

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 598.2

ОСОБЕННОСТИ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ СТРУКТУРЫ ПТИЦ ПРИУСЛОВНЫХ БИОТОПОВ РЕКИ СВИСЛОЧЬ И ПАРКОВЫХ ЗОН МИНСКОГО МЕГАПОЛИСА

Д.А. ХАНДОГИЙ, К.В. ГОМЕЛЬ

*Белорусский государственный педагогический университет им. М. Танка,
г. Минск, Республика Беларусь*

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время особую актуальность приобретают работы по изучению структурной трансформации орнитокомплексов. Структурные изменения биоты сопровождаются нарушением баланса между отдельными видами, что, несомненно, сказывается на устойчивости биоценозов. В связи с необходимостью правильного прогнозирования изменения орнитологической ситуации в естественных природных комплексах и в антропогенно-трансформированных ландшафтах с различной степенью воздействия большое значение приобретают вопросы, связанные с изучением этих преобразований и разработкой практических рекомендаций по снижению негативного влияния градостроительства на животный мир. Биоценозы рек в настоящее время недостаточно изучены, что делает затруднительным дальнейшее прогнозирование состояния пойменных экосистем. Поэтому исследование размещения и плотности населения птиц на разных участках реки Свислочь, а также парковых зон города Минска, может быть положено в основу их мониторинга как важного средства для получения объективных данных и с целью разработки мероприятий по охране птиц городского ландшафта.

МЕТОДИКА И ОБЪЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В основу настоящей работы положены результаты полевых исследований, проведенных авторами в соответствии с общим направлением исследований кафедры зоологии БГПУ, в том числе и в рамках государственной программы ГПОФИ «Ресурсы растительного и животного мира» по разделу «Популяционная изменчивость фаунистических комплексов и доминирующих видов животных в естественных и антропогенных ландшафтах Минской области». Данная работа выполнена в 2007-2010 гг. в рамках приоритетных направлений фундаментальных и прикладных научных исследований Республики Беларусь на 2006-2010 г.г., утвержденных постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 17.05.2005.

Учеты птиц проводились в пойменных приусловных биотопах реки Свислочь, которая условно подразделялась на 9 участков, и в следующих городских парках города: Челюскинцев, 50-летия Октябрьской революции, 900-летия Минска, Грековой, Дружбы народов, Янки Купалы, М. Горького, 60-летия Октябрьской революции и Победы.

Общая продолжительность маршрута составила 43.2 км.

Исследования проводились в дневное время суток, когда активность птиц была наибольшей. Видовой состав птиц определялся по стандартным диагностическим признакам [11,18]. Птиц определяли с помощью полевого бинокля с кратностью 12х40. Предварительная длина маршрутов определялась с помощью компьютерной карты города Минска и в дальнейшем уточнялась шагомером «Заря». Отдельные участки города исследовались на велосипеде, на котором был установлен спидометр. Частота проведения подсчета – 8 раз в месяц.

При описании сообществ птиц использовались общепринятые показатели видового разнообразия [9]. Для получения точной картины состава сообществ птиц использовались такие параметры, как число встреченных видов (S), общее число особей, плотность поселения (N):

$$N=n/S \quad (1)$$

где n – количество особей конкретного вида; S – площадь участка, выраженная в га.

Все полученные данные заносились в таблицы отдельно для каждого вида и для каждого местообитания.

Для сравнительной характеристики сообществ использовались общие таблицы. Такие таблицы содержали в себе показатели видового разнообразия, которые являются важной мерой, если изучаемое сообщество ограничено в пространстве и во времени, а составляющие его виды определены и подсчитаны. Различные сочетания S (число выявленных видов) и N (общее число особей всех S видов) лежат в основе простых показателей, в частности индекса разнообразия Маргалефа [2], который рассчитывался по формуле:

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

где S – число выявленных видов; N – общее число особей всех S видов.

Чем выше разнообразие в изучаемой выборке, тем выше и показатель индекса Маргалефа. Основное преимущество этого индекса является его информативность и простота вычисления [14].

Для получения полной картины изучаемого сообщества необходимо иметь представление не только о видовом разнообразии, но и о степени доминирования. Высокая степень доминирования определенного вида в выборке может свидетельствовать о степени нарушенности отдельного сообщества или ландшафта. Меры доминирования уделяют особое внимание обилию самых обычных видов, а не видовому разнообразию. Лучший из таких индексов – индекс Симпсона, который рассчитывался по формуле:

$$D = \sum \frac{n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)} \quad (3)$$

где n_i – число особей 1-го вида; N – общее число особей [15].

