



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)

ФАКУЛЬТЕТ ЕСТЕСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
КАФЕДРА ОБЩЕЙ БИОЛОГИИ И ФИЗИОЛОГИИ

**Этологические адаптации серой вороны (*Corvus Cornix*) к обитанию в  
условиях антропогенного ландшафта**

**Выпускная квалификационная работа по направлению  
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)**

**Направленность программы бакалавриата**

**«Биология. Химия»**

**Форма обучения очная**

Проверка на объем заимствований:

75 % авторского текста

Работа рекомендована к защите  
рекомендована/не рекомендована

«01» июня 2020г.

и.о. зав. кафедрой Общей биологии и  
физиологии

(название кафедры)

Ефимова Н.В. Ефимова Н.В.

Выполнила:

Студентка группы ОФ-501/068-5-1

Верещагина Елена Константиновна

Научный руководитель:

доктор биол. наук, профессор

Ламехов Юрий Геннадьевич Ламехов Юрий Геннадьевич

Челябинск

2020

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ГЛАВА 1. ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИИ СЕРОЙ ВОРОНЫ ( <i>CORVUS CORNIX L.</i> ) ПРИ ОБИТАНИИ В УСЛОВИЯХ АНТРОПОГЕННОГО ЛАНДШАФТА .....	6
1.1 Город как специфическая среда обитания диких животных.....	6
1.2 Адаптации и их виды.....	14
1.3 Адаптации к факторам среды .....	18
1.4 Общее представление об адаптациях синантропных птиц к условиям антропогенного ландшафта.....	19
1.5 Биология серой вороны .....	22
1.6 Распространение и биологические особенности размножения и гнездования серой вороны.....	24
Выводы по первой главе.....	26
ГЛАВА 2. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	28
ГЛАВА 3. АДАПТАЦИИ СЕРОЙ ВОРОНЫ ( <i>CORVUS CORNIX L.</i> ) К ОБИТАНИЮ В УСЛОВИЯХ АНТРОПОГЕННОГО ЛАНДШАФТА.....	30
3.1 Общая характеристика видового состава птиц.....	30
3.2 Характер размещения гнезд на улицах г. Челябинска и г. Златоуста.....	37
3.3 Особенности перемещения вороны в пространстве.....	41
3.4 Высота размещения гнезд серой вороны.....	42
Выводы по третьей главе.....	43
ГЛАВА 4. МЕТОДИКА ПОДГОТОВКИ И ПРОВЕДЕНИЯ ЭКСКУРСИИ У ШКОЛЬНИКОВ 7 КЛАССОВ.....	44
4.1 Методическая разработка экскурсии для школьников 7 классов.....	44
4.2 Рекомендации по разработке и проведению экскурсии у школьников .....	47

Выводы по четвертой главе .....	48
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	49
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	51
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 Экскурсия на тему: «Видовой состав птиц в весенний период на территории парка Молодежный г. Златоуста» .....	57
ПРИЛОЖЕНИЕ 2 Индивидуальное домашнее задание .....	58

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность.** Вопрос синурбанизации может быть рассмотрен в разных аспектах – природоохранном, физиологическом, зоопсихологическом, биогеоценотическом, эволюционном, экологическом, а также медицинском и чисто хозяйственном. Все без исключения они в большей или меньшей степени объединены друг с другом. Актуальность этой проблемы не подлежит сомнению. Территории, перестроенные человеком, с каждым годом захватывают все большую поверхность суши. Одни виды животных не могут адаптироваться к новым условиям и возвращаются в природную среду обитания, другие напротив, активно вселяются в города, несмотря на то, что прежде никогда не сталкивались подобными рельефами [18].

В этих условиях определяются новейшие формы взаимоотношений человека с птицами и млекопитающими – высшими позвоночными – единственными среди животных, которые способны быстро приспосабливаться на основе «изобретения новых способов поведения».

Значимой составляющей множества биоценозов считаются птицы. Они обращают внимание на любое изменение окружающей среды. Данная группа позвоночных животных под воздействием антропогенных факторов способна приобретать новые адаптации, а также менять характер распределения на антропогенных территориях. Пернатые, как необходимый элемент животного населения городов, вовлекаются в процесс синантропизации. Таким образом, некоторые виды птиц стали синантропными, то есть селящимися рядом с человеком.

К числу таких видов относится Серая ворона (*Corvus Cornix L.*). В процессе приспособления к новой среде у этих птиц выработались новые поведенческие адаптации, требующие изучения.

Объектом исследования является серая ворона в антропогенном ландшафте.

Предметом исследования являются адаптации серой вороны (*Corvus Cornix L.*) к обитанию в условиях антропогенного ландшафта.

В ходе работы была выдвинута гипотеза: серая ворона, обитая в урбанизированных биоценозах, вырабатывает адаптации к условиям антропогенного ландшафта.

Целью работы явилось изучение адаптаций серой вороны к обитанию в условиях антропогенного ландшафта городов Челябинска и Златоуста.

Цель была реализована через выполнение следующих задач:

1. Изучить теоретические вопросы по адаптациям синантропных видов птиц к условиям антропогенного ландшафта.
2. Описать варианты адаптаций серой вороны к среде обитания.
3. Изучить особенности размещения ворон в черте города Челябинска и города Златоуста.
4. Провести учет числа гнезд серой вороны и характера их размещения.

В ходе написания работы была обозначена ее практическая значимость, которая заключается в том, что полученные в ходе исследования результаты вносят вклад в исследование вопросов приспособления отдельных видов птиц к условиям антропогенной среды обитания, созданию сообществ, а кроме того формировании концепции экологической ниши. Полученные материалы исследования могут быть использованы для разработки природозащитных мероприятий в г. Челябинске и г. Златоусте с целью привлечения и охраны птиц.

# ГЛАВА 1. ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИИ СЕРОЙ ВОРОНЫ (*CORVUS CORNIX L.*) ПРИ ОБИТАНИИ В УСЛОВИЯХ АНТРОПОГЕННОГО ЛАНДШАФТА

## 1.1 Город как специфическая среда обитания диких животных

Осваивание дикими животными городской среды и их симбиоз с человеком в данной среде – очень интересная и требующая изучения тема.

Синантропия – это общебиологическое явление, обусловленное антропогенной модификацией естественных ландшафтов, возникновением новейших, абсолютно специфических экологических ниш, которые и осваиваются животными. Одним из значимых критериев синантропии считается причастность того или иного вида животных к антропоценозу, который объединяет человека и синантропных (в том числе и домашних) животных [29].

Синантропия характеризуется спонтанным пребыванием животных определенного вида в населенных пунктах человека без или против его желания, а также от его воли не зависит влияние и характер происходящих с животными перемен.

Виды, для которых жилища людей, дворовые постройки и другие сооружения являются средой, в которой они могут пребывать на протяжении всей жизни и размножаться называются синантропными. По степени синантропии виды делятся на три группы:

1. Экзоантропные – виды, которые не могут существовать в городе по биономическим факторам;

2. Гемисинантропные – виды, которые могут жить и размножаться в поселениях человека, но оказались в них случайно или на короткий срок. У них широкая экологическая пластичность и способность сосуществовать рядом с человеком;

3. Эвсинантропные – виды, которые постоянно живут и размножаются в человеческих поселениях. Они проводят в этой среде всю жизнь или большую ее часть [12].

Существует несколько форм синантропных животных:

1. Абсолютная или облигатная синантропия (паразиты человека и некоторые членистоногие);

2. Преимущественная или настоящая синантропия. Включенные в данную категорию виды до такой степени хорошо приспособлены к существованию в человеческих населенных пунктах, что смогли расселиться с человеком по большей части планеты и используют для жизни и размножения все виды построек, включая современные высотные строения. Вследствие использования среды, образованной человеком, их ареал по площади в несколько раз превышает первоначальный, естественный ареал вида. Во вновь сформировавшемся ареале животные не осваивают природные биотопы, а выбирают жить исключительно в постройках человека. К ним относят такой отряд млекопитающих, как грызуны – домовая мышь, черная, серая и полинезийская крысы; из птиц – к этой форме можно отнести сизого голубя, домового воробья и некоторые другие виды;

3. Географически ограниченная синантропия. Животные данной категории хорошо приспособлены к обитанию в городах, но, в отличие от предыдущей, заселяют их только лишь в пределах оптимума естественного ареала. Могут жить абсолютно во всех типах сооружений, постоянно обитают в домах человека, но не выдерживают конкуренции с настоящими синантропами. Основными обитателями заселенных мест и построек человека они бывают лишь за пределами или в пессимуме ареала последних.

4. Экологически ограниченная синантропия. Виды данной категории как правило поселяются в древесных или землебитных постройках,

овощехранилищах и не способны к длительному обитанию в нынешней городской среде [30].

Согласно сведениям археологов, первые города возникли в III-I тысячелетиях до н. э. В них проживало 20-25 тысяч человек и они значительно не меняли среду обитания. Только в XIX веке, когда появились крупные города, занимающие обширные местности, началось развитие новейшей среды обитания, как самого человека, так и животных, и растений. Следовательно, вероятно с данного периода начался процесс синурбанизации и естественные условия стали заменяться антропогенными. Современные города, как среда обитания диких животных, представляют собой преобразованную, окультуренную и зачастую опустошенную естественную природную среду. Синурбанизация животных эволюционно значительно моложе синантропизации. Но в современный период прослеживается стремительное увеличение и расширение городов и темпы ее очень высоки, что особенно хорошо видно на многих видах-гемисинантропах [16].

Единичные исследования, затрагивающие адекватное, в соответствии с его определенными качествами, использование животными некоторых предметных компонентов урбанизированной среды описаны в начале XX века, а научный интерес и углубленное изучение городских экосистем, в том числе поведенческих и экологических адаптаций животных-синурбанистов началось немногим более 40 лет назад.

Выделяется ряд отличительных черт городской среды обитания, которые должны определять направленность и характер поведенческих адаптаций:

1. Многообразие городских местообитаний и их мозаичное распределение. Весьма существенный признак, который определяет большие возможности при выборе животными оптимальных мест для обитания, однако в то же время ограничивает этот выбор из-за уникальности городских ландшафтов и трудностей приспособления к ним.

Характерной чертой нынешних городов является то, что они не только расширяются, но и растут вверх и вниз. Возрастает этажность городов, строятся подземные переходы, метрополитен, подземные гаражи, система канализации. Все это вносит в среду свою специфику, заставляя животных адаптироваться к ней. Так, самую нижнюю зону занимают устойчивые группировки некоторых видов, в частности серых крыс.

