

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. В.П. Астафьева»
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Факультет биологии, географии и химии
Кафедра биологии, химии и методики обучения

БОРОВИКОВА ПОЛИНА ВАЛЕРЬЕВНА
ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

**Учет птиц в воробьиных стаях методом фотофиксации как материал для
использования в школьном курсе биологии**

Направление подготовки: 44.03.01 Педагогическое образование
Направленность (профиль) образовательной программы: Биология

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ
Зав. кафедрой биологии, химии и
методики обучения
д.б.н., профессор Антипова Е.М.
« ____ » _____ 2025г. _____
(дата, подпись)
Научный руководитель:
к.б.н., доцент Мейдус А.В.
« ____ » _____ 2025г. _____
(дата, подпись)
Дата защиты « ____ » _____ 2025г.
Обучающийся
Боровикова П.В.
« ____ » _____ 2025г. _____
(дата, подпись)
Оценка _____
(прописью)

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
Глава I. Теоретические основы изучения птиц в школьном курсе биологии.....	6
1.1. Роль орнитологии в экологическом образовании.....	6
1.2. Особенности изучения птиц в школьной программе.....	7
1.3. Фотофиксация как метод исследования: преимущества и ограничения...	8
Глава II. Методика учета птиц в воробьиных стаях методом фотофиксации.....	11
2.1. Описание объекта исследования: воробьиные стаи, их состав и поведение.....	11
2.2. Разработка методики фотофиксации.....	21
2.3. Использование материалов исследования в школьном курсе биологии..	23
Заключение.....	36
Библиографический список.....	38
Приложение.....	42

Введение

Изучение птиц, особенно воробьиных, представляет собой важный аспект биологического образования. Воробьиные стаи являются удобным объектом для наблюдения, так как они широко распространены в городской и природной среде, что делает их доступными для изучения школьниками. Учет птиц с использованием метода фотофиксации позволяет не только развивать исследовательские навыки у обучающихся, но и формировать у них экологическое сознание, интерес к природе и научной деятельности. Данная тема актуальна в контексте современных образовательных стандартов, которые предполагают активное вовлечение учащихся в практическую и исследовательскую деятельность.

В условиях современного мира, где экологические проблемы становятся все более острыми, важно формировать у подрастающего поколения интерес к природе и навыки ее изучения. Воробьиные птицы, как один из наиболее распространенных и доступных для наблюдения видов, представляют собой идеальный объект для изучения в школьном курсе биологии. Метод фотофиксации позволяет не только фиксировать численность птиц, но и анализировать их поведение, распределение в пространстве и взаимодействие с окружающей средой. Это делает исследование актуальным как с научной, так и с образовательной точки зрения.

Современная система образования ставит перед собой задачу развития у школьников исследовательских умений, таких как наблюдение, анализ данных, постановка гипотез и их проверка. Однако на практике часто возникает проблема отсутствия доступных и интересных методик, которые могли бы быть реализованы в условиях школы. Учет птиц методом фотофиксации позволяет решить эту проблему, так как он прост в исполнении, не требует сложного оборудования и может быть проведен как в городской, так и в сельской местности.

Цель исследования: разработка методики учета птиц в воробьиных стаях с использованием фотофиксации и ее применение в школьном курсе биологии для формирования исследовательских умений у обучающихся.

Задачи исследования:

1. Изучить особенности поведения и распределения воробьиных птиц в различных условиях.
2. Разработать методику учета птиц с использованием фотофиксации.
3. Апробировать методику в условиях школьного обучения.
4. Проанализировать результаты исследования и оценить их эффективность для формирования исследовательских умений у школьников.

Объект исследования: Воробьиные стаи как объект изучения в школьном курсе биологии.

Предмет исследования: методика учета птиц методом фотофиксации и ее применение в образовательном процессе.

4. Гипотеза исследования: предполагается, что использование метода фотофиксации для учета птиц в воробьиных стаях позволит не только получить достоверные данные о численности и поведении птиц, но и будет способствовать развитию исследовательских умений у школьников, повышая их интерес к биологии и экологии.

Методы исследования.

Наблюдение: визуальное наблюдение за воробьиными стаями в естественных условиях.

Фотофиксация: использование фотокамер для фиксации численности и поведения птиц.

Анализ данных: обработка и анализ полученных фотоматериалов с использованием статистических методов.

4. Эксперимент: апробация методики в школьном курсе биологии.
5. Сравнительный анализ: сравнение результатов, полученных разными группами учащихся.

Научная новизна: разработка и апробация методики учета птиц методом фотофиксации в условиях школьного обучения, что позволяет интегрировать научные методы исследования в образовательный процесс.

Теоретическая значимость: работа вносит вклад в развитие методик преподавания биологии, предлагая новый подход к формированию исследовательских умений у школьников.

Практическая значимость: методика может быть использована учителями биологии для проведения практических занятий, а также для организации внеурочной деятельности, направленной на изучение природы и экологии.

Структура выпускной квалификационной работы состоит из 50 страниц печатного текста, включает введение, три главы, заключение, библиографического списка из 41 наименований.

Глава I. Теоретические основы изучения птиц в школьном курсе биологии

1.1. Роль орнитологии в экологическом образовании

Орнитология, как наука о птицах, играет важную роль в экологическом образовании школьников. Изучение птиц позволяет учащимся: познакомиться с биоразнообразием и ролью птиц в экосистемах. Развить навыки наблюдения за природой и понимания взаимосвязей в окружающей среде. Осознать важность сохранения птиц и их местообитаний в условиях антропогенного воздействия. Сформировать экологическое сознание и ответственность за сохранение природы.