По мере увеличения D разнообразие уменьшается, поэтому индекс Симпсона использовался в форме $1-D$ или $1/D$. Этот индекс очень чувствителен к присутствию в выборке наиболее обильных видов, но слабо зависит от видового богатства [15].

Индекс разнообразия Бергера-Паркера использовался для определения возможных изменений в доминировании в различных сообществах птиц и отражал относительную значимость наиболее обильного вида птиц. Он рассчитывался по формуле:

$$d = N_{\max} / N \quad (4)$$

где N – общее число особей; N_{\max} – число самого обильного вида [14].

Мерой выравненности E мы считали отношение наблюдаемого разнообразия к максимальному. Выравненность для исследованных сообществ птиц рассчитывалась по формуле:

$$E = H' / H_{\max} = H' / \ln S \quad (5)$$

где H' – наблюдаемое разнообразие; H_{\max} – максимальное разнообразие; S – суммарное обилие [15].

К качественным индексам относится мера Серенсена, которая рассчитывалась по формуле:

$$C_s = 2j(a + b) \quad (6)$$

где j – число общих видов на сравниваемых участках; a – число видов на участке A ; b – число видов на участ-

ке В [9].

Коэффициент равен единице в случае полного сходства (т.е. идентичности видовых составов) и нулю, если выборки различны и не включают общих видов. При сравнении сообществ птиц использовались выборки сходных размеров и обитающие на схожих зонах реки [3].

Для доказательства определенных положений относительно особенностей распределения птиц использовались статистические методы [1]. В наших расчетах применялся метод линейной корреляции [13].

$$\tau = \frac{n \sum (X_i Y_i) \times (\sum x_i \sum y_i)}{\sqrt{[n \sum X_i^2 \times (\sum X_i)^2] \times [\sum Y_i^2 \times (Y_i)^2]}} \quad (7)$$

Так же использовался метод дисперсионного анализа [13].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Установлено, что видовой состав, структура сообществ водоплавающих и околоводных птиц в условиях городской черты Минска определяется биотопической приуроченностью, локализацией и удаленностью от центра. Так, на участках малой значимости (центральные участки города – А, В, С, D, А1, В1) отмечались такие водоплавающие птицы, как кряква (7,3 (В1) – 29,5 (А) ос/га) и лысуха (0,8 (С) – 1,1 (В) ос/га); из околоводных – озерная чайка (1,8 (А1) – 10,5 (А) ос/га), речная крачка (0,8 (А1) – 4,8 (D) ос/га) [2,3]. На участках с большей значимостью (пойменные участки – Е, С1 и D1) также доминировала кряква, плотность населения которой достигала на участке С1 – 11,9 ос/га. Второе место по плотности орнитокомплексов занимает участок Е (7,5 ос/га) и наименьшее значение (5,4 ос/га) отмечается на участке D1. На участках Е и D1 отмечена речная крачка, с плотностью населения 2 и 2,3 ос/га. На участке С1 данный вид не был отмечен. Наибольшая плотность озерной чайки зарегистрирована на участке D1 – 6,6 ос/га, в то время как на участке С1 ее плотность составляет 4,8 ос/га, на участке Е данный вид вообще не обнаружен. Лысуха была отмечена только на участке D1 (0,7 ос/га); большая поганка с наибольшей плотностью на участке С1 (1,2 ос/га) и с немного менее высоким значением на участке D1 (0,8 ос/га); хохлатая чернеть отмечена только на участке D1 (0,5 ос/га); чернозобая гагара – на участке С1 (0,2 ос/га); дроздовидная камышевка – на участках Е и D1 (2,5 и 1,6 ос/га соответственно); камышевка барсучок – на участках Е и D1 (1 и 0,3 ос/га соответственно); болотная камышевка – на участке D1 (0,1 ос/га).

Таким образом, на основании представленных данных видно, что видовой состав и плотность населения водных и околоводных птиц в пойменных биотопах Свислочи сильно зависит от экологических условий и степени антропогенной нагрузки на том или ином ее участке.

Также установлено, что видовое разнообразие и численность в сообществах птиц пойменных биотопов реки Свислочь закономерно уменьшается по мере увеличения степени урбанизации территории города, что сопровождается сокращением доли околоводных и водоплавающих птиц на различных участках урбанизированных территорий за счет внедрения синантропных видов. Об этом красноречиво свидетельствует индекс видового разнообразия Маргалефа (D_{mg}) (рисунок 1).