2. Непредвидимый и зачастую катастрофический характер изменений, происходящих в городских местообитаниях. Подобные перемены заставляют животных в экстренном режиме оставлять изученные и освоенные территории и переселяться на новые. В некоторых случаях особь продолжает вынужденно перемещаться по городу в поисках нового местообитания. Это происходит при сносе зданий, где обитают животные, расчистке крупных площадей под застройку. Городские свалки служат убежищем и местом кормежки, но их ликвидация и рекультивация лишает источников корма и заставляет животных менять условия жизни не в лучшую сторону.

3. Высокая изменчивость и мобильность городской обстановки, стимулированная деятельностью человека, все время увеличивающееся многообразие предметных компонентов среды, их исчезновение, перемещение, замена. Например, домовые мыши, живущие в обычном жилом доме. Такие действия, как складирование мусора, загоразивание или наведение порядка в подвальных помещениях различными предметами человеческого обихода, сезонное поступление и складирование сельхозпродуктов, мероприятия по борьбе с грызунами (дератизация) и т.д. Все это самым главным образом отражается на их поведении, осложняя их жизнедеятельность, вынуждая регулярно адаптироваться к меняющимся условиям.

4. Мобильность урбанизированной среды, вызванная неизменным присутствием человека, непосредственной близостью с ним. Формируются предпосылки для установления «субъект-субъектных» взаимоотношений

между животными и человеком. Животные адаптируются к отличительным чертам его поведения, разграничивают отношение к себе отдельных людей. Синурбанистами не могут стать виды, которые не выдерживают близкого присутствия человека. Даже новые мегаполисы и поселки, построенные в месте обитания вида, животные в скором времени оставляют обжитые человеком зоны, уходя на территории, где сохранились природные биоценозы. Наиболее устойчивы к беспокойству со стороны человека виды-эвсинантропы, постоянно существующие в населенных пунктах. Экологи сообщают о том, что уменьшение дистанции, на которую животные подпускают к себе человека, происходит при отсутствии преследования с его стороны. А у гемисинантропов, которые более динамично осваивают город, также прослеживается сокращение дистанции испугивания. Из-за близости к человеку происходит повышение уровня лабильности поведения видов-синурбанистов и ускорение процесса поведенческой адаптации. Есть все основания считать увеличение значимости данной особенности городской среды обитания.

5. Использование различных средств и методов уменьшения количества вредоносных синурбанистов, таких, как серая крыса, домовая мышь, в последние годы все чаще серая ворона и сизый голубь. Это ведет к дополнительному «обогащению» среды компонентами, крайне небезопасными для тех, кому они предназначены. Данная отличительная черта урбанизированной среды обитания, вероятно, значительным образом влияет на процесс поведенческой адаптации. Отсутствие или недостаток настороженности к возникновению на знакомой местности подобных компонентов среды, «забывание» приобретенного в отношении них отрицательного опыта практически неизбежно вызывает элиминацию таких особей. Но адаптация к этой особенности урбанизированной среды происходит, и весьма успешно.

Все без исключения данные особенности с разных сторон определяют предметную среду, в которой приходится действовать видам-синурбанистам, и должны учитываться при психологическом рассмотрении их поведенческих адаптаций [30].

Исследуя приспособления высших позвоночных животных к существованию в такой особой среде как город, невозможно сказать только лишь об их адаптации на уровне поведения. Явление синурбанизации весьма сложно и должно изучаться на всех уровнях функционирования организма животного, в том числе и на популяционном уровне.

Экологи, изучающие связь видов-синурбанистов с окружающей средой, полагают, что существовать в специфической урбанистической среде могут только те виды, которые отличаются широкой экологической валентностью и многообразием поведения в естественных местах обитания. С этой целью они используют собственные преадаптации – закрепленные на генном уровне формы поведения, не обладающие явной приспособительной важностью в одних условиях существования, проявившиеся при их изменении и позволяющие организму или популяции выжить. Активно проникающие в городскую среду обладают такими характерными чертами как нетребовательность и переменчивость поведения в природных условиях. Например, полевая мышь, которая в природе обитает одновременно в двух соседствующих средах – в зоне между лугом и лесом, питающаяся не только разнообразными растительными, но и животными кормами, способная формировать группировки с определенной структурой, в последние десятилетия стремительно заселяет многочисленные мегаполисы [39].

Корбут В. В., изучив поведение серой вороны в период гнездования, сделал вывод о том, что, несмотря на значительную изменчивость поведения данных птиц, создающую ощущение присутствия важных перестроек поведения под воздействием антропогенных факторов,

модификации их поведения в большинстве случаев не выходят за рамки обыкновенных видовых вариаций. Согласно его суждениям, серая ворона в городе не столько адаптируется к модифицированной человеком среде, сколько ищет в ее разнообразии условия, требуемые для нормального существования [21].

Сводить все редкостное многообразие урбанистических адаптаций только лишь к проявлению закрепленных на генном уровне форм поведения, не выходящих за границы обычных видоизменений, т. е. к преадаптации, означает упрощать природу явления синурбанизации и синантропизации в целом. Защитой может послужить ряд доказательств.

Во-первых, виды-синурбанисты в своем поведении могут разграничивать и принимать во внимание определенные условия и особенности объектов городской среды. Наиболее часто это можно наблюдать в поведении серой крысы, домовый мыши и серой вороны. Несколько фактов, касающихся врановых: они спокойно могут выкармливать птенцов в гнезде, обустроенном на вершине дерева, ветви которого раскачиваются в ветреный день; могут использовать при строительстве гнезд материалы, заимствованные у человека – кусочки утеплителя, обрывки веревки и тканей, полиэтиленовую пленку и т.п.; выбирают для ночевки скрытые от людей и домашних животных места, например огороженные места строительных и ремонтных работ; могут изменять дистанцию испугивания в зависимости от конкретной ситуации при встрече с разными категориями людей. Прежде чем действовать подобным образом, у животных должно произойти изменение на психическом уровне определенных условий и черт урбанизированной среды, выделение их в ходе специальной деятельности. Вследствие этого приспособления видов-синурбанистов к городской среде не являются преадаптивными, зафиксированными на генном уровне формами поведения.

Во-вторых, наличие городских и природных популяций у видов-синурбанистов. В результате исследования и наблюдения за видами-гемисинантропами было установлено, что в пределах одного вида существуют городские и природные популяции. Оказалось, что между этими популяциями имеются поведенческие и экологические различия. Птицы, которые на протяжении нескольких поколений всю жизнь обитают в городе, теряют желание к перелетам и становятся оседлыми. Это прослеживается у городских популяций серой вороны, галки, кряквы, обыкновенного скворца и других видов птиц. Что касается городских серых ворон, то в этом случае они формируют обширные группы, структура которых не меняется, птенцы, подрастая, остаются в стае отца с матерью, наблюдается повышенная плотность гнездования. Эти группы проживают продолжительное время на одной и той же территории.

В-третьих, наличие врожденных поведенческих различий между особями из городских и природных популяций одного вида.

В-четвертых, заселение новых населенных пунктов видами-синурбанистами особями из городских, а не естественных популяций. Города расширяются, возводятся новые микрорайоны, и вновь образованные городские территории осваиваются за счет расселения видов-синурбанистов, невзирая на то, что существуют также и природные популяции этих видов. Нередко серая крыса и домовая мышь оказываются в новых поселениях человека, куда добираются с его помощью, используя транспорт и проложенные человеком дороги. Подобное происходит и с птицами. Городские птицы осваивают новые территории, расселяясь на них.

В-пятых, имеется существенное сходство в поведенческих особенностях видов-синурбанистов не только отдельно внутри класса птиц и класса млекопитающих, но и между теми и другими тоже. Присутствие такого сходства дает еще меньше причин сказать об одной лишь преадаптации, о «выискивании» условий, оптимальных виду для

нормального существования в городе. Скорее всего, город, характерные особенности которого как среды обитания диких животных перечислены выше, ставит перед всеми синурбанистами – высшими позвоночными во многом одни и те же условия, одни и те же ограничения, и тем самым задает общее направление приспособительного процесса и, шире, процесса микроэволюции [30].

Все продемонстрированные доказательства показывают то, что синурбанизация – процесс существенно более непростой, чем он кажется при исследовании отдельных видов-синурбанистов, их экологии и поведения в условиях города.

## 1.2 Адаптации и их виды

В процессе развития преуспевают организмы, которые лучше других приспособлены к окружающей среде. Механизмы эволюции обеспечивают соответствие формирующейся живой системы условиям её существования – высокую приспособленность жизненных форм к внешней среде. У организмов в ходе развития выработалось множество разнообразных относительных приспособлений (адаптаций) к окружающей среде.

Адаптация в биологии – развитие любого признака, который способствует выживанию вида и его размножению.

Все адаптации делят на аккомодации и эволюционные адаптации.

Аккомодации представляют собой обратимый процесс. Они появляются при резком изменении условий среды. К примеру, при переселении животные оказываются в новой для них обстановке, но постепенно привыкают к ней.

Эволюционная адаптация необратима и возникшие изменения генетически закрепляются. Сюда относят все приспособления, на которые действует естественный отбор.

Приспособления также делят на организменные и видовые. Организменные адаптации в свою очередь подразделяются на морфологические, физиологические, биохимические и этологические.

Морфологические адаптации – выражаются в особенностях строения, покровительственной окраске, предостерегающей окраске, мимикрии, маскировке, приспособительном поведении.

Преимущества строения – это оптимальные соотношения частей тела, размещение и плотность волосяного или перьевого покрова и т.п. Например, обтекаемая форма тела может помочь птицам развивать большую скорость при перемещении в воздухе. Маховые и контурные перья, покрывающие тело птицы, полностью сглаживают его форму. У птиц не выступают ушные раковины, а задние конечности они обычно плотно притягивают к телу. Вследствие этого птицы по скорости передвижения значительно превосходят всех других животных. Например, сокол сапсан пикирует на свою жертву со скоростью до 290 километров в час [44].

Покровительственная окраска помогает слиться с фоном окружающей среды, животное делается сложно заметным и хорошо защищенным от хищников. Яйца птиц, откладываемые на песок или на землю, имеют сероватый и коричневый цвет с пятнышками, похожий по цвету на окружающую почву. В тех случаях, когда яйца недоступны для хищников, они обычно лишены окраски [1].

Эффективность покровительственной окраски послужила причиной явления подражания (мимикрии). Мимикрией называется схожесть в окраске, форме тела безопасных животных с ядовитыми и опасными животными. Так, например, птица вертишейка как бы выкручивает вытянутую до предела шею, поводя ею и изгибая из стороны в сторону. Тем самым становясь похожей на змею. Второй пример – птенцы серой аулии. По окраске своего оперения и движениям они очень похожи на волосатых гусениц бабочек семейства *Megalopygidae*.

