

ЭКОЛОГИЯ

Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Химия. Биология. Экология. 2023. Т. 23, вып. 4. С. 479–490

Izvestiya of Saratov University. Chemistry. Biology. Ecology, 2023, vol. 23, iss. 4, pp. 479–490
<https://ichbe.sgu.ru> <https://doi.org/10.18500/1816-9775-2023-23-4-479-490>
EDN: SAKWZP

Научная статья
УДК 598.293.1:591.52

Городская популяция кряквы (*Anas platyrhynchos*) в Саратове: зимовка, гнездование, степень синантропизации

А. Е. Пушкова ✉, Е. Ю. Мосолова

Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского, Россия, 410012, г. Саратов, ул. Астраханская, д. 83

Пушкова Алина Евгеньевна, студент 1-го курса магистратуры направления 06.04.01 «Биология», z89271017046@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0003-4874-5597>

Мосолова Екатерина Юрьевна, кандидат биологических наук, доцент кафедры морфологии и экологии животных, ekmosolova@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5555-2070>

Аннотация. Отражены данные по круглогодичным исследованиям городской популяции кряквы в Саратове, позволяющие оценить состояние и изучить факторы, влияющие на ее формирование. Представлена оценка численности популяции кряквы в зимние периоды 2020–2023 гг. Показано, что численность отрицательно коррелирует с морозами и осадками, а между количеством людей, подкармливающих уток, и численностью крякв имеется статистически значимая положительная связь. Оценивается состояние зимующей и гнездящейся популяции по индексу синантропизации, скорости и пути проникновения вида в урбанизированные ландшафты, определена стадия формирования городской популяции в Саратове. Выделяются адаптации кряквы к жизни в городских условиях и их влияние на экологию вида в целом. Подчеркивается необходимость дальнейших исследований влияния урбанизации на экологию кряквы и пользу этого вида для городской экосистемы. Отмечается важность мониторинга динамики численности для его адаптации к городской среде и поддержания устойчивости всей популяции. Кроме того, статья предоставляет основу для дальнейших исследований городской популяции кряквы и может являться ценным источником информации для разработки местных программ по управлению имеющимися ресурсами уток, обитающих в парковой зоне города.

Ключевые слова: *Anas platyrhynchos*, зимовка, гнездование, динамика, синантропизация, Саратов

Для цитирования: Пушкова А. Е., Мосолова Е. Ю. Городская популяция кряквы (*Anas platyrhynchos*) в Саратове: зимовка, гнездование, степень синантропизации // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Химия. Биология. Экология. 2023. Т. 23, вып. 4. С. 479–490. <https://doi.org/10.18500/1816-9775-2023-23-4-479-490>, EDN: SAKWZP

Статья опубликована на условиях лицензии Creative Commons Attribution 4.0 International (CC-BY 4.0)

Article

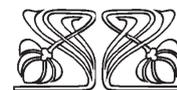
Urban mallard population (*Anas platyrhynchos*) in Saratov: Wintering, nesting, degree of synanthropization

А. Е. Pushkova ✉, Е. Yu. Mosolova

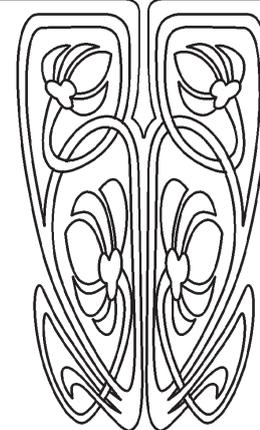
Saratov State University, 83 Astrakhanskaya St., Saratov 410012, Russia

Alina E. Pushkova, z89271017046@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0003-4874-5597>

Ekaterina Yu. Mosolova, ekmosolova@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5555-2070>



**НАУЧНЫЙ
ОТДЕЛ**





Abstract. The article reflects data on year-round studies of the urban mallard population in Saratov, allowing the assessment of the condition and the study of the factors influencing its formation. An estimate of the mallard population in the winter periods of 2020–2023 is presented. It is shown that the number negatively correlates with frosts and precipitation, and there is a statistically significant positive relationship between the number of people feeding ducks and the number of mallards. The state of the wintering and nesting population is assessed according to the index of synanthropization, the rate and path of penetration of the species into urbanized landscapes, and the stage of formation of the urban population in Saratov is determined. Adaptations of mallards to life in urban conditions and their impact on the ecology of the species as a whole are highlighted. The article emphasizes the need for further research on the impact of urbanization on mallard ecology and the benefits of this species for the urban ecosystem. The importance of monitoring population dynamics for its adaptation to the urban environment and maintaining the stability of the entire population is noted. In addition, the article provides a basis for further studies of the urban mallard population and can be a valuable source of information for the development of local programs for managing the available resources of ducks living in the park area of the city.

Keywords: *Anas platyrhynchos*, wintering, nesting, dynamics, synanthropization, Saratov

For citation: Pushkova A. E., Mosolova E. Yu. Urban mallard population (*Anas platyrhynchos*) in Saratov: Wintering, nesting, degree of synanthropization. *Izvestiya of Saratov University. Chemistry. Biology. Ecology*, 2023, vol. 23, iss. 4, pp. 479–490 (in Russian). <https://doi.org/10.18500/1816-9775-2023-23-4-479-490>, EDN: SAKWZP

This is an open access article distributed under the terms of Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC-BY 4.0)

Введение

Кряква (*Anas platyrhynchos* Linnaeus, 1758) является одним из самых распространенных и многочисленных видов водоплавающих птиц в мире. Её популяция в Европе оценивается в 2,8–4,6 млн пар, в европейской части России, по последним оценкам, гнездится 70–1400 тыс. пар [1, 2]. Благодаря своей пластичности вид проявляет значительную тенденцию к синантропизации, так как в городах создаются хорошие условия для зимовки благодаря большому количеству антропогенной пищи, более высоким зимним температурам и меньшему давлению хищников [3]. В начале XX в. этот вид зимовал во многих городах Центральной Европы [4, 5], однако в то время наблюдались только небольшие стаи или одиночные птицы. В настоящее время тысячи особей ежегодно зимуют в различных европейских городах [6–8]. Формирование городских популяций этого вида в европейской части России происходило во второй половине XX в. и сопровождалось образованием устойчивых оседлых гнездовых и зимовочных популяций на незамерзающих участках естественных и искусственных водоёмов [9–12 и др.]. Самые многочисленные зимние скопления кряквы находятся в г. Москве. Здесь постоянные зимовки вида сформировались в конце 1970-х гг. по мере развития города с образованием не замерзающих зимой водоёмов. Учёты, проведенные в 1981 г., выявили в г. Москве 12 тыс. зимующих крякв [13]. В 2015 г. в этом городе зимовало около 30 тыс. уток [14]. Появление и увеличение в зимний период крякв наблюдается во всех крупных городах европейской части России. За восемь лет проведения среднезимних учётов водоплавающих птиц в рамках акции «Серая шейка» (с 2015 г.) суммарная численность кряквы в тридцати городах России выросла с 49,3 до 75,6 тыс. птиц [15].

