



DOI 10.22363/2313-2310-2018-26-3-285-298

УДК 582.29:502.3(470.311)

Сравнительный экологический анализ орнитофауны парков города Минска

Е.К. Свистун

Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета
Республика Беларусь, 220070, Минск, ул. Долгобродская, 23/1

В работе представлены данные об экологических особенностях орнитофауны парков г. Минска. Выявлены экологические группы и экологические статусы птиц. Наибольшим разнообразием характеризуется отряд Воробьинообразные. Доминирующими видами являются лесные птицы. Установлено, что большинство птиц — гнездящиеся оседлые. Наиболее благоприятным местом для обитания птиц служит территория парка «Дрозды».

Ключевые слова: птицы, орнитофауна, экологический статус, экологические группы, плотность, видовое разнообразие

Введение

Птицы — это наиболее многочисленная по количеству видов группа теплокровных животных. Они составляют важнейший компонент всех природных экосистем и являются самой заметной группой позвоночных животных в городе. Изучение птиц является важной частью работ по исследованию разнообразия живых организмов любой территории. Благодаря высокому видовому разнообразию и численности птицы могут считаться хорошими показателями состояния среды, изменения которой в последнее время приобретают все более негативный характер. Особенно это касается крупных городов с плотной жилой застройкой, где существенно изменяются большинство экологических режимов. Поэтому важной задачей является сохранение любых участков города, близких к естественным природным комплексам. Такими комплексами в городах служат парки. Именно они являются характерными городскими местообитаниями, где формируется комплекс птиц различных экологических групп, адаптированных к урбанизированным условиям. По этой причине городские парки играют основную роль в сохранении видового разнообразия орнитофауны [1].

Цель данной работы — изучение экологических особенностей орнитофауны парков г. Минска.

© Свистун Е.К., 2018



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

Место и методы

Орнитологические исследования проводились на территории 6 парков г. Минска: Парк им. Челюскинцев совместно с Центральным ботаническим садом, Парк культуры и отдыха им. 50-летия Великого Октября, Лошицкий усадебно-парковый комплекс, памятник природы республиканского значения «Дубрава», лесопарк «Медвежино», парк «Дрозды».

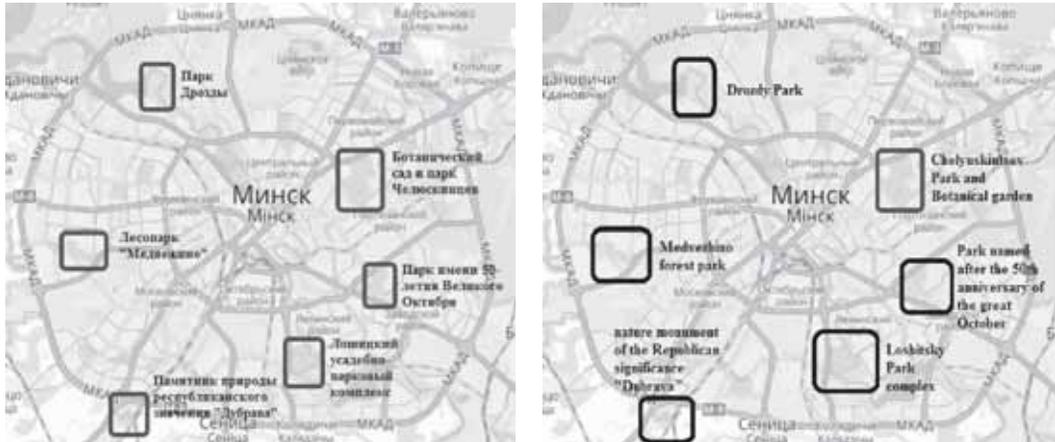


Рис. 1. Исследуемые территории на карте г. Минск
[Figure 1. Studied areas on the map of Minsk]

Учет численности птиц проводился маршрутным методом. Измерение протяженности маршрутов проводилось по карте. Учет проходил в утреннее время, при удовлетворительных погодных условиях, т.е. в отсутствие сильного ветра и сильных атмосферных осадков. В таких условиях птицы наиболее активны. Изучение птиц проводилось при помощи бинокля с кратностью 8×24 и полевых определителей. Для отображения полученных данных использовался полевой дневник. В дневнике перед началом исследования маршрута записывалась дата, характеристика биотопа, погодные условия (температура, облачность, наличие ветра и осадков), время начала прохождения маршрута. Далее заносились результаты учета [2].

Для обработки собранных данных использовались такие показатели, как плотность населения птиц, индекс биоразнообразия Шеннона, индекс видового богатства Маргалефа, индекс доминирования Симпсона и Бергера — Паркера.

Плотность населения птиц (N) рассчитывается по следующей формуле

$$N = n / Lb, \quad (1)$$

где n — количество особей конкретного вида; L — общая протяженность учетного маршрута, выраженная в км; b — ширина учетной полосы, км [3].

Для определения видового богатства использовали индекс Маргалефа, который рассчитывается по формуле

$$D_{Mg} = (S - 1) / \ln N, \quad (2)$$

где S — число выявленных видов; N — общее число особей всех S видов [3].

Индекс Шеннона рассчитывается по формуле

$$H = -\sum p_i \ln p_i, \quad (3)$$

где p_i — доля i -го вида в биотопе ($p_i = n_i/N$, где n_i — численность i -го вида; N — общая численность птиц) [3].

Индекс доминирования Симпсона рассчитывается по формуле

$$D = \sum \frac{n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)}, \quad (4)$$

где n_i — число особей i -го вида; N — общее число особей [3].

Индекс разнообразия Бергера — Паркера рассчитывается по формуле

$$d = N_{\max} / N, \quad (5)$$

где N — общее число особей; N_{\max} — число самого обильного вида [3].

Результаты и их обсуждение

В ходе орнитологических исследований парковых комплексов г. Минска был выявлен 61 вид птиц, относящихся к 8 отрядам. На территории парка «Дрозды» зафиксировано 42 вида птиц, в Парке им. Челюскинцев и Центральном ботаническом саду — 36 видов, в Лошицком усадебно-парковом комплексе — 36 видов, в памятнике природы «Дубрава» — 34 вида, в лесопарке «Медвежино» — 24 вида и в Парке им. 50-летия Великого Октября — 20 видов птиц. Из рис. 2 видно, что доминирующими во всех парках являются представители отряда Воробьинообразные (*Passeriformes*) — 48 видов. Также во всех парках зафиксированы представители отрядов Дятлообразные (*Piciformes*) — 3 вида и Голубеобразные (*Columbiformes*) — 2 вида. Кроме того, в трех парках выявлены виды, относящиеся к отрядам Гусеобразные (*Anseriformes*), Ржанкообразные (*Charadriiformes*) и Соколообразные (*Falconiformes*) по 2 вида, Стрижеобразные (*Apodiformes*) и Кукушкообразные (*Cuculiformes*) по 1 виду.