Птенец не только по внешнему виду похож на ядовитое существо, но в случае беспокойства распушает оперение на голове, закрывает им глаза и водит головой из стороны в сторону, вытягивая шею [9].

Маскировка – адаптации, при которых форма тела и окраска животных сливаются находящимися вокруг предметами. Например, выпь (водяной бык) устраивает гнездо в камышах. Она неприметна в зарослях вследствие того, что на теле имеет продольные полосы. Ощувив угрозу, эта птица поднимает вверх клюв и медленно покачивается вместе с тростником, поэтому заметить его практически невозможно.

Множество птиц, обитающих в кронах деревьев, имеет синюю грудь и зеленые спинки. Если смотреть сверху, птица подобна листу, а снизу темной точке в небе. Данное приспособление позволяет птицам избегать опасностей. Птицы, у которых маскировочная окраска предназначена для дневного времени, ведут активный ночной образ жизни – совы [26].

Физиологические адаптации – приобретение своеобразных особенностей обмена веществ в разных условиях среды. Они обеспечивают функциональные преимущества организма. Их условно разделяют на статические (постоянные физиологические параметры – температура, водно-солевой баланс, концентрация сахара и т. п.) и динамические (адаптации к колебаниям действия фактора – изменение температуры, влажности, освещенности, магнитного поля и т. п.) [1].

Соответствующая форма и окраска тела, целесообразное поведение гарантируют результат в борьбе за существование только тогда, когда эти признаки совмещаются с приспособленностью процессов жизнедеятельности к условиям обитания, т.е. с физиологической адаптацией. В отсутствие такого приспособления невозможно сохранение стабильного обмена веществ в организме в постоянно колеблющихся условиях внешней среды. Вот некоторые примеры [49].

Различные механизмы физиологических приспособлений к неблагоприятным условиям сформировали птицы и млекопитающие.

Многочисленные пустынные животные перед приходом засухи скапливают большое количество жира: при его окислении образуется большое количество воды. Птицы, а также и млекопитающие способны регулировать потери воды с поверхности дыхательных путей. Птицы, значительная доля жизни которых проходит в морях и которые пьют морскую воду, приобрели специализированные железы, позволяющие им за короткий срок освобождаться от избытка солей [44].

Биохимические адаптации – обеспечивают наилучшее протекание биохимических реакций в клетке, например, регулирование ферментативного катализа или синтез необходимых веществ в определенных условиях.

Этологические адаптации – представляют собой все без исключения поведенческие реакции, нацеленные на выживание отдельных особей и, следовательно, вида в целом. Такими реакциями являются:

- действия при поиске пищи и полового партнера,
- спаривание,
- выкармливание потомства,
- уклонение от угрозы и защита жизни в случае опасности,
- агрессия и угрожающие позы,
- незлобивость и прочие [26].

Особенно большое значение имеют адаптации, обеспечивающие защиту потомства от врагов.

Птицы, которые являются представителями высших позвоночных, проявляют более высокоразвитые формы заботы о потомстве. Сложные инстинкты и способность к индивидуальному обучению дают им возможность наиболее успешно выращивать потомство. Этому способствует то, что птицы сначала строят гнезда, а затем откладывают в них оплодотворенные яйца. Далее оба родителя поддерживают необходимый температурный режим, высиживая яйца, тем самым оберегая кладку от дождя, ветра, перепадов температуры и прочего. Всеми

возможными способами мать с отцом защищают будущий выводок от врагов. После того, как птенцы вылупились из яйца, родители добывают и приносят им корм и охраняют от разных неприятностей. Всё это во много раз повышает результативность размножения у птиц [44].

### 1.3 Адаптации к факторам среды

Изменения условий окружающей среды могут быть нескольких видов:

1. Периодические факторы (суточные, годовые и т.п.). При смене дня и ночи меняется активность, а при смене времен года организм реагирует на длину светового дня, что является сигналом для смены поведения (примером являются перелеты птиц);

2. Различные чрезвычайные ситуации природного характера, такие как землетрясение, наводнение, ураганы, лесные пожары и т.п.;

3. Факторы однонаправленного действия (изменение климата, заболачивание и т.п.);

4. Случайные и неопределенные факторы, наиболее опасные для организма, так как зачастую встречаются впервые. Экологическая ситуация в городах меняется в худшую сторону, это вызвано антропогенными факторами, то есть происходит из-за деятельности человека. Повышаются предельно-допустимые концентрации опасных веществ в атмосфере, шумовое загрязнение городов, кислотные дожди, смог в некоторых городах, электромагнитное излучение – все это вызывает малозаметные хронические нарушения, воздействие которых можно оценить только по прошествии некоторого времени. Особенно опасны промышленные отходы, содержащие такие новейшие химические вещества, с которыми окружающая среда еще ни разу не сталкивалась. Одним из опаснейших стрессоров считается тепловое загрязнение среды. Оно может быть вызвано действием промышленности, теплотрассы, добыча и переработка нефти, теплоэлектростанции. Небольшое

увеличение температуры может оказать на жизнедеятельность животных позитивное влияние, однако после определенной границы начинают проявляться стрессовые эффекты [49].

#### 1.4 Общее представление об адаптациях синантропных птиц к условиям антропогенного ландшафта

В условиях активной урбанизации, в городской среде происходит адаптация животных к новым условиям жизни. Экологи обнаружили некоторые изменения:

Во-первых, изменение поведения. Рассмотрим различные поведенческие адаптации в условиях урбанизации:

– нарушаются сезонные миграции: перелетные птицы становятся оседлыми (вороны, сороки, скворцы), с потерей перелетности возникают две не контактирующие друг с другом популяции – городская и природная;

– для локальных миграций характерно дневное перемещение птиц на кормежку на окраины города, ночное – на ночлег к центру, к паркам и скверам;

– чтобы решить возникшую проблему животные могут проявлять смекалку и подойти к проблеме с разных сторон;

– изменяется дистанция испугивания животных: в природе ворона подпускает к себе человека на 50-100 м, а в городе на 1-5 м;

– животные добывают пищу в местах скопления бытовых отходов, где научились размачивать хлеб в лужах, открывать бутылки с молоком и т.д.

– для некоторых видов характерен переход на нетипичные виды корма (например, вороны в случае нахождения могут есть колбасу, чипсы и т.д.).

Во-вторых, изменения в популяционных характеристиках. Такие показатели, как интенсивность размножения, численность, размеры тела, у

животных, проживающих в городской популяции как правило выше тех же характеристик естественных популяций.

В-третьих, изменение в трофических связях животных. В случае позвоночных животных это – выживающие в условиях мегаполиса или сезонно прилетающие в город (снегирь) виды птиц, причем их численность и количество связей с другими видами в городской экосистеме существенно меньше, чем в естественных экосистемах. Помимо этого, долю рациона насекомоядных птиц в городе всегда составляют насекомые, которые кормятся не растениями, а пищевыми отходами человека. В таком случае они частично введены в «неестественные» пищевые цепи [7].

Таким образом, освоение и продолжительная жизнь в урбанизированной среде возможно двумя путями:

1. Урбанистическая специализация – постепенная выработка специфических приспособлений к современной урбанизации: данный путь затруднен из-за кратковременности стабильных состояний города.

2. Универсализация – за счет имеющихся неспецифических адаптаций (преадаптивности) – для многих видов закрыт [12].

В городских экосистемах наблюдается большое видовое разнообразие птиц. Однако, таксономический состав орнитофауны в населенных пунктах беднее, чем в природных биоценозах этих же регионов. При этом значительную роль играет возраст самих городов, возраст и величина территории парковых зон, а также наличие разных муниципальных построек, создающих благоприятные условия для гнездования многих видов птиц – сизого голубя, серой вороны, черного стрижа, домового воробья и некоторых других.

Между тем, наряду с большим количеством в городской среде благоприятных факторов для жизни и размножения птиц, есть моменты, которые оказывают отрицательное влияние на видовое разнообразие:

- ограниченная численность насекомых,

- скудность растительности, а также числа сухих и поврежденных древесных форм из-за спила аварийных деревьев и их санитарной вырубki,
- недостаточное количество зеленых насаждений,
- недостаток и неравномерность травяного покрова, который не обеспечивает хорошие условия для наземно-гнездящихся птиц,
- повышенный уровень шума,
- активное перемещение людей и транспорта,
- множество кошек и собак,
- для хищных птиц – недостаточная для них в городе кормовая база.

По этим же причинам численность большинства видов птиц, которые в гнездовой период заселяются в городе, значительно меньше их относительной численности в природных биотопах тех же ареалов. Только лишь для незначительного количества видов, характерные черты биологии которых сформировались как результат антропогенного отбора в городских условиях, населенные пункты являются наиболее подходящей средой их обитания. Как результат этого, численность и плотность популяций этих птиц в экосистемах городов бывает очень большой и чаще всего превосходит соответствующие показатели любых видов птиц в природных экосистемах. Подобному способствует и весьма небольшая численность в городах, специализированных хищников-орнитофагов [15].

Таким образом, на городских территориях создаются специфические сообщества животных, которые отличаются от сообществ природных биотопов тех же регионов, как по составу видов, так и по их численности и некоторым межвидовым взаимодействиям, по фенологии, экологии многих видов, по реакции животных на антропогенные факторы.

## 1.5 Биология серой вороны

Вид Серая ворона (*Corvus cornix L.*) относится к следующим таксонам:

Тип: Хордовые (*Chordata*)

Подтип: Позвоночные (*Vertebrata*)

Класс: Птицы (*Aves*)

Отряд: Воробьинообразные (*Passeriformes*)

Подотряд: Певчие (*Oscines*)

Семейство: Врановые (*Corvidae*)

Род: Вороны (*Corvus*)

Вид: Серая ворона (*Corvus cornix L.*)

Врановые птицы *Corvidae* представляют собой естественную группу, морфологически хорошо отграниченную от других семейств отряда воробьиных *Passeriformes* [48]. Тело вороны серое или белое, а голова, грудь, кайма крыльев и хвост покрыты черными перьями. Глаза также угольно-черные, маленькие, сливающиеся по цвету с перьями. У ворон маленькая голова и крупное брюшко. Это делает их не самыми подвижными птицами в полете. Но они обладают сильными короткими лапами черного цвета. Пальцы расставлены широко и длинно, что позволяет воронам ходить, бегать и прыгать по земле и по веткам деревьев. На каждом пальце есть длинные черные когти, которые также помогают воронам удерживать пищу [37].