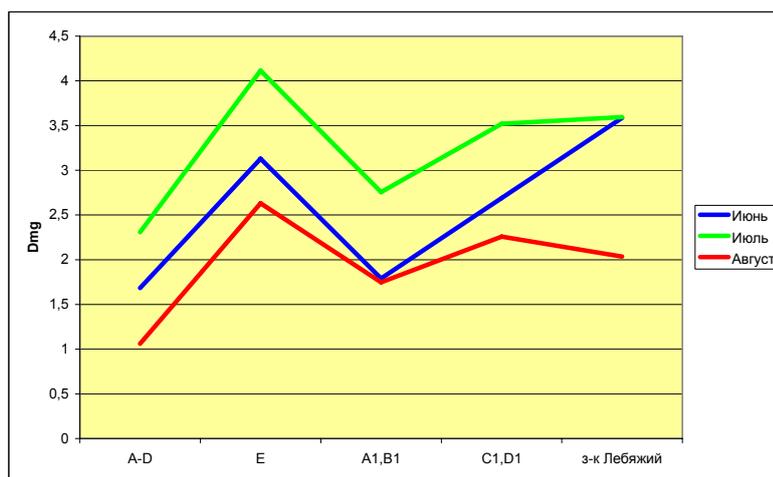


Рисунок 1 – Изменение индекса видового разнообразия на исследуемых участках реки Свислочь

Из представленного графика видно, что значение индекса видового разнообразия имеет тенденцию к снижению по направлению от окраин к центру города. Объяснение этой закономерности – постепенное снижение роли естественных мест обитания, на смену которым приходят урбанизированные ландшафты, что ведет к смене в позициях доминирования околоводных птиц и птиц лесной группы перед синантропной группой. Это приводит к общему снижению видового разнообразия. В данном случае наибольшие показатели видового разнообразия наблюдаются на участках D1 (3,58; 4,4; 2,78), C1 (2,11; 3,01; 1,85) и E (3,13; 4,38; 2,69). Наименьшие показатели данного индекса отмечаются на участках А, В, С, D, А1 и В1. Значение индекса (Dmg) на рассматриваемых участках Свислочи варьирует в пределах от 1 до 2,6.

Положение о смене доминирования околоводных и лесных птиц также можно наблюдать на графиках, отражающих процентное соотношение экологических групп птиц на исследуемых участках (рисунок 2,3) [4,5].

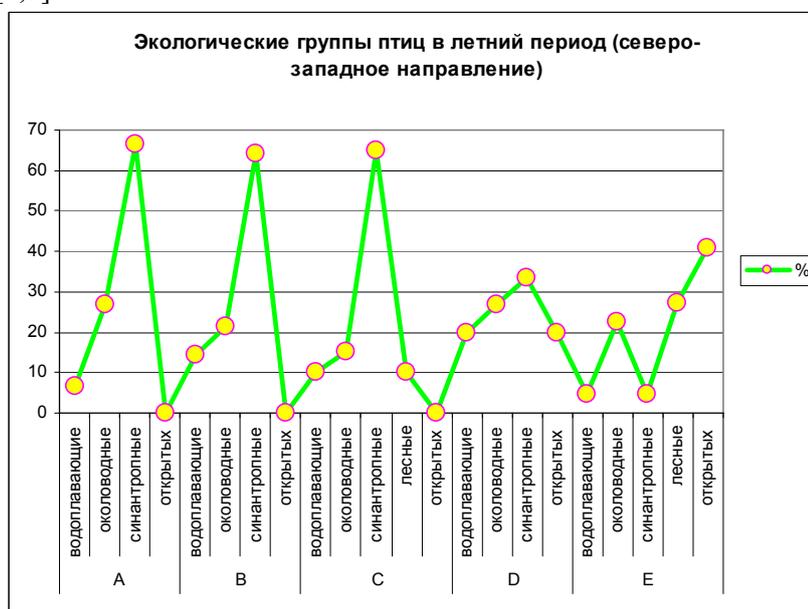


Рисунок 2 – Процентное соотношение экологических групп птиц на исследуемых участках

На основании предоставленных данных по видовому разнообразию орнитофауны пойменных биотопов реки Свислочь можно констатировать, что сильное изменение береговых кромок реки Свислочь, а также интенсивное использование пойменных биотопов реки в рекреационных целях приводит к значительному изменению видового разнообразия и структуры сообществ водопла-

вающих и околоводных птиц, которое проявляется в резком сокращении видового богатства и численности, а также в широком распространении эврибионтных видов без ярко выраженных максимумов сезонной активности. Доказательство данной закономерности наглядно представлено на рисунке 1. Общая картина уменьшения видового разнообразия характерна и для частного случая относительно околоводных и водоплавающих птиц, что и отражено на рисунке 4.