По экологическому статусу выделяют: гнездящиеся, зимующие и мигрирующие виды птиц [4]. В свою очередь гнездящиеся виды подразделяются на гнездящиеся оседлые, гнездящиеся перелетные, гнездящиеся перелетные и в ограниченном количестве зимующие виды птиц. К мигрирующим также относятся мигрирующие и в ограниченном количестве зимующие виды. Из рис. 3 видно, что на территории городских парков преобладают гнездящиеся оседлые (23 вида) и гнездящиеся перелетные (27 видов) виды птиц. Кроме того, выявлены единичные виды, относящиеся к мигрирующим и мигрирующим и в ограниченном количестве зимующим видам. Такое распределение свидетельствует о благоприятных условиях для гнездования птиц.

На территории изучаемых парков сообщество птиц разделяется на 5 экологических групп: лесные, синантропные, птицы открытых ландшафтов, водно-болотные и околотовные птицы [5]. Доминирующими видами на всех исследуемых территориях являются лесные птицы (40 видов), далее идут синантропные (11 видов) (рис. 4).

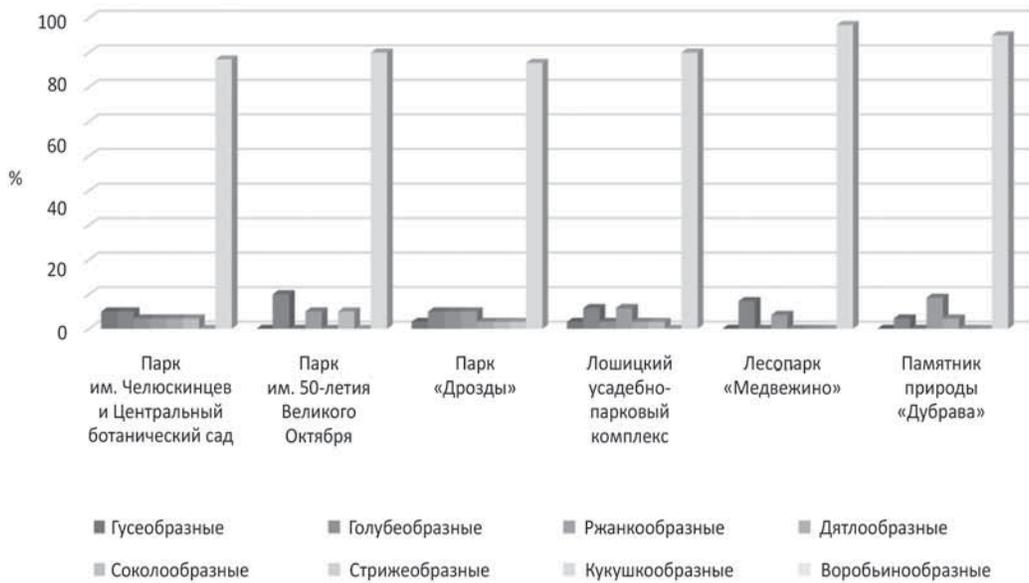


Рис. 2. Соотношение отрядов птиц парков г. Минска

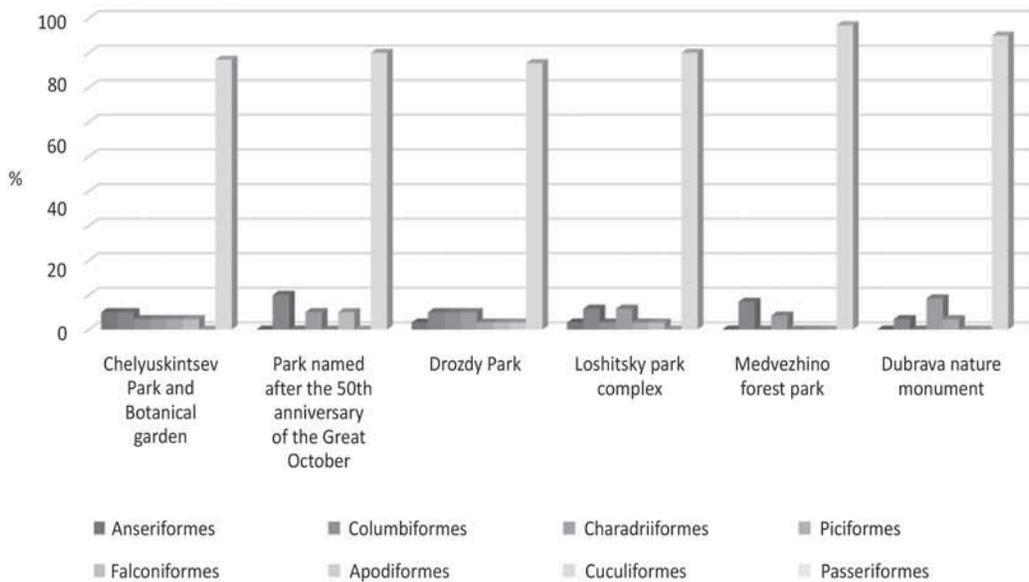


Figure 2. The ratio of bird groups parks in Minsk

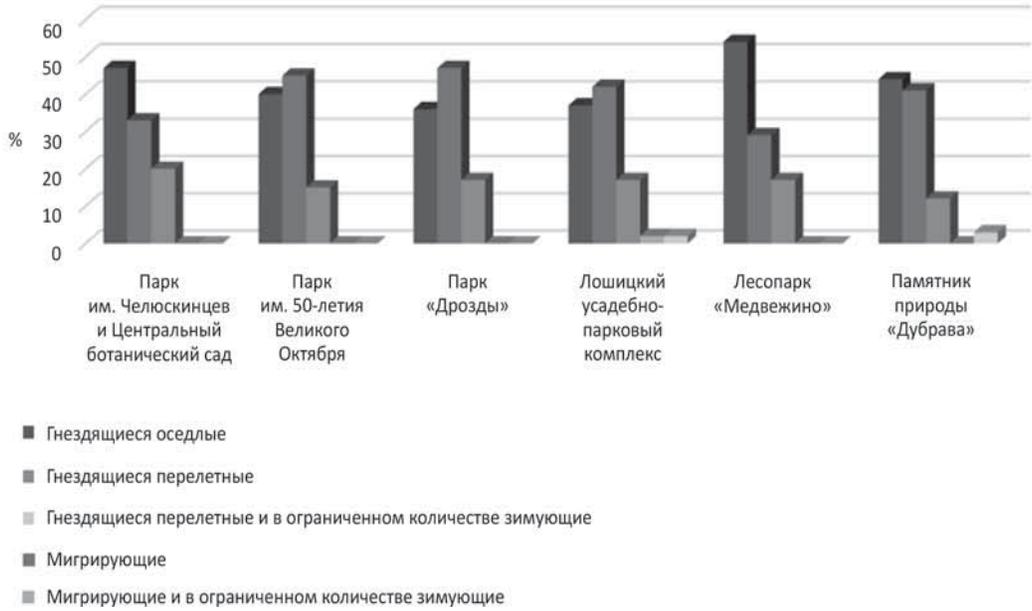


