

ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ПТИЦ Г. СМОРГОНЬ

Дипломная работа

(ОБРАЩАЕМ ВНИМАНИЕ, ЧТО НЕКОТОРЫЕ ФРАГМЕНТЫ РАБОТЫ ИЗВЛЕЧЕНЫ ИЗ ДАННОГО ДОКУМЕНТА)

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	8
1.1 Урбанизированные территории как среда обитания птиц	8
1.1.1 Разнообразие городских биотопов как мест обитания птиц	13
1.1.2 Основные факторы, влияющие на видовое разнообразие птиц городов	16
ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ	24
2.1 Характеристика мест проведения исследований	24
2.2. Методы проведения количественных учетов птиц	27
ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ	28
3.1 Видовое богатство и таксономическая структура птиц г. Сморгонь	28
3.2 Экологическая приуроченность и состав доминантов гнездящихся птиц г. Сморгонь	29
3.3 Видовое богатство и численность птиц г. Сморгонь во внегнездовой период	31
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	32
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	33

РЕФЕРАТ

Дипломная работа 43 с., 4 рис., 5 табл., 46 источников.

АССАМБЛЕЯ ГНЕЗДЯЩИХСЯ ПТИЦ, ПЛОТНОСТЬ ГНЕЗДОВАНИЯ, УРБАНИЗИРОВАННАЯ ТЕРРИТОРИЯ, ЗЕЛЕННЫЕ ДРЕВЕСНЫЕ НАСАЖДЕНИЯ, ВИДОВОЙ СОСТАВ ПТИЦ

Объект исследования: видовое разнообразие птиц в условиях урбоэкосистем.

Цель: установить особенности организации ассамблей птиц в условиях урбанизированных территорий на примере города Сморгонь.

Методы исследования: количественный учет гнездящихся птиц с помощью картирования гнездовых территорий на площадках.

В результате проведенного исследования в условиях четырех территорий: Сморгонский опытный лесхоз «Дендропарк», Центральный парк города Сморгонь, частный сектор, окраина города; было отмечено присутствие 18 видов птиц из 3 отрядов и 12 семейств, из них статус гнездящихся имели 13 видов, что составило 3,85 % всей орнитофауны Беларуси. Самым многочисленным являлся отряд Воробьинообразные (Passeriformes) – 83,3 % всех видов. Количество гнездящихся видов птиц среди площадок варьируется от 5 до 10 видов (в среднем $7 \pm 2,2$).

Общая плотность гнездования птиц варьировала от 3,9 и до 7,57 пар/га среди учетных площадок. Основу населения птиц составляли следующие 6 доминантных видов: синица большая (*Parus major*), воробей домовый (*Passer domesticus*), грач (*Corvus frugilegus*), скворец обыкновенный (*Sturnus vulgaris*), черноголовый щегол (*Carduelis carduelis*), ворона серая (*Corvus cornix*).

Виды, отмеченные на модельных территориях, относились к трем орнитофаунистическим комплексам: синантропный орнитофаунистический комплекс (50 %), лесной орнитофаунистический комплекс (33 %) и древесно-кустарниковый орнитофаунистический комплекс (17 %). Среди экологических групп птиц по типу питания на исследуемых площадках выявлены всеядные виды (59%), беспозвоночные виды (25%), растительноядные виды (8%) и животнойядные виды (8%).

Полученные результаты позволили изучить видовое разнообразие птиц г. Сморгонь и определить доминирующий вид по численности во внегнездовой период – большую синицу (*Parus major*).

РЭФЕРАТ

ABSTRACT

ВВЕДЕНИЕ

Одна из главных особенностей XX в. – появление и быстрое разрастание площадей урбанизированных территорий, которые привели к тому, что в настоящее время большая часть человечества проживает в городах. По состоянию на 2016 г. в мире существовало 512 городов с населением свыше 1 млн человек, и ожидается, что к 2030 г. их количество возрастет до 662. Причем, по прогнозным данным, доля городского населения к этому времени составит более 60 % [35].

Урбанизация – одно из характерных проявлений современной деятельности человека, вызывающее расширение селитебных территорий, необратимое преобразование природных ландшафтов. Появление новых и рост старых городов приводит к освоению урбанизированными системами все больших территорий, способствует образованию своеобразных ландшафтов со специфическими орнитокомплексами. Город представляет собой уникальный полигон для изучения адаптационных процессов, происходящих в сообществе птиц. Коридорами проникновения птиц в изолированные городскими постройками сады и скверы являются крупные лесопарки и пригородные леса [3].

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 [37]. К настоящему времени особое внимание обращено на птиц как индикаторов антропогенных нарушений среды. Они оказались удобным объектом для интегрированной оценки изменений, происходящих в природе под воздействием человека, а также для индикационных и мониторинговых

исследований [10]. Таким образом, целью данной работы являлось изучить видовое разнообразие птиц г. Сморгонь.

Для достижения поставленной цели необходимо было выполнить ряд задач, а именно:

- 1) установить видовое богатство и таксономическую структуру птиц модельных территорий г. Сморгонь;
- 2) определить численность и состав доминантов птиц модельных площадок;
- 3) определить экологическую приуроченность птиц модельных площадок;
- 4) оценить структуру видового разнообразия птиц г. Сморгонь во внегнездовой период.

ГЛАВА 1

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Урбанизированные территории как среда обитания птиц

К настоящему времени большая часть человечества проживает в городах и предполагается, что к 2025 г. городские жители будут составлять свыше 66 % всего населения планеты. Расширение территорий, занятых городами, приводит к коренным преобразованиям естественных ландшафтов и является одной из причин снижения видового разнообразия и вымирания отдельных видов. Птицы, как наиболее многочисленный и широко распространенный класс позвоночных животных, остро реагируют на такого рода воздействия. Так, за последнее столетие, ассоциированное с бурным ростом городов и населения, численность многих видов птиц значительно уменьшилась, а их ареалы заметно сократились. В тоже время отдельные виды нашли благоприятные условия для обитания на городских территориях, а некоторые из них даже смогли освоить новые в географическом плане территории, распространяясь от одного населенного пункта к другому. К настоящему времени пятая часть всех видов мировой орнитофауны обитает в городах [12].

Увеличение площади городских территорий неизменно связано с уменьшением доли природных ландшафтов и обеднением биологического разнообразия, вплоть до исчезновения отдельных видов, в том числе птиц. Тем не менее, несмотря на очевидную негативную роль процесса урбанизации, города стали благоприятными местами обитания для многих видов птиц, что позволило им не только увеличить свою численность, но и освоить географически новые территории за счет расширения ареалов. К настоящему времени в городах проживает пятая часть всех видов орнитофауны мира. В урбанизированной среде птицы нашли обилие доступных в течение года кормовых ресурсов, большое количество укрытий и подходящих мест для гнездования, а также смогли минимизировать давление со стороны естественных хищников [35].

Города создают особые (положительные и отрицательные) условия для существования животных. Пространственное сокращение естественных местообитаний способствует заселению менее пригодных биотопов, а отсутствие условий для временного отдыха вынуждает животных занимать новые экологические ниши. Ограничение кормовых ресурсов приводит к переходу к использованию нетипичных продуктов питания. В городских

биотопах изменяются характер использования территории, размеры отдельных участков, ритм суточной деятельности, меняется влияние антропогенного фактора как фактора беспокойства.

Птицы являются неотъемлемой частью многих экосистем, быстро реагирующей на воздействие различных факторов окружающей среды. Эта достаточно пластичная группа позвоночных животных под влиянием антропогенных факторов может приобретать новые приспособления и изменять характер своего распространения на антропогенных территориях [18].