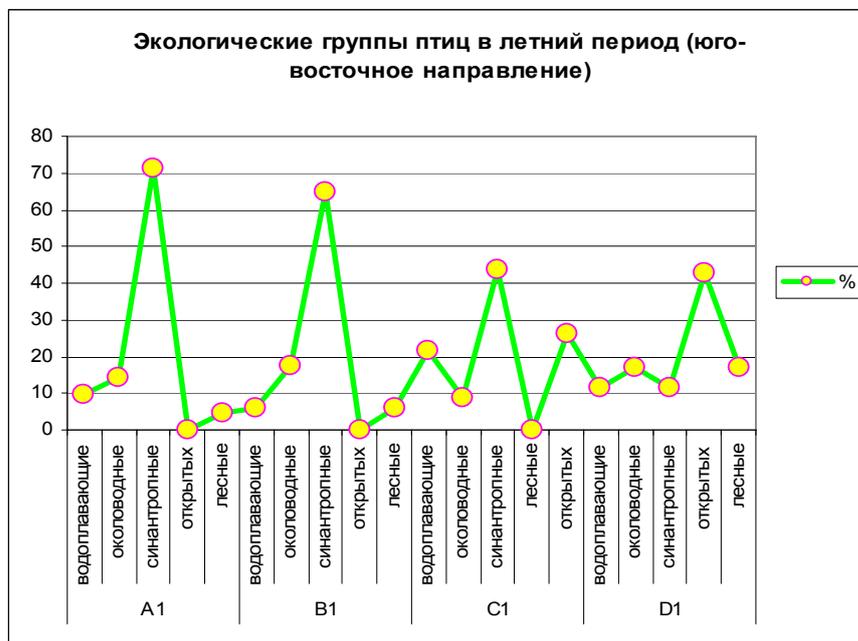


Рисунок 3 – Процентное соотношение экологических групп птиц на исследуемых участках

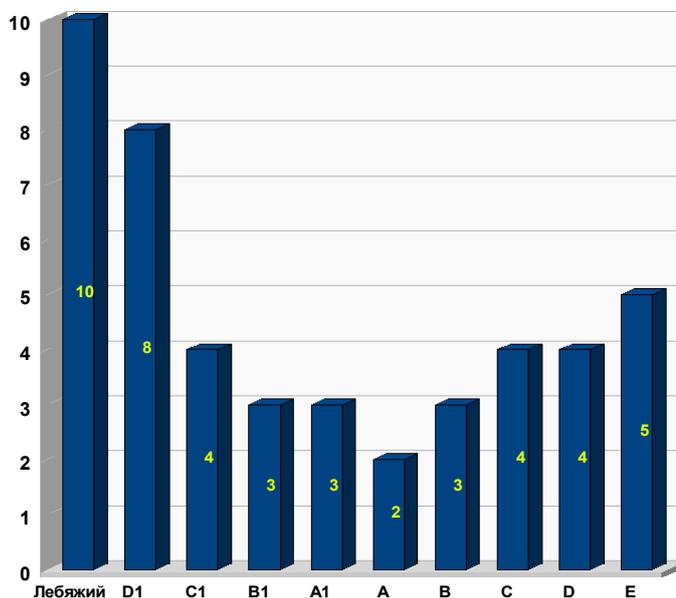


Рисунок 4 – Количественное соотношение водоплавающих и околоводных птиц на исследуемых участках в летний период

Как видно из гистограммы, максимальное количество видов – 4 (участки C1, C и D) зарегистрировано в естественной зоне – в заказнике «Лебяжий». Только 2 вида птиц обнаружено на участке A и по 3 вида на участках B1 и A1. Полученные данные согласуются с данными исследователей России [10,12].

Исследование сезонного видового разнообразия птиц парковых зон г. Минска проводилось в 9 пар-

ках (рисунок 5). В течение разных сезонов года в столице имеет место тенденция увеличения средней плотности населения птиц в осенний и зимний периоды (по сравнению с весенним периодом). Данная закономерность объясняется снижением общего видового разнообразия (Dmg) в этот период года, поскольку в осеннее-зимний период преобладают оседлые виды птиц.