Таблица 1 – Роль орнитологии в экологическом образовании

Аспект	Влияние на экологическое образование	Примеры
Изучение биоразнообразия	Формирует понимание роли птиц в экосистемах, их взаимосвязей с другими видами	Наблюдение за миграциями, изучение пищевых цепей
Мониторинг окружающей среды	Птицы – индикаторы экологического состояния. Их изучение помогает оценивать качество среды	Учет численности видов, анализ влияния загрязнений
Развитие наблюдательности	Учит детей и взрослых замечать детали в природе, развивает научный подход	Ведение дневников наблюдений, участие в проектах типа "Евробарометр"
Экологическое воспитание	Формирует бережное отношение к природе, ответственность за сохранение видов	Акции по защите птиц (изготовление кормушек, охрана гнездовий)
Междисциплинарные связи	Связывает биологию, географию, экологию, климатологию	Изучение влияния климата на миграции, географическое распространение видов

Орнитология играет важную роль в экологическом образовании, сочетая научные знания с практической деятельностью и формируя экологическое сознание у людей разных возрастов [Дмитриев, 2015].

Орнитология, как наука о птицах, вносит значительный вклад в экологическое образование, помогая школьникам и взрослым глубже понимать природу и ее законы. Через изучение птиц учащиеся:

- знакомятся с биоразнообразием и ролью пернатых в экосистемах;
- развивают навыки наблюдения и анализа природных процессов;
- осознают важность охраны птиц и их местообитаний;
- формируют экологическое мышление и ответственное отношение к окружающей среде.

Практические аспекты орнитологии (мониторинг, учет численности, участие в природоохранных акциях) делают обучение наглядным и прикладным, а междисциплинарные связи расширяют кругозор учащихся. Таким образом, орнитология не только обогащает знания о природе, но и воспитывает экологическую культуру, что особенно важно в условиях растущего антропогенного воздействия на окружающую среду.

1.2. Особенности изучения птиц в школьной программе

Изучение птиц в школьном курсе биологии имеет свои особенности: Интеграция в учебные темы: птицы рассматриваются в рамках тем, связанных с классификацией животных, экологией, эволюцией и адаптациями. Практическая направленность: школьники учатся наблюдать за птицами в природе, определять их виды и изучать поведение.

Междисциплинарный подход: изучение птиц связывается с географией, экологией и даже физикой (например, полёт птиц). Экологический аспект: Учащиеся узнают о роли птиц в экосистемах и угрозах, с которыми они сталкиваются [Зауэр, 2020; Боголюбов, 2020; Баранов, 2018].

Таблица 2 – Особенности изучения птиц в школьной программе

Аспект	Начальная школа (1-4 класс)	Основная школа (5-9 класс)	Старшая школа (10-11 класс, профильный уровень)
Основные темы	Внешний вид птиц Питание и образ жизни Перелётные и	Систематика птиц Строение и адаптации Размножение и	Эволюция птиц Физиология и поведение Роль в экосистемах

	зимующие птицы Роль птиц в природе	развитие Экологические группы птиц	Охрана редких видов
Формы изучения	Наблюдения в природе Рисунки и поделки Сказки и загадки о птицах	Лабораторные работы (изучение перьев, строения клюва) Проекты (изготовление кормушек) Экскурсии в природу	Исследовательские проекты Анализ научных данных Углублённое изучение анатомии и экологии
Практическая работа	Подкормка птиц зимой Наблюдение за птицами на прогулке	Ведение дневника наблюдений Участие в акциях (например, "Серая шейка")	Проведение самостоятельных исследований Участие в орнитологических конкурсах
Связь с другими предметами	Окружающий мир Литература (рассказы о природе)	Биология География (миграции птиц) Экология	Биология (углублённо) Химия (биохимия) Экология и охрана природы
Цели изучения	Формирование интереса к природе Развитие наблюдательности	Понимание биологического разнообразия Освоение основ экологии	Подготовка к научной деятельности Формирование экологического сознания

Данная таблица отражает постепенное усложнение материала и изменение методов изучения птиц в зависимости от возраста учащихся.

Таким образом, изучение птиц в школе проходит от простого к сложному, сочетая теоретические знания с практической деятельностью и воспитывая бережное отношение к природе.

1.3. Фотофиксация как метод исследования: преимущества и ограничения

Фотофиксация стала популярным методом изучения птиц благодаря своей доступности и наглядности.

Преимущества: возможность документирования внешнего вида, поведения и местообитаний птиц. Использование фотографий для последующего анализа и определения видов. Наглядность материала для

образовательных целей. Возможность участия школьников в научных проектах (например, платформы iNaturalist).

Ограничения: зависимость от качества оборудования и условий съёмки. Необходимость навыков фотографирования и знания повадок птиц. Риск нарушения покоя птиц при слишком близком приближении. Ограниченность данных (фото не всегда позволяет определить вид или поведение). Таким образом, изучение птиц в школьном курсе биологии способствует формированию у учащихся экологического мышления, развивает навыки наблюдения и анализа, а также знакомит с современными методами научных исследований.

Фотофиксация как метод исследования птиц обладает значительными преимуществами, такими как доступность, наглядность и возможность вовлечения школьников в научную деятельность. Она позволяет документировать внешний вид, поведение и среду обитания птиц, а также способствует развитию наблюдательности и экологического мышления у учащихся [Бабенко, 2008; Белик, 2006, Курочкин, 2004].