Интерес, проявленный орнитологами в последние 20 лет к изучению фауны культурных ландшафтов, привел к накоплению данных об приспособлениях птиц к жизни в тесном контакте с человеком. Особенно богатую информацию такого рода дают исследования орнифауны парков и городов Восточной Европы. Ранее обосновывалась необходимость выделения города в самостоятельную единицу культурного ландшафта. Наиболее полное и четкое определение города с экологической точки зрения было предложено С. Стравинским, который считает, что под городом как средой обитания птиц следует понимать совокупность всех городских биотопов, где основным экологическим фактором является наличие людей. Такая трактовка города исключает представление о нем как о куче камня и асфальта и объективно оценивает облик современных городов со значительным благоустройством. Как арена жизни город, таким образом, оказывается богатым биотопами, хотя природные условия в них беднее природных. Особенности среды обитания заставляют птиц постоянно к ним приспосабливаться. Процесс проникновения птиц из природных ландшафтов в городские и приспособления их к обитанию в них в последнее время получил название процесса урбанизации птиц [5].

Синантропизация и урбанизация птиц – родственные, принципиально разные стратегии существования животных в динамичной среде.

Синантропизация птиц – это ответ на бережное «одомашнивание» среды обитания человеком со времен неолита. Охотник и собиратель, земледelec и пастух сохранили единство природных и культурных ландшафтов, которыми пользовались птицы. На протяжении нескольких тысяч лет, вплоть до середины XIX века, населенные пункты сохраняли сходство с природными ландшафтами, способствуя синантропизации. Жизнь рядом с людьми аналогична реакции во время «неолитической революции» – приручению только особей или групп особей, толерантных к новой среде обитания, людей и особей своего вида. Изменение «настроек» города у некоторых особей за счет акклиматизации позволило этой когорте быстро занять освободившуюся нишу, увеличить свою численность и освоить пространство «человеческого следа».

Урбанизация птиц – «встраивание» в динамичную природно-антропогенную среду мегаполиса с повышением общей толерантности предполагает высокую пластичность вида [12].

В новых условиях птицы стали доминирующей группой позвоночных, играя одну из ключевых ролей в функционировании сформировавшихся здесь сообществ, а также в жизни человека. В связи с этим особое значение приобретает область орнитологической науки, связанная с изучением авифауны городских экосистем (городская орнитология), которая в настоящее время является одной из наиболее популярных и динамично развивающихся, особенно в Европе и Америке. В Беларуси этому вопросу также уделялось пристальное внимание и на протяжении второй половины XX – начала XXI века накоплен значительный объем информации, которая, к сожалению, остается разрозненной и неравномерной применительно к отдельным крупным городам [35].

Птицы не адаптируются к сложной динамической среде крупного города, в том числе мегаполиса, но могут быть преадаптированы к условиям естественных динамических биоценозов и экосистем, зональных экотонов.

Возникновение городских популяций (субпопуляций) происходит за счет погружения птиц в обогащенную среду города, что становится ведущим фактором развития общей толерантности среди всех особей популяции.

Серая ворона – склонный к синантропии вид, давний спутник человека в Восточной Европе, сформировался в интразональных речных долинах аридных зон Евразии. В качестве падальщика он мог стать спутником человека, используя разнообразные растения и животных в сельскохозяйственной зоне и поселении [12].

Антропогенные факторы в городе действуют в максимальной степени, заставляя птиц развивать приспособительные реакции. Во-первых, в антропогенных ландшафтах у птиц развиваются приспособительные реакции в способах кормодобывания [3]:

1) Изменение среды обитания. Под этим мы подразумеваем не только необычное расположение гнезд в городах, но и все случаи выхода отдельных птиц и целых видов из типичного биотопа.

К видам, меняющим биотопы в городах, относятся кряква, хохлатый жаворонок (*Galerida cristata*), гнездящийся на крышах, скворец, населяющий декоративные ниши и вентиляционные отверстия. Переход к необычному гнездованию расширяет возможности вида и способствует его процветанию [5].

2) Изменение биологии размножения и сезонной жизни. Более теплый климат городов, мягкая зима и ранняя, чем в природе, весна влияют на физиологический ритм организма птиц. Имеются данные, подтверждающие более раннее начало половой активности у городских птиц, в частности у

английских скворцов. Возможно, это способствует удлинению всего полового цикла и появлению вторых кладок у видов, размножающихся в природе один раз за сезон [5]. В урбанизированных ландшафтах меняется экология размножения микропопуляций птиц. Для урбанофилов характерно повышение плодовитости за счет увеличения числа репродуктивных циклов и количества яиц в кладках [3]. Повышенная рождаемость большинства урбанистов является не только результатом урбанизации, но и следствием вселения в города полициклических видов, что имеет и биологический смысл [5].

У моноциклических видов планируется второй путь повышения плодовитости – за счет увеличения размера кладки и, следовательно, среднего числа вылупившихся и покинувших гнездо птенцов. Убедительные данные получены для серой вороны (*Corvus cornix*) в окрестностях Москвы, где в хорошо освоенных ландшафтах среднее число яиц в кладке достигает 4,2-4,7 против 3,4-4,0 у ворон с неосвоенных территорий. Рост рождаемости обусловлен богатым запасом продовольствия вблизи жилья.

Дальнейшие особенности урбанистов проявляются в угасании у них инстинктов бегства [5].

3) Территориальные изменения. Ограниченность мест гнездования и преобладание антропогенных факторов в городских условиях, очевидно, снижают внутривидовую напряженность там, где она могла возникнуть. Хвойные растения, редкие в городах, могут заселяться настолько густо, что гнезда обнаруживаются там на соседних деревьях, иногда на расстоянии 0,5-1,5 м друг от друга [20].

4) Смена блока питания. Питание многих птиц на городских и пригородных свалках известно давно. Гораздо интереснее изменить стереотип кормодобывания и характер питания лесных видов, проникающих в города. С.Я. Стравинский обнаружил, что в посещаемых парках птицы переносят часы кормления на утренние и вечерние часы, когда гуляющих мало. В городах некоторые насекомоядные птицы, обычно охотящиеся среди деревьев, переходят на кормление со стен зданий [20].

5) Этологические изменения. Поведенческие изменения идут в двух направлениях: снижение осторожности или, наоборот, усложнение поведения. Снижение пугливости встречается чаще и служит прогрессивной адаптацией птиц в процессе урбанизации. Оно проявляется в ослаблении голосовых сигналов об опасности и уменьшении спасательной реакции, в результате чего птицы становятся менее громкими и не привлекают внимания людей. Р. Грачик предлагает считать критерием «городского населения» снижение пугливости. На *T. merula* он установил, что лесные птицы ускользают от опасности за 60-80 м, а городские – всего за 1,5-3 м [20].

Птицы используют необычные места гнездования: фонари, мосты, электрические столбы, самолеты, почтовые ящики, стрелы кранов [3].

Питание искусственными кормами и гнездование в городских ландшафтах способствует утрате птицами чувства человеческого страха. Городские птицы бесстрашны по отношению к людям, не реагируют на уличный шум, прохожих, автомобили [3].

Таким образом, процесс синантропизации птиц связан с рядом разнообразных эколого-этологических адаптаций видов к антропогенным условиям (привыкание, приспособление к изменению условий питания и гнездования, защитные реакции) [3].

Фауна птиц урбанизированных территорий представлена 151 видом, которые сгруппированы по родству с окружением человека.

Толерантные виды пластичны, способны приспосабливаться к соседству с человеком, изменять состояние природы, постоянно встречаются в большинстве городских местообитаний, но никоим образом не зависят от человека. По нашим наблюдениям, среди них можно выделить птиц трех уровней урбанизации (т.е. пределов адаптации птиц к успешному обитанию в городской местности) [27].

1-й уровень – птицы населяют большие изолированные или прилегающие к городской территории малоизмененные территории (поймы рек, пойменные насаждения и водоемы, сельскохозяйственные ландшафты, редколесья, крупные парки и скверы отдыха, кладбища). Эти виды используют для гнездования естественные гнездовые субстраты. К таким местам стремятся наиболее крупные и осторожные виды птиц, часто гнездящиеся на земле или в кустарнике [27].

2 уровень – птицы населяют небольшие изолированные (обычно вовлеченные в городскую среду), средние по размеру территории и используют для строительства гнезд естественные гнездовые субстраты. Эти территории (площадь которых в границах зеленых насаждений города приближается к 35%) привлекают менее осторожные, более мелкие и гнездящиеся высоко в кронах деревьев виды (принадлежащие преимущественно воробьиным птицам).

