in landscape; for nesting sites – age of forests, habitat and spatial structure of forest communities; for nesting trees – species, size and age of tree and also location of a nest on the tree.

The Ivlev-Jacobs index of selectivity was calculated for estimation of selectivity of the Common Buzzard concerning various parameters of habitat.

Parameters of nesting trees compared with parameters of 4 nearest trees.

## Results

The Common Buzzard is a common breeding raptor species in the Kerzhenskiy Reserve.

In the territory of the Reserve 15 nests of the Common Buzzard have been known, located in 11 breeding territories (fig. 1).

The median of distances between centers of neighbor nesting sites of the Common Buzzard ( $n=7$ ) – 4.8 km (25<sup>th</sup> percentile = 2.5 km, 75<sup>th</sup> percentile = 6.3 km).

The median of distances between living nests of different pairs of the Common Buzzard ( $n=4$ ) – 3.8 km (25<sup>th</sup> percentile = 2.6 km, 75<sup>th</sup> percentile = 4.5 km). The minimal distance between living nests – 1.7 km.

During 2005–2009 from 2 to 7 pairs of the Common Buzzard (table 2) were known to breed in the territory of the Reserve, excepting 2008 when no one living nest was noted. The average breeding density was

Табл. 1. Породный состав лесов заповедника.

Table 1. Species structure of the Kerzhenskiy Reserve forests.

Преобладающая порода Dominating tree species	Площадь насаждений, км <sup>2</sup> Forests area, км <sup>2</sup>	Доля площади насаждений, % Forests area per total area, %
Сосна / Pine	306.7	73.2
Ель / Spruce	2.0	0.5
Дуб / Oak	1.2	0.3
Берёза / Birch	78.4	18.7
Осина / Aspen	4.8	1.2
Ива (несколько видов, представленных древовидными формами) / Willow (several arborescent species)	0.7	0.2
Ольха чёрная / Black alder	21.1	5.0
Липа / Linden	1.8	0.4
Кустарники / Bushes	2.0	0.5
<b>Итого / Total</b>	<b>418.7</b>	<b>100.0</b>

Канюк на гнезде. Фото Л. Новиковой.

The Common Buzzard in the nest.  
Photo by L. Novikova.

уровне происходит выбор гнездовых территорий, на ценотическом – выбор гнездовых участков, на организменном – гнездовых деревьев (Романов, 2001а, 2001б, 2005).

Целью данной работы является изучение пространственного распределения и динамики численности канюка (*Buteo buteo*) в Керженском заповеднике, а также выявление основных закономерностей размещения местообитаний канюка в растительном покрове на трёх пространственных уровнях: ландшафтном, ценотическом и организменном.

### 1. Характеристика района исследований

Район проведения исследований – территория государственного природного биосферного заповедника «Керженский», образованного в 1993 г. Заповедник расположен в северной половине Нижегородской области в 54 км к северо-востоку от г. Нижнего Новгорода. Географические координаты центра – 56,5° с.ш., 45,0° в.д. Площадь заповедника – 468,6 км<sup>2</sup>.

Территория Керженского заповедника принадлежит к поясу полесий и ополей Русской равнины. Положение заповедника почти в самом центре Волжско-Ветлужской низменности предопределило исключительно полесский характер его ландшафтов (Волкова и др., 2006).

По данным лесоустройства 1998–99 гг. лесопокрываемые земли заповедника занимают 89,5% площади (Проект организации..., 2000). Биотопический состав лесных сообществ заповедника (Проект организации..., 2000) представлен в таблице 1.



0.6 pairs/100 km<sup>2</sup>.

Study of nest location ( $n=15$ ) in landscape has shown buzzard mostly preferring valleys of the small and middle rivers (67% of nests, 55% of nesting territories, Ivlev-Jacobs index = 0.9). For watersheds Ivlev-Jacobs index is  $-0.9$ .

The analysis of habitat structure of nesting sites (fig. 2) shown obvious preference of alder forests (Ivlev-Jacobs index = 0.7). Birch forests are used proportionally to their abundance (Ivlev-Jacobs index = 0.0). Some degree of avoidance was noted for pine forests (Ivlev-Jacobs index =  $-0.3$ ).

The median age of forests in nesting sites of the Common Buzzard ( $n=15$ ) is 50 years (25<sup>th</sup> percentile = 35 years, 75<sup>th</sup> percentile = 70 years) (fig. 3). The most preferred age interval of forests for Common Buzzard nesting sites is 50–80 years, younger forests are avoided (fig. 4). The Ivlev-Jacobs index increases with the forest age increasing. However for forests of age more than 80 years index decreases to the zero, meaning absence of selectivity. For ages more than 80 years some degree of avoiding was observed. Perhaps it would be explained that forests of more than 80 years are generally locate on oligotrophic and mesotrophic swamps where buzzards avoid to breed.

The median density of tree canopy in nesting sites of the Common Buzzard (in radius of 20 m around of nests) is 0.7 (25<sup>th</sup> percentile = 0.7, 75<sup>th</sup> percentile = 0.8) (fig. 5).

As regards the choice of trees for nesting, the greatest preference was recorded for a linden (Ivlev-Jacobs index = 0.7) and a spruce (0.3). Buzzards use a pine for nesting proportionally to its abundance (Ivlev-Jacobs index = 0.1), and a birch is a little avoided ( $-0.2$ ).

In the Kerzhenskiy Reserve buzzards seem to prefer old-age trees (Ivlev-Jacobs index = 0.4) and avoid middle-age trees

Гнёзда канюка на берёзе (слева) и на сосне в мутовке ветвей (справа).

Фото Л. Новиковой.

Nests of the Common Buzzard on a birch tree (left) and a pine tree in a fork of branches (right).

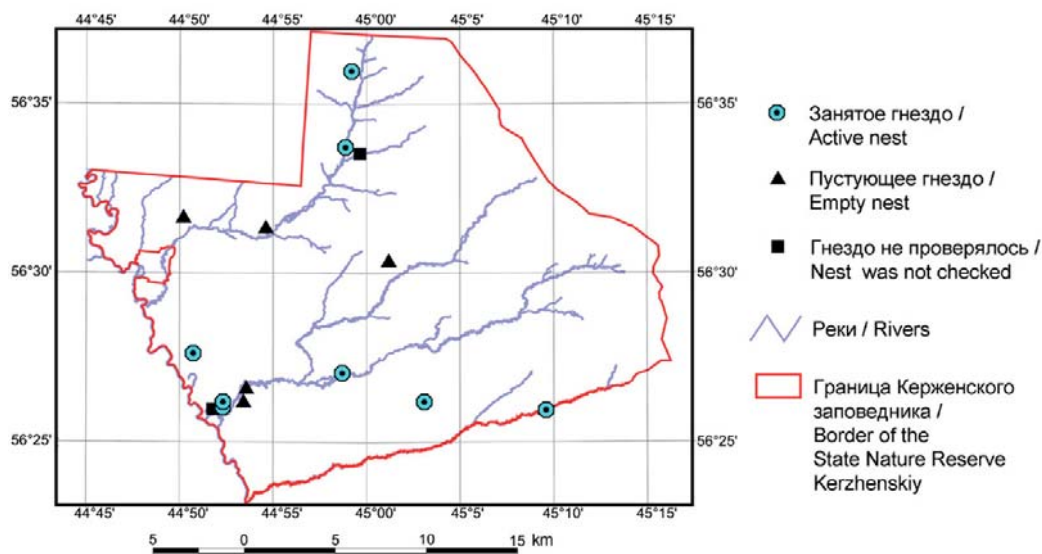
Photos by L. Novikova.