В Саратове постоянные зимовки кряквы наблюдаются с 2011 г., за 11 лет её численность стремительно увеличилась. В первые годы формирования зимовочных скоплений в Городском парке им. М. А. Горького насчитывалось от 10 до 20 особей. В зимние периоды 2020–2023 гг. зарегистрировано более тысячи особей. При этом максимальные показатели отмечались с наступлением холодов и постепенным замерзанием водоёмов.

Увеличение численности зимующих уток вследствие перехода части особей к оседлому образу жизни является одним из факторов смены естественных условий обитания на городские. Кроме того, появление оседлых популяций кряквы ведет к возрастанию количества размножающихся особей на городских водоёмах, а полное отсутствие охотничьего пресса в разы увеличивает успешность размножения данного вида [16, 17].

В целом формирование городских популяций птиц в каждом регионе зависит от особенностей местного урбанизационного процесса, соотношения темпов роста основы агломерации и степени развитости сети более мелких населённых пунктов за пределами крупных городов [18]. Это определило цель нашего исследования: изучить факторы, определяющие формирование и состояние городской популяции кряквы в Саратове в различные сезоны года.

Материалы и методы

Изучение городской популяции кряквы в Саратове осуществлялось нами круглогодично в 2020–2023 гг. В ходе проведения зимних исследований производился маршрутный и точечный учет зимующих крякв в Городском парке культуры и отдыха им. М. А. Горького



г. Саратова, на незамерзающих участках акватории Волгоградского водохранилища. При учете в городском парке отмечались места скопления уток, производилась фотосъемка для дальнейшего точного подсчета особей и изучения половой структуры в стаях. Наблюдения за численностью проводились раз в пентаду, а также выполнялись внеплановые посещения в дни резкой смены температурного режима и выпадения осадков с фиксацией погодных условий. Оценивалась интенсивность питания, выраженная в количестве людей, кормящих птиц в час [19].

Во время летних учетов, которые велись на территории городского парка и прудов Кировского и Ленинского районов города, фиксировались гнездящиеся самки, количество птенцов в выводках, возраст которых определяли по шкале, разработанной американскими орнитологами и модифицированной Ю. А. Исаковым [20]. Сроки вылупления птенцов и откладки первого яйца самками определяли методом обратного отсчета, исходя из возраста птенцов и принимая средний срок насиживания за 28 дней. Успешность размножения оценивали по числу утят в выводке с момента появления выводка и до подъема на крыло [9].

Для оценки степени приспособления птиц к соседству с человеком для гнездящихся и зимующих крякв был рассчитан простейший индекс синантропизации по формуле, предложенной А. Г. Резановым [21], при помощи которого может быть определена степень синантропности той или иной популяции вида, а также внутрипопуляционной группировки и отдельной гнездовой пары:

$$I_s = \Sigma r / \Sigma \max \leq 1,$$

где Σr – общая сумма полученных баллов по критериям; $\Sigma \max$ – сумма максимально возможных (потенциальных) баллов.

Кроме этого, для выяснения скорости и путей проникновения кряквы в городские местообитания г. Саратова использована шкала синантропизации, стадии от нулевой до четвертой (с некоторыми модификациями), разработанная польским орнитологом Л. Томялойч [22] при изучении городской популяции вяхиря (*Columba palumbus*):

стадия 0. Исходное состояние – гнездование на водоемах, отдаленных от человеческих поселений;

стадия 1. Фаза начальной синантропизации. Гнездование малого количества птиц на периферийных водоемах городов. Появление единичных пар на обширных слабоурбанизированных водоемах крупных городов;

стадия 2. Гнездование на городских прудах и в парках выше, чем на водоемах за пределами населённых пунктов;

стадия 3. Частое гнездование на водоемах с постоянным посещением человеком, довольно частое в городских парках;

стадия 4. Повсеместное и довольно многочисленное гнездование на городских водоемах и очень многочисленное в городских парках.

Проверку гипотез о нормальности распределения выборок проводили с использованием критерия Шапиро – Уилка (W). Все выборки по местам скопления уток не имели значимого отклонения от нормального распределения ($P > 0.08$). Поэтому для характеристики выборок применяли методы описательной статистики (средняя арифметическая, стандартная ошибка (SE), размах варьирования (min – max). Перечисленные показатели устанавливали для интегральных выборок, стратифицированных по типу дня недели («рабочий»: понедельник – пятница; «выходной»: суббота и воскресенье). Значимость различия между средними для этих интегральных выборок устанавливали методом одномерного дисперсионного анализа (one-way ANOVA) по F -критерию Фишера (дисперсии были гомогенны: тест Ливена, $P > 0.08$).

Согласованность варьирования переменных устанавливали методом корреляционного анализа (коэффициент регрессии Пирсона, r). Линейность связи между ними проверяли по F -критерию Фишера. При наличии статистически значимого линейного тренда строили модели методом простой линейной регрессии. Статистическую значимость коэффициентов модели (угловой коэффициент и свободный член) оценивали по t -критерию Стьюдента. Гипотезу о значимости различий между линейными моделями при стратификации выборок по типу дня недели проверяли методом ковариационного анализа (ANCOVA). Гомогенность угла наклона линий регрессии оценивали по F -критерию Фишера. Статистическую обработку материала проводили в пакетах программ PAST 4.09 [19].

Результаты и их обсуждение

Встречи кряквы в черте г. Саратова в зимний период известны с начала 1980-х гг. Так, С. Н. Варшавский с соавторами [23] указывает на встречи в феврале 1981 г. на р. Волге у г. Саратова стаи из 400 крякв, преимущественно селезней. В 1990-е гг. известны случаи зимовки небольших групп уток на водоемах, образованных теплыми промышленными водами в Ленинском и Заводском районах, а также в месте сброса сточных вод



из городского коллектора в районе автомобильного моста между городами Саратов–Энгельс через Волгоградское вдхр. [24]. Однако массовый характер зимовки вида приобрели во втором десятилетии 2000-х гг. в Городском парке культуры и отдыха им. М. А. Горького.