Рис. 3. Экологические статусы птиц парков г. Минска

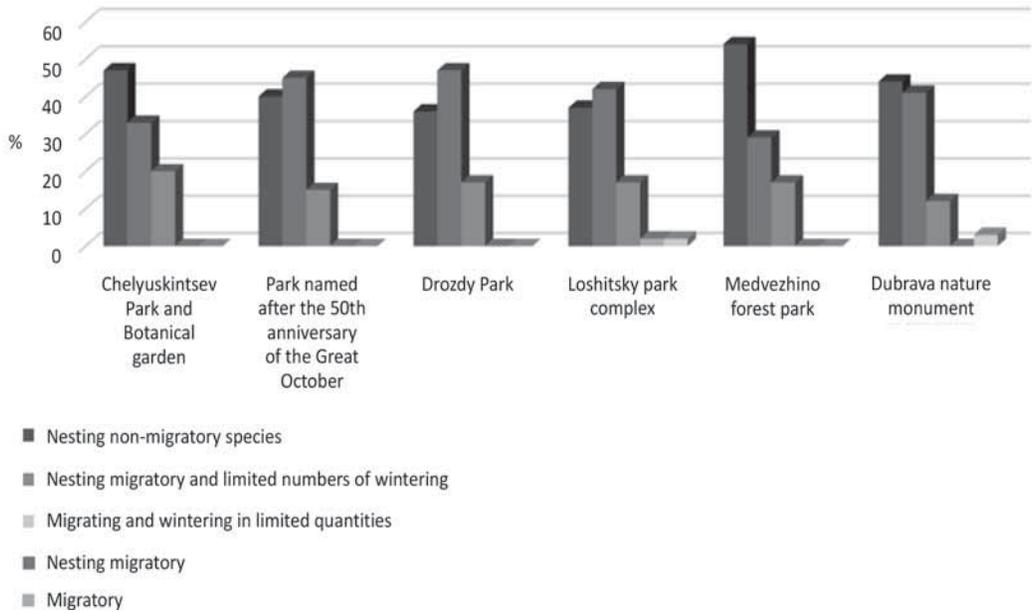


Figure 3. Environmental status of the bird parks of Minsk

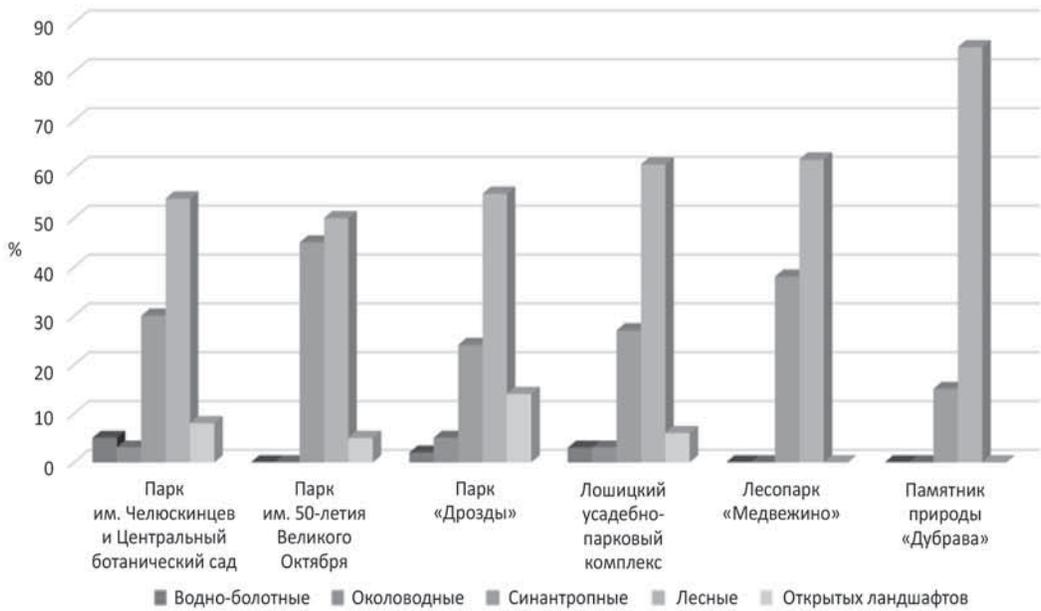


Рис. 4. Экологические группы птиц городских парков

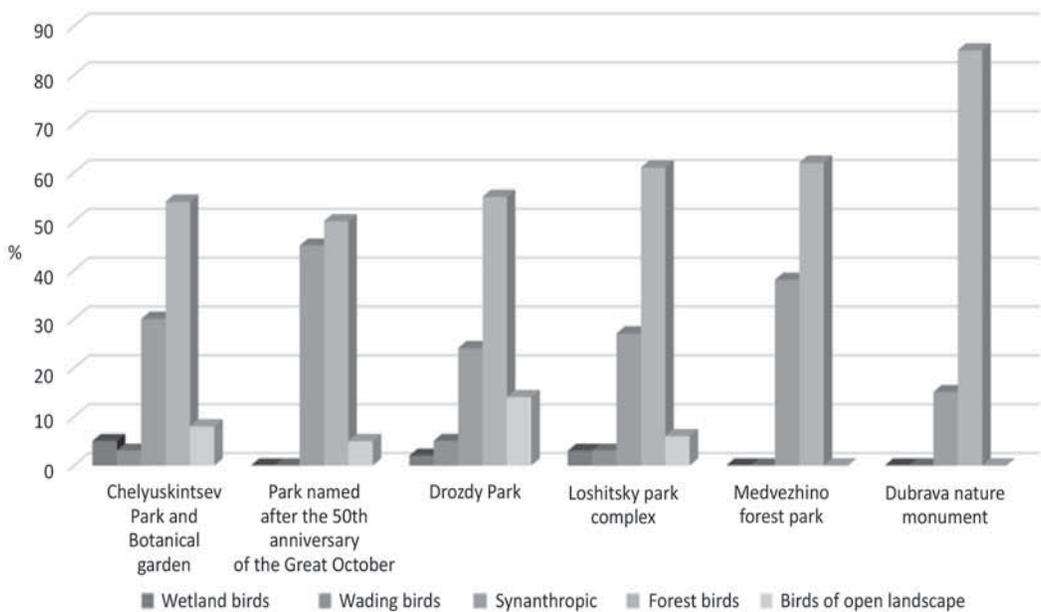


Figure 4. Ecological groups of birds in city parks

Преобладание лесных птиц связано с многообразием типов насаждений, хорошо выраженной ярусностью и наличием кустарников в подлеске, где птицы находят благоприятные места для гнездования и питания, а также могут укрыться от человека. Наличие синантропных представителей орнитофауны обусловлено тем, что изучаемая территория находится в городе, где люди подкармливают птиц. Наличие водно-болотных (2 вида), околоводных (2 вида) и птиц открытых ландшафтов (6 видов) связано с особенностями в структуре самих парков. На-

пример, в Центральном ботаническом саду, парке «Дрозды» и Лошицком усадебно-парковом комплексе присутствуют водоемы, поэтому отмечены водно-болотные и околотовные птицы.

Для анализа орнитофауны городских парков использовались следующие показатели: плотность населения птиц, индекс биоразнообразия, индекс видового богатства, индексы доминирования.