**Рис. 1.** Расположение гнёзд канюка (*Buteo buteo*) на территории Керженского заповедника в 2009 г.

**Fig. 1.** The Common Buzzard (*Buteo buteo*) nest location in the Kerzhenskiy State Nature Reserve in 2009.



Леса в возрасте молодняков занимают 64% территории заповедника (Проект организации..., 2000). Преобладание молодняков связано с прошедшим в 1972 г. лесным пожаром, одним из самых крупных на европейской территории России в XX веке, охватившим до 90% площади заповедника (Аверина, 2001). В составе молодняков абсолютно преобладают сосняки (89%). Площадь приспевающих, спелых и перестойных насаждений составляет всего 3% покрытых лесом земель. В этих возрастных группах преобладают также сосновые насаждения (58%) (Проект организации..., 2000).

Гидрографическую сеть заповедника образуют реки, озёра и болота. Все 5 ма-

when old trees are available (Ivlev-Jacobs index =  $-0.4$ ). We noted 10 nests placing on middle-aged trees (71%) and 4 nests on old trees (29%).

The average height of nesting trees in the Kerzhenskiy Reserve ( $n=15$ ) was  $16.2 \pm 4.1$  m (fig. 7). The average height of nest location on a tree ( $n=15$ ) was  $9.3 \pm 3.1$  m (fig. 8).

The average diameter of nesting tree trunk ( $n=14$ ) was  $33.6 \pm 9.1$  cm (fig. 9). The index of selectivity increases with the tree diameter increasing (fig. 10). The most preferred diameter of nesting tree trunk was 45–55 см. In the Reserve some deficiency of trees with such diameter is noted, thus the average diameter of nesting trees is 33.6 cm.

The Common Buzzard also seems to suffer from lack of large trees, as the mean “power” (relation of the trunk diameter to the tree height) of nesting trees was 2.1 but most preferred interval was from 2.5 to 3.0 (fig. 11).

Analyzing nest location on a tree in the Reserve we noted buzzards preferring to build their own nests on different variants of tree forks (table 5) in and in the bottom and middle parts (5 nests per each) of a tree crown and also under the crone (4 nests) ( $n=15$ ). Only a nest was located at the top of tree (fig. 12).

## Conclusions

Following the results of our analysis at the present stage of development of plant communities in the Reserve we cannot estimate the conditions for the Common Buzzard breeding as optimal. The species seems to suffer from lack of old-age forest communities and of trees of greatest size. As a result of deficiency of cleared spaces and glades in the territory of the Reserve Common Buzzards are compelled to nest in river valleys rivers mainly.

**Табл. 2.** Число мест регистрации канюков на территории Керженского заповедника в 2005–2009 гг.

**Table 2.** Number of the Common Buzzard registrations in the Kerzhenskiy Reserve.

Год Year	Жилые гнёзда Living nests	Число мест регистрации / Number of registrations	
		Случаи гнездования (гнездовые участки, на которых происходило размножение)* Cases of nesting (breeding territories where breeding were noted	Все гнездовые участки** All breeding territories
2005	2	2	13
2006	1	2	20
2007	2	3	13
2008	0	0	5
2009	8	7	11

\* – гнездовые участки, на которых известны жилые гнёзда и/или зарегистрированы слётки / breeding territories where living nests are known and/or fledglings were noted;

\*\* – в т.ч. гнездовые участки только со встречами взрослых птиц и/или следами жизнедеятельности / including breeding territories where adult birds or signs of bird's occupancy were registered only.

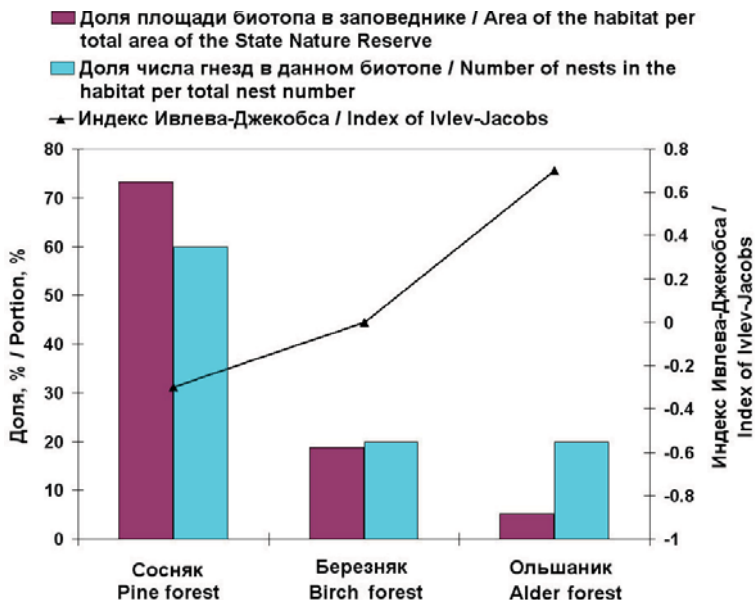


Рис. 2. Избирательность канюков в отношении биотопического состава леса в пределах гнездовых участков (n=15).

Fig. 2. The Common Buzzard nesting preference of habitats (n=15).

лых рек являются притоками р. Керженец, по которой проходит западная граница заповедника. Длина притоков – от 5 до 29 км. Озёра представлены в основном старицами и располагаются в поймах рек. В заповеднике известно более 30 торфяных болот общей площадью 3816,3 га. Преобладают болота небольшого размера (десятки га), несколько болот средней величины (менее 1 тыс. га), и только Вишенское и Масловское – крупные (более 1 тыс. га) (Проект организации..., 2000).

Гнёзда канюка на сосне (слева) и ели (справа). Фото Л. Новиковой.

Nests of the Common Buzzard on a pine tree (left) and spruce tree (right). Photos by L. Novikova.

## 2. Материал и методика исследований

Материалом послужили результаты полевых работ автора в Керженском заповеднике в 2006–2009 гг. и данные Летописи

сей природы заповедника за 2005–2007 гг. (Летопись природы..., 2006, 2007, 2008).

Выявление мест обитания канюка осуществлялось на пеших маршрутах путём регистрации встреч взрослых и молодых птиц, поиска гнёзд, фиксации мест находок линных перьев, погадок, поедой (Карякин, 2004). Общая длина маршрутов в 2006–2009 гг. составила около 1470 км; из них в 2006 г. пройдено 270 км, в 2007 г. – 452 км, в 2008 г. – 288 км, в 2009 г. – 360 км.

Кроме того, в 2007–2009 гг. проводился мониторинг заселённости гнёзд дневных хищных птиц средних размеров. В 2007 г. было проверено 27 гнёзд, в 2008 г. – 59, в 2009 г. – 58.