3 уровень – птицы обитают на ограниченных (часто попеременно с жилыми или промышленными постройками), сильно измененных территориях, используют для гнездования естественные и искусственные гнездовые субстраты. Эти участки, занимающие площадь до 50% площади зеленых зон, привлекают небольшие, подвижные, гнездящиеся в дуплах и т.п. птичьих убежища [27].

Синантропные виды – птицы, полностью (или в значительной степени) зависящие от человека (в плане использования ими искусственных гнездовых субстратов и спонтанно формирующейся в населенных пунктах кормовой базы;

стремящихся к сильно трансформированным участкам, где возникает множество новых экологических ниш, полностью не соответствует природной среде). Человеческие спутники населяют «пограничные зоны» между сохранившимися фрагментами «дикой природы» и структурами городской среды (жилыми домами, цехами промышленных предприятий, релейными вышками, мостами, трубопроводами), а зачастую и самими этими структурами [27].

Кроме того, существует особая группа птиц (часто отмечаемая в пределах или в воздушном пространстве города), не привязанная к определенному биотопу, кормовому субстрату и оказавшаяся в его пределах по причинам, не связанным с его территорией [27].

1.1.1 Разнообразие городских биотопов как мест обитания птиц

Появление птиц в городской среде свидетельствует о наличии незанятых экологических ниш и их недостаточной насыщенности. В этом процессе значительную роль играет экологическая пластичность определённых видов птиц. Тяготение птиц к городским ландшафтам обусловлено их охраной и привлечением со стороны человека, а также повышенным в последние годы бережным отношением к окружающей среде.

Орнитофауна городов и других населённых пунктов человека в значительной степени зависит от биотического окружения урбанизированной территории, а расселение в городском ландшафте определяется их экологическими особенностями. Несмотря на разнообразие видов птиц, экологические группы в городах, как правило, формируются на основе природных зон, которые отличаются кормовыми, гнездовыми и защитными особенностями биотопов, что и объясняет их ежедневные перемещения [2].

На сегодняшний день современные урбанизированные территории представляют собой мозаичный ландшафт, включающий в себя различные типы биотопов, включающие в себя водную поверхность, зелёные насаждения, застроенные территории, свободные от растительности и незастроенные участки, которые служат местами гнездования и питания различных групп птиц. Жилая застройка представлена многоквартирными домами, частными домами и небольшими строениями в более старых частях города. Сады, парки, кладбища и другие зелёные насаждения так же создают благоприятные условия для формирования определённых орнитокомплексов в условиях города [14].

Водно-болотные и околотовные орнито-комплексы представляют собой важные экосистемы, играющие ключевую роль в поддержании биологического разнообразия и экологического баланса. Эти комплексы характеризуются разнообразием видов птиц, которые обитают вблизи водоемов [1]. Они

формируются за счёт постоянных или временных водоемов (болота, озера, реки) взаимодействуют с окружающей растительностью. Эти экосистемы характеризуются высоким уровнем влажности и разнообразием растительных сообществ, включая тростник, камыш, водяные лилии и другие водные растения [34].

К ландшафтам, основным компонентом которых являются древесно-кустарниковые насаждения относятся следующие: скверы, кладбищенские рощи, парки, памятники природы и другие рекреационные зоны расположенные в черте города и которые являются неотъемлемой его частью. Они характеризуются наличием обильной растительности из которой преобладают деревья и кустарники разного возраста, являющимися местами укрытий, гнездования, создающие благоприятные условия для существования птиц [40].

В городских условиях наибольшая площадь занята непосредственно кварталами городской застройки, которые являются сложным комплексом с высоким антропогенным фактором, включающим в себя частные дома, средне- и многоэтажные здания, а также участки древесно-кустарниковых насаждений, например небольшие огороды, сады или отдельные деревья [2].

Открытые пространства, или рудеральные зоны, также представляют собой неотъемлемую составляющую городского ландшафта. Эти территории включают в себя пустыри, свалки и заброшенные строения, для которых характерна преимущественно однолетняя и многолетняя травянистая, зачастую сорная, растительность. Кроме того, здесь можно обнаружить разнообразие насекомых и мышевидных грызунов, а также пищевые отбросы. В силу своей специфики рудеральные зоны привлекают птиц с различной трофикой в любое время года, особенно всеядных представителей [41].

В современных урбанизированных зонах, несмотря на интенсивное развитие и человеческое воздействие, наиболее важными территориями, которые выступают в качестве убежищ и мест для гнездования, тем самым предоставляя ресурсы для поддержания богатства городской орнитофауны выступают:

1. Парковые насаждения

Парки и скверы представляют собой обширные территории зелени, в которых нередко находятся старые деревья. Такая среда особенно привлекательна для дуплогнездников, таких как, например большая синица (*Parus major*), малый пестрый дятел (*Dryobates minor*), обыкновенный скворец (*Sturnus vulgaris*), полевой воробей (*Passer montanus*), мухоловка-пеструшка (*Ficedula hypoleuca*), вертишейка (*Jynx torquilla*), лазоревка (*Parus caeruleus*), мухоловка-белошейка (*Ficedula albicollis*), которые устраивают гнёзда в дуплах [8].

2. Древесно-кустарниковые насаждения вдоль автомобильных дорог и пешеходных тротуаров

Деревья и кустарники вдоль дорог выполняют значительную роль, несмотря на то что располагаются в узких полосах вдоль них. Живые изгороди и рядовые посадки деревьев обеспечивают укрытие и условия для гнездования многих мелких птиц, таких как воробьи. Эти зелёные полосы также служат путями для передвижения и миграции птиц через городскую среду [8].

3. Внутриворонные территории

Внутриворонные территории в густонаселённых районах создают уникальные условия для птиц, обеспечивая доступ к пище и воде. Кустарники и газоны могут поддерживать виды, такие как зяблик (*Fringilla coelebs*), чиж (*Spinus spinus*) и, например, соловьи (*Luscinia*), которые предпочитают закрытые и защищённые участки.

4. Водоёмы

В условиях городской застройки искусственные или сохранившиеся водоёмы становятся важными для водоплавающих птиц. Эти биотопы предоставляют среду для размножения и кормления уток (*Anas*), чаек (*Larus*) и куликов (*Charadrii*), а также места обитания для камышевок (*Acrocephalus*) на прибрежных зарослях [13].

5. Частные сады и огороды

Городские сады и огороды, благодаря разнообразию растений, предлагают обилие пищевых ресурсов, включая семена, ягоды и насекомых, привлекая таких птиц, как дрозды (*Turdidae*) и городские ласточки (*Delichon urbicum*). Применение органических методов ведения хозяйства может повысить ценность этих участков для птиц [9].

6. Зелёные крыши и вертикальные сады

С развитием архитектурных технологий, зелёные крыши и вертикальные сады становятся всё более популярными элементами городского ландшафта. Эти инновационные решения не только повышают энергоэффективность зданий, но и создают пригодные для жизни пространства для различных видов птиц. На зелёных крышах можно встретить таких птиц, как ласточки и стрижи (*Apodidae*), которые используют растительность для укрытия и сбора строительного материала для гнёзд. Вертикальные сады обеспечивают дополнительное убежище и источники пищи, расширяя возможности для обитания птиц даже в самых плотно застроенных частях города [38].

7. Заброшенные и малоиспользуемые пространства

Заброшенные территории и малоиспользуемые участки в городах, зачастую обрастающие дикорастущей растительностью, представляют собой естественные уголки природы в урбанизированной среде. Эти пространства могут стать важными местами для птиц, таких как соловьи или дрозды,

которые находят здесь укрытие и пищу. Наличие подобных биотопов свидетельствует о высоком потенциале биологического восстановления городов, особенно если они будут интегрированы в программы по развитию и озеленению городских территорий [16].