Однако у этого метода есть и ограничения: зависимость от качества оборудования и условий съёмки, необходимость специальных навыков, риск беспокойства птиц и не всегда достаточная информативность фотоматериалов для точного определения видов или анализа поведения.

Таблица 3 – Преимущества и ограничения фотофиксации как метода исследования

Критерий	Преимущества	Ограничения
Точность	Позволяет зафиксировать объекты и процессы с высокой детализацией.	Может искажать реальность (ракурс, освещение, настройки камеры).
Объективность	Снижает субъективность по сравнению с устными или письменными описаниями.	Интерпретация фото зависит от исследователя (выбор кадра, контекст).
Документирование	Создает долговременные визуальные доказательства для последующего анализа.	Статичность: не фиксирует динамику процессов (только момент времени).

Доступность	Современные технологии (смартфоны, цифровые камеры) делают метод доступным.	Качество зависит от оборудования и навыков фотографа.
Анализ данных	Упрощает сравнение изменений (например, в экологии, медицине, архитектуре).	Большой объем данных требует систематизации и обработки.
Воспроизводимость	Можно повторно анализировать одни и те же изображения.	Контекст съемки может быть утрачен без дополнительных описаний.

Метод фотофиксация используется в археологии, криминалистике, социологии, биологии, архитектуре и др.

Таким образом, фотофиксация является ценным инструментом в изучении птиц, особенно в образовательном процессе, но её эффективность зависит от грамотного применения и сочетания с другими методами исследований.

Глава II. Методика учета птиц в воробьиных стаях методом фотофиксации

2.1. Описание объекта исследования: воробьиные стаи, их состав и поведение

Объект исследования: стаи воробьиных птиц (семейство *Passeridae*), их структура, динамика состава и особенности поведения в естественной среде и урбанизированных ландшафтах.

Состав стаи: возрастная и половая структура (соотношение взрослых особей и молодняка, самцов и самок), численность и её сезонные колебания, влияние факторов среды (пищевые ресурсы, антропогенное воздействие) на формирование групп.

Для определения качественного и количественного состава Воробьиных птиц (*Passeriformes*) на территории Красноярского края необходимо учитывать данные орнитологических исследований, которые включают наблюдения, учеты и научные публикации. Красноярский край, благодаря своему огромному размеру и разнообразию природных зон (от тундры до степей), является местом обитания множества видов птиц, включая представителей семейства Воробьиных. Воробьиные птицы (*Passeriformes*) — это самый многочисленный отряд птиц, включающий более 5 000 видов по всему миру. На территории Красноярского края встречаются представители различных семейств этого отряда [Наумов, 2012; Наумов, 2015; Виноградова, 2010].

Таблица 4 – Биологические характеристики Воробьинообразных

Признак	Описание
Размеры	Мелкие и средние птицы (от 8 см, как королёк, до 65 см, как ворон).
Клюв	Разнообразной формы: короткий (воробьи), длинный (пищухи), изогнутый (поползни).
Крылья	Обычно короткие и закруглённые, приспособлены для маневренного полёта.

Ноги	Четырёхпалые (три пальца вперёд, один назад), приспособлены для сидения на ветках.
Оперение	Разнообразное по окраске, часто с половым диморфизмом (самцы ярче).
Голосовой аппарат	Хорошо развит, многие виды – прекрасные певцы (соловьи, дрозды, жаворонки).
Питание	Всеядные (насекомые, семена, плоды, мелкие животные).
Размножение	Гнездятся на деревьях, в кустах, дуплах, норах. Кладка – 3–10 яиц.
Миграции	Есть оседлые (воробьи), кочующие (синицы) и перелётные виды (ласточки).
Распространение	Встречаются на всех континентах, кроме Антарктиды.

Воробьинообразные играют важную роль в экосистемах: распространяют семена, регулируют численность насекомых.

Таблица 5 – Воробьинообразных птиц (*Passeriformes*) Красноярского края

Семейство	Научное название	Русское название	Примечания
Воробьиные (<i>Passeridae</i>)	<i>Passer domesticus</i>	Домовый воробей	Обычен в городах
	<i>Passer montanus</i>	Полевой воробей	Часто встречается в сельской местности
Трясогузковые (<i>Motacillidae</i>)	<i>Motacilla alba</i>	Белая трясогузка	Обитает у водоёмов
	<i>Anthus trivialis</i>	Лесной конёк	Гнездится в лесах
Синицевые (<i>Paridae</i>)	<i>Parus major</i>	Большая синица	Обычный вид в лесах и парках
	<i>Poecile montanus</i>	Буроголовая гаичка (пухляк)	Часто в хвойных лесах
Дроздовые (<i>Turdidae</i>)	<i>Turdus pilaris</i>	Рябинник	Кочующий вид, зимой встречается в городах
	<i>Turdus iliacus</i>	Белобровик	Перелётный вид, гнездится в тайге
Славковые (<i>Sylviidae</i>)	<i>Phylloscopus trochilus</i>	Пеночка-весничка	Перелётная, в лесах и кустарниках
	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Тростниковая камышовка	Обитает в зарослях у воды
Врановые (<i>Corvidae</i>)	<i>Pica pica</i>	Сорока	Повсеместно, в том числе в городах
	<i>Corvus corax</i>	Ворон	Крупный, встречается в лесах и тундре
Овсянковые (<i>Emberizidae</i>)	<i>Emberiza citrinella</i>	Обыкновенная овсянка	В лесах и на опушках
	<i>Emberiza leucocephalos</i>	Белошапочная овсянка	Встречается в тайге