Привязка гнёзд, мест регистрации птиц и следов жизнедеятельности осуществлялась с помощью GPS-навигатора.

Было составлено описание 15-ти известных на территории заповедника гнёзд канюка по методике, разработанной М.С. Романовым (2001б, 2005), направленной на изучение топических связей хищных птиц в мозаике растительного покрова.

За основу обработки материала была взята также методика М.С. Романова (2001б, 2005). Были проанализированы 14 параметров местообитаний канюка. При характеристике гнездовых территорий определялась их ландшафтная приуроченность, наличие открытых пространств. При изучении гнездовых участков анализировались возраст лесных сообществ, их биотопический состав и пространственная структура древостоя в радиусе 20 м от гнезда. При характеристике гнездовых деревьев изучались их видовая принадлежность, размеры и возраст, а также расположение гнезда на дереве.

При описании гнездовых деревьев использована шкала онтогенетических состояний растений (Диагнозы..., 1989).

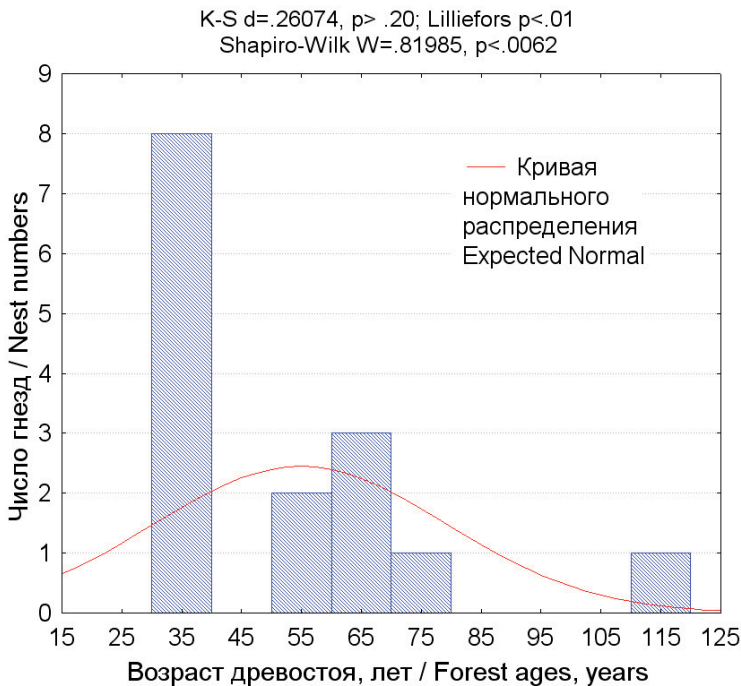
В качестве показателя мощности гнездового дерева и развитости его кроны использовали индекс мощности – отношение диаметра ствола на высоте 1,3 м, выраженного в сантиметрах, к высоте дерева в метрах (Романов, 2001б).

В качестве одного из параметров расположения гнёзд на дереве использовано понятие «укрытость», при оценке которой гнёзда относились к одной из трёх категорий: хорошо укрытые, среднеукрытые и плохо укрытые (Галушин, Соскова, 1976).

Для оценки избирательности канюка в отношении различных параметров местообитаний использовали индекс Ивлева-

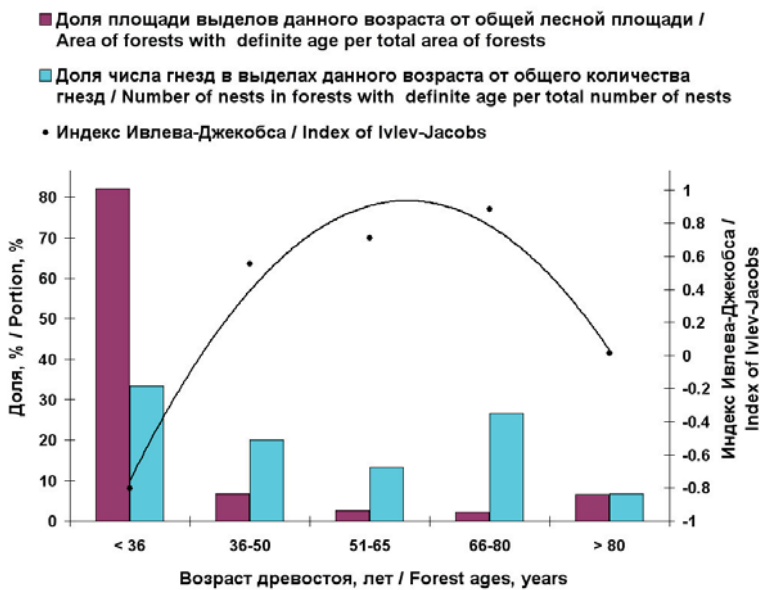






**Рис. 3.** Распределение возраста древостоя на гнездовых участках канюков (n=15). Распределение отличается от нормального.

**Fig. 3.** The Common Buzzard nest distribution depending on forest age in nesting sites (n=15). Distribution differs from normal.



**Рис. 4.** Избирательность канюков в отношении возраста древостоя на гнездовых участках (n=15). Линия тренда для индекса Ивлева-Джекобса – полиномиальная (полином второй степени).

**Fig. 4.** Selectivity of the Buzzard concerning forest age in the nesting sites (n=15). The trend for Ivlev-Jacobs index – a polynomial of the second degree.

Джекобса, широко применяемый в мировой практике для оценки предпочтения ресурса. Простое процентное соотношение ещё не говорит о предпочтении того или иного используемого ресурса, если не учитывается доля этого ресурса среди всех доступных. Индекс основан на срав-

нении доли ресурса в спектре используемых животным ресурсов и доли этого же ресурса в окружающей среде и вычисляется по формуле:

$$J = \frac{U - P}{U + P - 2UP}$$

где  $U$  – доля ресурса среди ресурсов, используемых животным;  $P$  – доля этого же ресурса среди всех доступных ресурсов. Он варьирует в пределах от -1 до +1. Ноль означает отсутствие избирательности по отношению к данному ресурсу (т.е., ресурс используется пропорционально своему обилию), +1 означает максимальную степень предпочтения ресурса, а -1 – строгое избегание; промежуточные значения индекса свидетельствуют о соответствующей степени предпочтения/избегания. Эти свойства обеспечивают относительную независимость индекса от типов ресурсов (пища, местообитания и т. п.) и, таким образом, делают сравнимыми значения индекса, полученные в разных точках, в разных условиях и для разных видов (Романов, 2001б, 2005).

При изучении гнездовых деревьев их параметры сравнивались с параметрами 4-х ближайших деревьев, входящих в первый ярус древостоя. Для этого пространство вокруг гнездового дерева делили на 4 равных сектора по 90°, ориентированных по сторонам света, и в каждом секторе производили промеры ближайшего к гнездовому соседнего дерева (Романов, 2001б, 2005).