8. Архитектурные особенности и здания

Архитектура города также играет значительную роль в обитании птиц. Старые здания с нишами и карнизами привлекают гнездящихся птиц, таких как стрижи и ласточки, которые используют эти структуры для создания гнезд и выведения потомства. Современные постройки, оснащенные специальными сооружениями для поддержки биоразнообразия, например, гнездовыми ящиками, помогают компенсировать отсутствие естественных укрытий и способствуют увеличению численности городских популяций птиц. Подобные инициативы демонстрируют, как продуманное архитектурное планирование может содействовать сохранению и развитию городской фауны [30].

Разнообразие биотопов в городах играет важную роль в поддержании биологического разнообразия животных, в том числе и птиц. Различные виды птиц находят необходимые ресурсы и укрытия в условиях городской среды, что способствует их выживанию и размножению. Учитывая значимость данных пространств, важно стремиться к их сохранению и развитию, создавая более благоприятные условия для всех обитателей городской природы. Природное разнообразие в городах способствует не только поддержанию экосистемных функций, но и улучшает качество жизни горожан, внося элементы гармонии и природной красоты в урбанизированную среду. Таким образом, несмотря на многочисленные сложности, городская среда может стать благоприятным местом для многих видов птиц. Рассмотрение городских пространств как сложных экосистем открывает новые горизонты для поддержки биоразнообразия в условиях интенсивной урбанизации. Осознание и использование потенциала городских биотопов позволяет не только сохранять текущее разнообразие, но и создавать условия для обогащения городской фауны [15].

1.1.2 Основные факторы, влияющие на видовое разнообразие птиц городов

Большинство из гнездящихся в Беларуси видов птиц являются перелётными: покидают территорию, чтобы провести зиму в более тёплых краях. Кроме того, не менее 90 видов птиц встречаются в Беларуси лишь в

период миграции или зимовки, а также случайно залетают на территорию страны [23].

Основным фактором появления редких птиц на территории Беларуси является изменения в климате. При нынешнем потеплении климата изменяются ареалы как северных, так и южных видов птиц. При этом стоит учитывать и другие факторы, влияющие на видовое разнообразие птиц городов Беларуси. По причине реализации видового потенциала птиц, количество менее адаптивных уменьшается, при этом численность других увеличивается [6].

Виды, способные жить в городе, как правило, хорошо адаптируются, что позволяет им выносить городской экстрим, шумовые, световые и иные раздражители. Но на виды, приспособленные к строго определённым условиям обитания, город оказывает губительное воздействие, и выжить им не просто. Удивительно, но даже в одной систематической группе оказываются виды, способные выжить в городской среде, и более уязвимые, которые не могут приспособиться к городским условиям.

Ученые обнаружили, что многие птицы в городах поют на более высоких частотах, например, в работе К.Э. Маклафлин и Х. Кунц было показана потенциальная связь между уровнем шума и пространственным и певческим поведением у зарянки (*Erithacus rubecula*), через модификацию акустической среды. Ими было обнаружено, что с увеличением уровня шума самцы зарянки с большей вероятностью отходили от источника шума и меняли свое певческое поведение. Таким образом, экспериментально было доказано, что не только наличие шума вызывает изменения в поведении и распространении, но и то, что уровень шумового загрязнения также играет решающую роль. Таким образом, органы государственного планирования должны учитывать не только физическое воздействие на ландшафт при оценке воздействия новой инфраструктуры, но и уровень производимого шума, который может снизить потерю пригодных мест обитания для животных [44].

В работе Х. Брумма было изучено влияние фонового шума окружающей среды на исполнение территориальных песен у соловьев (*Luscinia megarhynchos Brehm*). Анализ уровня звукового давления показал, что самцы в более шумных местах поют с более высоким уровнем звука, чем птицы на территориях, менее подверженных воздействию фоновых звуков. Это первое свидетельство шумозависимой регуляции амплитуды голоса в естественной среде обитания животного. Полученные результаты демонстрируют, что птицы пытались смягчить нарушения в их общении, вызванные маскирующим шумом. Такое поведение может помочь поддерживать заданное расстояние передачи песен, которые используются для защиты территории и привлечения партнера. В то же время птицы, вынужденные петь с более высокой амплитудой, вынуждены нести повышенные затраты на пение. Это говорит о том, что у певчих птиц

уровень шума окружающей среды на территории будет способствовать его качеству и, таким образом, существенно влиять на поведенческую экологию поющих самцов [43].

В работе Н. Слаббекорна было отмечено, что соловьи в Берлине поют громче на шумных территориях, чем на тихих. Он не измерял амплитуду песни птиц, а сосредоточившись на спектральных признаках обнаружил, что акустические частоты отдельных песен больших синиц в пределах одного и того же городского населения зависят от относительных уровней окружающего шума на их территориях. Следовательно, шум городского населения оказывает воздействие на акустические возможности синиц и соловьев [46]. Также в своем исследовании «Cities change the songs of birds», он отметил, что песни, которые важны для привлечения партнера и защиты территории, значительно разошлись у больших синиц. Городские песни были короче и пелись быстрее, чем песни в лесу, и часто касались нетипичных типов песен. Кроме того, было обнаружено, что антропогенный шум, скорее всего, является доминирующим фактором, способствующим этим драматическим изменениям. В то же время они демонстрируют поведенческую пластичность, которая может быть ключом к городскому успеху и отсутствие которой может объяснить пагубное воздействие на сообщества птиц, живущих в шумных урбанизированных районах или вдоль автомагистралей [45].

В работах В. С. Фридмана и его коллег отмечено, что жизнь в городе требует от городских птиц способности быстро менять места гнездования и кормления, кормовые методы и многое другое вслед за изменениями среды обитания; более того, птицы должны уметь прогнозировать изменения [22].

Так, например, появляются новые виды, которые остаются на территории Беларуси на зимовку. Например, зарянка, которая обычно улетает зимовать на юг или запад Европы, была замечена зимой в Минске, где находила себе насекомых [6].

Одним из факторов появления новых видов птиц является строение предприятий в больших городах, где создаются очистительные сооружения, за счет которых теплая вода, спадающая в реки, дает птицам пищу, так, например, на зимовку в Беларуси остаются кряквы (*Anas platyrhynchos*), активность которых отмечается в Минске на Немиге. Их родичи, шилохвости, также все чаще замечают в Минске, хотя чаще всего они улетают на зимовку в Африку [6].

В 2023 году в Пинске в городском парке был отмечен красноголовый королек (*Regulus ignicapilla*) с птенцами, которая считается одной из самых маленьких птиц Европы. Красноголовый королек долгое время считался исключительно западноевропейским видом, а на нашей территории был замечен лишь желтоголовый (*Regulus regulus*). В Беларуси красноголового

королька регистрировали на пограничье в Беловежской пуще, но с началом нового тысячелетия орнитологи начали все чаще встречать его в лесах. От границы он добрался сначала до лесов, расположенных около Минска, а теперь встречается и в Могилевской области. Этот вид уже успел стать обычным в Брестском, Каменецком и Малоритском районах, а также был отмечен близ д. Горавицы (Дрогичинский район) [7]. Однако, возможно данный вид гнездится и в других областях, так как данная птица скрытна и обнаружить ее гнездо непросто, сложно назвать точные места обитания данного вида. Гнездится она предпочитает в хвойных и смешанных лесах, постепенно распространяясь по всей территории страны.

Еще одним фактором, влияющие на видовое разнообразие птиц городов является наличие источников пищи, воды и убежищ. Окруженные зданиями и человеческой деятельностью, птицы могут без проблем найти разнообразные пищевые ресурсы такие, как отходы, ягоды и насекомые. Городские площадки, парки и скверы — идеальные места для поиска пищи, особенно для птиц, которые адаптировались к жизни вблизи людей [33].

Еще одним фактором является защита от хищников и доступность мест для построения гнезд. Среди зданий и природных ресурсов птицы могут найти места, где они могут построить гнезда и укрыться от возможных угроз. Высотные здания и деревья, присутствующие в городской среде, также служат жилыми объективами для многих видов птиц, делая город удобным местом для размножения и выращивания потомства.