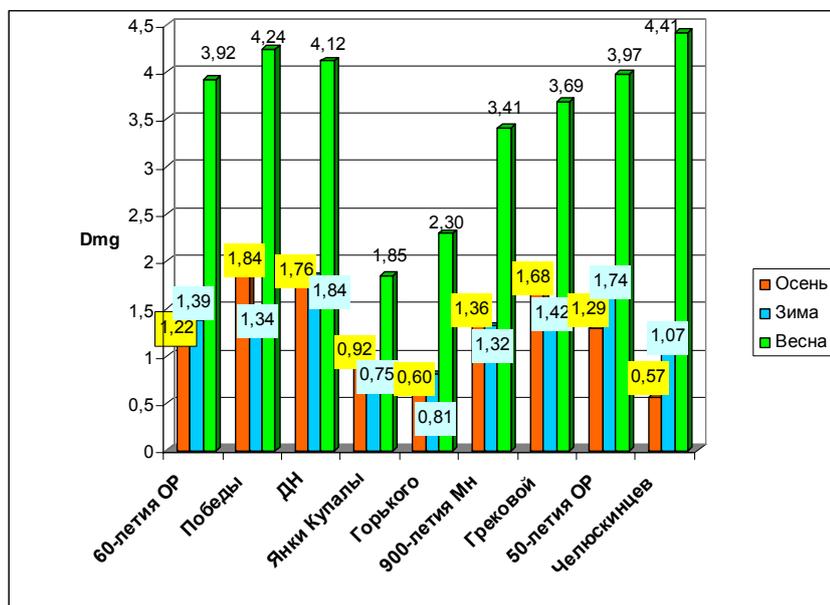


Рисунок 5 – Показатель видового разнообразия птиц парков по сезонам

Как видно из гистограммы (рисунок 5), показатель видового разнообразия (Dmg) имеет ярко выраженное снижение в осенний и зимний периоды (от 0,57 в парке Челюскинцев до 1,84 – в парке Победы; от 0,81 в парке Горького до 1,84 – в парке Дружбы Народов) и резко увеличивается в весенний период (от 1,85 в парке Янки Купалы до 4,41 – в парке Челюскинцев), что объясняется миграцией перелетных птиц к местам гнездования.

При оценке показателей выравненности и доминирования орнитокомплексов парковых зон города (рисунок 6) установлено, что на территории всех парков города численность птиц имеет высокие показатели выравненности (E), которые варьируют от 0,67 в парке Горького до 0,89 – в парке Янки Купалы. Это указывает на отсутствие в структуре исследуемых популяций птиц перепадов в численности и доминирования одного или нескольких видов, что при обратных условиях является признаком нарушенного функционирования экосистем и биоценозов. Благоприятная ситуация также подтверждается данными показателей Симпсона (1/D) и Бергера-Паркера (1/d). Так, значения индексов Симпсона и Бергера-Паркера варьируют в пределах от 4,40/2,8 в парке Горького до 10,52/6,2 в парке Грековой. Данные значения указывают на равновесное состояния структуры орнитофауны исследуемых территорий: все виды имеют равную значимость в видовой структуре исследуемых парков. Полученные статистические данные свидетельствуют о сохранности необходимых условий (в основном в качестве мест для гнездования) в парковых зонах города, которые, тем самым, обладают потенциалом для поддержания видового разнообразия птиц в структуре такого сложного образования, как урбациноз.

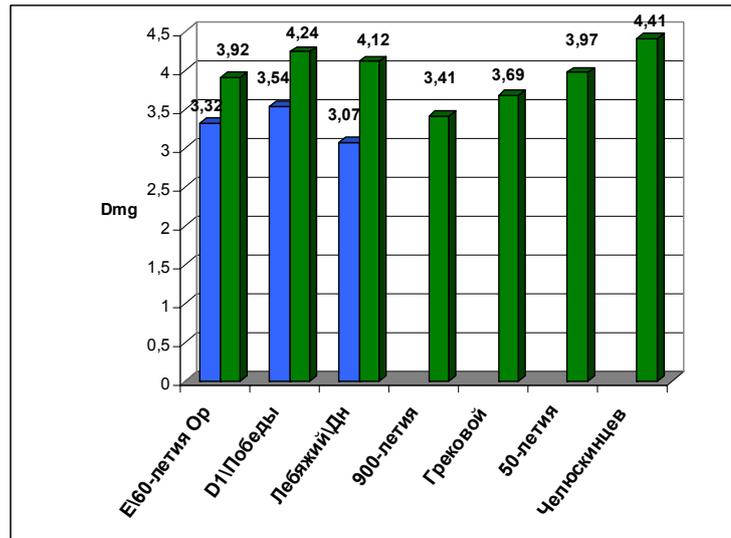


Рисунок 6 – Сравнение индекса видового разнообразия парков и пойменных биотопов реки Свислочь в весенне-летний период