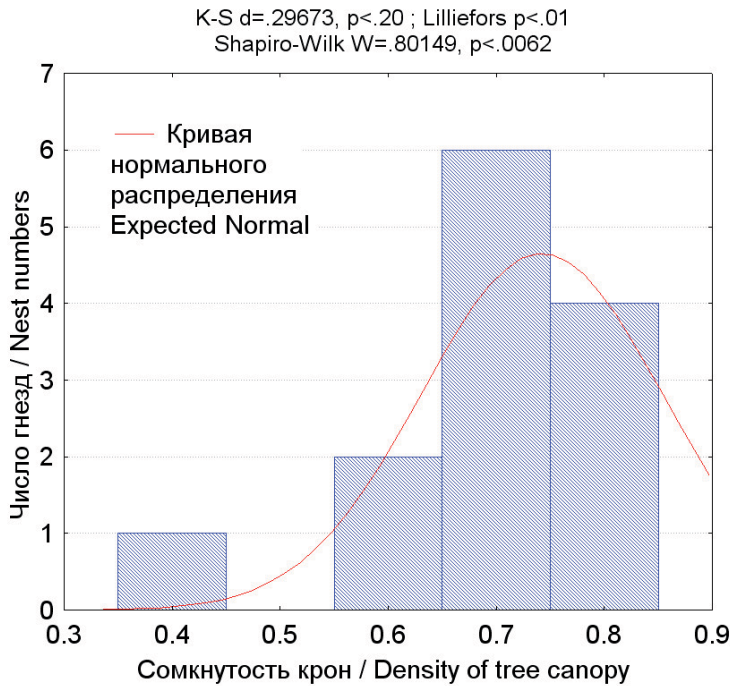
Данные по биотопам заповедника были взяты из материалов лесоустройства заповедника 1998–99 гг.

Статистическая обработка данных проведена в программе Statistica 6.0. Полученные в результате полевых описаний параметры подвергались проверке на нормальность с помощью критерия Шапиро-Уилка. Нормально распределённые признаки описывались средней арифметической и стандартным отклонением. Признаки, распределение которых отличалось от нормального, характеризовались значениями медианы, а также нижнего (25%) и верхнего (75%) квартилей.

### 3. Результаты и их обсуждение

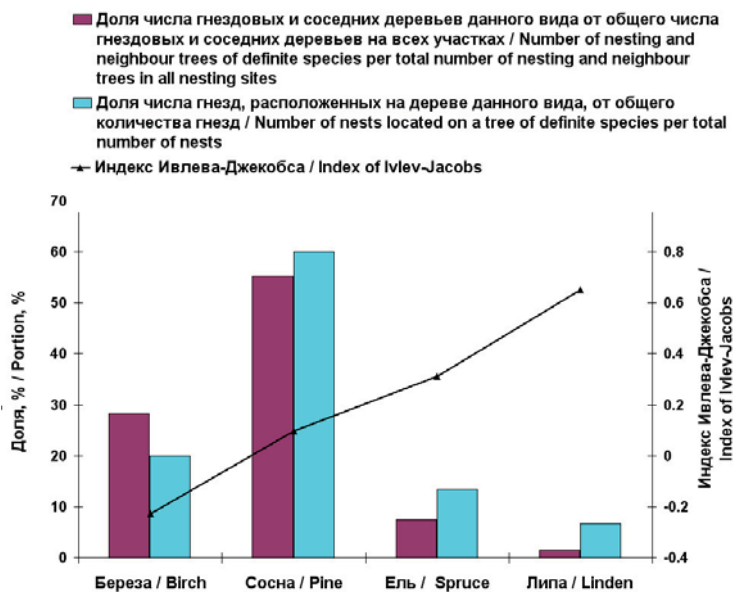
#### 3.1. Пространственное распределение и динамика численности канюка

Канюк – обычный гнездящийся вид заповедника. По данным учётов 2005–2006 гг. в заповеднике выявлено 28 гнездовых участ-



**Рис. 5.** Сомкнутость древостоя на гнездовых участках канюка (n=15). Распределение отличается от нормального.

**Fig. 5.** Density of forest canopy in the Buzzard's nesting sites (n=15). Distribution differs from normal.



**Рис. 6.** Избирательность канюков в отношении видов гнездовых деревьев (число гнездовых деревьев n=15, число соседних n=52).

**Fig. 6.** Selectivity of the Common Buzzard concerning species of nesting trees (number of nesting trees n=15, number of the neighbor trees n=52).

ков канюка (Летопись природы..., 2007).

В настоящее время на территории заповедника известно 15 гнезд канюка, находящихся на 11 гнездовых участках (рис. 1).

Медиана расстояний между центрами соседних гнездовых участков канюка (n=7) – 4,8 км (25-й процентиль = 2,5 км, 75-й процентиль = 6,3 км). Между жили-

ми гнездами разных пар канюка расстояние (n=4) составляет 3,8 км (2,6–4,5 км). Минимальное расстояние между жилыми гнездами – 1,7 км.

Динамика числа регистраций канюка на территории заповедника за 2005–2009 гг., в том числе случаев гнездования, показана в таблице 2.

В 2005–2009 гг. гнездились от 2 до 7 пар канюков, за исключением 2008 г., когда не было отмечено ни одного случая гнездования. Средняя плотность гнездования – 0,6 пары/100 км<sup>2</sup>.

Резкий скачок числа случаев гнездования канюка в 2009 г., вероятней всего, объясняется всплеском численности мышевидных грызунов. Учёты численности грызунов в заповеднике в последние годы не проводились, однако в 2009 г. было отмечено обилие мышей и полёвок (Е.Н. Коршунов, личное сообщение).

В 2009 г. на одном из участков канюки построили 2 новых гнезда, поэтому число случаев гнездования на одно меньше, чем гнезд. Второе гнездо было построено канюками во второй половине июня и было по своему расположению не совсем типично: на стволе упавшей берёзы, зависшей под углом 45°, в месте соприкосновения её ствола со стоящей берёзой. Размножение этой пары было неудачным по неизвестной причине.

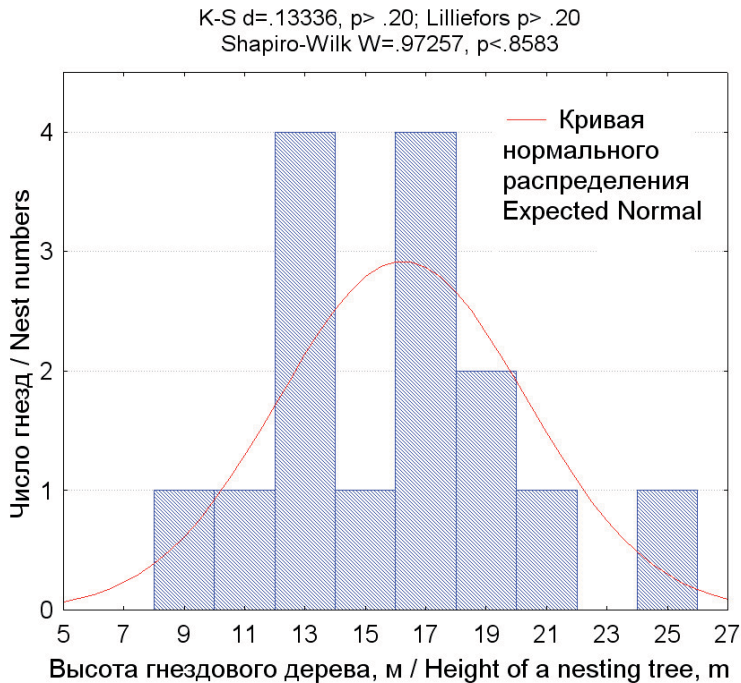
### 3.2. Размещение местообитаний канюка в растительном покрове

Закономерности размещения местообитаний канюка в растительном покрове Керженского заповедника рассмотрены на трёх пространственных уровнях: гнездовая территория, гнездовой участок, гнездовое дерево.

