

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Кафедра морфологии и экологии животных

**ЭКОЛОГИЯ КРЯКВЫ (ANAS PLATYRHYNCHOS) В ЕСТЕСТВЕННЫХ
И АНТРОПОГЕННЫХ УСЛОВИЯХ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

АВТОРЕФЕРАТ МАГИСТЕРСКОЙ РАБОТЫ

студентки 2 курса 242 группы

направления подготовки магистратуры 06.04.01 Биология

Биологического факультета

Пушковой Алины Евгеньевны

Научный руководитель:

доцент, канд. биол. наук


03.06.2024

Е.Ю. Мосолова

Зав. кафедрой:

профессор, док. биол. наук


03.06.2024

В.В. Аникин

Саратов 2024

ВВЕДЕНИЕ

В современном мире проблема сохранения и изучения биоразнообразия становится все более актуальной. Постоянный рост урбанизированных территорий, наличие различных форм антропогенного вмешательства, сокращает число естественных экосистем и, как следствие, видовое разнообразие сообществ. Антропогенное воздействие при всех формах его проявления, в отличие от естественных эволюционных причин, резко ускоряет темпы преобразования фауны.

На севере Нижнего Поволжья на протяжении последнего столетия процесс формирования фауны кардинально изменили свою направленность. Именно поэтому вопросы сохранения биологического разнообразия в пределах изучаемой территории стоят особенно остро, а их решение является своевременным и актуальным.

Одним из ключевых аспектов изучения в этой области является экология птиц, которые, в свою очередь, представляют собой неотъемлемый компонент животного населения не только естественных экосистем, но и антропогенно-трансформированных территорий. Более того, птицы – это традиционная модель исследования изменений, происходящих в экосистемах, т.к. именно данный класс животных может выступать в роли индикаторов многих процессов, происходящих в ходе экологической трансформации среды.

В качестве контролируемых показателей в системе подобного мониторинга используется анализ численности и распространения животных. Птицы крайне остро реагируют на изменения окружающей среды, что позволяет максимально своевременно определить экологическую трансформацию.

Благодаря своей пластичности и высокому уровню адаптивных способностей, кряква (*Anas platyrhynchos*) является наиболее выгодной моделью для изучения трансформации экосистем при анализе водно-болотных угодий Саратовской области, а за счет своего широкого распространения

данный вид позволяет наиболее полно понять, какие изменения происходят в экосистемах различных типов.

Изучение экологии кряквы в контексте естественных и антропогенных условий может не только способствовать более глубокому пониманию взаимодействия птиц с окружающей средой, но и предоставить ценные рекомендации по сохранению и управлению популяциями этих птиц в регионе.

Целью нашего исследования является комплексное изучение экологии кряквы в естественных и антропогенных условиях Саратовской области с учетом разнообразных факторов окружающей среды, а также сравнение особенностей экологии данного вида в природных и трансформированных ландшафтах.

Для реализации поставленной цели сформулированы следующие задачи:

1. выявить особенности зимнего пребывания кряквы в городах и определяющие его факторы;
2. оценить степень приспособленности кряквы к обитанию в антропогенном ландшафте, используя индекс синантропизации;
3. изучить периодические явления у крякв, обитающих в городских и природных ландшафтах;
4. оценить успешность гнездования крякв, обитающих в антропогенных и природных ландшафтах.

Данная выпускная квалификационная работа содержит 7 глав:

- 1 Сезонные явления в жизни кряквы в природных местообитаниях
- 2 Кряква в населенных пунктах европейской части России
- 3 Краткая характеристика районов исследования
- 4 Материалы и методы
- 5 Популяции кряквы в городах Саратовской области
- 6 Гнездование кряквы в естественной среде

7 Анализ параметров жизненного цикла городских и гнездящихся в естественной среде уток

Материал и методы исследований.

Изучение особенностей экологии кряквы на территории Саратовской области (Саратов и Гагаринский, Энгельский, Балаковский и Вольский районы) проводились нами в период с середины ноября 2020г. по апрель 2024г., в естественной среде исследования проводились в период с сентября 2022г. по апрель 2024 г.

В ходе проведения зимних исследований осуществлен маршрутный и точечный учет зимующих крякв в 4 городах Саратовской области: Саратове: Энгельсе, Балаково и Вольске. Отмечались места скопления крякв, которые наносились на карту, производилась фотосъемка для дальнейшего точного подсчета особей и изучения половой структуры в стаях. В пределах каждого города кряквы подсчитывались несколько раз в месяц, при разных температурных показателях и погодных условиях на известных незамерзающих водоемах антропогенного происхождения с наличием подкормки со стороны человека, с фиксацией погодных условий.