Кроме этого, парковые зоны города Минска очень значимы в период гнездования птиц – в весенне-летний период. Как видно из гистограммы (рисунок 6), значение индекса разнообразия (Dmg) на территории парков колеблется в пределах от 3,41 до 4,41 и превышает таковой на территории наиболее значимых участков пойменных биотопов реки (3,32 до 3,54) и на территории заказника «Лебяжий» (3,07) [8,16]. Что касается потенциала парков города (в плане поддержания видового разнообразия), то его значение неоспоримо, тем более в урбанизированных ландшафтах, где главным ограничивающим фактором выступает деятельность человека (антропогенный фактор).

Как видно из рисунка 7, на территории парков и на различных участках реки Свислочь, подвергаемых сильным воздействиям антропогенной нагрузки, значение индекса Маргалефа снижается (от 1,85 до 2,30 в парках; от 1,70 до 2,11 на участках реки Свислочь в районе микрорайона Немига), что подтверждает вышеуказанное положение.

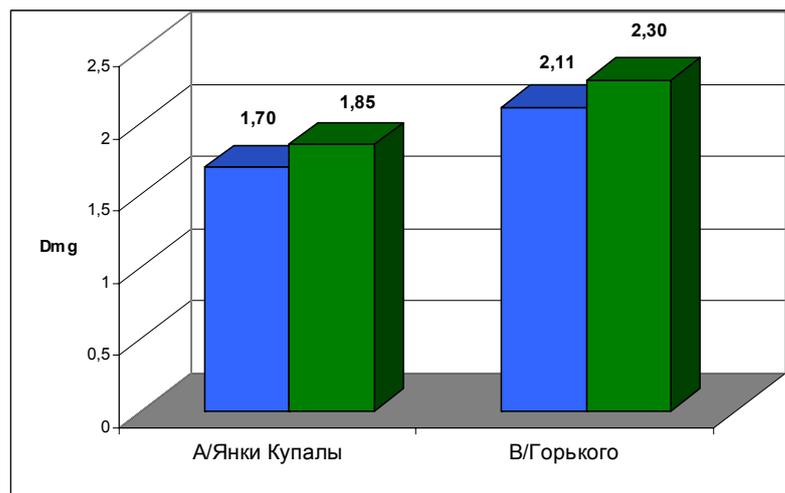


Рисунок 7 – Оценка видового разнообразия в парках и на участках реки в условиях сильного давления антропогенного фактора

Оценка экологических групп птиц парковых зон Минска показала, что преобладающей экологической группой являются дендрофилы – 88%. Видимо, это можно объяснить благоприятными условиями среды парков. Все остальные птицы (12%) относятся к второстепенным экологическим

группам: кампофилам (7%) и склерофилам (5%), что согласуется с данными других белорусских исследователей [17].

В то же время парки Минска являются и местом предночевочных и ночевочных скоплений врановых птиц, у которых важной особенностью является их склонность образовывать в осенне-зимний период многочисленные стаи, достигающие по численности десятков тысяч птиц. Наибольшее беспокойство человеку доставляют предночевочные скопления птиц (с 16 до 18 ч), когда они проявляют наибольшую двигательную и коммуникативную активность. С наступлением сумерек врановые птицы концентрируются в черте города, как правило в парках, образуя самое крупное скопление (около 20 тыс. ос.) в парке им. Горького и в сквере по ул. Красноармейской. Следующая по численности (около 10 тыс. ос.) ночевка располагается в сквере по ул. Коллекторная. В сквере возле ул. Шишкина, парке Челюскинцев, парковой зоне возле Комсомольского озера, на территории бульвара по ул. Толбухина ночует примерно 7.0, 3.0, 2.5 и 0.5 тыс. особей соответственно [7].

ВЫВОДЫ

Таким образом, на основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. В Минске обитает 2/5 части видов всех водоплавающих и околоводных птиц. Видовой состав околоводных и водоплавающих птиц Минска, несмотря на близкое сходство с рядом крупных городов Восточной Европы, несет в себе специфические черты, определяемые особенностью строительства городского ландшафта.