#### 3.2.1. Выбор гнездовых территорий

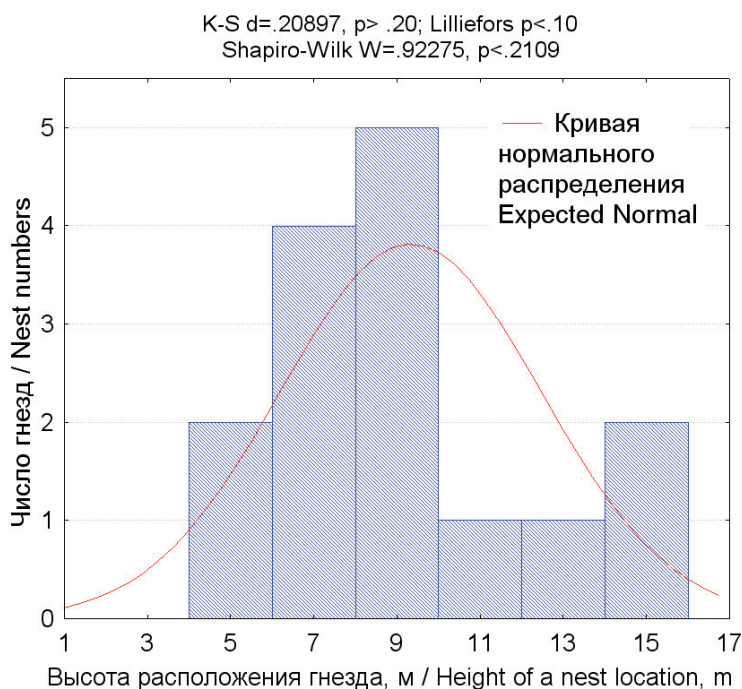
Известно, что канюк в своём распространении тяготеет к полуоткрытым местообитаниям. В слабо освоенных лесах, для которых характерно отсутствие вырубок и полей, гнездится в основном по долинам рек (Карякин, 2004). В Керженском заповеднике по ландшафтной приуроченности (n=15) преобладают гнезда канюка в долинах малых и средних рек (67% гнезд, 55% гнездовых территорий); открытые пространства (поляны) имеются только на 4-х гнездовых территориях (36% территорий). Открытые пространства в заповеднике в основном представлены верховыми и переходными болотами, а также пустошами, периферии которых являются для ка-





**Рис. 7.** Распределение гнездовых деревьев канюка по высоте (n=15). Распределение близко к нормальному.

**Fig. 7.** Distribution of heights of the Common Buzzard's nesting tree (n=15). Distribution is close to normal.



**Рис. 8.** Распределение гнездовых деревьев канюка по высоте расположения гнезда (n=15). Распределение близко к нормальному.

**Fig. 8.** Distribution of heights of the Common Buzzard's nest location (n=15). Distribution is close to normal.

нюка субоптимальными местообитаниями (Карякин, 2004).

Индекс избирательности Ивлева-Джекобса для долин рек равен 0,9 (67% гнёзд при доле пойм от общей площади

**Табл. 3.** Диаметры гнездовых деревьев канюка и соседних с ними деревьев на гнездовых участках.

**Table 3.** Diameters of the Common Buzzard's nesting trees and neighbor trees in a nesting site.

Выборка деревьев / Sample of trees	N	Диаметр, см / Diameter, sm
Гнездовые / Nesting	14	33.6±9.1 (20–56)
Соседние / Neighbors	52	29.2±7.4 (15–50)

заповедника, равной 14%). Для водоразделов, напротив, выявлена значительная степень избегания – индекс избирательности равен -0,9 (33% гнёзд размещено на водоразделах, занимающих 86% площади заповедника).

По-видимому, для канюка такой параметр, как возможность хорошей укрытости гнёзд, не влияет на выбор долин в качестве гнездовых территорий, в отличие от тетеревиатника (Новикова, 2008), поскольку плохо укрытые гнёзда преобладают и в долинах (56%), и на водоразделах (80%), а доля хорошо укрытых примерно равна (по 20%).

### 3.2.2. Выбор гнездовых участков

Наиболее значимыми для хищных птиц характеристиками лесных сообществ на гнездовых участках являются их биотопический состав, возраст и пространственная структура древостоя (Владышевский, 1980).

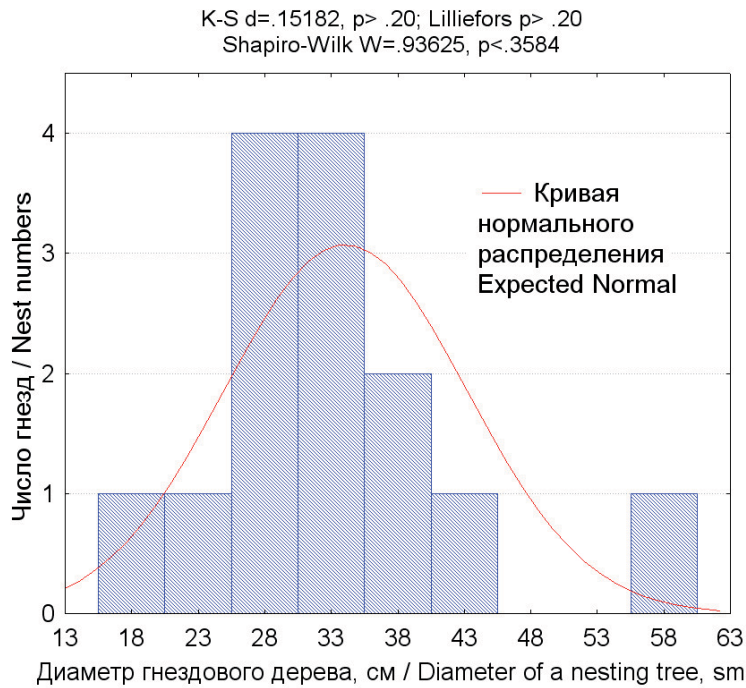
Анализ избирательности по биотопическому составу лесных сообществ при выборе канюком гнездовых участков проводился путём сравнения доли площади биотопа в заповеднике и доли числа гнёзд, расположенных в данном биотопе (рис. 2).

Наиболее предпочитаемы канюком ольшаники (индекс избирательности 0,7). Березняки используются пропорционально их обилию (индекс избирательности 0,0). Для сосняков выявлена некоторая степень избегания (индекс избирательности равен -0,3).

Избирательность канюка по отношению к биотопическому составу леса гнездовых участков сходна с избирательностью тетеревиатника, за исключением ельников, для которых у последнего наблюдается высокая степень предпочтения (Новикова, 2008).