Свиристелевые (<i>Bombycillidae</i>)	<i>Bombycilla garrulus</i>	Свиристель	Зимой кочует стаями, питается ягодами
Жаворонковые (<i>Alaudidae</i>)	<i>Alauda arvensis</i>	Полевой жаворонок	Обитает в открытых ландшафтах

Воробьинообразные птицы Красноярского края представлены разнообразными семействами, включающими как широко распространённые, так и специализированные виды. Экологические группы и места обитания: урбанизированные виды: домовый воробей, сорока, рябинник (зимой) – адаптированы к жизни в городах. Лесные виды: буроголовая гаичка, лесной конёк, белобровик, пеночка-весничка – связаны с таёжными и смешанными лесами. Водно-прибрежные виды: белая трясогузка, тростниковая камышовка – обитают у водоёмов. Открытые ландшафты: полевой жаворонок, обыкновенная овсянка – населяют поля и опушки.

Сезонные особенности: перелётные виды: белобровик, пеночка-весничка, тростниковая камышовка. Кочующие/зимующие: свиристель, рябинник, ворон – активны зимой, часто появляются в населённых пунктах. Хозяйственное и экологическое значение: многие виды (синицы, дрозды, пеночки) играют важную роль в регуляции численности насекомых. Врановые (сорока, ворон) имеют высокую экологическую пластичность, иногда конфликтуют с человеком. Овсянки и жаворонки – индикаторы состояния луговых и лесных экосистем.

Угрозы и охрана: часть видов (например, полевой воробей, белошапочная овсянка) чувствительны к изменениям местообитаний из-за вырубке лесов или сельхозработ. Урбанизация может как помогать (воробьи, сороки), так и угрожать (некоторые перелётные виды).

Фауна Воробьинообразных Красноярского края отражает разнообразие ландшафтов – от городов до тайги и тундры. Видовой состав демонстрирует высокую адаптивность этой группы птиц, но требует мониторинга для сохранения уязвимых видов [Второв, 2008; Романова, 2013; Фридман, 2010].

Таблица 6 – Характеристика Воробьинообразных птиц (*Passeriformes*)

Семейство	Научное название	Русское название	Особенности образа жизни	Условия проживания	Биологические особенности	Покров тела	Ареал распространения	Примечания
Воробьиные (<i>Passeridae</i>)	<i>Passer domesticus</i>	Домовый воробей	Оседлый, стайный, зерноядный	Города, посёлки, фермы	Мелкий, крепкий клюв	Серо-коричневое оперение	Почти весь мир, кроме Арктики	Тесно связан с человеком
	<i>Passer montanus</i>	Полевой воробей	Оседлый, менее зависим от человека	Сельская местность, поля, сады	Менее агрессивен, чем домовый	Коричневая шапочка, чёрные пятна	Европа, Азия	Часто выдалбливает жилища
Трясогузковые (<i>Motacilidae</i>)	<i>Motacilla alba</i>	Белая трясогузка	Перелётная, активная у воды	Берега рек, озёр, влажные луга	Длинный хвост, чёрно-белое оперение	Белое брюшко, чёрная спина	Европа, Азия, Северная Африка	Часто бегают по земле
	<i>Anthus trivialis</i>	Лесной конёк	Перелётный, гнездится на земле	Леса, опушки	Пёстрая окраска под защиту	Буровато-серый с пестринками	Европа, Сибирь	Похож на жаворонка
Синицевые (<i>Paridae</i>)	<i>Parus major</i>	Большая синица	Оседлая, зимой посещает кормушки	Леса, парки, сады	Ярко-жёлтое брюшко, чёрная голова	Жёлто-чёрное оперение	Европа, Азия, Северная Африка	Поедает насекомых и семена
	<i>Parus montanus</i>	Буроголовая гаичка (пухляк)	Оседлая, скрытная	Хвойные и смешанные леса	Маленькая, с бурой шапочкой	Серо-бурая окраска	Северная Европа, Сибирь	Часто выдалбливает дупла
Дроздовые (<i>Turdidae</i>)	<i>Turdus pilaris</i>	Рябинник	Кочующий, зимой в городах	Леса, парки, сады	Крупный, стайный зимой	Серо-рыжий с пёстрой грудью	Европа, Сибирь	Питается ягодами рябины
	<i>Turdus iliacus</i>	Белобровик	Перелётный, гнездится в тайге	Тайга, смешанные леса	Рыжие бока, светлая бровь	Оливково-бурый с рыжим	Северная Европа, Сибирь	Зимует в Южной Европе