2. Сообщества околоводных и водоплавающих птиц Минска можно разделить на три типа: окраин, предместья и городского центра.

3. Установлено достоверное снижение видового богатства и численности водоплавающих и околоводных птиц в сообществах урбациенозов в направлении от окраин к центру при одновременном увеличении величины индексов Симпсона ($1/D$) и Бергера-Паркера.

4. Орнитофауна пойменных биотопов реки Свислочь динамична как по видовому составу, так и по численности. Максимум видов и численности птиц урбациенозов Минска приходится на конец весны и лета (прилет перелетных птиц) и конец лета (появление птенцов), что соответствует динамике активности в ненарушенных биоценозах. Снижение видового разнообразия наблюдается в осенне-зимний период. Количество видов в осенний период уменьшается с 18 до 16, а в зимний период – с 15 до 9.

5. В осенне-зимний период происходит уменьшение значимости ранее выделенных зон в отношении поддержания видового разнообразия.

6. Околоводные, водоплавающие птицы реагируют на степень рекреационной нагрузки и преобразования береговых кромок реки (бетонирование берегов) снижением видового богатства, отсутствием выраженных максимумов на протяжении сезона. В условиях значительной рекреационной нагрузки наблюдается массовое развитие лугово-полевых и синантропных видов.

7. В парковых зонах города Минска имеет место увеличение плотности населения птиц в осенне-зимний период, что сопровождается снижением видового разнообразия (Dmg).

8. Во всех парках сообщества птиц не подвержены процессам нарушенного функционирования, что выражается в отсутствии выраженного доминирования одного или нескольких видов.

9. Отмеченное сезонное доминирование в некоторых парках не имеет определяющего значения, так как виды-доминанты занимают иную экологическую нишу по отношению к основному населению птиц парков и, тем самым, не могут в полной мере вступать в конкурентную борьбу за территорию или за пищу.

10. Городские парки Минска очень востребованы птицами в осенне-зимний период не только дендрофилами и кампофилами, но и врановыми птицами, выступая в качестве зон поиска пищи, промежуточных пунктов при кочевках, а также пристанищами для ночевочных скоплений. В весенний же период парки играют важнейшую роль в качестве мест для гнездования птиц группы дендрофилов, составляющих основу популяций птиц парков.