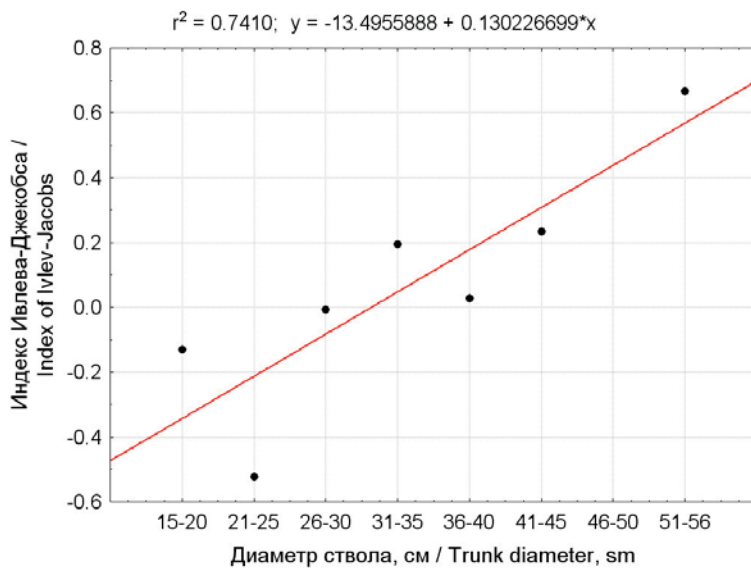
В заповеднике «Брянский лес» для канюка характерно предпочтение дубрав, смешанных лесов, ольшаников и осинников, а также избегание березняков и сосняков. На Верхнедонском стационаре (Липецкая область) канюк гнездится





**Рис. 9.** Распределение гнездовых деревьев канюка по диаметру (n=14). Распределение близко к нормальному.

**Fig. 9.** Distribution of diameters of Common Buzzard's nesting trees (n=14). Distribution is close to normal.



**Рис. 10.** Избирательность канюка в отношении диаметра гнездовых деревьев (число гнездовых деревьев n=14, число соседних деревьев n=52). Линия выборки соответствует линейной зависимости (коэффициент корреляции Спирмена = 0,93; p=0,0025).

**Fig. 10.** Selectivity of the Common Buzzard concerning diameter of nesting trees (number of nesting trees n=14, number of neighbor trees n=52). The line of sample corresponds to linear dependence (Spearman correlation factor = 0,93; p=0,0025).

во всех биотопах, но чаще – в дубравах. (Романов, 2001б).

На гнездовых участках канюка медианный возраст древостоя (n=15) составляет 50 лет (25-й процентиль = 35 лет,

75-й процентиль = 70 лет). В заповеднике «Брянский лес» (Романов, 2001б) средний возраст древостоя на гнездовых участках канюка – 36–75 лет. Распределение возраста древостоев на гнездовых участках канюка в Керженском заповеднике показано на рисунке 3.

Анализ избирательности канюка в отношении возраста древостоя выполнен по материалам лесоустройства. Для этого лесные выделы заповедника были разбиты на 5 групп по возрасту первого яруса древостоя: выдела возрастом до 36 лет, от 36 до 50 лет, от 51 до 65 лет, от 66 до 80 лет, более 80 лет.

Были рассчитаны значения индексов избирательности Ивлева-Джекобса на основе сравнения возрастного состава древостоев на гнездовых участках и на всей территории заповедника. На рисунке 4 представлена избирательность канюка в отношении возраста древостоя на гнездовых участках.

Наиболее высокие значения индекса избирательности для возраста древостоя у канюка лежат в интервале от 50 до 80 лет, более молодые древостои избегаются; такие же предпочтения были выявлены и у ястреба-тетеревятника (Новикова, 2008). Индекс избирательности растёт с увеличением возраста древостоя. Однако для возраста старше 80 лет наблюдается снижение индекса до нуля, означающего отсутствие избирательности, что, видимо, связано с тем, что древостои возрастом более 80 лет в заповеднике в основном представлены на верховых и переходных болотах – биотопах, не подходящих для гнездования канюка.

В заповеднике «Брянский лес» для канюка выявлено предпочтение старолесий – лесных выделов возрастом 70–89 и, особенно, 90–160 лет (Романов, 2001б).

Медианная сомкнутость полога древостоя на гнездовых участках канюка (в радиусе 20 м вокруг гнёзда) равна 0,7 (25-й процентиль = 0,7, 75-й процентиль = 0,8). Разброс сомкнутости полога показан на рисунке 5.

Исследования размещения гнёзд в сообществе показывают, что гнездовые деревья хищных птиц, как правило, располагаются вблизи окна в пологе леса, обеспечивающего крупным птицам хороший обзор, полёт и манёвры вокруг гнезда (Галушин, 1971; Владышевский, 1980; Романов, 2001а, 2001б). В Керженском заповеднике окна присутствуют на 11 из 13 гнездовых участков канюка.

**Табл. 4.** Индексы мощности гнездовых деревьев канюка и соседних с ними деревьев на гнездовых участках.

**Table 4.** Indexes of power of the Common Buzzard's nesting trees and neighbor trees in a nesting site.

Выборка деревьев Sample of trees	N	Индекс мощности дерева Index of power; M (lim)	25-й – 75-й процентиль 25 <sup>th</sup> – 75 <sup>th</sup> percentile
Гнездовые / Nesting	14	2.1 (1.7–2.9)	1.8 – 2.5
Соседние / Neighbors	52	1.7 (1.0–3.3)	1.5 – 2.1

### 3.2.3. Выбор гнездовых деревьев

Избирательность канюка при выборе гнездовых деревьев оценили по трём параметрам: виды гнездовых деревьев, их онтогенетическое состояние и размеры, а также проанализировали расположение гнёзд на деревьях.

Избирательность канюка в отношении видов гнездовых деревьев изучалась путём сравнения спектра пород гнездовых деревьев со спектром пород деревьев на гнездовом участке (гнездовое дерево вместе с 4-мя соседними) (рис. 6).

Наиболее предпочитаемыми канюком породами деревьев оказались липа (индекс избирательности равен 0,7) и ель (0,3). Сосна используется канюком для устройства гнезд пропорционально её обилию (0,1), а берёза несколько избегается (-0,2).

В заповеднике «Брянский лес» (Романов, 20016) выявлено предпочтение канюком дуба и ели (индекс Ивлева-Джекобса равен 0,7 и 0,8, соответственно), ольху и осину канюк использует пропорциональ-

но их обилию в растительном покрове (индекс Ивлева-Джекобса равен 0), а сосну и берёзу канюк избегает.

М.С. Романов (20016) связывает размещение гнёзд пернатыми хищниками с онтогенетическим состоянием дерева, а не его возрастом. Это связано с тем, что, несмотря на разные темпы развития и продолжительность жизни, фазы онтогенеза и последовательность их прохождения у разных видов деревьев совпадают. Такой подход даёт возможность «синхронизировать» биологическое время деревьев, отсчитывая его не годами, а возрастными фазами, т.е., онтогенетическими состояниями.