Самец и самка по внешнему виду никак не различаются, самцы в среднем несколько крупнее. Молодые поколение похоже на взрослое уже после вылета из гнезда, но серый цвет них более темного оттенка (особенно на шее), а черный – не блестит. Есть возрастные отличия, которые возможно рассмотреть тогда, когда птица в руках: у молодых глаза серо-бурые, ротовая полость белая, у птиц второго года глаза темно-

бурые, полость рта белая или пятнистая; у взрослых глаза практически черные, полость рта серая или черная [38].

Голос – разные модификации карканья, наиболее частый сигнал – хриплое «карр» с закрытым звуком в конце. Вороны контактируют друг с другом, вороний язык невероятно развит, имеет богатый «словарный запас». В нем есть особые звуки для ухаживания за самкой, обращения к молодому поколению.

Вороновые птицы – наиболее крупные представители отряда и значительно отличаются от прочих воробьиных характером полёта, в общем мягкого, с относительно медленными и степенными взмахами крыльев.

Серая ворона способна на дальние перелёты, однако никак не приспособлена к высокоскоростному полету. Ворона летает свободно, с медленными и плавными махами крыльев. Во время горизонтального полёта она делает в среднем 3 взмаха в секунду. Взлетает она тоже легко, может подниматься достаточно круто, но делает это не стремительно. Она легко пролетает существенные дистанции, в некоторых случаях по несколько десятков километров в день. Дальние перелёты ворона совершает чаще на большой высоте; снижается постепенно, делая редкие взмахи и планируя на существенные расстояния [48].

По земле перемещается широкими шагами, а если ей что-то угрожает – начинает «скакать» и взлетает.

Серые вороны – нетребовательные к пище птицы, питаются они насекомыми, птенцами и яйцами, грызунами, земноводными, рыбой; из растительной пищи – семенами и плодами разных растений, а также пищевыми отбросами. К осени вороны собираются вокруг мест складирования отходов, помоек и других источников корма.

Серые вороны употребляют в пищу преимущественно пищу животного происхождения. Рацион изменяется в зависимости от времени года, а также в соответствии с наличием и доступностью тех или иных кормов. В

холодное время года в питании преобладают пищевые отходы человека, в теплое – природные корма, а в начале осени преобладает пища растительного происхождения. Питаются эти птицы чаще всего группами по 3-15 особей, иногда вместе с галками и грачами. Способы добычи пищи очень разнообразны [25].

В холодное зимнее время вороны крадут продукты питания с балконов и форточек, а также попрошайничают. Употребление в пищу продуктов антропогенного происхождения способствует тому, что птицы перестают бояться человека [5].

Стоит выделить и хищническую деятельность этого вида. Иногда встречается охота вороны на голубей. Атакуют они как по одному – на ослабленных и больных голубей, так и группой 2-3 особи – на активных домашних или диких голубей [32].

#### 1.6 Распространение и биологические особенности размножения и гнездования серой вороны

Серая ворона является одним из многочисленных видов птиц. Интенсивная синантропизация этого вида происходила во второй половине XX века во множестве городов России [19]. Она обитает практически во всех биотопах (смешенных и лиственных лесах, пойменных ивняках, на заболоченных территориях, парках и лесопарках). Также в большом количестве она селится в поймах рек и по берегам водоемов.

Ворона является фоновым видом. Её можно встретить во все времена года, но в зимний период численность данного вида в антропогенном ландшафте становится максимальной. В холодное время их часто можно встретить на улицах, дорогах и особенно на близкорасположенном месте скопления бытовых отходов. Весной число особей вида в черте города незначительно уменьшается. Летом серую ворону можно заметить во многих близлежащих лесах [2].

Размещение гнезд серой вороны в природных биоценозах крайне разнообразно. Значительная изменчивость гнездования серой вороны способствует ее обширному распространению в антропогенных ландшафтах, даже в тех районах, которые лишены древесно-кустарниковых форм растительности. Выбор места для гнездования определяется наличием крепких и широких развилок в кронах деревьев. Деревья с большим количеством листвы и толстыми ветвями чаще всего занимают вороны для постройки гнезда. Помимо того, к гнезду должен быть хороший и свободный подлет [6].

При подборе места для гнезда серая ворона склонна к лесополосам, которые расположены вблизи от населенных пунктов. Так как довольно часто большое количество гнезд разоряются людьми, данный вид предпочитает строить гнезда в редко посещаемых местах. Гнезда расположены на большой высоте для защиты от разорения человеком, хотя вдали от городов гнезда размещаются ниже [34].

Значительное количество гнезд используется серой вороной в течение одного сезона. Но не редко этот вид повторно заселяет прошлогоднее гнездо.

Вороны – очень чуткие птицы. Они отлично ориентируются в вопросах экологии. Она редко начинает сооружение гнезда на загрязненной территории. Ворона посещает эти места для поиска корма, а гнезда строит в более чистых условиях, для произведения на свет здорового потомства.

Кладка состоит из 2-6 голубовато-зеленых с темно-бурыми пятнами и прожилками яиц. Яйца, которые были отложены раньше, окрашены ярче тех, которые были отложены последними. Забота о потомстве разделена на обоих родителей – самка сидит на яйцах, а самец добывает и приносит ей пищу.

Птенцы появляются примерно через три недели. После вылупления птенцов самка также начинает добывать пищу. Гнездо сторожат по

очереди. Лучшим кормом для только что появившихся на свет птенцов являются яйца других птиц. Вороны разоряют чужие гнезда, чтобы добыть пропитание для молодого поколения.

В результате исследований успех размножения серых ворон в сельскохозяйственных ландшафтах Южного Урала составляет 69,2 %. В сравнении с другими селящимися в агроландшафтах врановыми, он наиболее высок, что, возможно, связано с особенностями их гнездования – выбора места для гнезда, охраной гнездового участка и в особенности гнезда [34].

В период размножения значительная доля данного вида поселяется в близлежащих лесах. В конце мая-июне появляются птенцы, вследствие чего в городах возрастает количество особей серых ворон. С взрослением молодого поколения численность птиц на урбанизированной местности растет, хотя и несущественно. Это связано с тем, что некоторые молодые вороны, выросшие в окрестных лесах, совершают вместе со своими родителями кочевки в город [25].

#### Выводы по первой главе

Птицы являются обязательной составляющей множества биоценозов и в короткий срок реагируют на влияние различных условий среды. Эта группа позвоночных животных под действием антропогенных факторов может приобретать новые адаптации. Формирование подобных адаптаций называют синантропизацией.

Серая ворона – один из самых многочисленных видов птиц. Является фоновым видом. Выбор места для гнездования у вороны, как и у других врановых, определяется особенностями территориального и оборонительного поведения.

Свои гнезда здесь они устраивают на малодоступных для человека частях деревьев – на большой высоте. Подавляющее большинство гнезд серые вороны использует в течение одного сезона.

Об изменении биологии серой вороны при урбанизации свидетельствует удлинение репродуктивного периода у птиц в городах.

## ГЛАВА 2. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

При проведении полевых исследований, позволивших изучить адаптации серой вороны к обитанию в условиях антропогенного ландшафта, применялись следующие методы полевых исследований:

1. **Наблюдение.** Полевые наблюдения проводились в черте г. Челябинска и г. Златоуста в феврале и марте 2020 г. Для учета видового состава и численности птиц проведены наблюдения в одно время суток. Все данные, полученные в ходе наблюдений фиксировались в полевом дневнике с последующей математической обработкой.

2. **Линейно-маршрутный метод.** Учет количества и расположения гнезд проводился на улицах г. Челябинска и г. Златоуста. Также был проведён учет численности птиц на территории этих городов. Для этого выбрали сильно оживленную улицу города и улицу с малым транспортным потоком и менее шумную:

1. г. Челябинск:

1.1. Проспект им. Ленина, маршрут проходил от остановки Театр ЧТЗ до остановки Площадь революции и составил 3,5 километра.

1.2. Район Новосинеглазово, улица 8 марта – улица Лермонтова – улица Станционная – улица Кирова, маршрут составил 2,5 километра.

2. г. Златоуст:

2.1. Проспект им. Ю.А. Гагарина, продолжительность маршрута – примерно 2 километра

2.2. Улица Машиностроителей до частного сектора, маршрут составил 2 километра.

В городах были проведены 2 экскурсии, в феврале и марте 2020 г.

При учете количества гнезд отмечались следующие данные:

- общее количество гнезд на маршруте,
- вид дерева, на котором расположено гнездо,
- высота расположения гнезда,

– место расположения в кроне деревьев.

Все данные были внесены в таблицы и статистически обработаны.

**3. Определение высоты расположения гнезда по правилу подобия треугольников, с учетом следующей схемы (рисунок 1).**

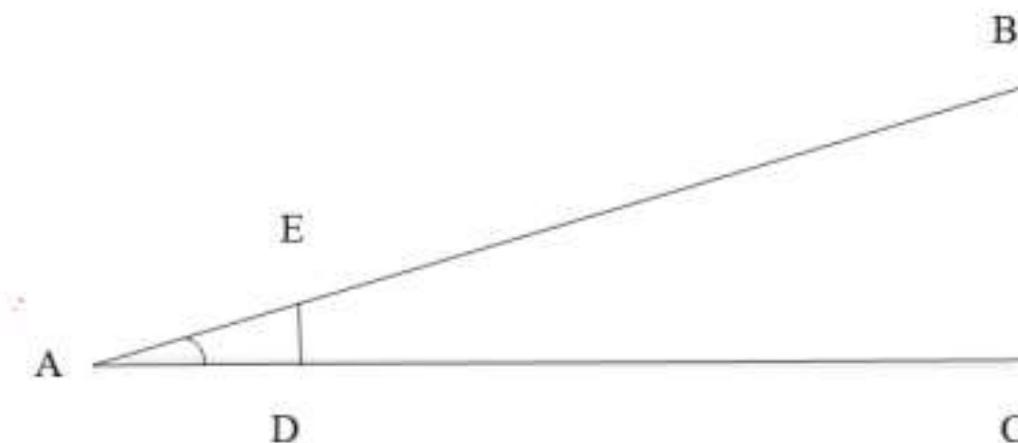


Рисунок 1 – Схема определения высоты расположения гнезда по правилу подобия треугольников

Треугольник EAD подобен треугольнику BAC

$$AD/AC=ED/BC$$

$$BC=AC*ED/AD$$

**4. Описание погодных условий.**

### ГЛАВА 3. АДАПТАЦИИ СЕРОЙ ВОРОНЫ (*CORVUS CORNIX L.*) К ОБИТАНИЮ В УСЛОВИЯХ АНТРОПОГЕННОГО ЛАНДШАФТА

#### 3.1 Общая характеристика видового состава птиц

Изучение видового состава птиц на улицах г. Челябинска и г. Златоуста показало, что серая ворона не редка, но этот вид намного уступает по численности таким видам, как сизый голубь и синица большая.