ЛИТЕРАТУРА

1. Авилова, К.В. Изменение городской среды и проблема охраны птиц / К. В. Авилова // Материалы 10-й Всесоюзной орнитологической конференции, г. Витебск, 17-20 сент. 1991 г. Ч.2. Стендовые сообщения. Кн. 1; редкол: В. Д. Ильичев [и др.]. – Минск, 1991. – С. 6 – 7.
2. Амеличев, В.Н. Орнитофауна промышленных городов Урала и закономерности ее формирования: дис. ... канд.биол.наук / В.Н. Амеличев. – Свердловск, 1982. – 134 с.
3. Бышневу, И.И. Структура и динамика населения птиц Березинского Биосферного заповедника: дис. ... канд. биол. наук / И. И. Бышневу. – Минск, 1999. – 110 с.
4. Гомель, К.В. Комплексная оценка значимости пойменных биотопов и естественных зон водной и околоводной орнитофауны / К.В. Гомель, Д.А. Хандогий, П.А. Пакуль, А.В. Хандогий // Изучение, охрана и использование биоразнообразия растений и животных: Сб. науч. ст. преп. каф. бот. и зоол. БГПУ им. М. Танка, посвящ. пам. док. биол. наук, проф. Г. А. Бавтуто; под ред. Е. И. Бычкова [и др.]. – Минск, 2009. – С. 70 – 72.
5. Гомель, К.В. Оценка значимости пойменных биотопов и естественных зон для водной и околоводной орнитофауны города Минска / К. В. Гомель, П. А. Пакуль // Биол. студ. конф.: Сб. тезисов междунар. студенч. биол. конф., посвящ. 90-летию Ереванского гос. ун-та и 75-летию ф-та биологии, Ереван, 2-4 марта 2009 г. / Ереванский гос. ун-т; редкол.: Э.С. Геворкян [и др.]. – Ереван, 2009. – С. 125.
6. Гомель, К.В. Сезонная динамика водной и околоводной орнитофауны пойменных биотопов р. Свислочь / К.В. Гомель, П.А. Пакуль // Устойчивое развитие и демографические проблемы: Материалы респ. студенч. науч. конф., Брест, 25 ноября 2008 г. – Брест: БрГУ, 2008. – С.23-29.
7. Гомель, К.В. Городские парки и их роль в сохранении видового разнообразия птиц в осенне-зимний период / К.В. Гомель, П.А. Пакуль, Д.А. Хандогий // Вопросы естествознания: Сб. науч. ст. студ., магистр., аспирант. и молодых уч. ф-та естеств. / Белорус. гос. ун-т им. М. Танка; редкол.: М.Г. Ясовеев [и др.]. – Минск, 2010. – С. 4 – 6.
8. Гринкевич, В.Н. Сезонная динамика численности водоплавающих птиц заказника «Лебяжий» / В.Н. Гринкевич, Д.А. Хандогий // XI Международная научная конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Ломоносов 2004» (Россия, г. Москва; с 12 по 15 апреля 2004 г.) – М.: МГУ, 2004. – С.24-25.
9. Динкевич, М.А. Орнитофауна города Краснодара: дис. ... канд. биол. наук / М. А. Динкевич. – Ставрополь, 2001. – 120 с.
10. Константинов, В.М. Синантропизация и урбанизация птиц / В. М. Константинов // Материалы 10-й Всесоюзной орнитологической конференции, г. Витебск, 17-20 сент. 1991 г. Ч.1. Пленарные доклады и сообщения на симпозиумах; редкол: В. Д. Ильичев [и др.]. – Минск, 1991. – С. 86 – 87.
11. Птушки Европы: Палявы вызначальнік / пад рэдакц. М.Я Нікіфарова. – Варшава: Навуковае выдавецтва ПВН, 2000.
12. Равкин, Е.С. Сравнительная оценка сезонной динамики населения птиц в городских и пригородных лесах Москвы / Е. С. Равкин // Материалы 10-й Всесоюзной орнитологической конференции, г. Витебск, 17-20 сент. 1991 г. Ч.1. Пленарные доклады и сообщения на симпозиумах; редкол: В. Д. Ильичев [и др.]. – Минск, 1991. – С. 131 – 132.
13. Рокицкий, П. Ф. Биологическая статистика / П. Ф. Рокицкий. – Минск: Высшая школа, 1964. – 328 с.
14. Саранцева, Е.И. Структура и пространственное размещение сообществ птиц в пойменных экосистемах малых рек Нижнего Поволжья: дис. ... канд. биол. наук: ... / Е. И. Саранцева. – Саратов, 2003. – 130 с.
15. Тураев, М.М. Фауна, население и экология птиц водоемов низовьев реки Амурдарья: дис. ... канд. биол. наук / М.М. Тураев. – Ташкент, 1995. – 120 с.
16. Хандогий, Д.А. Птицы Минска как объекты краеведческих исследований / Д.А. Хандогий // Студенческая наука как фактор личностного и профессионального развития будущего специалиста: материалы студен. научн. конф. (Минск, 22 апреля 2005 г.) – Минск, 2005. – С. 207 – 209.
17. Яминский, Б.В. Эколого-фаунистический анализ орнитокомплексов урбанизированных ландшафтов Белоруссии: дис. ... канд. биол. наук / Б.В. Яминский. – Минск, 1989. – 205 с.
18. Peterson, R. Die vogel Turopas / R. Peterson, G. Mountfort, P. Hollom.– Hamburg und Berlin, 1983.

SPATIAL STRUCTURE OF RIVERINE BIRD HABITATS SVISLOCH AND PARKS MINSK MEGAPOLIS

D.A. KHANDOGY, K.V. GOMEL

Summary

The article presents data on the spatial structure of bird riverine habitats and parks in the city of Minsk. Found a significant decrease in species richness and abundance of waterbirds in the community urbatsenozov in the direction from the outskirts to the center. Avifauna of riparian habitats Svisloch dynamic as in species composition and in number. Most species of birds urbatsenozov Minsk comes at the end of spring and summer (arrival of migratory birds) and the end of summer (the appearance of the chicks), which corresponds to the dynamics of activity in undisturbed biocenoses. Reduction of species diversity is observed in autumn-winter period. The number of species in the autumn period is reduced from 18 to 16, and in the winter period – from 15 to 9. In park areas of the city of Minsk has been an increase in population density of birds in the autumn-winter period, accompanied by a decline of species diversity.

© Хандогий Д.А., Гомель К.В.

Поступила в редакцию 10 февраля 2010г.