Шкала онтогенетических состояний растений была предложена и разработана отечественной школой популяционных экологов (Диагнозы..., 1989). Согласно этой концепции, все виды деревьев проходят в своём развитии ряд последовательных фаз или возрастных онтогенетических состояний – от проростка до старого генеративного и сенильного. В генеративном периоде выделяют следующие онтогенетические состояния: молодые генеративные деревья, средневозрастные генеративные и старые генеративные.

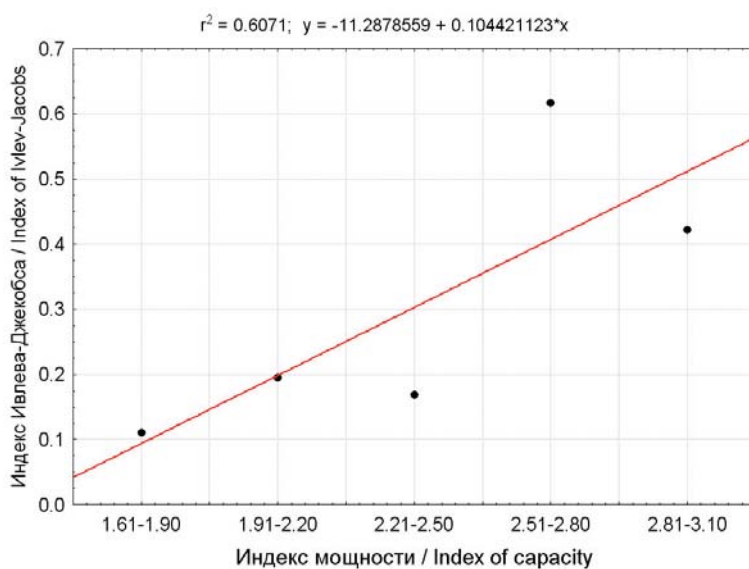
По общепризнанному мнению, большинство видов лесных пернатых хищников предпочитают гнездиться на наиболее старых деревьях (Галушин, 1971; Ивановский, 1985; Романов, 20016; Шепель, 1992 и др.).

В Керженском заповеднике на средневозрастных деревьях располагается 10 гнёзд канюка (71%), на старых деревьях – 4 гнезда (29%).

Для сравнения, на Брянском стационаре на молодых деревьях располагается 18,3% гнёзд канюка, на средневозрастных – 50,0%, на старых – 29,8%. На Верхнедонском стационаре на молодых деревьях – 22,2% гнёзд, на средневозрастных – 75,0% (Романов, 20016).

Анализ избирательности канюков, гнездящихся в Керженском заповеднике, в отношении онтогенетического состояния дерева был проведён на основе сравнения гнездовых деревьев ( $n=14$ ) и соседних на гнездовом участке вместе с гнездовыми (число соседних  $n=52$ ). Полученные значения индексов Ивлева-Джекобса показывают предпочтение старовозрастных деревьев (индекс избирательности равен 0,4), средневозрастные деревья канюк, при наличии старовозрастных, избегает (индекс равен -0,4).

Средняя высота гнездовых деревьев ка-



**Рис. 11.** Избирательность канюков в отношении индекса мощности гнездовых деревьев (число гнездовых деревьев  $n=14$ , число соседних деревьев  $n=52$ ).

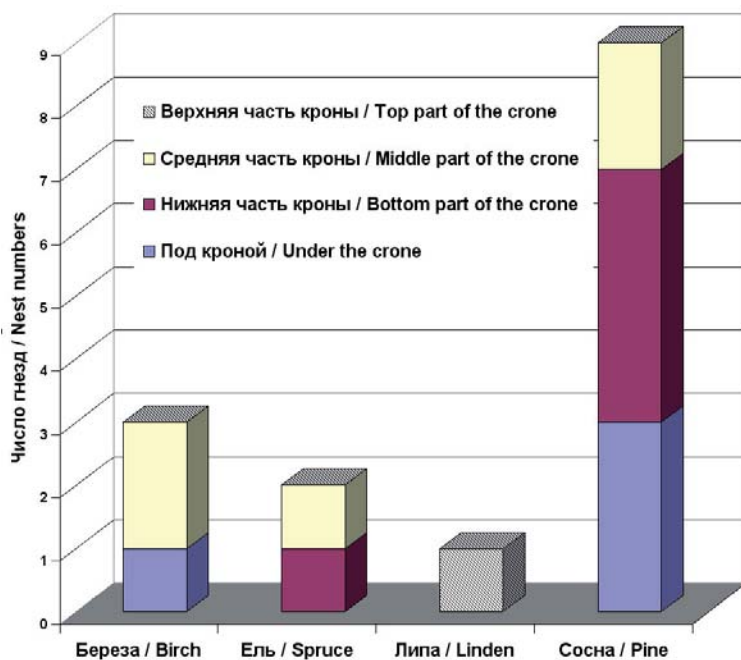
**Fig. 11.** Selectivity of the Common Buzzard concerning an index of power of nesting trees (number of nesting trees  $n=14$ , number of the next trees  $n=52$ ).



**Табл. 5.** Распределение гнёзд канюка по способам расположения на дереве.**Table 5.** Distribution of the Common Buzzard's nests according to location on the tree.

Способ расположения гнезда на дереве Nest location	Количество гнёзд Nest numbers	
	Число Number	Доля, % Portion, %
На боковых ветвях, примыкает к стволу On lateral branches close to a trunk	7	46.6
На искривлённом сучке на мутовке ветвей в 0–35 см от ствола / On the curved branch in a branch fork in 0–35 cm from a trunk	4	26.6
На сучке в 15 см от ствола On a lateral branch in 15 cm from a trunk	1	6.7
В развилке ствола / In a trunk fork	1	6.7
На одном из наклонённых стволов в месте его изгиба On an inclined trunk in a place of its bending	1	6.7
На стволе упавшего дерева в месте соприкосновения со стоящим деревом On a trunk of the fallen tree in a place of its contact with another standing tree	1	6.7

нюка в Керженском заповеднике ( $n=15$ ) –  $16,2 \pm 4,1$  м. Средняя высота расположения гнезда ( $n=15$ ) –  $9,3 \pm 3,1$  м. Разброс высот показан на рисунках 7 и 8. В заповеднике «Брянский лес» высота гнездовых деревьев канюка –  $23,5 \pm 0,49$  м, на Верхнедонском стационаре –  $24,3 \pm 1,1$  м (Романов, 20016).

**Рис. 12.** Распределение гнёзд канюка по характеру расположения ( $n=15$ ).**Fig. 12.** Distribution of nests of the Common Buzzard according to character of location ( $n=15$ ).

Средний диаметр ствола гнездовых деревьев канюка ( $n=14$ ) равен  $33,6 \pm 9,1$  см (табл. 3). Соотношение количества деревьев разных классов диаметра представлено на рисунке 9. В заповеднике «Брянский лес» средний диаметр гнездовых деревьев канюка –  $48,4 \pm 1,28$  см, на Верхнедонском стационаре –  $37,4 \pm 1,86$  см (Романов, 20016).

По диаметру ствола гнездовые деревья хищных птиц, как правило, значительно крупнее окружающего древостоя (Романов, 20016).