Помимо всего прочего, урбанизированные территории характеризуются обилием кормовых ресурсов, доступных для птиц в течение всего года, что является одним из ключевых факторов, способствующих синурбизации многих видов. Однако кормовые ресурсы антропогенного происхождения, которые доступны птицам в условиях урбосреды, зачастую характеризуются низкой питательной ценностью и могут оказывать негативное влияние на их жизнедеятельность, ввиду содержания избыточного количества углеводов и недостаточного количества витаминов и питательных веществ [17].

К факторам можно отнести и искусственное освещение городов, которое привлекает птиц во время сезонной миграции. Но может нести для них опасность: подсветка зданий сбивает с пути мигрирующих птиц, которые в итоге получают травмы или погибают при столкновении с небоскребами и высотками. Исследования показали, что птицы собираются вокруг ярко освещенных строений, подобно насекомым, летающим вокруг фонаря на крыльце ночью. Города являются основным источником светового загрязнения для перелетных птиц, и эти виды, как правило, более многочисленны в городах во время миграции, особенно в городских парках [39].

Города также привлекают птиц центральным отоплением и промышленными предприятиями, которые выступают своего рода гигантскими грелками: на их территории всегда на несколько градусов теплее, а скопление высотных зданий обеспечивает хорошую защиту от ветра. Зимой, когда каждая калория на счету, эта небольшая на первый взгляд разница может стать границей между жизнью и смертью. Поэтому многие птицы прилетают в города на зимовку: постоянный сброс теплых стоков не дает водоемам замерзать, а граждане всегда покормят птиц или же в их распоряжении будут мусорные баки с бытовыми и пищевыми отходами [32].

Урбанизация также может приводить к ухудшению качества городской среды: загрязнение воздуха, воды и почвы может оказывать негативное воздействие на здоровье птиц. Некоторые виды птиц более устойчивы к этим изменениям и могут адаптироваться к городской среде, но другие подвержены угрозе и могут сталкиваться с дефицитом пищи, измененными климатическими условиями и конкуренцией с человеческими видами [29].

Однако, следует отметить, что городская среда может также предоставлять новые возможности для птиц. Наличие искусственных гнездовий, кормушек и водоемов может способствовать увеличению популяций некоторых видов птиц в городах. Кроме того, городская среда может быть более теплой и защищенной от некоторых неблагоприятных погодных условий, что может способствовать

Таким образом, факторами, влияющими на видовое разнообразие птиц городов, выступают: рост городов, появление тепловых сетей, обилие кормовых ресурсов, наличие источников пищи, воды и убежищ, строение предприятий в больших городах, климатические изменения и т.д. Все вышеперечисленные факторы оказывают существенное влияние на видовое разнообразие птиц городов и оказывают как положительное, так и отрицательное влияние на экологическую систему в целом.

1.1 Птицы городов Беларуси: видовое богатство, таксономическая и экологическая структура

Официальный утвержденный БОФК список орнитофауны Беларуси на март 2021 г. составляет 342 вида. За основу взят официальный список видов птиц фауны Беларуси, утвержденный на внеочередном заседании Белорусской орнито-фаунистической комиссией (БОФК) 17 декабря 2016 г., насчитывавший 329 видов, относящихся к 20 отрядам, 62 семействам. Позже были добавлены еще 3 вида (03.04.2018), затем еще 5 видов (11.03.2021) и еще 5 (22.12.2022) [23].

Однако 3 вида, которые ни разу не отмечались после 1931 г. в фауне Беларуси не существуют: стрепет (*Tetrax tetrax*) (исчез в XIX в.), дрофа (*Otis tarda*) (посл. регистрация в 1931 г.), саджа (*Syrrhaptes paradoxus*) (посл. регистрация в 1883 г.). Равно как и не состоящая в списке, но известная по двум особям, добытым в 1931 и 1949 гг. в Гродненской области, черная ворона. В те годы редкие залетные птицы добывались и на территории России. Впрочем, вскоре, вероятно, статус этого вида снова изменится. Черная ворона наблюдалась 30-31.07.2023 в г. Турове и регистрация ждет своего подтверждения от очередного заседания БОФК [21].

4-й вид, к удивлению, указанный в списке, – дубровник (*Emberiza aureola*). Хотя эта птица зарегистрирована во всех соседних с Беларусью регионах (кроме Литвы), в республике дубровник никогда пока еще не регистрировался.

Таким образом, на январь 2023 г. орнитофауна Беларуси фактически насчитывает 338 видов [31].

Из официального списка статус гнездящихся на территории страны имеют 238 видов, из которых 222 хотя бы однажды отмечались на гнездовании после 2000 г., а для 16 видов гнездование регистрировалось в прошлом либо предполагается. К залетным отнесены 59 видов орнитофауны (к которым, видимо, можно добавить 8 зарегистрированных после 2016 г. видов), среди которых лишь 4 вида встречаются на территории страны регулярно (более 10 регистраций), а залеты 13 видов отмечались у нас лишь в прошлом веке. В списке также 33 вида, которые не гнездятся на нашей территории, но регулярно и с относительно высокой численностью отмечаются в период миграции или зимовки [25].

В урбозкосистемах Беларуси зарегистрировано пребывание 205 видов птиц (60,8 % всей орнитофауны в Беларуси), относящихся к 16 отрядам (84,2 % всех отрядов) и 41 семействам (80,4 % всех семейств), из которых 141 вид (68,7 % всех зарегистрированных) является гнездящимся или предположительно гнездящимся. Таким образом, видовое богатство птиц городов остается высоким по отношению к региональной орнитофауне, хотя следует иметь в виду, что многие из отмеченных видов известны по единичным случайным регистрациям [35].

Согласно исследованию Г.А. Захаровой [11], было проведено изучение состава и численности орнитокомплексов городских населенных пунктов Белорусского Поозерья. Витебская область, занимающая основную часть территории Белорусского Поозерья, включает 21 район и 2 города областного подчинения (Витебск, Новополоцк). Административные центры районов представляют 15 городов и 6 городских поселков. В них чаще встречаются птицы 55 видов, представленных 12 отрядами и 27 семействами. Перелетными

являются 39 (70,9%) видов, оседлыми – 11 (20,0%), оседло-кочующими – 4 (7,3%) и 1 (1,8%) – оседло-зимующими. Птицы городов относятся к 5 экологическим группам: лесные птицы (25; 45,5%), синантропные (10; 18,8%), птицы открытых пространств (9; 16,4%), птицы побережий и болот (8; 14,5%) и водоплавающие птицы (3; 5,4%). Основными биотопами городских населенных пунктов Витебской области являются: парки, скверы, кладбища; одноэтажные застройки; многоэтажные застройки; луга, поля, пустыри; обочины автомобильных и железных дорог; водоемы и их побережья [11].

Согласно исследованию К.А. Мельниковой [19], в рекреационной зоне города Гомеля было зафиксировано 25 видов птиц, из них 15 особей к отряду Воробьиные, 3 особи к отряду Курообразные, 2 особи к отряду Ржанкообразные и по 1 особи к отрядам Гусеобразные, Дятлообразные, Стрижеобразные, Ракшеобразные, Аистообразные. Столь преобладающее число Воробьинообразных связано с тем, что Воробьинообразные хорошо приспосабливаются к трансформированным ландшафтам и в ряде случаев предпочитают их, довольствуясь большим количеством корма, более надёжными укрытиями, меньшим прессингом со стороны хищников и т. д. Многие виды, такие как воробьи, врановые, ласточки, скворцы стали синантропами урбанистами, извлекая пользу из непосредственного соседства с человеком, и даже распространяясь вслед за ним в новые районы [19].

Ласточки береговые (*Riparia riparia*) селятся колониями, изредка отдельными парами на кручах речных берегов, в отвесных стенах песчаных, гравийных, иногда глиняных и торфяных карьеров, в обрывистых берегах водохранилищ, мелиоративных каналов, в крутых стенах больших и глубоких ям, оврагов. Вторым по численности является воробей полевой (*Passer montanus*) – это из-за того, что данный вид гнездится повсеместно: деревни, усадьбы, а также в городах, в поймах рек, разреженных лесах и часто по соседству или недалеко от селений человека. Рецедентами являются удод (*Upupa epops*), тетерев (*Tetrao tetrix*) и глухарь (*Tetrao urogallus*) так как эти птицы достаточно скрытные, стараются держаться по одиночке и предпочитают опушки у обширных лесных полян и прогалин, зарастающих вырубок и гарей, моховых болот [19].