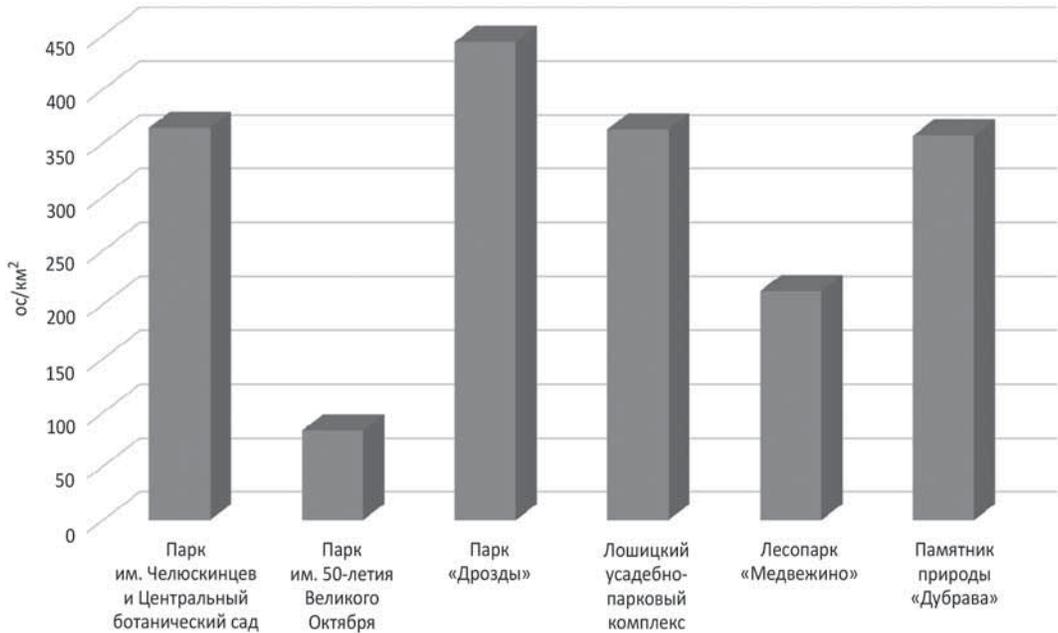


Рис. 5. Суммарная плотность населения птиц городских парков

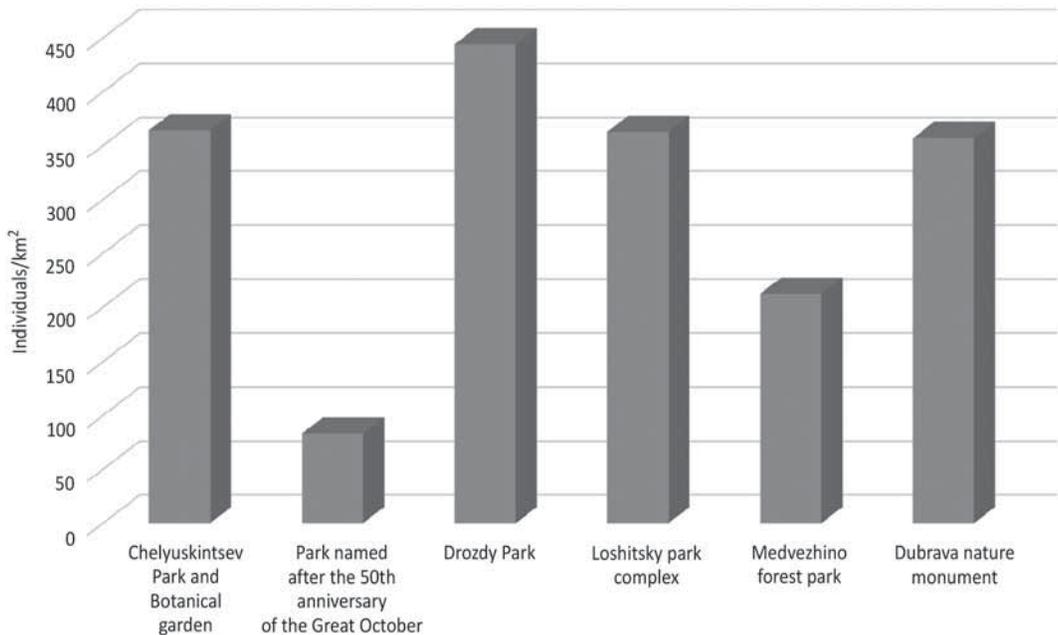


Figure 5. Total population density of birds in city parks

Суммарная плотность населения орнитофауны показывает наличие или же отсутствие в парковых зонах благоприятных условий для обитания птиц. Чем больше плотность населения птиц, тем более подходящие условия обитания в парке. Из рис. 5 видно, что в парке «Дрозды» плотность равна $443,94 \text{ ос/км}^2$ — это больше, чем в других парках, следовательно, на данной территории птицы нашли наиболее комфортное место обитание. Напротив, в Парке им. 50-летия Великого Октября плотность составила $83,02 \text{ ос/км}^2$, что указывает на отсутствие условий окружающей среды для гнездования и поиска пищи птиц. Лесопарк «Медвежино» тоже имеет не большую плотность населения орнитофауны — $221,22 \text{ ос/км}^2$. Остальные парки обладают приблизительно равной плотностью — около 360 ос/км^2 . Это говорит о наличии в данных парках благоприятных условий для обитания птиц.

При анализе сообщества птиц для характеристики разнообразия и выравненности сообщества использовался индекс Шеннона. Чем больше в сообществе видов и чем меньше отличается их численность, тем выше значение индекса Шеннона. Как видно из рис. 6, наибольшее значение индекса Шеннона имеет в Лошицком усадебно-парковом комплексе и составляет 3,27. Это значит, что в данном парке сообщество орнитофауны более разнообразно и численность видов птиц, его составляющих, более выровнена. Поэтому данная территория является наиболее благоприятной для обитания птиц. Наименьшее значение индекса в Парке им. 50-летия Великого Октября — 2,49. Следовательно, видовое разнообразие имеет не большое значение.

Для определения и сравнения видового богатства на нескольких территориях используется индекс Маргалефа. Чем выше показатель индекса, тем выше видовое богатство в выборке. Таким образом, видовое богатство орнитофауны на территории парка «Дрозды» больше, чем в других парковых комплексах, и составляет 4,11 (рис. 7). Наименьший показатель индекса получился в Парке им. 50-летия Великого Октября — 1,32.

Для получения полной картины изучаемого сообщества необходимо иметь представление не только о видовом разнообразии, но и о степени доминирования. Для этого рассчитывался индекс Симпсона. Он очень чувствителен к присутствию в выборке наиболее обильных видов, но слабо зависит от видового богатства. При расчете было выявлено, что индекс во всех парках колеблется от 0 до 0,096 (рис. 8). Это значит, что уровень доминирования отдельных видов не высокий. Но в Парке им. 50-летия Великого Октября индекс Симпсона равен 0,096, что близко к высокому уровню доминирования, и, следовательно, разнообразие в этом парке меньше, чем в других парках.

Определение возможных изменений в доминировании и отражение относительной значимости наиболее обильного вида птиц проводились с помощью индекса Бергера — Паркера. Как видно из рис. 9, доминирование одного наиболее обильного вида наблюдается в Парке им. Челюскинцев и Центральном ботаническом саду (яблык), а также в Парке им. 50-летия Великого Октября (большая синица). Индекс равен соответственно 7,24 и 7,35. В памятнике природы «Дубрава» индекс составил 9,65, в лесопарке «Медвежино» — 10,25. Это означает, что

на данных территориях также присутствует доминирование одного вида, но оно выражено слабее, чем в Парке им. Челюскинцев и Центральном ботаническом саду.

Таким образом, установлено, что на территории парков г. Минска обитает 61 вид птиц, относящихся к 8 отрядам. Большинство выявленных птиц принадлежит к гнездящимся видам, что указывает на благоприятные условия для гнездования в парковых комплексах города. Доминирующими видами по экологическим группам являются лесные птицы, что также указывает на благоприятные условия для обитания птиц в парках. По относительной численности преобладающими являются обычные виды.