Славковые (<i>Sylviidae</i>)	<i>Phylloscopus trochilus</i>	Пеночка-весничка	Перелётная, скрытная	Леса, кустарники	Маленькая, подвижная	Зеленовато-бурая	Европа, Азия	Поёт звонкую трель
	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Тростниковая камышовка	Перелётная, скрытная	Заросли у воды	Узкий клюв, приспособлен к тростнику	Буровато-серая	Европа, Азия	Гнездо в тростнике
Врановые (<i>Corvidae</i>)	<i>Pica pica</i>	Сорока	Оседлая, всеядная	Леса, города, поля	Длинный хвост, чёрно-белое оперение	Чёрно-белое	Европа, Азия, Северная Америка	Известна умом и воровством
	<i>Corvus corax</i>	Ворон	Оседлый, хищный и падальщик	Леса, тундра, горы	Крупный, полностью чёрный	Чёрный с металлическим блеском	Северное полушарие	Один из самых умных птиц
Овсянковые (<i>Emberizidae</i>)	<i>Emberiza citrinella</i>	Обыкновенная овсянка	Перелётная, поёт на возвышенностях	Леса, опушки, поля	Ярко-жёлтая голова	Жёлто-коричневая	Европа, Сибирь	Питается семенами и насекомыми
	<i>Emberiza leucocephala</i>	Белошапочная овсянка	Перелётная	Тайга, лесостепи	Белая шапочка, рыжие перья	Рыже-коричневая с белым	Сибирь, Дальний Восток	Похожа на обыкновенную овсянку
Свиристелевые (<i>Bombycillidae</i>)	<i>Bombycilla garrulus</i>	Свиристель	Кочующий, зимой стаями	Леса, парки, сады	Хохолок на голове, восковидные перья	Серо-розовый с жёлтым и пятнами	Северная Европа, Сибирь, Америка	Питается ягодами, зимой в городах
Жаворонковые (<i>Alaudidae</i>)	<i>Alauda arvensis</i>	Полевой жаворнок	Перелётный, поёт в полёте	Поля, луга, степи	Пёстрая окраска под защиту	Буровато-серая	Европа, Азия, Северная Африка	Гнездо на земле

Представленная таблица содержит информацию о различных видах птиц, относящихся к разным семействам воробьинообразных. На основе данных можно сделать следующие выводы: в таблице рассмотрены представители 8 семейств: Воробьиные, Трясогузковые, Синицевые, Дроздовые, Славковые, Врановые, Овсянковые, Свиристелевые и Жаворонковые. Это демонстрирует широкое разнообразие мелких и средних птиц, обитающих в разных регионах мира. Особенности образа жизни: оседлые виды (домовый воробей, большая синица, сорока) тесно связаны с человеком или адаптированы к жизни в определённых биотопах. Перелётные виды (белая трясогузка, пеночка-весничка, полевой жаворонок) мигрируют в зависимости от сезона. Кочующие виды (рябинник, свиристель) перемещаются в поисках корма, но не совершают дальних миграций. Некоторые виды (домовый воробей, большая синица, сорока) хорошо приспособились к антропогенным ландшафтам, тогда как другие (полевой воробей, лесной конёк) предпочитают естественные биотопы. Биологические и морфологические особенности: окраска часто выполняет маскировочную (лесной конёк, пеночка-весничка) или сигнальную функцию (большая синица, сорока). Специализация питания: зерноядные (воробьи), насекомоядные (пеночки), всеядные (сорока, ворон), плодоядные (свиристель, рябинник). Ареал распространения: большинство видов имеют широкое распространение (Европа, Азия, частично Северная Африка и Америка), но некоторые (белошапочная овсянка, буроголовая гаичка) приурочены к определённым регионам (Сибирь, тайга). Экологические адаптации: гнездование: на земле (жаворонок, лесной конёк), в дуплах (гаичка), в тростнике (камышовка). Социальное поведение: стайность у воробьёв и свиристелей, одиночное гнездование у дроздов и синиц.

Таблица демонстрирует, что птицы из разных семейств воробьинообразных обладают значительным разнообразием в образе жизни, питании, местах обитания и морфологии. Многие виды успешно сосуществуют с человеком, другие сохраняют привязанность к естественным

экосистемам. Наблюдаются чёткие адаптации к условиям среды, что позволяет этим птицам занимать различные экологические ниши.

Методология исследования: наблюдение в естественных и антропогенных биотопах: фото- и видеофиксация для анализа динамики стай; статистическая обработка данных.

Изучение воробьиных стай позволяет понять механизмы социальной организации птиц, их экологическую пластичность и роль в урбозэкосистемах. Результаты могут быть применены в охране птиц и управлении городской средой.

Объектом исследования выступают стаи домового воробья (*Passer domesticus*) и полевого воробья (*Passer montanus*) в условиях умеренного города. Анализируются размеры групп, распределение ролей между особями и поведенческие адаптации к сезонным изменениям и антропогенному прессингу.

Исследование воробьиных стай (преимущественно домового и полевого воробьев) позволяет раскрыть ключевые аспекты их социальной организации, поведения и адаптации к различным условиям среды.

Структура стаи: воробьиные стаи имеют сложную возрастную и половую структуру, которая варьируется в зависимости от сезона, доступности корма и антропогенного влияния. Численность групп динамична и зависит от внешних факторов, таких как пищевые ресурсы и уровень урбанизации.

Поведенческие особенности: воробьи демонстрируют развитые социальные взаимодействия, включая звуковую и визуальную коммуникацию, иерархические отношения и коллективные стратегии (кормодобывание, защита от хищников). В городской среде птицы адаптируются, изменяя суточную активность и используя антропогенные объекты для гнездования и поиска пищи. Наблюдения, фото- и видеофиксация, а также статистические методы (кластерный анализ) помогают выявлять закономерности в динамике стай. Полученные данные

важны для понимания экологической пластичности воробьиных птиц и могут применяться в охране видов и управлении городскими экосистемами [Шитиков,2019; Шишкин, 2015].

Таким образом, изучение воробьиных стай не только расширяет знания об их социальной организации, но и способствует разработке мер по сохранению птиц в условиях антропогенного ландшафта.