В первые годы формирования зимовочных скоплений в городском парке (2010–2011 гг.) насчитывалось от 10 до 20 особей. В зимний период 2020/2021 гг. зарегистрировано более тысячи

особей. При этом максимальные показатели отмечались с наступлением холодов и постепенным замерзанием большего числа водоемов, в данном сезоне – в середине–конце января.

В 2020 г. окончательное формирование зимовки в парке произошло во второй декаде ноября (рис. 1). Наибольшее число птиц в этом месяце отмечено 17.11.20 – 922 особи, в этот же день была зарегистрирована первая минусовая температура в данном месяце.

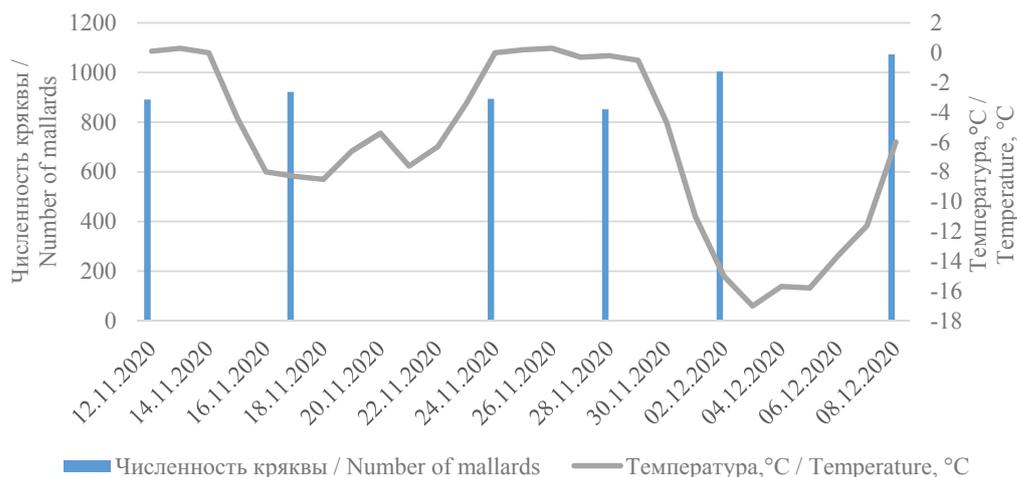


Рис. 1. Формирование зимовки кряквы в городском парке в ноябре–декабре 2020 г. (цвет онлайн)

Fig. 1. Formation of mallard wintering in the city park in November–December 2020 (color online)

Наибольшее количество уток в исследуемый зимний период 20/21 гг. было зафиксировано

23.02.21 – 1262 особи (рис. 2). Температурный показатель в этот день достиг отметки в $-23,5^{\circ}\text{C}$.

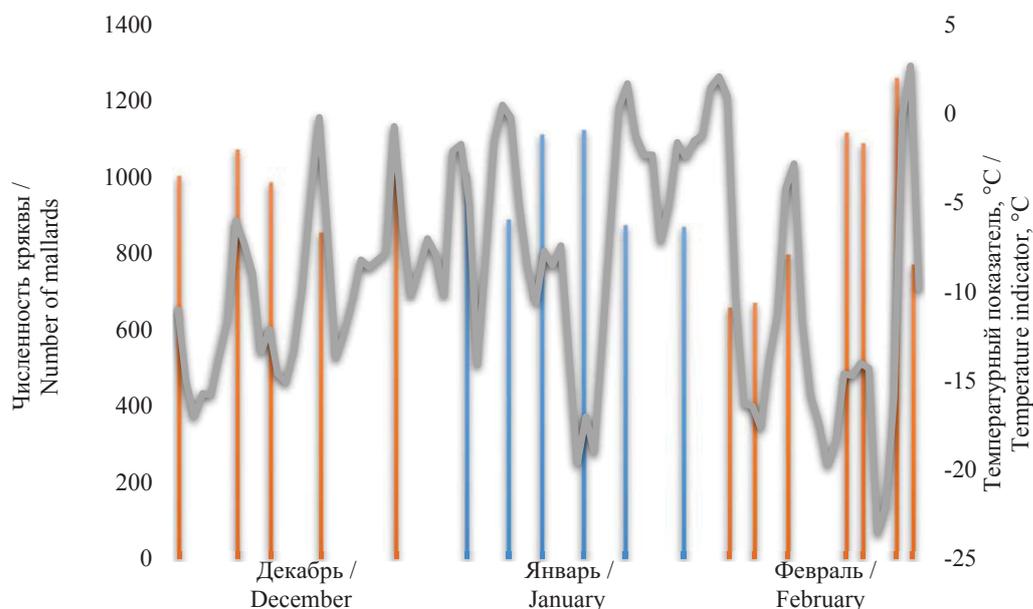


Рис. 2. Изменение численности кряквы в зависимости от температурных показателей в период декабрь 2020 г. – февраль 2021 г. (цвет онлайн)

Fig. 2. The change in the number of mallards depending on temperature indicators in the period December 2020 – February 2021 (color online)



В марте большинство уток покидает парк, направляясь к местам размножения, однако с понижением температуры до -15°C 11.03.2020

г. численность уток резко возросла, составив 1066 особей, а затем вновь стабилизировалась (рис. 3).