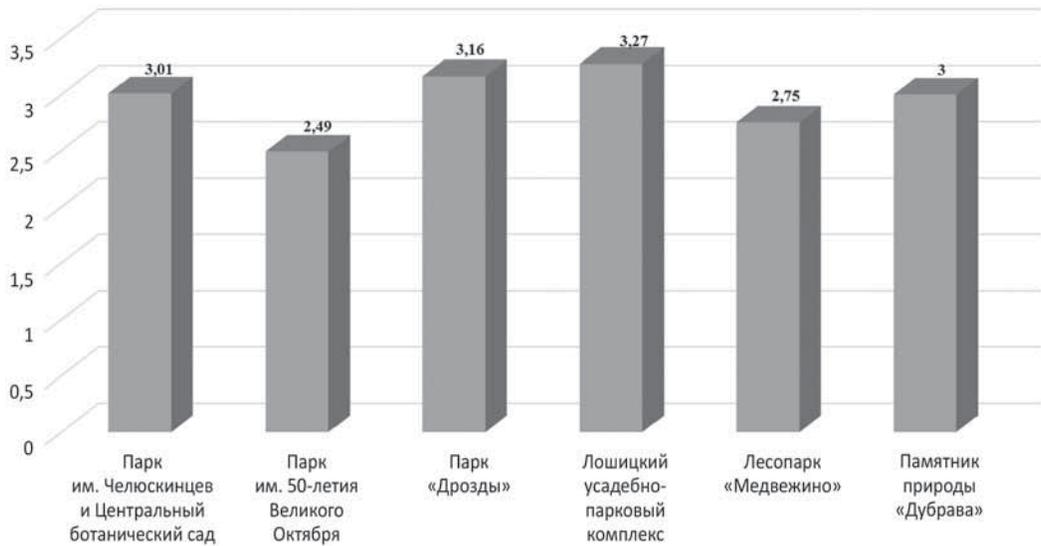


Рис. 6. Показатели индекса Шеннона

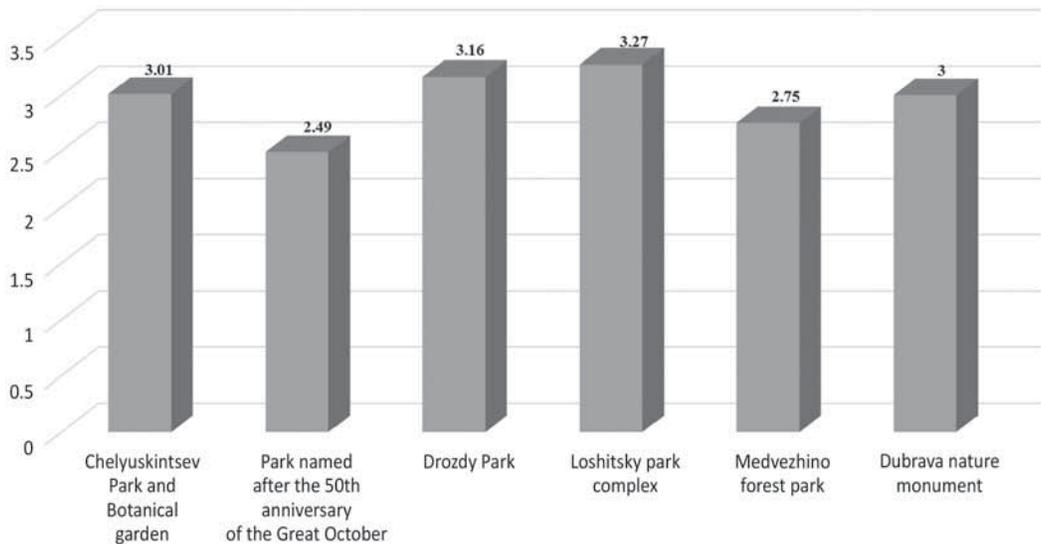


Figure 6. The index of Shannon

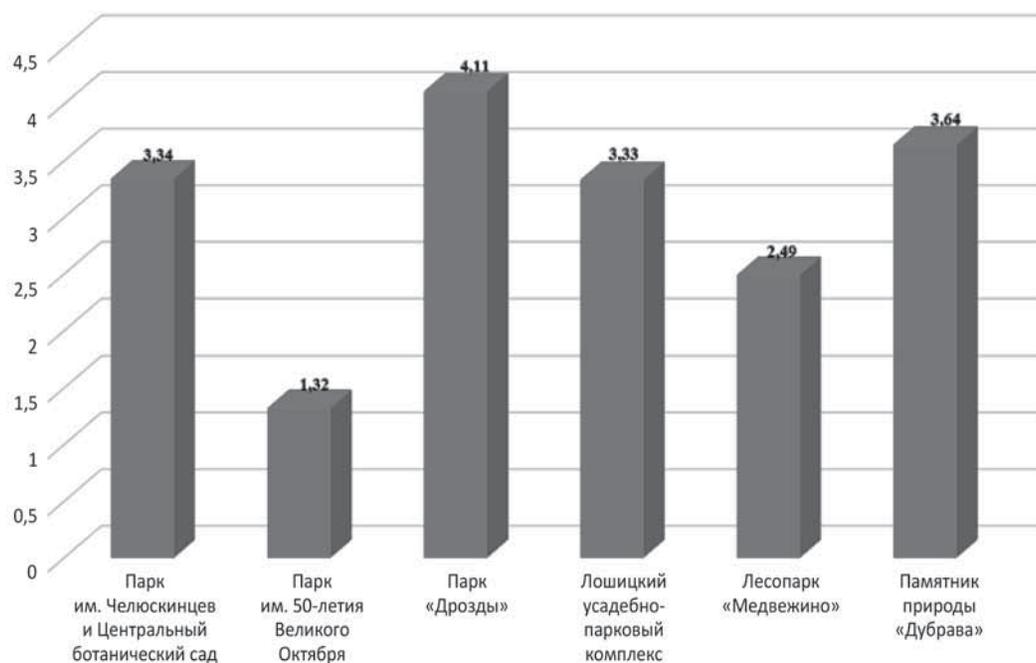


Рис. 7. Показатели индекса Маргалефа

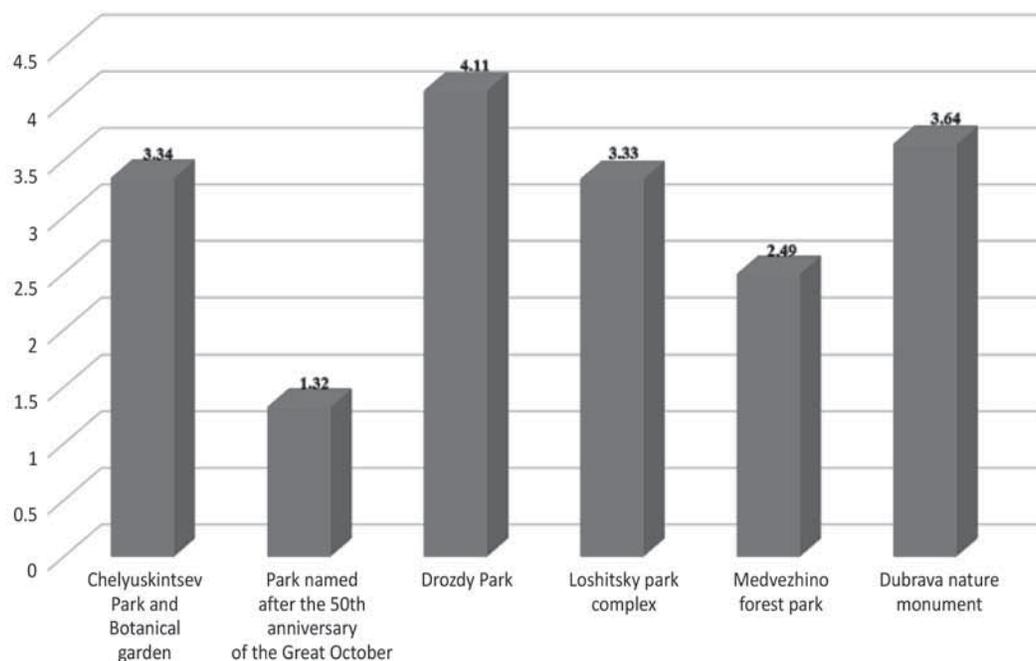


Figure 7. The index of Margalef

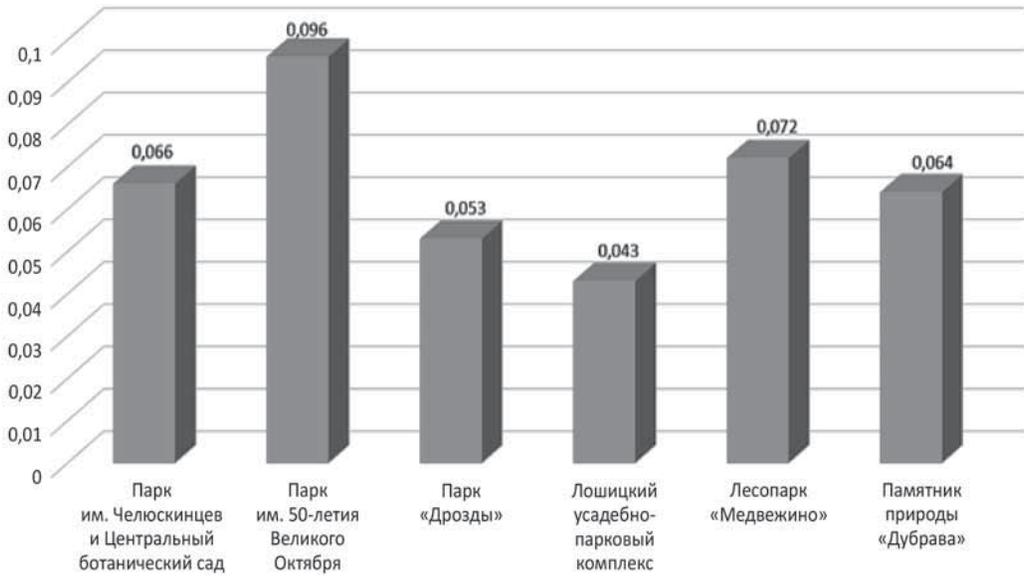


Рис. 8. Показатели индекса Симпсона

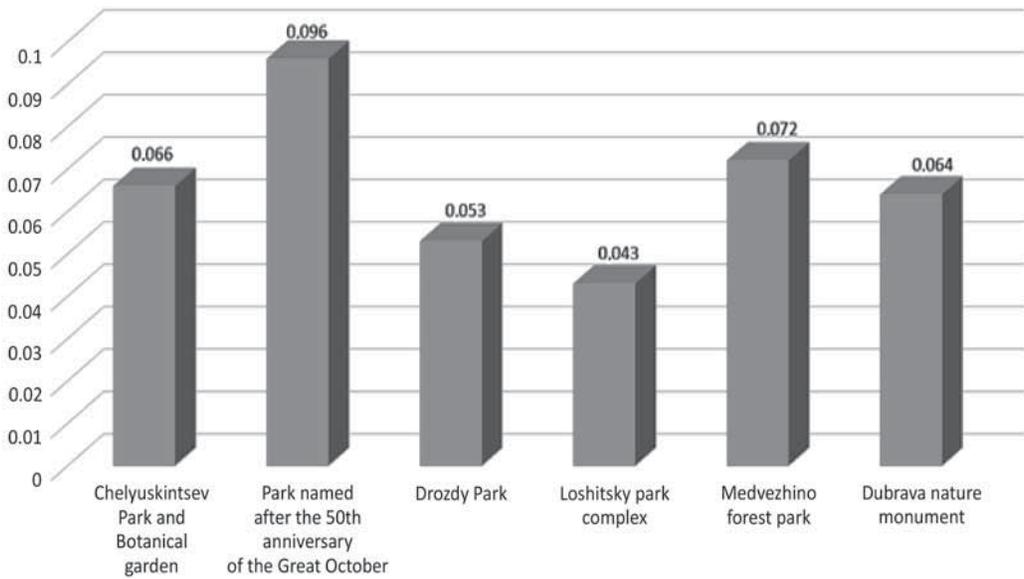


Figure 8. The index of Simpson

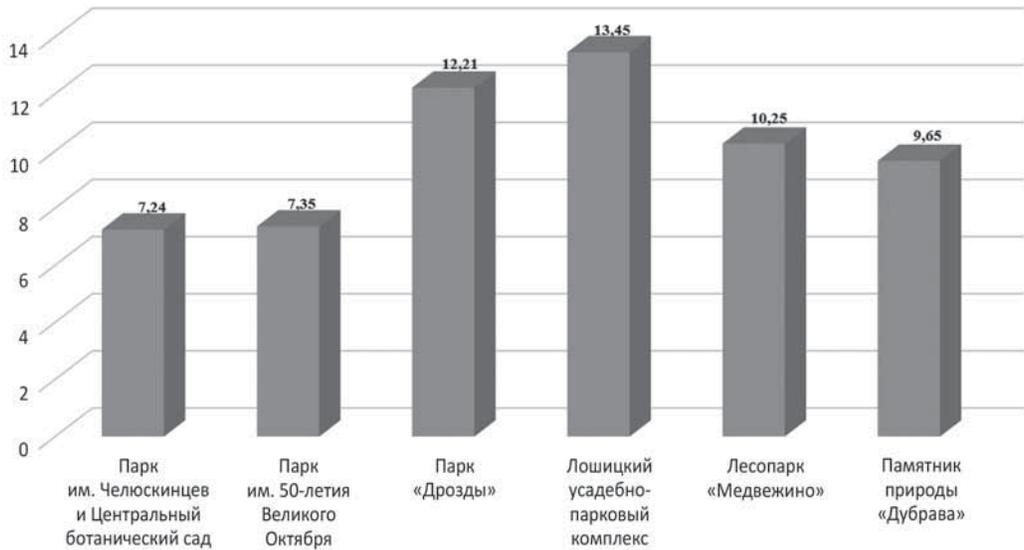


Рис. 9. Показатели индекса Бергера — Паркера

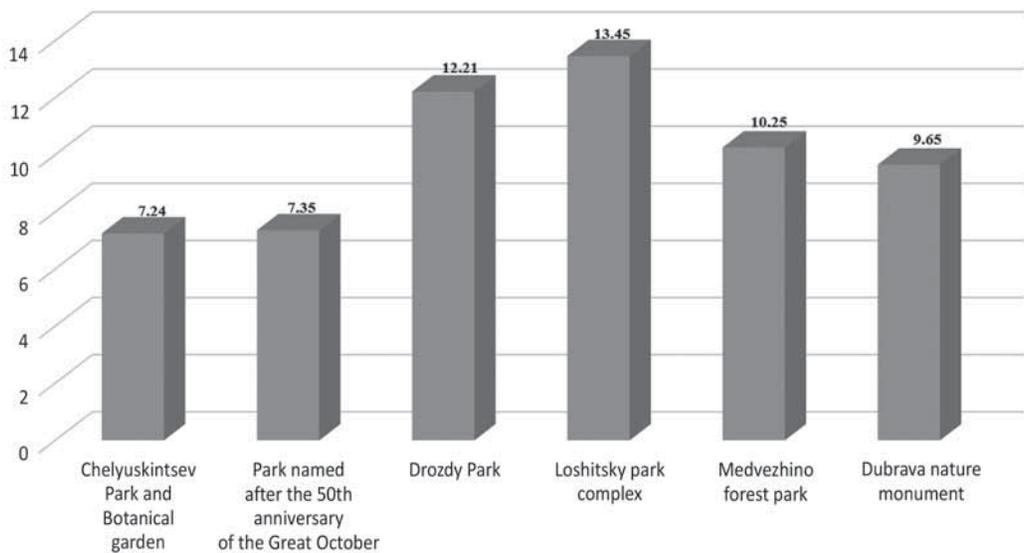


Figure 9. The index of Berger — Parker

Заключение

При анализе орнитофауны городских парков было выявлено, что биоразнообразие птиц указывает на экологические условия их места обитания. Так, наиболее благоприятным местом для обитания птиц являются парк «Дрозды» и Лошицкий усадебно-парковый комплекс. На это указывает высокая суммарная плотность населения орнитофауны данных парков и высокий показатель индексов Шеннона и Маргалефа, т.е. высокое видовое разнообразие и достаточно однородная численность, что подтверждается индексами Симпсона и Бергера — Паркера. Данные парки находятся в частях города, которые в минимальной степени