Таблица 7 – Сравнительная характеристика Домовой воробей (*Passer domesticus*) и Полевой воробей (*Passer montanus*)

Параметр	Домовой воробей (<i>Passer domesticus</i>)	Полевой воробей (<i>Passer montanus</i>)
Средняя численность стай	10–50 особей (зимой до 100)	5–30 особей (зимой редко более 50)
Сезонные изменения	Зимой крупнее (скопления у корма, тепла); летом мельче (размножение, территориальность)	Летом стай стабильны, зимой могут объединяться с домовыми воробьями
Весенний период	Распад стай, формирование пар, агрессивность	Аналогично, но менее выраженная территориальность
Летний период	Мелкие группы (семьи с выводками)	Семейные стайки, кочевки в поисках корма
Осенний период	Объединение в крупные стай, кормовые кочевки	Увеличение стай, миграция к сельхозугодьям
Зимний период	Крупные скопления у кормушек, теплых зданий	Менее зависимы от человека, но могут присоединяться к домовым воробьям
Факторы влияния	Антропогенные (подкормка, стройки)	Наличие естественных кормов (семена, насекомые)

Домовые воробьи более зависимы от человека, потому зимой их стай крупнее из-за концентрации у кормовых точек. Полевые воробьи чаще встречаются в парках и окраинах города, их стай менее подвержены сезонным колебаниям. В период размножения (апрель–июль) оба вида держатся мелкими группами, но домовые воробьи более агрессивны в защите территории.

Таблица 8 – Динамика численности воробьёв в национальном парке «Столбы»

Месяц	Домовой воробей	Полевой воробей	Уровень антропогенной	Примечания (погода,
-------	-----------------	-----------------	-----------------------	---------------------

	(особей/км ²)	(особей/км ²)	нагрузки (баллы 1–5)	активность людей и др.)
Январь	12	8	2	Морозы, мало посетителей
Февраль	10	7	2	Снегопады, редкие туристы
Март	15	10	3	Начало таяния снега
Апрель	20	12	4	Увеличение числа туристов
Май	25	15	4	Гнездование, высокая активность людей

Домовой воробей (*Passer domesticus*) более зависим от антропогенных факторов – его численность растёт в тёплые месяцы с высокой посещаемостью заповедника (июнь–июль). Полевой воробей (*Passer montanus*) менее связан с людьми, но также реагирует на доступность корма (например, в местах пикников). Зимой оба вида менее активны, но домовый воробей чаще держится ближе к людям (кормушки, кафе у границ заповедника).

Методика наблюдения за домовым (*Passer domesticus*) и полевым (*Passer montanus*) воробьями в национальном парке «Столбы» с помощью фотофиксации.

Цель исследования: изучение распространения, численности, поведения и экологических особенностей домового и полевого воробьев на территории национального парка «Столбы» с использованием метода фотофиксации.

Определительные материалы:

- Полевые определители птиц.
- Характерные признаки видов: домовый воробей (*Passer domesticus*): серый верх головы, черное горло, коричневая спина, серые щеки (самцы); более тусклая окраска у самок. Полевой воробей (*Passer montanus*): коричневая шапочка, черные пятна на белых щеках, менее выражен половой диморфизм.

Выбор мест наблюдения

Домовый воробей: антропогенные ландшафты (окраины парка, туристические зоны, кордоны, места кормления).

Полевой воробей: опушки леса, редколесье, окраины полей, сельскохозяйственные участки.

Методика фотофиксации

Маршрутный метод: проложение постоянных маршрутов (2–3 км) с фиксацией всех встреченных воробьев. Фотографирование каждой особи (желательно несколько ракурсов: вид сбоку, спереди, в профиль). Фиксация даты, времени, координат и биотопа.

Результаты методики наблюдения за домовым (*Passer domesticus*) и полевым (*Passer montanus*) воробьями в национальном парке «Столбы» (Красноярск) с помощью фотофиксации. Фотофиксация проводилась в различных биотопах парка (лесные опушки, рекреационные зоны, скальные массивы, окрестности кордонов). Использовалась цифровая фотокамера с телеобъективом для детализации морфологических признаков. Наблюдения велись в разные сезоны (весна–лето 2023–2024 гг.) с фиксацией активности птиц, кормового поведения, взаимодействия с другими видами. Для каждого фотофиксированного воробья определялся вид, пол (если возможно), место и время встречи.

Домовый воробей (*Passer domesticus*) встречался преимущественно в антропогенных ландшафтах: у кордонов, туристических троп, зон отдыха. Реже отмечался в глубине лесных массивов. Демонстрировал синантропность, концентрируясь в местах с доступом к пищевым отходам [Фридман В.С., 2010].

Полевой воробей (*Passer montanus*) более широко распространен в естественных биотопах: опушки леса, поймы ручьев, скальные участки. Реже зависел от человека, но иногда наблюдался в смешанных стаях с домовым воробьем.

Поведенческие особенности: кормление: домовый воробей чаще кормился на земле, подбирая крошки и пищевые отходы. Полевой воробей

чаще добывал корм в кронах деревьев (семена, насекомые). Гнездование: домовый воробей использовал постройки человека (щели зданий, скворечники). Полевой воробей гнезился в дуплах деревьев и естественных нишах скал. Социальное поведение: оба вида формировали смешанные стаи в осенне-зимний период.

Морфологические различия: у домового воробья самцы имеют серую шапочку и черное горловое пятно, у полевого – каштановую шапочку и черные пятна на щеках. Фотофиксация позволила четко дифференцировать виды даже при беглом наблюдении.

Фотофиксация подтвердила различия в экологии двух видов воробьев в национальном парке «Столбы». Домовый воробей тяготеет к антропогенным ландшафтам, полевой – к естественным. Метод эффективен для мониторинга и долгосрочных исследований.