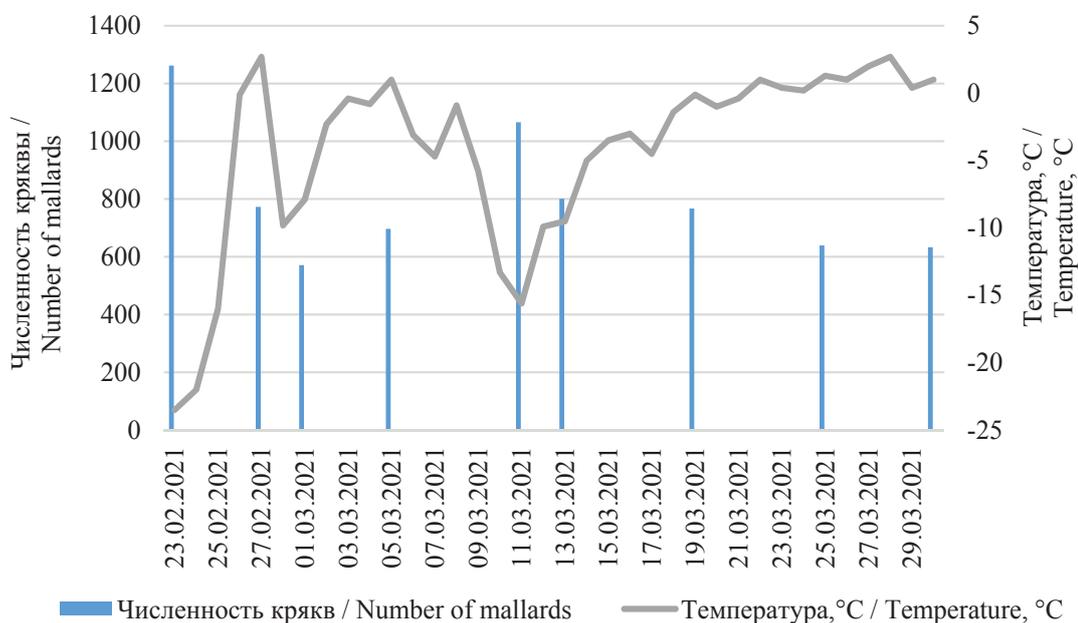


Рис. 3. Изменение численности кряквы в городском парке в феврале – марте 2021 г. (цвет онлайн)
 Fig. 3. The change in the number of mallards in the city park in February – March 2021 (color online)

В осеннее-зимний период 2021–2022 гг. численность кряквы в городском парке Саратова возросла по сравнению с сезоном предыдущего года. Отметку в 1000 особей удалось зафиксиро-

вать уже в октябре (рис. 4), а к февралю максимальное число уток составило около 1300 особей, при этом ощутимого понижения температуры воздуха (ниже -10°C) не наблюдалось (рис. 5).

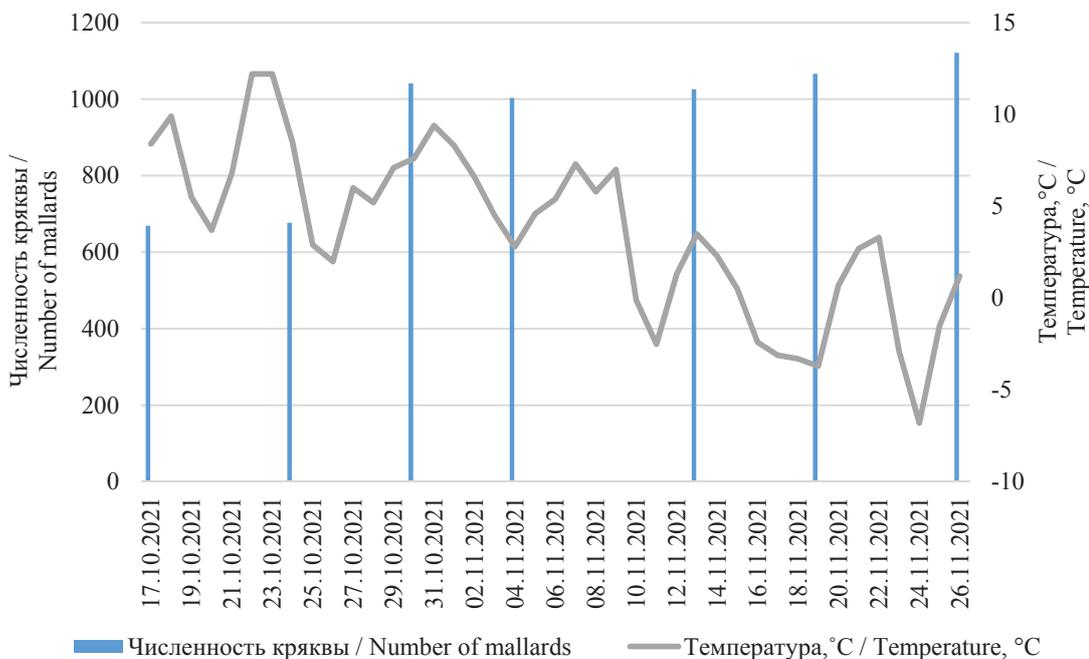


Рис. 4. Формирование зимовки кряквы в городском парке в октябре–ноябре 2021 г. (цвет онлайн)
 Fig. 4. Formation of mallard wintering in the city park in October–November 2021 (color online)

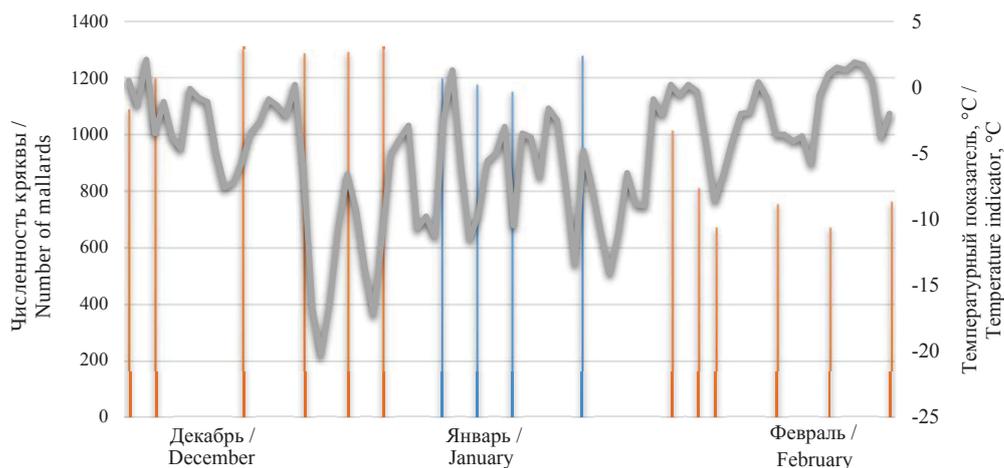


Рис. 5. Изменение численности кряквы в зависимости от температурных показателей в декабре 2021 г. – феврале 2022 г. (цвет онлайн)

Fig. 5. The change in the number of mallards depending on temperature indicators in December 2021 – February 2022 (color online)

В январе 2022 г. численность уток менялась в пределах не более 30 особей, в феврале количество крякв постепенно сокращалось, вероятно, с более частым появлением положительных температур (см. рис. 5).