Согласно исследованию Е.К. Свистун [37], 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 [37].

Исходя из исторических справок, начиная с 1946 года на территории Минска предполагалось гнездование 141 вида птиц, относящихся к 16 отрядам и 43 семействам, при этом стоит отметить, что более-менее постоянными считаются 91 вид птиц, так как другие виды были либо единожды зарегистрированы на территории Минска или же их появления были нерегулярными. На территории Минска птиц гнездится больше, чем на территориях Бреста, Витебска и Гомеля, поскольку территория Минска, в связи с выявленными географическими особенностями, не только занимает большую площадь, но и обладает большим разнообразием местообитания [35, 42].

Фактически в период с середины 1980-х до конца 1990-х годов был практически полностью сформирован облик современного орнитонаселения г. Минска, так как дальнейшее появление птиц на данной территории были единичными или нерегулярными, например, осоеда (*Pernis apivorus*) или дерябы (*Turdus viscivorus*). С начала XXI века стали происходить незначительные изменения в структуре городского орнитонаселения, но это было обусловлено синурбизацией отдельных видов птиц. Так к началу 2020-х годов, было установлено относительно регулярное гнездование 6 потенциальных видов-синурбистов, таких как: клуша (*Larus fuscus*), чайка черноголовая (*Ichthyaetus melanocephalus*), средний пестрый дятел (*Dendrocoptes medius*), красноголовый королек (*Regulus ignicapilla*), мухоловка-белошейка (*Ficedula albicollis*), ворон [36]. По данным на ноябрь 2024 года в Беларуси насчитывается 348 видов птиц, около 200 из них можно отыскать в Минске [28].

В Минске появилось много серых ворон. Раньше эти птицы жили на окраинах лесов. Но затем многим воронам пришлось перебраться в город. Хотя в дикой природе они считаются вредителями, потому что разоряют гнезда других птиц, истребляют их яйца и птенцов. Поэтому в нынешний сезон на них разрешена охота - с 2 ноября 2024-го по 26 января 2025-го [28].

Также в Минске растет популяция чаек, которые стали строить гнезда на крышах домов, хотя в дикой природе предпочитают строить гнезда на земле [28].

Таким образом, можно констатировать, что города в условиях Беларуси включают в себя ряд самых разнообразных местообитаний, благоприятных для гнездования птиц, их постоянного или временного пребывания здесь. Согласно

изученным исследованиям более 62 % (205 видов) от общего количества всех видов орнитофауны Беларуси встречаются на урбанизированных территориях, причем для 140 видов птиц установлено гнездование [35].

ГЛАВА 2 МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1 Характеристика мест проведения исследований

В качестве исследуемых территорий для установления видового богатства птиц г. Сморгонь были выбраны четыре площадки (рисунок 1), площадью от 1,32 до 5 га.

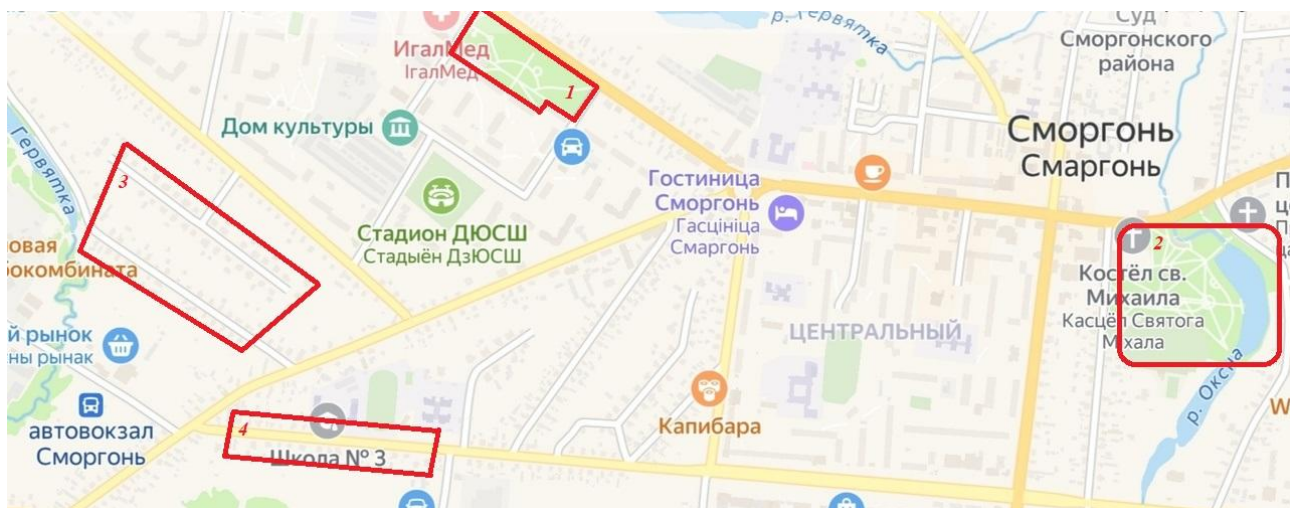


Рисунок 1 – Расположение исследуемых территорий на карте г. Сморгонь

В качестве мест для проведения исследований были выбраны следующие территории:

1) Сморгонский опытный лесхоз «Дендропарк», расположенный в Гродненской области города Сморгонь по улице Советской. Данный парк был заложен в 2002 году. Площадь, охваченная количественными учетами, составила 1,32 га. На территории парка произрастает суммарно 36 видов деревьев и кустарников. Породный состав и его количество отображено в таблице 1.

Таблица 1 – Породный состав Дендропарка

Порода	Кол-во, шт.	Порода	Кол-во	Порода	Кол-во, шт.
Береза бородавчатая (<i>Bétula péndula</i>)	45	Барбарис обыкновенный (<i>Bérberis vulgáris</i>)	5	Черемуха поздняя (<i>Prúnus serótina</i>)	2
Сирень обыкновенная (<i>Bétula péndula</i>)	1	Рябина лопастная (<i>orbus intermedia</i>)	5	Вяз обыкновенный (<i>Úlmus laévis</i>)	7

Продолжение таблицы 1

Ель обыкновенная (<i>Picea abies</i>)	11	Липа мелколистная (<i>Tilia cordata</i>)	33	Псевдотсуга Мензиса (<i>Pseudotsuga menziesii</i>)	1
Ель колючая (<i>Picea pungens</i>)	3	Можжевельник обыкновенный (<i>Juniperus communis</i>)	10	Можжевельник ложноказацкий (<i>Juniperus pseudosabina</i>)	3
Акация желтая (<i>Caragana arborescens</i>)	1	Яблоня ягодная (<i>Malus baccata</i>)	2	Каштан конский (<i>Aesculus</i>)	1
Клен остролистный (<i>cer platanoïdes</i>)	1	Дуб красный (<i>Quercus rubra</i>)	8	Спирея Вангутта (<i>Spiraea xvanhouttei</i>)	42
Груша (<i>Pyrus</i>)	1	Можжевельник китайский (<i>Juniperus chinensis</i>)	8	Ива белая (<i>Salix alba</i>)	1
Туя западная (<i>huja occidentalis</i>)	133	Ясень зеленый (<i>Fraxinus ornus</i>)	34	Бересклет европейский (<i>Euonymus europaeus</i>)	1
Клен сахаристый (<i>Acer saccharum</i>)	2	Можжевельник чешуйчатый (<i>Juniperus squamata</i>)	4	Пузыреплодник калинолистный (<i>Physocarpus opulifolius</i>)	2
Клен ясенелистный (<i>Acer negundo</i>)	1	Можжевельник казацкий (<i>Juniperus sabina</i>)	14	Чай курильский (<i>Dasiphora</i>)	3
Рябина обыкновенная (<i>Sorbus aucuparia</i>)	11	Кипарисовик горохоплодный (<i>Chamaecyparis pisifera</i>)	3	Кизильник блестящий (<i>Cotoneaster acutifolius</i>)	91
Клен Гиннала (<i>Acer tataricum subsp. ginnala</i>)	1	Туевик долотовидный (<i>Thujaopsis</i>)	1	Тополь белый (<i>Populus alba</i>)	1

2) Центральный парк города Сморгонь, расположенный вблизи с протекающей речкой Оксна и искусственным озером над ней на улице Ленина. Площадь парка составляет 3 га. На территории парка расположены детские площадки, выделено пространство для спортивных игр и воркаута, символы былой славы Сморгони – статуи медведей. На территории парка имеются в большом количестве насаждения – кустарники и деревья, аллеи цветов.