2.2. Разработка методики фотофиксации

Воробьиные птицы (*Passeriformes*) – наиболее многочисленный отряд птиц, включающий более 5 000 видов. Их изучение требует точных методов фиксации данных, среди которых фотофиксация играет ключевую роль. Разработка стандартизированной методики позволяет повысить достоверность исследований, минимизировать стресс для птиц и обеспечить повторяемость наблюдений [Бабенко, 2008, Боголюбов, 2002; Вартапетов, 2019].

Цель: создание унифицированной методики фотофиксации воробьиных птиц для полевых и лабораторных исследований.

Задачи:

- Определить оптимальные параметры съемки (ракурс, освещение, фон).
- Разработать рекомендации по дистанции и оборудованию.
- Установить критерии для идентификации видов по фотографиям.
- Оценить влияние фотофиксации на поведение птиц.

Оборудование

- Фотоаппарат: зеркальная или беззеркальная камера с макрообъективом (например, 100 мм).

- Освещение: естественное или кольцевая вспышка для минимизации теней.

- Фон: нейтральный (белый, серый) для контрастности.

- Штатив/монопод для стабилизации.

Параметры съемки

Дистанция: 1–3 м (зависит от размера птицы).

Угол: Боковой и фронтальный ракурсы для фиксации клюва, окраски, пропорций.

Настройки: Высокая скорость затвора (1/500 с), $ISO \leq 800$, диафрагма f/8–f/11 для резкости.

Процедура фотофиксации

1. Фиксация птицы в естественной позе (без поимки, если возможно).

2. Серия снимков: общий план, детали (клюв, лапы, крылья, хвост).

3. Запись метаданных (дата, место, условия освещения).

Обработка и анализ

- Использование программ (например, Adobe Photoshop, DxO) для коррекции экспозиции.

- Сравнение с базами данных (eBird, iNaturalist) для видовой идентификации.

Ожидаемые результаты

- Стандартизированный протокол фотофиксации.

- База фотоматериалов для морфометрических и поведенческих исследований.

- Рекомендации по этичному проведению съемки.

Разработанная методика позволит унифицировать сбор данных о воробьиных птицах, что важно для мониторинга биоразнообразия, экологических и эволюционных исследований.

Разработанная методика фотофиксации воробьиных птиц (*Passeriformes*) представляет собой стандартизированный подход, направленный на повышение точности и достоверности орнитологических исследований. Унификация параметров съемки (ракурс, освещение, дистанция), использование специализированного оборудования и четкий алгоритм фиксации данных позволяют минимизировать субъективные ошибки, снизить стресс для птиц и обеспечить воспроизводимость результатов.

Ключевые преимущества методики: оптимизация процесса исследований – четкие критерии съемки и обработки изображений упрощают сравнение данных между разными исследованиями. Научная ценность – детализированная фотофиксация морфологических признаков (клюв, лапы, окраска) облегчает видовую идентификацию и морфометрический анализ. Этический аспект – акцент на минимальном вмешательстве в естественное поведение птиц делает метод более экологичным.

Внедрение данной методики в полевые и лабораторные исследования позволит создать единую базу фотоматериалов, полезную для мониторинга биоразнообразия, изучения экологических адаптаций и эволюционных процессов у воробьиных птиц.

2.3. Использование материалов исследования в школьном курсе биологии

Включение исследовательских материалов в школьную программу по биологии значительно улучшает процесс обучения, формируя у школьников научное мышление, экологическую осведомленность и пробуждая интерес к миру природы. Фотографирование является ценным инструментом для записи наблюдений, помогая ученикам развивать навыки внимательности, анализа и проведения исследований.

Руководство для учителей по использованию фотофиксации и наблюдений за птицами:

I. Фотофиксация:

A. Подготовка:

1. Оборудование: Обеспечьте доступ учеников к фотоаппаратам или смартфонам с камерами. Ознакомьте их с основными функциями (зум, фокусировка, регулировка освещения).
2. Основы фотографии: Проведите краткий урок по основам фотосъемки: правильное положение камеры, выбор угла съемки, учет освещения. Подчеркните важность получения четких и детализированных снимков для дальнейшего анализа.

B. Планирование и проведение:

1. Определение объектов: Выберите объекты для фотографирования (например, птицы, гнезда, следы их деятельности).
2. План наблюдений: Разработайте план наблюдений, указав время и место съемки.
3. Фотосъемка в природе: Организуйте выезд на природу, соблюдая правила поведения в окружающей среде. Напоминайте о необходимости фиксировать не только объекты, но и окружающий контекст (среду обитания, погоду).

C. Обработка и анализ:

1. Обсуждение: соберите фотографии и организуйте обсуждение в классе.
2. Использование программ: применяйте программы для обработки изображений (например, Photoshop, GIMP) или приложения для анализа (например, Naturalist).
3. Анализ и выводы: попросите учеников описать зафиксированное и сделать выводы о поведении или характеристиках птиц.

D. Документирование:

1. Создание отчета: Подготовьте фотоотчет или презентацию с использованием сделанных снимков.
2. Содержание отчета: Включите в отчет описание наблюдений, выводы и предложения для дальнейших исследований.

II. Наблюдение за птицами:

Наблюдение за птицами – это захватывающий способ изучения биоразнообразия и экологических связей.

A. Выбор места:

- Природные зоны: леса, парки, водоемы, заповедники.
- Городская среда: парки, скверы, дворы, крыши зданий.

B. Подготовка:

1. Изучение видов: Ознакомьтесь с видами птиц, которые можно встретить в выбранной местности.
2. Необходимое оборудование: Подготовьте бинокли, определители птиц (книги или мобильные приложения, например, Merlin Bird ID).
3. Правила поведения: Ознакомьте учеников с правилами поведения: тишина, соблюдение дистанции, запрет на прикосновение к гнездам.