Сравнение диаметров гнездовых деревьев канюка с соседними деревьями (табл. 3) провели также по методике М.С. Романова (20016) посредством вычисления индекса избирательности Ивлева-Джекобса и построения графика зависимости индекса избирательности от диаметра (рис. 10).

График на рисунке 10 показывает, что избирательность возрастает с увеличением диаметра дерева. Наиболее предпочитаемый диаметр ствола гнездовых деревьев – 45–55 см. Деревьев такого диаметра в заповеднике достаточно мало – средний диаметр гнездовых деревьев 33,6 см, что говорит о явном недостатке толстых деревьев.

Значение индексов мощности существенно различается у гнездовых и соседних деревьев, у первых оно может быть в несколько раз больше (Романов, 20016). По данным М.С. Романова (20016) канюки проявляют предпочтение более мощных деревьев. Наши данные подтверждают это положение (табл. 4, рис. 11).

Вероятно, в Керженском заповеднике канюки испытывают недостаток деревьев большой мощности, поскольку при средней мощности гнездовых деревьев, равной 2,1, более предпочитаемые значения индекса 2,5–3,0.

По способам расположения на дереве преобладают гнёзда канюка, примыкающие к стволу на боковых ветвях, на втором месте по числу – гнёзда, построенные на искривлённом сучке в мутовке ветвей (табл. 5).

По расположению в кроне ( $n=15$ ) преобладают постройки, размещенные в нижней и средней частях кроны (по 5 гнёзд), а также под кроной (4 гнезда). В верхней части кроны расположено только 1 гнездо (рис. 12).

## Выводы

На территории заповедника выявлено 15 гнёзд канюка, находящихся на 11-ти гнездовых участках. Ежегодно гнездится 0–7

пар канюка, в среднем 2,8 пары; средняя плотность гнездования – 0,6 пары/100 км<sup>2</sup>.

Центры соседних гнездовых участков канюка располагаются в среднем в 4,8 км друг от друга, жилые гнёзда разных пар – в 3,8 км; минимальное расстояние между жилыми гнёздами – 1,7 км.

На ландшафтном уровне при выборе гнездовых территорий выявлено предпочтение долин малых и средних рек (индекс избирательности Ивлева-Джекобса равен 0,9).

На ценоотическом уровне при выборе гнездовых участков наиболее предпочитаемы канюком по биотопическому составу – ольшаники (индекс избирательности равен 0,7), по возрасту древостоя – от 50 до 80 лет.

При выборе гнездовых деревьев канюки наибольшую степень предпочтения оказывают липе (индекс избирательности равен 0,7) и ели (0,3). Предпочитаемый диаметр ствола гнездовых деревьев – 45–55 см, средний диаметр – 33,6 см. По онтогенетическому состоянию канюки проявляют избирательность по отношению к старовозрастным деревьям (индекс Ивлева-Джекобса равен 0,4).

На современном этапе развития растительных сообществ заповедника условия не являются абсолютно оптимальными для обитания канюка. Этот вид испытывает некоторый недостаток старовозрастных сообществ и деревьев большой высоты и диаметра. По причине отсутствия вырубок и полей, канюки вынуждены гнездиться в основном по долинам рек.

### Литература

Аверина И.А. Пожары на территории Керженского заповедника. Природные условия Керженского заповедника и некоторые аспекты охраны природы Нижегородской области. – Труды Государственного природного заповедника «Керженский». Т. 1. Нижний Новгород, 2001. С. 404–414.

Владышевский Д.В. Экология лесных птиц и зверей (кормодобывание и его биоценотическое значение). Новосибирск: Наука, 1980. 264 с.

Волкова Н.И., Градобоев А.А., Жучкова В.К., Козлов Д.Н., Крушина Ю.В., Шейко С.Н., Кораблева О.В., Урбанавичуте С.П., Попов С.Ю. Ландшафтная карта заповедника «Керженский». – Труды Государственного природного биосферного заповедника «Керженский». Т. 3. Н. Новгород, 2006. С. 5–11.

Галушин В.М. Численность и территориальное распределение хищных птиц Европейского центра СССР. – Труды Окского заповедника. М., 1971. Вып. 8. С. 5–132.

Галушин В.М., Соскова Е.А. Сравнительная

характеристика гнездования обыкновенного канюка в условиях заповедного и общего режима. – Тезисы докладов Всесоюзной научной конференции зоологов педвузов. Пермь, 1976. С. 220–223.

Диагнозы и ключи онтогенетических состояний деревьев. М: МГПИ, 1989. 40 с.

Ивановский В.В. Редкие хищные птицы Бело-русского поозерья и пути их охраны. Дисс... к.б.н. М., 1985. 250 с.

Карякин И.В. Пернатые хищники (методические рекомендации по изучению соколообразных и совообразных). Н. Новгород, 2004. 351 с.

Коротков В.Н. Новая парадигма в лесной экологии. – Биологические науки. 1991. №7. С. 7–19.

Летопись природы Керженского государственного заповедника. 2005. Кн. 12. Н. Новгород, 2006. 223 с. (Рукопись ГПБЗ «Керженский»).

Летопись природы Керженского государственного заповедника. 2006. Кн. 13. Н. Новгород, 2007. 218 с. (Рукопись ГПБЗ «Керженский»).

Летопись природы Керженского государственного заповедника. 2007. Кн. 14. Н. Новгород, 2008. 253 с. (Рукопись ГПБЗ «Керженский»).

Мельников В.Н. Соколообразные восточного Верхневолжья: пространственное распределение, динамика населения. Дисс. ... канд. биол. наук. Иваново, 1999. 141 с.

Новикова Л.М. Размещение местообитаний ястреба-тетеревятника в растительном покрове Керженского заповедника. – Пернатые хищники и их охрана. 2008. №14. С. 96–107.

Проект организации и ведения заповедного дела ГПЗ «Керженский». Т. 1. Кн. 1. Ч. 1. Н. Новгород, 2000. 241 с.

Романов М.С. Мозаика растительного покрова как фактор, обеспечивающий гнездование хищных птиц. – Актуальные проблемы изучения и охраны птиц Восточной Европы и Северной Азии: Материалы международной конференции (IX Орнитологическая конференция). Казань, 2001а. С. 534–536.

Романов М.С. Топические связи лесных хищных птиц в мозаике растительного покрова. Дисс. ... канд. биол. наук. М.: МПГУ. 2001б. 225 с.

Романов М.С. Хищные птицы и чёрный аист в растительном покрове Неруссо-деснянского Полесья. – Изучение и охрана биологического разнообразия Брянской области. Материалы по ведению Красной книги Брянской области. Вып. 1. Трубчевск, 2005. С. 190–210.

Симкин Г.Н. На пути к разработке новых стратегий охраны и экологической оптимизации природной среды. – Бюлл. МОИП. Отд. биол., 1988. Т. 93. С. 11–23.

Шепель А.И. Хищные птицы и совы Пермского Прикамья. Иркутск, 1992. 296 с.

The mosaic-cycle concept of ecosystems. Ecological Studies. Analysis and synthesis. 1991. V. 85. 169 p.