В зимний период 2022–2023 гг. произошло незначительное снижение численности уток в парке: максимальное число особей было за-

фиксировано 14 января, составив 1069 уток (рис. 6). Однако в последующий период (вторая половина января – февраль) количество уток в парке постепенно уменьшалось до 749–687 особей. В начале марта в парке оставалось 590–450 крякв. Данное явление может быть связано с относительно теплой и малоснежной зимой.

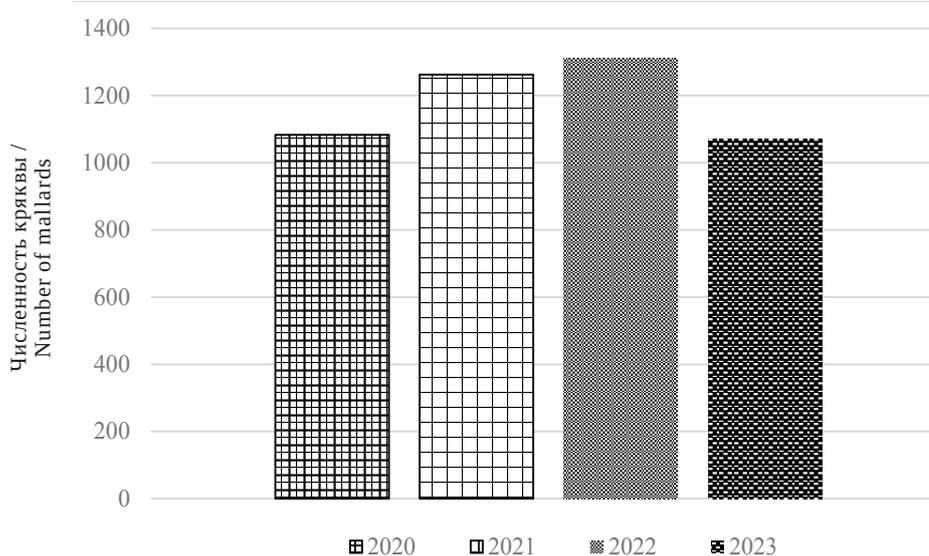


Рис. 6. Динамика максимальной численности кряквы в городском парке в 2020–2023 гг.

Fig. 6. Dynamics of the maximum number of mallards in the city park in 2020–2023

Распределение уток по водоемам городского парка в зимний период носит неравномерный характер. Основными факторами являются наличие и стабильность подкормки, а также присутствие открытой воды.

Наличие постоянной подкормки со стороны человека оказывает влияние как на распределение уток по территории парка, так и на их количество в целом (табл. 1). Так, в будние дни утки преимущественно концентрируются



в местах с наибольшей проходимость человека: у входов в городской парк и по постоянным маршрутам людей, в то время как в выходные дни распределение кряквы больше зависит от наличия открытой воды, что связано с тем, что в это время посещаемость парка выше, и люди не просто следуют через городской парк, а приходят сюда специально, в том числе кормить птиц.

Таблица 1 / Table 1

Численность уток (среднее значение) и количество людей, осуществляющих подкормку в выходные и рабочие дни
The number of ducks (average value) and the number of people feeding on weekends and working days

Тип дня недели Type of day of the week	MN, чел. MN, hum.	DN, ос. DN, sp.
Рабочий Workday	8 ± 1 3 – 16	169 ± 16 53 – 389
Выходной Weekend	8 ± 1 2 – 18	150 ± 18 58 – 296
\bar{F} P	0.001 0.97	0.62 0.43

Примечание. В числителе – средняя арифметическая и стандартная ошибка (SE), в знаменателе – размах варьирования (min – max).

Note. In the numerator – the arithmetic mean and standard error (SE), in the denominator – the range of variation (min – max).

При этом отсутствуют статистически значимые различия при парном сравнении количества людей, участвовавших в кормлении уток в рабочие и выходные дни, а также между количеством уток в эти дни (см. табл. 1). Поэтому вполне естественным представляется отсутствие различий между регрессионными моделями, связывающими эти параметры, полученными раздельно для двух категорий дней недели (ANCOVA: углы наклона линий регрессии гомогенны, $F = 0.11$, $P = 0.74$). Результаты ковариационного анализа позволяют перейти к построению интегральной модели без стратификации выборок по типу дня недели.

Применение корреляционного анализа показало согласованное варьирование между количеством людей, принимавших участие в кормлении уток, и численностью кряквы ($r = 0.87$, $t = 13.22$, $P < 0.0001$). При реализации регрессионного анализа установлен линейный характер связи между переменными и значимость модели в целом ($F_{1,54} = 174.66$, $P < 0.0001$), а также статистическая значимость коэффициента регрессии (табл. 2).

Таблица 2 / Table 2

Коэффициенты регрессионной модели, связывающей количество людей, принимающих участие в кормлении уток, и численностью крякв на участках подкормки
Coefficients of a regression model linking the number of people taking part in feeding ducks and the number of mallards at feeding sites

Коэффициенты Coefficients	$B \pm SE$	t_{54}	P
Intersept	18.82 ± 10.91	1.72	0.09
b	18.44 ± 1.40	13.22	<0.0001

Стандартизированные остатки модели распределены нормально (в их распределении отсутствуют выраженный паттерн, а также отсутствуют значения, отклоняющиеся от предсказанных более, чем на 3 стандартных отклонения), а влиятельных наблюдений не обнаружено (дистанция Кука намного меньше 1). На основании вышеуказанного есть основания признать параметры модели валидными.

Анализ коэффициентов модели указывает, что между количеством людей, подкармливающих уток, и численностью крякв имеется статистически значимая положительная связь: с увеличением значения предиктора на единицу, численность крякв возрастает на 18 особей. Полученная модель объясняет более 75% дисперсии фактических данных ($R^2 = 0.76$) (рис. 7).

При установлении постоянных минусовых температур полыньи на акваториях Волгоградского водохранилища замерзали, лишая уток естественного корма, в результате птицы в дневное время перемещались на пруды городского парка, где оказывалась подкормка со стороны людей.

Расчет коэффициента корреляции (рис. 8) показал, что численность отрицательно коррелирует с морозами и осадками, вероятно, это связано с уменьшением площадей открытой воды и количеством посетителей парка, оказывающих подкормку птицам. Места концентрации уток при низких температурах (-15 – -20°C) располагаются на участках, прилегающих к выходам и местам с наибольшей подкормкой от населения. Птицы размещаются небольшими группами, в которых преобладают самцы, или парами, некоторые из которых переходят к оседлому образу жизни.