3) Частный сектор, расположенный по улице Тракторный проезд и улица Богушевича, включающие следующие индивидуальные дома: Тракторный проезд 1-35, улица Богушевича 1-40, данная территория составляет площадь 4 га. На территории частного сектора вне территорий домов расположены дороги, вдоль которых посажены деревья и кустарники, силами

горожан – обустроены частные территории с большими плодово-ягодными насаждениями, также отмечается наличие декоративных насаждений.

4) Окраина города, включающая в себя многоэтажные дома с граничащим полем, расположенная по улице Якуба Коласа 1, 3-16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 38, 40, 42, а также часть поля, граничащее с многоэтажными домами. У домов имеются придворовые территории, украшенные силами жильцов домов при использовании декоративных элементов и растительных насаждений. Между домов растут березы, клены и дубы. На поле замечено несколько кустарников и деревьев. Размер учетной площадки в данном случае составил 3,3 га.

2.2. Методы проведения количественных учетов птиц

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

3.1 Видовое богатство и таксономическая структура птиц г. Сморгонь

3.2 Экологическая приуроченность и состав доминантов гнездящихся птиц г. Сморгонь

3.3 Видовое богатство и численность птиц г. Сморгонь во внегнездовой период

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенных исследований было установлено видовое разнообразие птиц г. Сморгонь.

1) За весь период проведения исследований на территории модельных площадок было зарегистрировано пребывание 18 видов птиц. Виды, отмеченные на территории исследуемых биотопов, принадлежали к 3 отрядам: Воробьинообразные, Дятлообразные и Аистообразные или Голенастые, при этом наиболее представленным на модельных территориях являлся отряд Воробьинообразные. 13 видов птиц были отмечены на гнездовании на исследованных территориях. Большинство видов птиц, гнездящихся на данных территориях, были отмечены там и в зимний период.

2) Видовое богатство среди площадок варьировалось от 5 до 10 (в среднем $7 \pm 2,2$) видов, причем наибольшим видовым богатством характеризовалась площадка частного сектора (10 видов), а наименьшим – площадка окраины города (5 видов). Общая плотность гнездования птиц варьировала от 3,9 и до 7,57 пар/га среди учетных площадок. Наибольшими ее значениями характеризовалась площадка 1, а наименьшим – площадка 4. Доминирующими видами на отдельной площадке являлись синица большая с плотностью гнездования в 3,00 пар/га, грач (1,67 пар/га), скворец обыкновенный (1,00 пар/га), воробей домовый (1,00 пар/га) и щегол черноголовый (0,75 пар/га).

3) Виды, отмеченные на модельных территориях, относились к трем орнитофаунистическим комплексам: синантропному (50 %), лесному (33 %) и древесно-кустарниковому (17 %). Среди экологических групп птиц по типу питания на исследуемых площадках преобладали всеядные виды, доля участия в видовом богатстве птиц которых составила 78 %, в то время как беспозвоночных – 25 %, животоядных – 8 %, и растительноядных – 8 %.

4) Во внегнездовой период на исследуемых территориях всего было отмечено пребывание 11 видов птиц, что составляет 61,1 % от зарегистрированных на данных площадках видов за весь период проведения исследований. Отмеченные во внегнездовой период виды принадлежали к 2 отрядам: Воробьинообразные (Passeriformes), Дятлообразные (Piciformes). Суммарное обилие среди исследуемых территорий варьировало от 7,65 до 28,60 ос/га, причем минимальное его значение было характерно для 3 площадки размером 4 га, а наибольшее – для площадки 1. Наиболее обильными видами с долей участия в населении птиц более 10 % на всех площадках во внегнездовой период являлись: синица большая – доля участия в населении между площадками варьировалась от 15,32 до 27,37 %, воробей домовый (от 13,07 до 22,98 %), а также снегирь (от 12,77 до 20,99 %).

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Абрамова, И. В. Динамика орнитофауны реки Мухавец в городе Бресте / И. В. Абрамова // Проблемы экологии и экологического образования в постчернобыльский период: мат–лы Междунар. науч.-практ. конф., Мозырь, 2000 г. / МозГУ; редкол. : В. В. Валетов [и др.]. – Мозырь, 2000. – С. 132–135.
2. Абрамова, И. В. Структура и динамика населения птиц экосистем юго-запада Беларуси: монография / И. В. Абрамова // БрГУ им. А.С. Пушкина. – Брест: БрГУ, 2007. – 208 с.
3. Адаптационные стратегии птиц к условиям урбанизированной среды г. Тюмени / М.Ю. Лупинос [и др.] // Процессы урбанизации и синантропизации птиц: Материалы Международной орнитологической конференции. – Иваново: ПресСто, 2018. – С. 149-152.
4. Бибби, К. Методы полевых экспедиционных исследований. Исследования и учеты птиц / К. Бибби, М. Джонс, С. Марсден. – М.: Союз охраны птиц России, 2000. – 186 с.
5. Божко, С.И. К характеристике процесса урбанизации птиц / С.И. Божко // Русский орнитологический журнал. – 2008. – Т. 17. - № 430. – С. 1100-1112.
6. В Беларуси часто замечают новых и необычных птиц. Некоторых из них можно увидеть даже в городе» от 10.03.2024 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://people.onliner.by/2024/03/10/v-belarusi-chasto-fiksiryuyut-povux-ptic>. – Дата доступа: 12.12.2024.
7. В белорусском Полесье поселилась самая маленькая птица Европы» от 05.07.2023 [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://tochka.by/articles/life/v_belorusskom_polese_poselilas_samaya_malenkaya_ptitsa_evropy/?ysclid=m5ww6pqr8e18859980. – Дата доступа: 15.12.2025.
8. Голованова, Э.Н. Птицы и сельское хозяйство / Э.Н. Голованова. - Ленинград: Лениздат, 1975. - с. 168.
9. Довбыш, А. Птицы в саду: как привлечь и отпугнуть? от 19.11.2018 [Электронный ресурс] / А. Довбыш. – Режим доступа: https://dzen.ru/a/W_JueqGFMQCqsM3X?ysclid=m6qxwkyhe3409287330. – Дата доступа: 03.01.2025.
10. Дьяконова, И.В. Население птиц как показатель качества среды / И.В. Дьяконова, А.Ю.Околеловс // Вестник ТГУ. – 2014. – Т.19. - № 5. – С. 1272-1275.
11. Захарова, Г.А. Орнитокомплексы городских населенных пунктов Белорусского Поозерья / Г.А. Захарова // Экологическая культура и охрана

окружающей среды: III Дорофеевские чтения: материалы междунар. науч.-практ. конференции, Витебск, 28-29 октября 2020 г. – Витебск: ВГУ имени П. М. Машерова, 2020. – С. 108-112.

12. Корбут, В.В. Возможные механизмы синантропизации и урбанизации птиц / В.В. Корбут // Процессы урбанизации и синантропизации птиц: Материалы Международной орнитологической конференции. – Иваново: ПресСто, 2018. – С. 116-118.

13. Кривенко, В. Г. Водоплавающие птицы и их охрана. / В.Г.Кривенко – М.: Агропромиздат, 1991. – 271 с.

14. Кузьменко, В. В. Орнитофауна г. Витебска в системе биоразнообразия Белорусского Поозерья / В. В. Кузьменко, В. Я. Кузьменко // Веснік ВДУ. – 2012. – № 1. – С. 35–46.