Экскурсии проводились на оживленных улицах города, наиболее подверженных антропогенному воздействию, которое выражается в следующих факторах: многолюдность, активный транспортный поток, в том числе и городского транспорта, шум, большая загазованность. Результаты этих наблюдений довольно сильно отличаются от результатов наблюдений на улицах на окраинах города или в тихих районах, которые отличаются меньшим числом людей и транспорта, более развитой растительностью.

Распределение птиц в г. Челябинск и г. Златоуст учитывались с помощью маршрутного метода, путем определения основных мест скопления разных видов птиц. Данные исследования занесены в таблицы 1 и 2, из которых можно увидеть основные места скопления разных видов птиц в количественном и процентном соотношении на оживленных улицах городов.

Таблица 1 – Распределение птиц на проспекте им. В.И. Ленина (г. Челябинск) (февраль-март 2020 г.)

Месяц	Вид птицы	Место встречи	Общее количество птиц	Процент особей от общего числа птиц
1	2	3	4	5
Февраль	Голубь сизый	на тротуаре	3	38
		около бытовых отходов	5	62

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
	Серая ворона	пролет	1	50
		на крыше	1	50
	Воробей домовый	на тротуаре	1	100
Март	Голубь сизый	на тротуаре	2	22
		на остановке	3	33
		пролет	1	12
		на крыше	3	33
	Серая ворона	на тротуаре	1	33
		на дереве	1	33
		на крыше	1	33
	Воробей домовый	на тротуаре	1	100

Таблица 2 – Распределение птиц на проспекте им. Ю.А. Гагарина (г. Златоуст) (февраль – март 2020 г.)

Месяц	Вид птицы	Место встречи	Общее количество птиц	Процент особей от общего числа птиц
1	2	3	4	5
Февраль	Голубь сизый	на остановке	8	72
		пролет	2	18
		на крыше	1	10
	Серая ворона	на дереве	2	67
		на крыше	1	33
	Воробей домовый	на дереве	7	100

*Продолжение таблицы 2*

1	2	3	4	5
Март	Голубь сизый	пролет	2	16
		на остановке	10	84
	Серая ворона	на тротуаре	1	20
		на дереве	2	40
		на крыше	2	40
	Воробей домовый	на дереве	8	66
		на тротуаре	3	25
		пролет	1	9

По нашим наблюдениям количество птиц на маршруте связано с погодными условиями. При понижении температуры птицы собираются в стаи. Учет количества видов птиц сопровождался регистрацией распределения этих животных в пределах изучаемого маршрута. Для сизого голубя в феврале 2020 г. выявлены 3 варианта участков: тротуар, остановки, на которых есть места для бытовых отходов и крыши строений. Самый посещаемый участок – остановки с установленными на них урнами. На долю этого микроучастка приходится 68,4 % встреч (расчет на оба города). В феврале также наблюдался вид Воробей домовый, птицы регистрировались на тротуаре или ветвях деревьев и кустарников. Серая ворона встречалась, она составила 16 % от числа всех птиц, наблюдаемых на оживленных улицах в феврале в г. Челябинске и г. Златоусте.

В марте 2020 г. скопление птиц отмечалось на остановках рядом с местом скопления бытовых отходов. Количество встреченных особей серой вороны увеличилось в 1,5 раза, чаще всего вид наблюдался на ветвях деревьев. Таким образом, для массовых видов птиц, отмеченных на проспекте Ленина и проспекте Гагарина отмечается распределение по

участкам, которое снижает внутривидовую и межвидовую конкуренцию. В марте число птиц увеличилось, что связано со смягчением погодных условий. Данные учета птиц различаются по городам Челябинск и Златоуст, это связано с тем, что в Златоусте меньшая плотность и интенсивность движения транспортного потока, и большее развитие растительности, а именно деревьев и кустарников. По полученным данным городская территория интенсивно освоена сизыми голубями, домовыми воробьями и серой вороной. Численность серой вороны является свидетельством того, что этот вид вступает в межвидовые конкурентные отношения за пищу и место обитания.

Данные исследования по распределению птиц на менее оживленных улицах г. Челябинска и г. Златоуста занесены в таблицы 3 и 4.

Таблица 3 – Распределение птиц в районе Новосинеглазово на улицах Советская – Челябинская (г. Челябинск) (февраль – март 2020 г.)

Месяц	Вид птицы	Место встречи	Общее количество птиц	Процент от общего числа птиц
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
Февраль	Голубь сизый	место скопления бытовых отходов	11	50
		на тротуаре	3	13
		на крыше	3	13
		пролет	3	13
		внешние подоконники жилых домов	2	11
	Синица большая	на дереве	7	50
		у кормушки	3	21
		пролет	3	21
на тротуаре		1	8	

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5
	Воробей домовый	место скопления бытовых отходов	2	25
		у кормушки	1	12,5
		на дереве	4	50
		пролет	1	12,5
	Серая ворона	на тротуаре	1	33
		место скопления бытовых отходов	2	67
Март	Голубь сизый	на тротуаре	5	19
		на крыше	4	15
		место скопления бытовых отходов	12	46
		пролет	2	7
		на внешних подоконниках жилых домов	3	13
	Синица большая	на дереве	6	37,5
		на асфальте	2	12,5
		у кормушки	3	19
		пролет	4	31
	Воробей домовый	место скопления бытовых отходов	1	11
		у кормушки	2	22
		на дереве	4	45
		пролет	2	22
	Серая ворона	на тротуаре	1	25
		на дереве	2	50
		место скопления бытовых отходов	1	25
	Сорока обыкновенная	на дереве	1	100

Таблица 4 – Распределение птиц на улице Машиностроителей – частный сектор (г. Златоуст) (февраль – март 2020 г.)

Месяц	Вид птицы	Место встречи	Общее количество птиц	Процент от общего числа птиц
1	2	3	4	5
Февраль	Голубь сизый	место скопления бытовых отходов	18	62
		на внешних подоконниках жилых домов	5	17
		пролет	2	7
		на тротуаре	4	14
	Синица большая	на дереве	9	61
		у кормушки	4	27
		пролет	1	6
		на тротуаре	1	6
	Воробей домовый	на дереве	11	69
		у кормушки	3	18,5
		пролет	2	12,5
	Серая ворона	места скопления бытовых отходов	3	50
		на дереве	1	16
		на пустыре	2	34
Сорока обыкновенная	на дереве	1	50	
	на пустыре	1	50	
Март	Голубь сизый	место скопления бытовых отходов	22	69
		на тротуаре	5	15

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
Март		на внешних подоконниках жилых домов	3	9
		пролет	2	7
	Синица большая	на дереве	12	70
		у кормушки	3	18
		на тротуаре	1	6
		пролет	1	6
	Воробей домовый	на дереве	13	81
		у кормушки	1	6,5
		пролет	2	12,5
	Серая ворона	место скопления бытовых отходов	3	43
		на дереве	3	43
		на пустыре	1	14
	Сорока обыкновенная	на дереве	1	50
		пролет	1	50

На данных маршрутах регистрировался вид Синица большая. Высокая численность большой синицы объясняется обилием древесно-кустарниковой растительности на неживленных улицах и наличием кормушек во дворах. Наблюдения показали, что кормушки постоянно пополняются, а это значит, что у вида большая синица, а также домового воробья хорошая кормовая база на данной территории. Для большой синицы феврале-марте 2020 г. выявлены 4 варианта участков: пролет, ветви деревьев, зона размещения кормушек и тротуар. Самый посещаемый

участок – ветви деревьев. На долю этого участка приходится 55 % встреч в феврале 2020 г. и 57 % в марте 2020 г., это связано с тем, что большая синица является древесно-кустарниковым видом и нахождение на участках с высокой степенью растительности характерно для этого вида птиц. Вид голубь сизый чаще всего встречался около мест скопления бытовых отходов, которые являются одной из составляющих кормовой базы этого вида. Серая ворона наиболее часто наблюдается рядом с сизым голубем, в местах скопления бытовых отходов, где она добывает пищу. Между серой вороной и сизым голубем существует межвидовая конкуренция за пищу.

Наблюдения показали, что на улицах на периферии города встречается большее число особей, чем в центральных районах. Это связано с тем, что в менее оживленных местах лучше условия обитания. В центре города высокая интенсивность и плотность транспортного потока, много шума и смога, меньше растительности и бедная кормовая база. Тогда как в тихих районах больше кормовых ресурсов и древесно-кустарниковой растительности для постройки гнезд.

Все встреченные виды способны жить в городе и хорошо адаптируются, что позволяет им выносить городской экстрим, шумовые, световые и иные раздражители. Но чаще встречаются именно там, где снижено воздействие данных факторов.

### 3.2 Характер размещения гнезд на улицах г. Челябинска и г. Златоуста

Численность птиц влияет на их размещение в пространстве. Характер размещения птиц в пространстве можно оценить, описав расположение гнезд. Учет количества и расположения гнезд серой вороны проводился на улицах городов Челябинск и Златоуст, для исследования были выбраны улицы с активным транспортным движением и улицы в менее шумных районах:

1. Город Челябинск, проспект им. Ленина, маршрут проходил от остановки Театр ЧТЗ до остановки Площадь революции и составил 3,5 километра. На проспекте довольно много древесных форм растительности, однако она растет очень близко к шумной и всегда заполненной машинами и городским транспортом дороге. Также на проспекте производятся санитарные вырубки.

2. Город Челябинск, район Новосинеглазово, улица 8 марта – улица Лермонтова – улица Станционная – улица Кирова, маршрут составил 2,5 километра. Данные улицы расположены вдали от главной дороги, по ним не проходит городской транспорт, довольно тихо, на них располагаются жилые многоэтажные дома с малым числом в них магазинов и прочего. Часть маршрута пролегает вдоль зеленых насаждений (ул. 8 Марта) и рядом со сквером. Много древесно-кустарниковых форм растительности.

3. Город Златоуст, проспект им. Ю.А. Гагарина, протяженность маршрута 2 километра. Много машин, городского транспорта, по всей протяженности проспекта проходит трамвайная линия, вдоль которой растут кустарники. Древесные формы растительности встречаются не часто, имеющиеся растут близко к дороге.