При оценке численности птиц использовался точечный и маршрутный учет без ограничения ширины трансекта. Проводился полный осмотр акватории водоёмов с использованием бинокля и при необходимости надувной или моторной лодки. В ходе учетов в летний период фиксировались гнездящиеся самки, количество птенцов в выводках, возраст которых определяли по шкале, разработанной американскими орнитологами и модифицированной Ю.А. Исаковым (1963) [1]. 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 [2].

Всего обследовано 46 участков водно-болотных угодий и прилежащих к ним территорий. На 13 участках исследования проводились и в зимний период (на 5 из которых только до момента ледостава), на 13 участках – в период сезонных миграций. Общая длина маршрутов по исследуемым водоемам Саратовской области составила около 360 км, из них 246 км – в гнездовой период, 93 км – в период сезонных миграций и 17 км – зимой.

Для оценки синантропизации применяли формулу, предложенную А.Г. Резановым [3], определяющую степень синантропности той или иной популяции вида.

Проверку гипотез о нормальности распределения выборок проводили с использованием критерия Шапиро-Уилка (W). Для измерения степени сопряженности различных показателей использовали метод корреляции Пирсона (r). Все средние величины приведены с ошибкой ($\pm SE$). Для удобства анализа связи дат с другими показателями в расчетах использовали число дней, прошедших с фиксированной даты марта (20) до откладки первого яйца, а также даты установления положительной среднесуточной температуры воздуха. Для проверки сходств и различий в успешности размножения между двумя популяциями кряквы (гнездящейся в городских и естественных условиях) применяли U – критерий Манна-Уитни. Статистическую обработку материала проводили в пакете программ Statistica 10 и Microsoft Office Excel 2016.

Картографический материал, представленный в работе, произведен в программном обеспечении «ГИС Аксиома 5», а также со спутниковых карт с площадок «Яндекс карты» и «Google Earth».

Популяции кряквы в городах Саратовской области

Саратовская область расположена в зоне умеренно континентального климата, с холодной, продолжительной зимой, которая обычно наступает в конце ноября, когда среднесуточная температура воздуха постоянно остается

ниже нуля и образуется устойчивый снежный покров. Осадки выпадают в виде снега, мокрого снега или редко дождя. В таких условиях кряквы переходят на водоемы, которые не промерзают до дна и покрыты ледяной коркой только на поверхности, а также имеют частично открытую часть акватории. В Саратовской области кряква начинает формировать зимовки в конце октября – начале ноября. Зимой ее можно встретить практически на всех городских водоемах области, где наблюдается присутствие человека, т.к. одним из факторов активного внедрения кряквы на территории городов, особенно в зимний период, является наличие подкормки антропогенного происхождения.

Проведенные исследования показали, что кряква имеет высокую численность в городских районах, которая возрастает с увеличением площади и населения города, кроме г. Энгельс, что вероятно связано с низким посещением людьми мест с незамерзающими участками акваторий.

Численность уток в городах увеличивается по мере понижения температуры и замерзания водоемов за их пределами. Это подтверждает гипотезу, что данный вид мигрирует в более теплые места, как во время его ежегодных миграций на юг перед зимним сезоном, так и в города со смягченными климатическими условиями, относительно пригородных территорий.

Главным фактором, определяющим наличие зимних скоплений кряквы в городах, являются не температурные показатели, а наличие пищевых ресурсов, в первую очередь антропогенного происхождения. Расчет коэффициента корреляции показал, что численность отрицательно коррелирует с морозами и осадками. В городах Балаково и Вольск была обнаружена значимая отрицательная корреляция между количеством птиц и среднесуточной температурой за весь период исследования ($r=-0,76$; и $r=-0,67$, соответственно). В Саратове установлена умеренно значимая отрицательная корреляция за весь период ($r=-0,51$). Для анализа по Энгельсу недостаточно данных, участок

незамерзающий акватории находится вне территории, часто посещаемой людьми.

В ходе статистического анализа также была установлена статистически значимая связь между установлением положительных температур и датой откладки самками первого яйца ($r=0,79$), зависимость даты откладки первого яйца от размера популяции близка к значимой ($r=-0,58$).

Из-за сильной подверженности гнезд кряквы в городах к разорению (бродячими собаками и кошками, воронами), часто наблюдаются повторные кладки, за счет чего происходит растягивание периода размножения.

При анализе зависимости даты откладки первого яйца и длины периода гнездования между собой выяснилось, что эти два показателя отрицательно коррелируют между собой – срок периода размножения увеличивается при смещении даты откладки первого яйца на более ранний срок ($r=-0,96$), что объясняет увеличение сроков размножения не только частым разорением гнезд и гибели птенцов, но и более ранним гнездованием части самок.