15. Кураченко, И. В. Орнитология. Биология и экология птиц: пособие / И. В. Кураченко; М-во образования Республики Беларусь, Гомельский гос. ун-т им. Ф. Скорины. – Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2024. – 274 с.

16. Кухарчик, Т. Уголки нетронутой природы в городах / Т. Кухарчик, Н. Быкова. – Наука и инновации. Перспективные технологии. - №5 (39). – 2006. – С. 21-23.

17. Лыков, Е.Л. Природные и городские популяции птиц: промежуточные формы / Е.Л. Лыков // Процессы урбанизации и синантропизации птиц: Материалы Международной орнитологической конференции. – Иваново: ПресСто, 2018. – С. 156-162.

18. Мацюра, А.В. Синантропизация врановых и особенности их адаптации к антропогенным ландшафтам / А.В.Мацюра, А.А Зимароева // Acta Biologica Sibirica. – 2016. – № 2 (1). – С. 150-199.

19. Мельникова, К.А. Видовое разнообразие птиц Беларуси в рекреационной зоне города Гомеля / К.А. Мельникова // Творчество молодых, 2019: сборник научных работ студентов, магистрантов и аспирантов. В 3 ч. – Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2019. – Ч. 1. – С. 82-83.

20. Методы полевых экологических исследований: учеб. пособие / О.Н. Артаев [и др.]. – Саранск: Изд-во Мордов. Ун-та, 2014. – 412 с.

21. Находки и встречи птиц, утвержденные Белорусской орнитофаунистической комиссией от 27.12.2023 г. / К протоколу заседания БОФК №1 (2022) от 22.12.2022. – С. 1-11.

22. Нестеренко, О. Птицы города / О. Нестеренко. – Химия и жизнь. Орнитология. - №4. – 2023. – С. 11-17.

23. Никифоров, М.Е. Птицы / М.Е. Никифоров, И.Э. Самусенко. – Белорусская энциклопедия: от 19.12.2024 [Электронный ресурс]. – НАНБ, 2024. – Режим доступа: <https://belarusenc.by/belarus/detail-article.php?ID=4674&ysclid=masnqsetnp742328761>. – Дата доступа: 12.02.2025.

24. Никифоров, М. Е. Птицы Белоруссии: Справочник-определитель гнезд и яиц / М. Е. Никифоров, Б. В. Яминский, Л. П. Шкляр. — Мн.: Выш. шк., 1989.— 479 с.
25. Никифоров, М. Е. Современный состав фауны птиц Беларуси: информация Белорусской орнито-фаунистической комиссии // Зоологические чтения –2015: Материалы Международной научно-практической конференции (Гродно, 22–24 апреля 2016 г.) / О.В. Янчуревич (отв. ред.) [и др.]. – Гродно: ГрГУ, 2016. – С. 191–194.
26. Никифоров, М. Экологическое структурирование состава орнитонаселения как основа оценки его разнородности и динамики / М. Никифоров, В. Сахвон // Изв. Нац. Академии наук Беларуси. Биологическая серия. – 2024. – Т. 69, №2. – С. 95-109.
27. Павлов, С.И. Урбанистические и синантропные элементы в авиафауне города Самары / С.И. Павлов, А.С. Яицкий // Процессы урбанизации и синантропизации птиц: Материалы Международной орнитологической конференции. – Иваново: ПресСто, 2018. – С. 221-225.
28. Перелетные птицы остаются зимовать в Минске – рассказываем, какие именно от 16.11.2024 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://tochka.by/articles/life/lokatsii_obitaniya_pereletnykh_ptits_mozhno_nayti_zi_mou_i_v_minske_ekolog/?ysclid=m6s94afcdi887496878. – Дата доступа: 01.02.2025.
29. Плотникова, Л.В. Экологическое управление качеством городской среды на высокоурбанизированных территориях: дис. ... д-ра экон. наук / Л.В. Плотникова. - М., 2009. - 376 с.
30. Привлечение птиц искусственными гнездовьями. РГАУ-МСХА Зооинженерный факультет [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.activestudy.info/privlechenie-ptic-iskusstvennymi-gnezdovuyami/?ysclid=m6qydlhk1h127188215>. – Дата доступа: 05.02.2025.
31. Птицы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://gurkov2n.jimdofree.com/птицы/>. – Дата доступа: 30.04.2024.
32. Птицы в городе [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://wildlife.by/ecology/articles/ptitsy-v-gorode/?ysclid=m6qz719bpb765898535>. – Дата доступа: 02.01.2025.
33. Птицы в городе: как они адаптируются к жизни среди бетонных джунглей» от 19.03.2023 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://dzen.ru/a/ZBb3CLdFoUKo5myC?ysclid=m6qyzvw4ry609499865>. – Дата доступа: 20.12.2024.
34. Сахаровские чтения 2022 года: экологические проблемы XXI века = Sakharov readings 2022 : environmental problems of the XXI century : материалы 22-й Международной научной конференции, 19–20 мая 2022 г., г. Минск,

Республика Беларусь : в 2 ч. / Междунар. гос. экол. ин-т им. А. Д. Сахарова Бел. гос. ун-та; редкол. : А. Н. Батян [и др.] ; под ред. д-ра ф.-м. н., проф. С. А. Маскевича, к. т. н., доцента М. Г. Герменчук. – Минск: ИВЦ Минфина, 2022. – Ч. 1. – 346 с.

35. Сахвон, В.В. Видовое богатство и экологическая структура орнитофауны урбанизированных территорий в условиях Беларуси / В.В. Сахвон // Журнал Белорусского государственного университета. Биология. – 2018. – № 1. – С. 95-102.

36. Сахвон, В.В. Особенности формирования структуры начеления птиц города Минска во временном аспекте [Электронный ресурс] / В.В. Сахвон, М.Е. Никифоров. – Режим доступа: <https://vestibio.belnauka.by/jour/article/view/771/684>. – Дата доступа: 25.02.2025.

37. Свистун, Е.К. Сравнительный экологический анализ орнитофауны парков города Минска / Е.К. Свистун // Вестник РУДН. Серия: Экология и безопасность жизнедеятельности. – 2018. – Т 26. - № 3. – С. 285-298.

38. Статья «Зеленые крыши и вертикальные сады: инновационные решения для городских условий» от 04.12.2024 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://derevopark.com/zelenye-kryshi-i-vertikalnye-sady-innovaczionnye-resheniya-dlya-gorodskikh-uslovij/?ysclid=m6qy053b76196027994>. – Дата доступа: 01.02.2025.

39. Фраенкель, Э. Рост влияния светового загрязнения на перелетных птиц [Электронный ресурс] / Э. Фраенкель. – Хроники ООН. - Режим доступа: <https://www.un.org/ru/191790>. – Дата доступа: 20.12.2024.

40. Хандогий, А. В. Сравнительный анализ структуры населения птиц парковых зон г. Минска / А. В. Хандогий, Д. А. Хандогий, Е. К. Свистун // Орнитологические исследования в странах Северной Евразии. – 2020. – С. 472–473.

41. Экология города // В. В. Денисов [и др.]. – Минск: ИКЦ «МарТ», 2008. – 832 с

42. Are cities different? Patterns of species richness and beta diversity of urban bird communities and regional species assemblages in Europe / M. Ferenc [et al.] // *Global Ecol. Biogeogr.* – 2014. – Vol. 23, N 4. – P. 479–489.

43. Brumm, H. The impact of environmental noise on song amplitude in a territorial bird / H. Brumm // *Journal of Animal Ecology.* – 2004. – Vol. 73, n. 3. – P. 434–440.

44. McLaughlin, K. Experimentally increased noise levels change spatial and singing behaviour / K. McLaughlin, H. Kunc // *Biology Letters.* – 2013. – Vol. 9, n. 1. – 20120771.

45. Slabbekoorn, H. Cities change the songs of birds / H. Slabbekoorn, A. Boer-Visser // *Current Biology.* – 2006. – Vol. 16, n. 23. – P. 2326-2331.

46. Slabbekoorn, H. Ecology: birds sing at a higher pitch in urban noise / H. Slabbekoorn, M. Peet // Nature. – 2003. – Vol. 424. – P. 267.