4. Город Златоуст, улица Машиностроителей до частного сектора, маршрут составил 2 километра. Улица пролегает на окраине города, довольно редко проезжают машины, много древесно-кустарниковых форм растительности. На одной из частей маршрута есть пустырь, часть маршрута пролегалa вдоль частного сектора.

На проспекте им. Ленина в г. Челябинск в феврале было обнаружено 1 гнездо, в марте – 2 гнезда.

В районе Новосинеглазово г. Челябинска в феврале – 3 гнезда, в марте – 4 гнезда.

На проспекте им. Ю.А. Гагарина в г. Златоусте в феврале было найдено 1 гнездо, в марте осталось столько же, новых гнезд не появилось.

На улице Машиностроителей (г. Златоуст) в феврале наблюдалось 3 гнезда, в марте число гнезд увеличилось до 5.

Для размещения гнезд используются следующие виды деревьев: клен ясенелистный (*Acer negundo*), береза повислая (*Betula pendula*), липа сердцевидная (*Tilia cordata*), сибирская ягодная яблоня (*Malus baccata*), тополь черный (*Pópulus nígra*).

Наблюдения показали, что число гнезд в центре на проспектах превышает число гнезд на улицах периферии городов. Это объясняется несколькими причинами:

1. Хорошо развитая транспортная сеть и инфраструктура центра города.
2. Расположение в центре города с высокой степенью загрязненности промышленными отходами.
3. Недостаточная кормовая база.

Все обнаруженные в центре города гнезда располагались на одних и тех же видах деревьев, преобладающих на данном маршруте. В Челябинске на проспекте Ленина – тополь черный (*Pópulus nígra*), в г. Златоусте на проспекте Гаранина – береза повислая (*Betula pendula*).

На менее оживленных улицах число гнезд увеличивается от февраля к марту, что связано с небольшим потеплением и с началом периода гнездования у серой вороны.

Причины, по которым серая ворона строит гнезда на окраине городов:

1. Близость естественного ландшафта.
2. Большая кормовая база.
3. Низкий уровень шума.
4. Меньшая степень загазованности.

Данные результатов учета количества гнезд сороки и их распределение по видам деревьев представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Количество гнезд серой вороны и характер их распределения на видах деревьев

Месяц	Город, маршрут	Вид дерева	Количество гнезд	Частота встречаемости (%)
1	2	3	4	5
Февраль	Челябинск, проспект им. Ленина	Тополь черный ( <i>Pópulus nígra</i> )	1	100
	Златоуст, проспект им. Ю.А. Гагарина	Береза повислая ( <i>Betula pendula</i> )	1	100
	Челябинск, район Новосинеглазово	Тополь черный ( <i>Pópulus nígra</i> )	1	33,3
		Береза повислая ( <i>Betula pendula</i> )	1	33,3
		Клен ясенелистный ( <i>Acer negundo</i> )	1	33,3
	Златоуст, ул. Машиностроителей	Береза повислая ( <i>Betula pendula</i> )	1	33
Клен ясенелистный ( <i>Acer negundo</i> )		2	67	
Март	Челябинск, проспект им. Ленина	Тополь черный ( <i>Pópulus nígra</i> )	2	100
	Златоуст, проспект им. Ю.А. Гагарина	Береза повислая ( <i>Betula pendula</i> )	1	100
	Челябинск, район Новосинеглазово	Береза повислая ( <i>Betula pendula</i> )	2	50
		Тополь черный ( <i>Pópulus nígra</i> )	1	25
		Липа сердцевидная ( <i>Tilia cordata</i> )	1	25
	Златоуст, ул. Машиностроителей	Береза повислая ( <i>Betula pendula</i> )	1	20
		Клен ясенелистный ( <i>Acer negundo</i> )	2	40
		Липа сердцевидная ( <i>Tilia cordata</i> )	1	20
Сибирская ягодная яблоня ( <i>Malus baccata</i> )		1	20	

Анализ наблюдений по распределению гнезд серой вороны в антропогенном ландшафте показал, что для данного вида птиц предпочтительнее строить гнезда на периферии городов в условиях,

которые соответствуют естественным биоценозам, а не в центре на многолюдных и шумных проспектах.

Серая ворона строит свои гнезда как можно выше в кронах деревьев. Для размещения гнезд используются следующие виды деревьев: клен ясенелистный (*Acer negundo*), береза повислая (*Betula pendula*), липа сердцевидная (*Tilia cordata*), сибирская ягодная яблоня (*Malus baccata*), тополь черный (*Populus nigra*).

Общий характер топических связей может изменяться в зависимости от среды обитания. Преобладание деревьев того или иного вида влияет на выбор места для постройки гнезда. Например, на проспекте Ленина преобладающим видом является тополь черный, составляющий первый ярус растительности. Это является следствием того, что все гнезда обнаружены на тополе.

### 3.3 Особенности перемещения вороны в пространстве

Перемещение сороки в пространстве можно разделить на три вида:

- 1) полёт;
- 2) перемещение в кроне деревьев;
- 3) перемещение по земле и снегу.

Летает легко и экономно, с неторопливыми взмахами крыльев, не приспособлена к скоростному полету. Во время горизонтального полёта она делает в среднем 3 взмаха в секунду. Взлетает она с горизонтальной поверхности тоже легко, может подниматься достаточно круто, но делает это не быстро. Снижается постепенно, делая более редкие взмахи.

В общих случаях птица может садиться на вертикальные, горизонтальные или наклонные ветви. Прыгает с ветки на ветку двумя способами: не расправляя крыльев, если расстояние не велико, и расправив крылья, если расстояние более полуметра.

По горизонтальной поверхности передвигается прыжками, способна преодолевать некоторые препятствия.

На приближение человека практически не реагирует, взлетает лишь тогда, когда расстояние окажется «критическим», около 50 сантиметров.

Общий анализ распределения птиц в черте города показал, что вид серая ворона встречается повсеместно, хорошо адаптирован к обитанию в условиях антропогенного ландшафта, строит гнезда в любых условиях, как в оживленных местах с интенсивным транспортным потоком и развитой инфраструктурой, так и в спокойных, не слишком подверженных антропогенному воздействию районах. Но из наблюдений понятно, что предпочитает гнездиться в местах, близких к естественному биоценозу.

### 3.4 Высота размещения гнезд серой вороны

При изучении особенностей размещения гнезд серой вороны в кронах деревьев было выделено несколько наиболее часто встречаемых вариантов:

- приствольное размещение гнезда;
- размещение гнезда в развилке кроны;
- размещение гнезда на боковой ветви.

В городах ворона предпочитает строить гнезда на большой высоте, по причине беспокойства и разрушения гнезд людьми.

Абиотические факторы, такие как ветер и температура не мешают вороне, она способна строить гнездо на раскачивающихся от ветра ветках дерева.

По наблюдениям, минимальная высота гнезда над землей в городах Челябинск и Златоуст – 4 м, максимальная – 18 м. Данные исследования статистически обработаны и занесены в таблицу 6.

Таблица 6 – Высота расположения гнезд на улицах г. Челябинска и г. Златоуста

Место	Число гнезд, n	Средняя высота, $\bar{X}$	Среднее квадратическое отклонение, $\sigma$	Коэффициент вариации, V (%)	Мин. и макс. высота, min-max
Челябинск, проспект им. Ленина	2	14	2,5	17	13-16
Златоуст, проспект им. Ю.А. Гагарина	1	12	0	0	–
Челябинск, район Новосинеглазово	4	11	4,1	37	4-15
Златоуст, ул. Машиностроителей	5	13	3	23	9-18

#### Выводы по третьей главе

1. При выборе места гнездования серая ворона предпочитает места, менее подверженные воздействию человека, но не избегает и строительства на оживленных территориях вблизи дороги.

2. В гнездовой период между серой вороной и другими видами биоценозов устанавливаются топические и фабрические связи.

3. Для серой вороны характерно гнездиться на большой высоте.

4. Характер размещения гнезд в пространстве является результатом взаимодействия серой вороны с абиотическими, биотическими и антропогенными факторами среды.

5. Серая ворона хорошо адаптируется, что позволяет ей выносить городской экстрим, шумовые, световые и иные раздражители.

## **ГЛАВА 4. МЕТОДИКА ПОДГОТОВКИ И ПРОВЕДЕНИЯ ЭКСКУРСИИ У ШКОЛЬНИКОВ 7 КЛАССОВ**

### 4.1 Методическая разработка экскурсии для школьников 7 классов

**Тема экскурсии:** «Видовой состав птиц в весенний период на территории Молодежного парка г. Златоуста»

**Цель:** Изучить видовой состав и размещение птиц в парке Молодежный г. Златоуста.

#### **Задачи:**

##### 1. Обучающие:

1.1. Организовать деятельность обучающихся, направленную на изучение видового разнообразия орнитофауны г. Златоуста;

1.2. Содействовать формированию у обучающихся общеучебных умений, необходимых для работы в группе.

##### 2. Развивающие:

2.1. Способствовать формированию у обучающихся умений наблюдать за объектами живой природы, планировать свою деятельность, ставить гипотезы и делать выводы;

2.2. Развитие наблюдательности, навыков исследовательской работы;

2.3. Развивать логическое мышление и речь учащихся.

##### 3. Воспитательные:

3.1. Создание ситуаций для развития коммуникационных способностей учащихся, умений сотрудничать;

3.2. Способствовать развитию чувства уважительного и бережного отношения к живой природе, живым организмам;

3.3. Развивать экологическое мировоззрение учащихся;

3.4. Способствовать развитию у учащихся мотивации по соблюдению правил поведения в природе.

**Форма проведения:** организованная поездка учителя с обучающимися 7 классов в парк Молодежный.

**Место проведения:** парк Молодежный г. Златоуста

**Маршрут экскурсии:** отрезок длиной 1 км, тропа среди зарослей деревьев и кустарников.

**Время проведения:** весна

**Продолжительность экскурсии:** 45 минут

**Оборудование:** блокноты, ручки, бинокли, определители птиц, листы ватмана, карточки с заданиями.

**Подготовка к экскурсии.** Педагог выбирает парк, в котором будет проходить экскурсия, разрабатывает маршрут и задания. Продумывает, каким образом разделить обучающихся на несколько групп. Разрабатывает правила безопасности во время экскурсии. Информировывает обучающихся о примерной погоде в день запланированной экскурсии для того, чтобы одежда и обувь подходила погодным условиям.