Важно также отметить, что крякве присуще территориальное поведение, препятствующее одновременному гнездованию всей популяции и разделяющее период гнездования на отдельные волны, происходит это из-за обострения конкуренции за территорию, что подтверждается нашими данными: наблюдается статистическая значимая зависимость между числом пар крякв на исследуемых территориях и числом гнездящихся самок ($r=-0,87$).

Согласно рассчитанным по формуле (1) индексам синантропизации наиболее приспособленным к антропогенному ландшафту является гнездящаяся популяция на территории Монахова пруда г. Саратов (0,92), наименее приспособленная на территории Оросительного и Судоходного каналов г. Балаково и на Малыковском ручье г. Вольска. По усредненным показателям индекса синантропизации, наиболее приспособленными к гнездованию в городах оказались утки, обитающие на прудах г. Саратов, наименее

приспособленными в г. Энгельс (таблица 15, рисунок 5). Выживаемость выводков положительно коррелирует с индексом синантропизации ($r=0,89$).

На пригородной территории выводки кряквы встречаются реже. Нами было обнаружено три выводка (2 выводка по 7 и 8 утят в каждом на р. Маянга, находящейся на территории с. Маянга, и 1 выводок с 9 утятами в Балаково на оз. Шанхайка). Выживаемость выводков составила 49%.

Гнездование кряквы в естественной среде

В начале весеннего пролета число крякв в некоторых районах Саратовской области составляет более 4,3 особей/км², а ближе к пику весенней миграции количество уток возрастает в 3–4 раза. Так, например, на весеннем пролете в 2024 г. 6 апреля в Вольском районе близ р. Терса было зарегистрировано 13,2 особи/км², а 15 апреля данный показатель составлял 17,1 особь/км².

Численность крякв в гнездовой период и в период весеннего пролета различается примерно в 10–15 раз, а во время осенней миграции через область пролетает приблизительно в 2 раза меньше уток, чем во время весенней [4]. Так на реке Маянга Балаковского района в октябре 2023 г. было учтено 7,5 особи/км², а в Вольском районе на реке Терсе – 8,2 особи/км².

В целом, численность крякв меняется в различных частях области, что в первую очередь зависит от кормности и жизненной емкости водно-болотных угодий, что особенно важно в период гнездования

На исследуемых водоемах, находящихся в естественных условиях, суммарно было зарегистрировано 13 выводков, число утят в которых варьировала в диапазоне от 6 до 15 утят (среднее 10 птенцов). Процент выживания составил около 45%.

Анализ параметров жизненного цикла городских и гнездящихся в естественной среде уток

Выводковая выживаемость наиболее явный показатель различий между популяциями крякв, гнездящихся в городских и естественных условиях. Орнитологи до сих пор не пришли к единому выводу, в какой среде выживаемость выше, некоторые считают, что в городских условиях встречается большее число опасностей в виде транспортных средств (часть крякв гнездится очень далеко от водоемов и ей приходится переводить выводки через автомобильные дороги)), высокой численности ворон, бродячих кошек и собак, поэтому среднее число птенцов, вставших на крыло ниже, чем в естественных условиях [5, 6], другие противоположного мнения на этот счет [7, 8].

Мы провели U-тест Мана-Уитни, чтобы определить, есть ли статистически значимые различия в успешности размножения между двумя популяциями кряквы: гнездящимися в городах и гнездящимися в естественных условиях. Результат теста был статистически значимыми (p -уров.=0,01), что указывает на значимую разницу в тестируемом показателе между двумя популяциями кряквы.

При этом дата начала периода размножения для гнездящихся в естественных условиях крякв не коррелирует с длиной периода гнездования ($r=0,31$), также, как и растянутость периода размножения не коррелирует с числом гнездящихся самок ($r=0,42$).

В городских условиях дата откладки первого яйца положительно коррелирует (высокая статистическая значимость) с увеличением численности самок крякв на зимовках ($r=0,65$), что напрямую влияет на растянутость сроков размножения в следствии обострения конкуренции за территорию, т.к. крякве присуще территориальное поведение, препятствующее одновременному гнездованию всей популяции, расчленяющее период гнездования на отдельные волны, высокая гибель кладок может быть причиной повышения частоты

повторного гнездования и, как следствие, приводить к удлинению сезона откладки яиц.