подвержены антропогенной и техногенной нагрузкам. Менее привлекательным местом для жизни птиц служит Парк им. 50-летия Великого Октября. Это подтверждается показателями рассчитанных индексов, а также малым видовым разнообразием и выраженным доминированием одного вида (большая синица). Данная территория находится в самом промышленном районе города, следовательно, высоки антропогенная и техногенная нагрузки.

Список литературы

- [1] *Хандогий Д.А.* Особенности пространственной структуры птиц при русловых биотопах реки Свислочь и парковых зон Минского мегаполиса // Вопросы естествознания. 2010. С. 3–11.
- [2] *Лебедева Н.В.* География и мониторинг биоразнообразия. М.: Изд-во Научного и учебно-методического центра, 2002.
- [3] *Медведев Н.В.* Методы количественного учета птиц. Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2013.
- [4] *Гричик В.В.* Животный мир Беларуси. Позвоночные. Мн.: Издательский центр БГУ, 2013.
- [5] *Дорофеев С.А.* Закономерности пространственного распределения и формирования орнитокомплексов сосновых лесов белорусского поозерья // Актуальные проблемы зоологической науки в Беларуси. 2017. № 1. С. 119–128.

История статьи:

Дата поступления в редакцию: 22.02.2018

Дата принятия к печати: 20.09.2018

Для цитирования:

Сvistun E.K. Сравнительный экологический анализ орнитофауны парков города Минска // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экология и безопасность жизнедеятельности. 2018. Т. 26. № 3. С. 285–298. DOI 10.22363/2313-2310-2018-26-3-285-298

Сведения об авторе:

Сvistun Елена Константиновна — магистрант 1-го курса факультета экологической медицины Международного государственного экологического института имени А.Д. Сахарова Белорусского государственного университета; преподаватель биологии Минского государственного профессионально-технического колледжа легкой промышленности и бытового обслуживания населения. *Контактная информация:* e-mail: svistyn.alena@yandex.by

Comparative ecological analysis of the avifauna of the city parks of Minsk

E.K. Svistun

International Sakharov Environmental Institute of Belarusian State University
23/1 Dolgobrodskaya St., Minsk, 220070, Republic of Belarus

The paper presents data on the environmental features of the avifauna of the parks in Minsk. Ecological groups and ecological status of birds are revealed. The greatest variety is characterized by a group of Passerine. The dominant species are forest birds. It is established that the majority of birds are nesting settled. The most favorable place for birds is the territory of the Drozdy Park.

Keywords: birds, avifauna, ecological status, ecological groups, density, species diversity

References

- [1] Khandogiy DA. Osobennosti prostranstvennoy struktury ptits pri ruslovykh biotopakh reki Svisloch' i parkovykh zon Minskogo Megapolisa [Features of the spatial structure of the birds of the riparian habitats of the river Svisloch and Park zones of Minsk Metropolis]. *Voprosy estestvoznaniya [Problems of natural Sciences]*. 2010; 3—11.