### **Проведение экскурсии**

**1 этап.** Педагог вместе с обучающимися в организованном порядке приезжают в парк, где будет проводиться экскурсия. На месте учитель совместно с обучающимися разбирают правила безопасности на экскурсии. Для этого каждый обучающийся называет одно утверждение о том, что можно или что нельзя делать во время экскурсии, слушая друг друга и стараясь не повторяться. После того, как дети высказались, учитель еще раз повторяет правила, объясняя и дополняя их. Этот этап экскурсии очень важен, ведь несмотря на то, что уйти на него может 7-10 минут, он сводит к минимуму возможность попасть в неприятную ситуацию, так как обучающиеся усваивают основные инструкции по безопасности на экскурсии.

**2 этап.** Учитель предлагает учащимся описать время года весна. Каждый учащийся называет по одному утверждению, которые характеризуют данное время года. Учитель и обучающиеся внимательно

слушают друг друга, затем учитель повторяет наиболее подходящие высказывания, которые точно описывают изменения, происходящие в природе при изменении сезона (увеличение температуры, таяние снега, удлинение дня и т.п.). Далее учитель просит учащихся назвать признаки, по которым можно заметить пробуждение птиц (5 минут). После того, как будут высказаны все предположения, учитель предлагает учащимся разбиться на группы по четыре – шесть человек и раздает листы с заданием (приложение 1). Каждая группа получает одинаковые задания. На выполнение заданий каждой группе отводится 15 минут. Лист с заданием получает каждый учащийся. В ходе экскурсии обучающиеся записывают наблюдения и выводы, если времени не хватило, то задание можно доделать дома и принести заполненный лист на следующий урок. Дети организованно, вместе с учителем, движутся по маршруту экскурсии, выполняя задания. Учитель помогает обучающимся с определением вида птиц, отвечает на возникающие в ходе экскурсии вопросы и заостряет внимание на некоторых видах.

**3 этап.** Подведение итогов. Учитель предлагает каждой группе посчитать, сколько птиц было встречено во время экскурсии. Затем делает вывод по экскурсии, выслушивает вопросы учащихся и отвечает на них. Далее просит по желанию рассказать обучающимся о своих впечатлениях об экскурсии. На дом каждому ученику раздается индивидуальное задание (приложение 2), учитель объясняет, что его и лист с заданиями, которые выполнялись по ходу экскурсии, нужно выполнить до следующего урока и сдать на проверку на оценку. Если есть вопросы по заданиям, учитель их поясняет, затем объявляет, что маршрут подошел к концу и обучающиеся с учителем организованно возвращаются в школу.

## 4.2 Рекомендации по разработке и проведению экскурсии у школьников

Экскурсия считается одной из обязательных форм реализации практической части учебной программы по биологии. Данная форма устанавливает связь теории с практикой, решает задачи экологического образования. Экскурсии входят в систему уроков по темам учебных курсов с 6 по 11 класс [31]. Педагогу следует предварительно устанавливать сроки проведения экскурсий, кроме того, перед экскурсией создавать ситуации, в которых необходимо ознакомление с некоторыми явлениями в природе, чтобы заинтересовать обучающихся предстоящей экскурсией. Также можно сделать наоборот, то есть вспоминать увиденное на экскурсии во время последующих уроков в школе.

Успех проведения экскурсии во многом зависит от подготовки учителя и учеников [31]. Педагогу необходимо грамотно поставить цель и задачи предстоящей экскурсии. До сведения обучающихся нужно довести то, что знания, полученные во время прохождения маршрута экскурсии, пригодятся им в дальнейшем при изучении предмета биология. За несколько дней до даты проведения экскурсии учителю необходимо самому пройти по запланированному маршруту, отметить то, на чем необходимо заострить внимание обучающихся. Также педагог должен установить методы, с помощью которых будет удерживать внимание детей на том или ином этапе экскурсии.

Учителю необходимо заранее подготовить всё оборудование, которое будет необходимо для успешного проведения экскурсии. Недостаток оборудования у некоторой части обучающихся может привести к снижению у них интереса к происходящему или нарушения правил безопасности на экскурсии, что скажется на цельности усвоения материала. Во время прохождения маршрута необходимо объяснять учащимся, как правильно проводить наблюдения за живыми объектами в

природе, подробно отвечать на возникающие вопросы, для более полного усвоения материала. Как и для урока в классе, для урока, отводящегося на экскурсию, педагогу необходимо разработать конспект и план экскурсии для того, чтобы захватить все необходимые моменты и уложиться во временные рамки. Прохождение по маршруту должно быть не очень длинным, и не быть похожим на обычный урок в классе. Этапы экскурсии важно разработать так, чтобы были реализованы поставленные цели и задачи. Оптимальное время проведения экскурсии, включая вводную часть – 45 минут [31]. Инструктаж по технике безопасности во время экскурсии необходимо проводить так, чтобы не только учитель перечислял правила, но и дети проговаривали их вслух. Во время основной части экскурсии учитель должен общаться как со всеми обучающимися, так и с каждой группой в отдельности, помогая в проведении наблюдения или определении того или иного объекта. Если учитель будет просто в стороне, то у ребят быстро пропадет интерес, особенно если у них не будет получаться. В конце маршрута обязательно совместное подведение. Учитель должен сразу установить сроки, в которые необходимо сдать отчет о наблюдениях и результатах.

#### Выводы по четвертой главе

1. Перед проведением экскурсии педагог должен провести подготовку, то есть установить цели и задачи предстоящего урока-экскурсии, пройти самому маршрут, подготовить задания, которые будут выполнять обучающиеся во время экскурсии и дома в качестве домашнего задания.

2. Необходимо проводить те экскурсии, которые соответствуют тому разделу, который изучается в каждом конкретном классе и запланированы в программе обучения.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе данного исследования были изучены теоретические вопросы по: адаптациям синантропных видов птиц к условиям антропогенного ландшафта, биологии сороки обыкновенной, а также ее размножению и распространению.

Описаны варианты адаптаций серой вороны к среде обитания. Анализ полученных данных по распределению гнезд вороны в антропогенном ландшафте позволил прийти к выводу: периферия города, имеющая характеристики, соответствующие природным биоценозам, более привлекательна для вороны, чем центр города с большим антропогенным воздействием.

Были изучены особенности размещения ворон в разных по характеру районах г. Челябинска и г. Златоуста. По данным исследования самым распространенным местом обитания вороны являются места скопления бытовых отходов, так как они составляют значительную часть кормовой базы вида серая ворона.

Проведен учет численности серой вороны и характер ее распределения в городах Челябинск и Златоуст. Выявлено, что серая ворона встречается повсеместно, хорошо адаптирована к обитанию в условиях антропогенного ландшафта. Данные учета птиц различаются по городам Челябинск и Златоуст, это связано с тем, что в Златоусте меньшая плотность и интенсивность движения транспортного потока, и большее развитие растительности, а именно деревьев и кустарников.

Описаны топические и фабрические связи вороны в гнездовой период. Выявлено, что серая ворона использует для постройки гнезд различные материалы, в том числе антропогенного происхождения, а также сухие ветви деревьев. Строит гнезда на довольно большой высоте.

Общий анализ распределения птиц в черте г. Челябинска позволяет сделать некоторые выводы:

1. Серая ворона встречается повсеместно, строит гнезда в любых условиях, как в оживленных местах с интенсивным транспортным потоком и развитой инфраструктурой, так и в спокойных, не слишком подверженных антропогенному воздействию районах. Но из наблюдений понятно, что предпочитает гнездиться в местах, близких по условиям к естественному биоценозу.

2. Для серой вороны, поселяющийся в антропогенном ландшафте особую роль играют этологические адаптации, которые позволяют размещаться в пределах биотопа, находить место для гнездования, строить гнездо и вступать в межвидовые и внутривидовые взаимоотношения.

Выдвинутая гипотеза о том, что серая ворона, обитая в урбанизированных биоценозах, вырабатывает адаптации к условиям антропогенного ландшафта. Поставленная цель реализована.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Адаптация как результат отбора. Классификация адаптаций [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://lektsia.com/8x2162.html>, свободный. – Загл. с экрана.
2. Александров, В. Н. Размещение и численность врановых птиц в городе Липецке [Текст] / В. Н. Александров, А. И. Землянухин // Врановые птицы в естественных и антропогенных ландшафтах : Материалы II Всесоюзного совещания. – Липецк : Липецкий государственный педагогический институт, 1989. – Т. 1, ч. 2. – С. 119–121.
3. Алексеев, В. Н. К экологии врановых птиц в условиях горнолесной зоны южного Урала. [Текст] / Валерий Алексеев // Экология врановых птиц в антропогенных ландшафтах : Материалы VI научно-практической конференции по врановым, Саранск, 24 сентября 2002 года. – Саранск : ООО "Олитех", 2002. – С. 40–42.
4. Андреев, В. А. К изучению серой вороны *Corvus Cornix* в урбанизированном ландшафте [Текст] / Валерий Андреев // Русский орнитологический журнал. – 2003. – № 223. – С. 568–571.
5. Асоскова, Н. И. Изменение поведения серой вороны в урбанизированных ландшафтах севера таежной зоны Архангельской области [Текст] / Н. И. Асоскова, П. Н. Амосов // Экология врановых птиц в антропогенных ландшафтах : Материалы VI научно-практической конференции по врановым, Саранск, 24 сентября 2002 года. – Саранск : ООО "Олитех", 2002. – С. 44–46.
6. Блинов, В. Н. Врановые Западно-Сибирской равнины [Текст] / Владимир Блинов. – Москва : КМК Scientific Press Ltd, 1984. – 67 с.
7. Божко, С. И. К характеристике процесса урбанизации птиц. [Текст] / Сергей Божко // Вестник Ленинградского университета. – 1971. – № 9. – С. 5–14.