Смягчение зимних условий в результате урбанизации позволило успешно зимовать сначала отдельным особям, а затем группам разной численности, поскольку кряквы, остающиеся

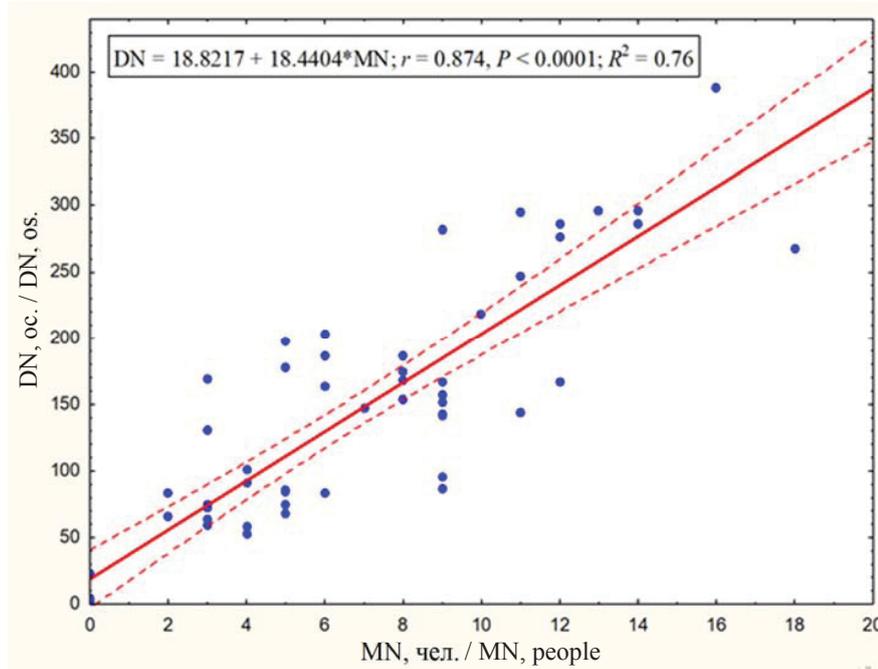


Рис. 7. Влияние количества людей, осуществляющих подкормку кряквы (MN, чел.), на количество уток (DN, ос.) в местах их скопления

Fig. 7. The influence of the number of people feeding mallards (MN, people) on the number of ducks (DN, os.) in the places of their accumulation

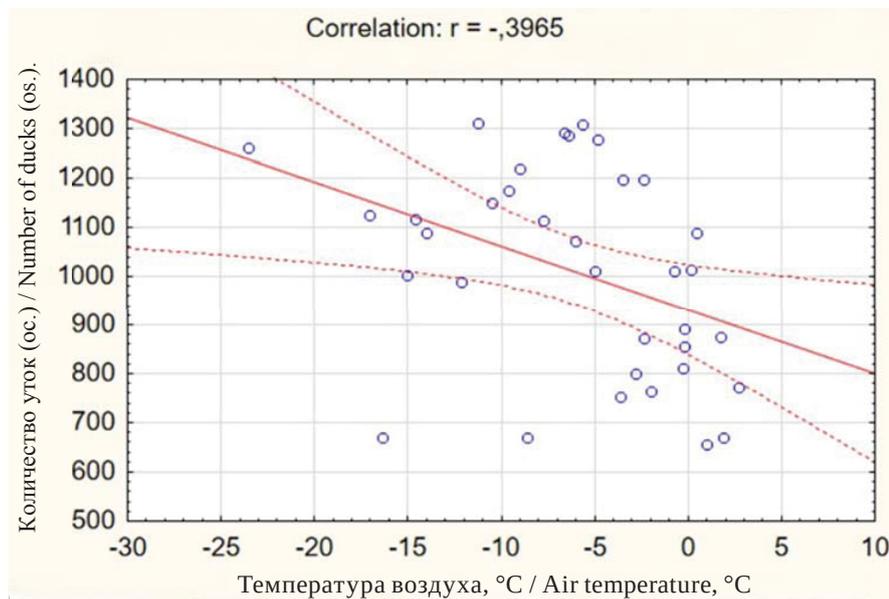


Рис. 8. Влияние температуры воздуха (°C) на количество уток (ос.) в местах их скопления

Fig. 8. The effect of air temperature (°C) on the number of ducks (os.) in places of their accumulation

зимой на незамерзающих участках водоемов средних широт, привлекают перелётных птиц, за счет чего количество зимующих особей быстро увеличивается [9]. Увеличение числен-

ности зимующих уток вследствие перехода части особей к оседлому образу жизни является одним из факторов смены естественных условий обитания на городские. Кроме того,



появление оседлых популяций кряквы ведет к возрастанию количества размножающихся особей на городских водоемах, а полное отсутствие охотничьего пресса в разы увеличивает успешность размножения данного вида.

В гнездовой период 2021 г. на водоемах городского парка, прудах Кировского и Ленинского районов г. Саратова (Зеркальный, Монахов, Семхоз, Андреевские пруды) нами было зафиксировано 21 выводок, с общим количеством птенцов 74 особи, в 2022 г. – 24 выводка с 86 птенцами. Количество птенцов в одном выводке колебалось от 1 до 12 шт., в среднем 5 особей. При этом выживаемость птенцов (количество выживших до момента поднятия на крыло) составила более 70% ежегодно.

Городская популяция г. Саратова находится на третьей стадии формирования, когда заметно частое гнездование на водоемах с постоянным посещением человеком, довольно частое в городских парках. Индекс синантропизации для гнездящейся в г. Саратове популяции крякв составляет 0.50, в зимний период – 0.94.

При урбанизации изменяется не только численность птиц, но и их поведение и экология. Адаптации кряквы к жизни в городе, рядом с человеком, разнообразны. Прежде всего к ним относятся изменение типа питания и способы добычи пищи, сезонные и суточные перелеты, переход к дневному образу жизни, смещение и растянутость сроков размножения, а также толерантность к человеку. На территории городских водоемов дистанция вспугивания зимой составляет 0.5–3 метра, в то время как летом расстояние увеличивается до 10 метров. В естественной среде дистанция вспугивания составляет 100–150 м.

Заключение

Урбанизация кряквы (за последнее десятилетие) на территории Саратовской области происходит достаточно быстро. Обилие и доступность кормов антропогенного происхождения – важнейший фактор увеличения зимующих и гнездящихся крякв в населенных пунктах, хорошая защищенность от неблагоприятных факторов (ветра, низких температур, большого числа хищников) объясняет существование крупных зимовок кряквы в европейской части России, в том числе и в Саратовской области, а отсутствие охотничьего пресса – хорошую вероятность выживаемости выводков.