- [2] Lebedeva NV. *Geografiya i monitoring bioraznoobraziya [Geography and monitoring of biodiversity]*. M.: Nauchnyi i uchebno-metodicheskii tsentr Publ.; 2002.
- [3] Medvedev NV. *Metody kolichestvennogo ucheta ptits [Methods of quantitative accounting of birds]*. Petrozavodsk: PetrGU Publ.; 2013.
- [4] Grichik VV. *Zhivotnyy mir Belarusi. Pozvonochnye [The Fauna of Belarus. Vertebral]*. Mn.: BGU Publ.; 2013.
- [5] Dorofeev SA. Zakonomernosti prostranstvennogo raspredeleniya i formirovaniya ornitokompleksov sosnovykh lesov belorusskogo poozer'ya [Regularities of spatial distribution and formation of ornithocomplexes of pine forests of the Belarusian lake]. *Aktual'nye problemy zoologicheskoy nauki v Belarusi [Actual problems of Zoological science in Belarus]*. 2017;1: 119—128.

Article history:

Received: 22.02.2018

Revised: 20.09.2018

For citation:

Svistun EK. Comparative ecological analysis of the avifauna of the city parks of Minsk. *RUDN Journal of Ecology and Life Safety*. 2018;26(3): 285—298. DOI 10.22363/2313-2310-2018-26-3-285-298

Bio Note:

Elena Konstantinovna Svistun — master student (1st year) of the Faculty of International Sakharov Environmental Institute of Belarusian State University; biology teacher of the Minsk State Professional Technical College of Light Industry and Consumer Services. *Contact information:* e-mail: svistyn.alena@yandex.by