8. Болотников, А. М. Эволюционная стратегия массовых видов врановых птиц [Текст] / А. М. Болотников, Н. А. Литвинов // Экологические проблемы врановых птиц. – 1992. – № 1. – С. 1–9.
9. Бородюк, Н. Р. Адаптация. Новое в приспособлении к окружающей среде [Текст] / Нелли Бородюк. – Москва : Глобус, 1998. – 88 с.
10. Водолажская, Т. И. Современные сведения по численности врановых и ее динамика на территории урбанизированного ландшафта [Текст] / Татьяна Водолажская. – Москва : Знание, 1984. – С. 39–41.
11. Воронцов, Н. Н. Теория эволюции: истоки, постулаты и проблемы [Текст] / Николай Воронцов. – Москва : Знание, 1984. – 64 с.
12. Егорова, Г. В. Преадаптивные возможности врановых птиц в условиях урбанизации [Текст] / Г. В. Егорова, Д. Ю. Лосева // Естественные и технические науки. – 2008. – № 5 (37). – С. 80–83.
13. Захаров, В. Д. Птицы Южного Урала (видовой состав, распространение, численность) [Текст] / В. Д. Захаров, А. В. Лагунов. – Миасс : ИГЗ УрО РАН, 2006. – 226 с.
14. Зорина, З. А. Современные представления о когнитивных способностях врановых птиц [Текст] / З. А. Зорина, А. А. Смирнова // Орнитология: история, традиции, проблемы и перспективы : материалы Всероссийской конференции, посвященной 120-летию со дня рождения профессора Г. П. Дементьева. – Москва : Российская академия наук, 2008. – С. 163–168.
15. Ильичев, В. Д. Орнитофауна и изменение среды [Текст] / В. Д. Ильичев, В. Е. Фомин. – Москва : Наука, 1988. – 224 с.
16. Константинов, В. М. Врановые как модель синантропизации и урбанизации птиц [Текст] / Владимир Константинов // Русский орнитологический журнал. – 2012. – Т. 21, вып. 792. – С. 2172–2176.
17. Константинов В. М. Численность и некоторые черты экологии синантропных популяций врановых птиц в условиях интенсивной

урбанизации [Текст] / В. М. Константинов, В. Г. Бабенко, И. К. Барышева // Зоологический журнал. – 1982. – № 12. – С. 1837–1845.

18. Константинов, В. М. Влияние антропогенных факторов на увеличение осёдлости синантропных популяции врановых птиц [Текст] / В. М. Константинов, В. А. Марголин, Л. С. Баранов // Русский орнитологический журнал. – 2017. – Т. 26, вып. 1461. – С. 2574–2575.

19. Константинов, В. М. Особенности синантропизации и урбанизации врановых птиц [Текст] / Владимир Константинов // Русский орнитологический журнал. – 2015. – Т. 24, вып. 1177. – С. 2892–2901.

20. Константинов, В. М. Особенности формирования авифауны урбанизированных ландшафтов [Текст] / Владимир Константинов // Животные в городе : Материалы научно-практической конференции. – Москва : Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова, 2000. – С. 18–21.

21. Корбут, В. В. Преадаптивность стратегии существования птиц в нестабильной среде и механизмы урбанизации [Текст] / Вадим Корбут // Актуальные проблемы изучения и охраны птиц Восточной Европы и Северной Азии : материалы международной конференции. – Казань : Дом печати, 2001. – С. 313–314.

22. Коровин, В. А. Птицы в агроландшафтах Урала [Текст] / Вадим Коровин. – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2004. – 504 с.

23. Короткова, Т. Б. Приспособления серой вороны (*Corvus Cornix L.*) к городской среде [Текст] / Татьяна Короткова, Н. Я. Поддубная // Самарский научный вестник. – 2019. – № 1 (26). – С. 47–54.

24. Ламехов, Ю.Г. Птицы Челябинской области [Текст] / Юрий Ламехов. – Челябинск : АБРИС, 2013. – 128 с.

25. Лебедева, Т. Б. Биология и экология серой вороны (*Corvus cornix L.*) г. Череповца [Текст] / Татьяна Лебедева // Экология врановых птиц в

антропогенных ландшафтах : Материалы VI научно-практической конференции по врановым, Саранск, 24 сентября 2002 года. – Саранск : ООО «Олитех», 2002. – С. 83–86.

26. Левонтин, Р. К. Адаптация [Текст] / Роман Левонтин. – Москва : Знание, 1981. – 242 с.

27. Майхрук, М. И. Динамика населения птиц в городском ландшафте (на примере г. Гусь-Хрустальный и г. Владимир) [Текст] / Михаил Майхрук // География и экология наземных позвоночных. – 1972. – № 1. – С. 25–28.

28. Макаров, В. А. Темпы размножения и рост численности популяции серой вороны [Текст] / Валерий Макаров // Вид и его продуктивность в ареале : материалы 4-го Всесоюзного совещания. – Свердловск : УНЦ АН СССР, 1984. – С. 69–70.

29. Мацюра, А.В. Синантропизация врановых и особенности их адаптаций к антропогенным ландшафтам [Текст] / А.В. Мацюра, А. А Зимароева // Acta Biologica Sibirica. – 2016. –Т. 2, № 1. – С. 150–165.

30. Мешкова, Н. К. Ориентировочно-исследовательская деятельность, подражание и игра как психологические механизмы адаптации высших позвоночных к урбанизированной среде [Текст] / Н. К. Мешкова, Е. Ю. Федорович. – Москва : Аргус, 1996. – 226 с.

31. Пономарева, И. Н. Общая методика обучения биологии [Текст] : учеб. пособие для студ. пед. вузов / И. Н. Пономарева, В. П. Соломин, Г. Д. Сидельникова; под ред. И. Н. Пономаревой. – Изд. 3-е, стер. – Москва : Издательский центр «Академия», 2008. – 280 с.

32. Рахилин, В. К. Хищническое поведение врановых птиц [Текст] / Валентин Рахилин // Экология врановых птиц в антропогенных ландшафтах : Материалы VI научно-практической конференции по врановым, Саранск, 24 сентября 2002 года. – Саранск : ООО «Олитех», 2002. – С. 98–99.

33. Рахимов И. И. К вопросу об экологических нишах птиц в условиях урбанизации [Текст] / Ильгизар Рахимов // Актуальные проблемы изучения и охраны птиц Восточной Европы и Северной Азии. – 2001. – № 4. – С. 19–21.
34. Репин, Д. В. Эколого-морфологическая характеристика врановых птиц степной зоны Южного Урала [Текст] / Денис Репин. – Казань : Новое знание, 2011. – 157 с.
35. Родимцев, А. С. Экология раннего онтогенеза врановых птиц [Текст] : монография / А. С. Родимцев, В. М. Константинов. – Москва : Прометей, 2006. – 321 с.
36. Рябинцев, В. К. Птицы Урала, Приуралья и Западной Сибири [Текст] : справочник-определитель / Вадим Рябинцев. – Екатеринбург : Издательство Уральского Университета, 2001. – 605 с.
37. Серая ворона [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://wildfauna.ru/seraya-vorona>, свободный. – Загл. с экрана.
38. Серая ворона (*Corvus cornix*) [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/2dcfbeca-33fa-4dca-8338-3ccdb82ebfb6/528.htm>, свободный. – Загл. с экрана.
39. Симкин Г. Н. Особенности поведения врановых птиц большого города [Текст] / Геннадий Симкин // Охрана природы и рациональное использование природных ресурсов. – 1977. – № 14. – С. 111–113.
40. Соловьев, А. Н. Динамика населения врановых птиц в условиях реконструкции городского ландшафта [Текст] / Альберт Соловьев // Орнитология. – 1991. – № 25. – С. 84–87.
41. Старикович, С. Ф. Зверинец у крыльца [Текст] / Станислав Старикович. – Москва : Советская Россия, 1982. – 256 с.
42. Фадеева, Е. О. Анализ экологии гнездования врановых птиц на базе методик таксонирования территории агломерации [Текст] /

Е.О. Фадеева, В. Г. Бабенко // Актуальные проблемы изучения и охраны птиц Восточной Европы и Северной Азии : материалы международной XI орнитологической конференции. – Казань : Дом печати, 2001. – С. 270.

43. Флинт, В. Е. Врановые птицы: изучение и регулирование численности [Текст] / Владимир Флинт // Экология, биоценотическое и хозяйственное значение врановых птиц. – 1984. – № 3. – С. 3–8.

44. Физиолого-генетические исследования адаптаций у животных: [Текст] : сборник статей / под. ред. А. Д. Слоним – Ленинград : Наука. Ленингр. отд-ние, 1967. – 192 с.

45. Хохлов, А. Н. Сравнительная экология и практическое значение массовых видов врановых птиц в антропогенных ландшафтах Ставропольского края [Текст] / Александр Хохлов, – Москва : Глобус, 1983. – 232 с.

46. Храбрый, В. М. Пути приспособления птиц к урбанизированному ландшафту [Текст] / Владимир Храбрый // Птицы и урбанизированный ландшафт. – 1984. – № 2 (13). – С. 4–8.

47. Шутенко, Е. В. О территориальном поведении неполовозрелых-молодых серых ворон *Corvus Cornix* в период зимовки [Текст] / Е. В. Шутенко, А. В. Пантелеев // Русский орнитологический журнал. – 2009. – Т. 18, № 468. – С. 372–374.

48. Штегман, Б. К. Особенности лётных качеств вороновых птиц *Corvidae* [Текст] / Борис Штегман // Русский орнитологический журнал. – 2008. – № 420. – С. 791–810.

49. Экологические основы адаптации животных [Текст] : сборник статей / [Отв. ред. С. С. Шварц]. – Москва : Наука, 1967. – 139 с.

50. Юрлов, А. К. К распространению некоторых видов птиц в Челябинской области [Текст] / А. К. Юрлов, А. В. Перескоков, В. П. Пекин // Материалы к распространению птиц на Урале, в Приуралье и Западной Сибири. – Екатеринбург : Издательство Екатеринбург, 1998. – С. 187–189.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Экскурсия на тему: «Видовой состав птиц в весенний период на территории парка Молодежный г. Златоуста»

Карточка задание для учащегося \_\_\_\_\_

**Цель:** ознакомление с видовым составом птиц г. Златоуста на территории парка Молодежный.

**Групповые задания:**

1. Опишите выбранный учителем маршрут и обоснуйте его выбор.
2. Установите видовой состав птиц, встреченных на маршруте.

Заполните таблицу.

Время	Вид птицы	Место встречи	Количество

3. Ответьте на вопросы: 1) Как повлияло изменение температуры, длины светового дня на жизнь птиц? 2) Какие виды птиц преобладали на маршруте и почему? Чем они были заняты? 3) Где чаще всего встречались птицы?

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

### Индивидуальное домашнее задание

Тема экскурсии \_\_\_\_\_

Цель экскурсии \_\_\_\_\_

Дата и место проведения \_\_\_\_\_

Состав группы \_\_\_\_\_

Результаты работы группы:

1) Опишите погодные условия (температура воздуха, направление ветра) и увиденные во время экскурсии весенние изменения в жизни птиц.

---

---

---

2) Систематизируйте каждый встреченный на маршруте вид птицы по следующей классификации:

Тип:

Подтип:

Класс:

Подкласс:

Отряд:

Подотряд:

Семейство:

Род:

Вид: (указать русское и латинское название вида)