Численность уток в городском парке Саратова отрицательно коррелирует с морозами и осадками, вероятно, это связано с уменьше-

нием площадей открытой воды и количеством посетителей парка, оказывающих подкормку птицам. Между количеством людей, подкармливающих уток, и численностью крякв имеется статистически значимая положительная связь: с увеличением значения предиктора на единицу, численность крякв возрастает на 18 особей.

Согласно рассчитанным индексам синантропизации наиболее приспособленным к антропогенному ландшафту является зимующая популяция кряквы, наименее приспособленным – гнездящаяся, которая с опаской приближается к человеку, особенно самки с птенцами.

Список литературы

1. European breeding bird atlas 2 : 2 : Distribution, Abundance and Change. Barcelona European Bird Census Council & Lynx Edicions, 2020. 960 p.
2. Атлас гнездящихся птиц европейской части России. 2020 / ред.-сост. М. В. Калякин, О. В. Волцит. М. : Фитон XXI, 2020. 908 с.
3. Luniak M. Synurbization – adaptation of animal wildlife to urban development // Proceedings of the 4th International Symposium on Urban Wildlife Conservation. Tucson, Arizona, 1999. P. 50–55.
4. Zimmer C. Die Vögel der Stadt Breslau // Berichte des Vereins Schlesischer Ornithologen. 1908. № 1. P. 11–15.
5. Pulliainen E. On the history, ecology and ethology of the Mallards (*Anas platyrhynchos* L.) overwintering in Finland // Ornis Fennica. 1963. № 40. P. 45–66.
6. Dyrzc A. The passages and wintering of water birds on the Odra near Wrocław // Acta Zoologica Cracoviensia. 1971. № 16. P. 291–308.
7. Berliner Ornithologische Arbeitsgemeinschaft. Ergebnisse der Wasservogelzählung in Berlin für die Zählperiode Oktober 1995 bis März 1996 // Berliner Ornithologische Berichte. 1966. № 6. P. 80–92.
8. Kupczyk M. *Anas platyrhynchos* (Linnaeus, 1758) – Mallard // Birds of Greater Poland. Faunistic monograph. Poznań : Bogucki Wydawnictwo Naukowe, 2000. P. 92–97.
9. Авилова И. В., Корбут В. В., Фокин С. Ю. Урбанизированная популяция водоплавающих (*Anas platyrhynchos*) г. Москвы. М. : МГУ – ЦНИЛ Главохоты РФ, 1994. 176 с.
10. Храбрый В. М. Многолетняя динамика численности зимующей кряквы (*Anas platyrhynchos*) в Санкт-Петербурге // Актуальные проблемы изучения и охраны птиц Восточной Европы и Северной Азии : материалы междунар. конф. Казань : Изд-во «Матбугат йорты», 2001. С. 624–625.
11. Авилова К. В. История формирования городской группировки кряквы в Москве // Казарка. 2005. № 7. С. 240–255.



12. Соловьев А. Н. Зимовки кряквы *Anas platyrhynchos* (Anatidae, Aves) в естественных и антропогенных условиях востока Русской равнины // Поволжский экологический журнал. 2014. № 2. С. 271–283.
13. Благосклонов К. Н. Дикие утки в Москве // Наука и жизнь. 1982. № 7. С. 146–147.
14. Авилова К. В. Структура и долговременная динамика зимнего населения кряквы (*Anas platyrhynchos*) в Москве // Зоологический журнал. 2018. Т. 297, № 3. С. 309–320. <https://doi.org/10.7868/S0044513418030054>
15. Авилова К. В., Полежанкина П. Г. Всероссийская акция союза охраны птиц России «Серая шейка»: результаты зимнего учёта водоплавающих и околоводных птиц в 2015–2022 гг. // Актуальные проблемы охраны птиц России: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвящённой 30-летию Союза охраны птиц России / отв. ред. В. Н. Мельников. Махачкала : Изд-во ИП Овчинников Михаил Артурович, 2023. С. 143–145.
16. Исаков Ю. А. Процесс синантропизации животных, его следствия и перспективы // Синантропизация и domestикация животного населения. М. : Изд-во Московского ун-та, 1969. С. 3–69.
17. Авилова К. В., Зубакин В. А., Ерёмкин Г. С., Лыков Е. Л., Панфилова И. М. Пути освоения водоплавающими птицами городской среды обитания // Русский орнитологический журнал. 2019. Т. 28. Экспресс-выпуск 1764. С. 1982–1989.
18. Фридман В. С. Модели урбанизации «диких» видов птиц. URL: <https://www.academia.edu/12003243/> (дата обращения: 22.02.2023).
19. Hammer O. D., Harper A. T., Ryan P. D. PAST: Paleontological Statistics software package for education and data analysis // Paleontologia Electronica. 2001. Vol. 4, № 1. P. 1–9.
20. Исаков Ю. А. Учет и прогнозирование численности водоплавающих птиц // Организация и методы учета птиц и вредных грызунов. М. : Изд-во АН СССР, 1953. С. 57–63.
21. Резанов А. А., Резанов А. Г. Индекс оценки степени синантропизации у птиц на основе их антрополевантности: эколого-поведенческое обоснование // Вестник МГПУ. Сер. Естественные науки. 2014. № 1 (13). С. 16–22.
22. Tomialojc L. The urban population of the Woodpigeon *Columba palumbus* Linnaeus, 1758, in Europe – its origin, increase and distribution // Acta Zoologica Cracoviensia. 1976. Vol. 21, № 18. P. 585–632.
23. Варшавский С. Н., Тучин А. В., Щепотьев Н. В. Птицы Саратовской области // Орнитофауна Саратовской области (в помощь учителям биологии). Саратов : Изд-во гос. пед. ин-та, 1994. С. 14–62.
24. Завьялов Е. В., Шляхтин Г. В., Табачишин В. Г., Якушев Н. Н., Хрустов И. А. Птицы севера Нижнего Поволжья. Книга I. История изучения, общая характеристика и состав орнитофауны. Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 2005. 296 с.