В естественной среде, кряква обычно обитает на наиболее заросших водоемах, что особенно важно в период гнездования [9, 10]. В городской же среде утки менее прихотливы к выбору мест обитания за счет чего наблюдаются на большинстве городских водоемах. В среднем количество птенцов в городских выводках варьировало от 1 до 13 (в среднем 5,4 (n=300), чаще 4–5). В выводках, встреченных в августе, количество птенцов было значительно меньше (не превышало 5 особей, а число выживших – 2, (рисунок 7)).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Оценка численности и установление факторов, определяющих формирование и состояние зимних скоплений кряквы, позволит разработать рекомендации по управлению ресурсами водоплавающих в городской среде. Полученные сведения могут быть использованы для корректировки параметров охоты в пригородных охотничьих хозяйствах, а данные по зимним скоплениям уток в местах массового отдыха людей могут быть использованы при прогнозировании и локализации вспышек особо опасных инфекций, переносчиками которых являются водоплавающие птицы

Дальнейшие исследования экологии кряквы в Саратовской области не только помогут лучше понять адаптационные возможности этого вида к антропогенным изменениям, но и способствуют разработке эффективных стратегий по его сохранению и устойчивому использованию природных ресурсов.

ВЫВОДЫ

1. В Саратовской области самые высокие показатели зимней численности кряквы ежегодно отмечаются на территории городского парка им. М. А. Горького (от 800 до 1500 уток, в зависимости от конкретного периода). Второе

место по численности зимних группировок кряквы занимает г. Балаково – на Больничных прудах ежегодно отмечается до 600 особей данного вида. При этом численность уток отрицательно коррелирует с морозами и осадками (Саратов: $r = -0,51$; Балаково: $r = -0,76$; Вольск: $r = 0,67$).

2. Основными факторами, влияющими на особенности зимнего размещения кряквы на городских водоемах, являются: наличие и стабильность подкормки, более комфортные погодные условия, а также наличие открытой воды, которое может являться следствием как предыдущего фактора, так и результатом прямой деятельности человека.

3. Наиболее приспособленным к антропогенному ландшафту является гнездящаяся популяция на территории Монахова пруда г. Саратов (0,92), наименее приспособленная на территории Оросительного и Судходного каналов г. Балаково и на Малыковском ручье г. Вольска. Средний показатель индекса синантропизации, демонстрируют утки, обитающие на прудах г. Саратов, наименее приспособленными в г. Энгельс. Выживаемость выводков положительно коррелирует с индексом синантропизации.

4. В городских условиях наблюдается отрицательная корреляция между датой откладки самкой первого яйца и длиной периода гнездования; между числом пар крякв на исследуемых территориях и числом гнездящихся самок. Положительная корреляция наблюдается между численностью самок крякв на зимовках и датой откладки самкой первого яйца.

5. Наблюдаются статистически значимые различия в успешности размножения между двумя популяциями кряквы: гнездящимися в городах и гнездящимися в естественных условиях (выживаемость «городских» утят выше, чем диких (68,8% и 45%, соответственно)).

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 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.
- 2 Авилова, И. В. Урбанизированная популяция водоплавающих (*Anas platyrhynchos*) г. Москвы // И. В. Авилова, В. В. Корбут, С. Ю. Фокин. – М. – 1994. –176 с.
- 3 Tryjanowski, P. Bird migration advances more strongly in urban environments / Tryjanowski P., Sparks T.H., Kuzniak S., Czechowski P., Jerzak L. Poznania, Poland: PLoS One, 2013. –158p.
- 4 Птицы севера Нижнего Поволжья : В 5 кн. Кн. I. Состав орнитофауны / Е. В. Завьялов, Г. В. Шляхтин, В. Г. Табачишин и др. – Саратов : Изд-во Саратовского университета, 2005. – 296 с.
- 5 Клипперт, К. К. Материалы по размножению кряквы *Anas platyrhynchos* / К. К. Клипперт // Русский орнитологический журнал. – 2002. – Экспресс выпуск. – №191. – С. 687–689.
- 6 Харченко, Н. Н. Охотоведение / Н. Н. Харченко. – М: МГУЛ. – 2002. – 370 с.
- 7 Stafford, J. Brood movements, survival, and habitat selection of mallard broods in North Dakota / J. Stafford, K. Higgins, R. Wright // The Journal of Wildlife Management. –2010. –№10. –P. 42–45.
- 8 Herzog, M. Effects of wetland conditions on mallard breeding success in the boreal forest / M. Herzog, D. Graber // The Journal of Wildlife Management. –1985. –№11. –P. 28–37.
- 9 Patterson, J. H. The role of environmental heterogeneity in the regulation of duck population // J.H. Patterson, J. Manag. –1976. – V.40, №1. – P. 22–32.
- 10 Johnson, E. Nesting behavior and success of the mallard duck (*Anas platyrhynchos*) in natural wetlands / E. Johnson, M. Smith // Waterbird Conservation International. – 2018. – №5. – P. 21–26.