References

1. *European breeding bird atlas 2 : 2 : Distribution, Abundance and Change*. Barcelona European Bird Census Council & Lynx Edicions, 2020. 960 p.
2. *Atlas gnezdyashchikhysya ptits evropeyskoy chasti Rossii. 2020. Red.-sost. M. V. Kalyakin, O. V. Volcit* [Kalyakin M. V., Volcit O. V., comp. eds. Atlas of nesting birds of the European part of Russia]. Moscow, Phytion XXI, 2020. 908 p. (in Russian).
3. Luniak M. Synurbization – adaptation of animal wildlife to urban development. *Proceedings of the 4th International Symposium on Urban Wildlife Conservation*. Tucson, Arizona, 1999, pp. 50–55.
4. Zimmer C. Die Vögel der Stadt Breslau. *Berichte des Vereins Schlesischer Ornithologen*, 1908, no. 1, pp. 11–15.
5. Pulliainen E. On the history, ecology and ethology of the Mallards (*Anas platyrhynchos* L.) overwintering in Finland. *Ornis Fennica*, 1963, no. 40, pp. 45–66.
6. Dyrz A. The passages and wintering of water birds on the Odra near Wrocław. *Acta Zoologica Cracoviensia*, 1971, no. 16, pp. 291–308.
7. Berliner Ornithologische Arbeitsgemeinschaft. Ergebnisse der Wasservogelzählung in Berlin für die Zählperiode Oktober 1995 bis März 1996. *Berliner Ornithologische Berichte*, 1966, no. 6, pp. 80–92.
8. Kupczyk M. *Anas platyrhynchos* (Linnaeus, 1758) – Mallard. In: *Birds of Greater Poland. Faunistic monograph*. Poznań, Bogucki Wydawnictwo Naukowe, 2000, pp. 92–97 (in Polish).
9. Avilova I. V., Korbut V. V., Fokin S. Yu. *Urbanizirovannaya populyatsiya vodoplavayushchikh (Anas platyrhynchos) g. Moskvy* [Urbanized waterfowl population (*Anas platyrhynchos*) of Moscow]. Moscow, MSU – TSNIL Glavokhoty RF, 1994. 176 p. (in Russian).
10. Khrabry V. M. Long-term dynamics of the number of wintering mallards (*Anas platyrhynchos*) in St. Petersburg. In: *Actual problems of studying and protecting birds of Eastern Europe and Northern Asia. Materials of the International Conference*. Kazan, Izd-vo «Matbugat yorty», 2001, pp. 624–625 (in Russian).
11. Avilova K. V. The history of the formation of the mallard urban grouping in Moscow. *Kazarka*, 2005, no. 7, pp. 240–255 (in Russian).
12. Soloviev A. N. Wintering mallards *Anas platyrhynchos* (Anatidae, Aves) in natural and anthropogenic conditions of the East of the Russian plain. *Povolzhskiy Journal of Ecology*, 2014, no. 2, pp. 271–283 (in Russian).
13. Blagosklonov K. N. Wild ducks in Moscow. *Nauka i zhizn*, 1982, no. 7, pp. 146–147 (in Russian).
14. Avilova K. V. Structure and long-term dynamics of the winter population of mallards (*Anas platyrhynchos*) in Moscow. *Zoological Journal*, 2018, vol. 297, no. 3, pp. 309–320 (in Russian). <https://doi.org/10.7868/S0044513418030054>
15. Avilova K. V., Polezhankina P. G. All-Russian action of the Union for the Protection of Birds of Russia «Gray



- neck»: results of winter accounting of waterfowl and near-water birds in 2015–2022. In: Melnikov V. N., ed. *Actual problems of bird protection in Russia. Materials of the All-Russian scientific and practical conference dedicated to the 30th anniversary of the Union for the Protection of Birds of Russia*. Makhachkala, Izd-vo IP Ovchinnikov Mikhail Arturivich, 2023, pp. 143–145 (in Russian).
16. Isakov Yu. A. The process of synanthropization of animals, its consequences and prospects. In: *Sinanthropizatsiya i domestikatsiya zhivotnogo naseleniya* [Synanthropization and domestication of the animal population]. Moscow, Moscow University Press, 1969, pp. 3–69 (in Russian).
 17. Avilova K. V., Zubakin V. A., Eremkin G. S., Lykov E. L., Panfilova I. M. Ways of waterfowl development of urban habitat. *Russian Ornithological Journal*, 2019, vol. 28, express iss. 1764, pp. 1982–1989 (in Russian).
 18. Friedman V. S. *Models of urbanization of «wild» bird species*. Available at: <https://www.academia.edu/12003243/> (accessed February 22, 2023).
 19. Hammer O. D., Harper A. T., Ryan P. D. PAST: Paleontological Statistics software package for education and data analysis. *Paleontologia Electronica*, 2001, vol. 4, no. 1, pp. 1–9.
 20. Isakov Yu. A. Accounting and forecasting of the number of waterfowl. In: *Organizatsiya i metody ucheta ptits i vrednykh gryzunov* [Organization and methods of accounting for birds and harmful rodents]. Moscow, Izd-vo AN USSR, 1953, pp. 57–63 (in Russian).
 21. Rezanov A. A., Rezanov A. G. Index of assessment of the degree of synanthropization in birds based on their anthropotolerance: Ecological-behavioral justification. *Bulletin of the Moscow State Pedagogical University. Ser. Natural Sciences*, 2014, no. 1 (13), pp. 16–22 (in Russian).
 22. Tomialojc L. The urban population of the Woodpigeon *Columba palumbus* Linnaeus, 1758, in Europe – its origin, increase and distribution. *Acta Zoologica Cracoviensia*, 1976, vol. 21, no. 18, pp. 585–632.
 23. Varshavsky S. N., Tuchin A. V., Shchepotuyev N. V. Birds of the Saratov region. In: *Ornitofauna Saratovskoy oblasti (v pomoshch' uchitelyam biologii)* [Ornithofauna of the Saratov region (to help biology teachers)]. Saratov, Izd-vo gos. ped. in-ta, 1994, pp. 14–62 (in Russian).
 24. Zavyalov E. V., Shlyakhtin G. V., Tabachishin V. G., Yakushev N. N., Krustov I. A. *Ptitsy severa Nizhnego Povolzh'ya: v 5 kn. Kniga I. Istoriya izucheniya, obshchaya kharakteristika i sostav ornitofauny* [Birds of the North of the Lower Volga region: in 5 books. Book I. History of study, general characteristics and composition of avifauna]. Saratov, Saratov State University Publ., 2005. 296 p. (in Russian).

Поступила в редакцию 01.07.2023; одобрена после рецензирования 16.07.2023; принята к публикации 17.07.2023
The article was submitted 01.07.2023; approved after reviewing 16.07.2023; accepted for publication 17.07.2023