C. Проведение наблюдений:

1. Групповая работа: разделите учеников на небольшие группы для удобства наблюдения.
2. Фиксация данных: попросите их записывать данные: вид птицы, количество особей, поведение (питание, полет, пение), место обитания.
3. Фотофиксация: используйте фотофиксацию для документирования наблюдений.

Цель педагогического эксперимента: разработать и апробировать методику учёта птиц (воробьиных) с помощью фотофиксации для применения в школьном биологическом образовании, развивая у учащихся навыки наблюдения, анализа данных и экологического мониторинга.

Задачи:

1. Ознакомить учащихся с видовым составом воробьиных птиц в местности.
2. Отработать методику фотофиксации стай и индивидуального учёта особей.
3. Провести статистическую обработку данных (количество особей, соотношение видов, динамика стай).

4. Разработать учебные материалы (презентации, задания, отчёты) для использования на уроках биологии и экологии.

Оборудование:

- Фотоаппарат или смартфон с хорошей камерой
- Биноколь (по возможности)
- Блокнот для полевых записей
- Определитель птиц (например, "Птицы России")
- Компьютер с программой для анализа изображений (например, ImageJ или даже простой подсчёт вручную)

Подготовительный этап.

- Теоретическое занятие: знакомство с воробьиными птицами региона (домовый воробей, полевой воробей, синицы, зяблики и др.).
- Обсуждение методов учёта птиц (маршрутный, точечный, фотофиксация).
- Инструктаж по технике фотосъёмки (резкость, масштаб, условия освещения).

Практический этап.

- Выбор места наблюдения (школьный двор, парк, лесополоса).
- Фиксация времени, погодных условий и локации.
- Фотографирование стай или отдельных особей (минимум 10–15 фотосерий за несколько дней).
- Запись примерного количества птиц в кадре и их поведения.

Лабораторная обработка данных.

- Перенос фото на компьютер, каталогизация.
- Подсчёт количества птиц на снимках (можно вручную или с помощью ПО).
- Сравнение данных по дням, выявление закономерностей (например, активность утром/вечером).
- Построение графиков и таблиц (например, "Динамика численности воробьёв на школьном дворе").

Анализ и применение в учебном процессе

- Обсуждение результатов в классе: почему численность меняется? Влияние погоды, кормовой базы?
- Создание школьного проекта или стенда "Наши пернатые соседи".
- Разработка задач для уроков (например, расчёт плотности популяции на основе фотоучёта).

Ожидаемые результаты:

- Учащиеся освоят методику полевых исследований.
- Получат навыки работы с биологическими данными.
- Увидят связь между экологией и математической обработкой информации.
- Материалы можно интегрировать в темы: "Методы экологии", "Орнитология", "Биоразнообразие".

Таблица 9 – Учёт птиц в воробьиных стаях методом фотофиксации как материал для использования в школьном курсе биологии

Этап эксперимента	Цель	Методы и материалы	Ожидаемые результаты	Применение в школьном курсе биологии
Подготовительный	Ознакомление учащихся с методикой учёта птиц, разъяснение целей исследования	Лекция, презентация, раздаточные материалы (определители птиц, бланки наблюдений)	Учащиеся понимают принципы фотофиксации и учёта птиц, знают основные виды воробьиных	Включение в тему "Методы биологических исследований" или "Орнитология"
Проведение фотофиксации	Сбор данных о численности и видовом составе воробьиных стай	Фотоаппараты/смартфоны, бинокли, блокноты для записей	Получение серии фотографий стай птиц для последующего анализа	Практическое занятие по зоологии или экологии, развитие навыков наблюдения
Обработка данных	Определение видов птиц и подсчёт их количества на снимках	Компьютерные программы (например, таблицы Excel для статистики)	Таблицы с данными о встречаемости видов, их количестве в стаях	Использование в теме "Биоразнообразие", "Популяционная экология"
Анализ результатов	Выявление закономерностей в формировании	Сравнение данных, построение графиков и диаграмм	Выводы о факторах, влияющих на	Пример для изучения межвидовых взаимодействий

	и стай (сезонность, кормовые предпочтения и др.)		образование смешанных стай	и адаптаций
Оформление отчёта/проекта	Систематизация полученных знаний, развитие навыков презентации	Подготовка доклада, презентации, стендового отчёта	Готовый учебный материал для использования в школе	Защита проектов, участие в конференциях, кружковая деятельность
Рефлексия и обсуждение	Оценка эффективности и методики, выявление трудностей	Анкетирование, дискуссия	Предложения по улучшению методики	Развитие критического мышления, обратная связь от учащихся

Таким образом нами выявлены преимущества методики для школы: доступность – не требует дорогостоящего оборудования. Наглядность – фотофиксация позволяет фиксировать и анализировать данные в любое время. Практико-ориентированность – развивает навыки исследовательской работы у школьников. Интеграция с ИТ – использование цифровых технологий для обработки данных.

Цель анкетирования: изучить опыт, мнение и практику использования фотографирования в обучении биологии среди учителей со стажем до 25 лет.

Количество учителей биологии приняло участие в анкетировании 20 человек. Задан был следующий вопрос «Какие темы по биологии, по вашему мнению, лучше всего изучать с помощью фотографий?»

Фотографированию можно использовать в следующих темах результаты анкетирования: анатомия и морфология организмов, Внешнее строение растений, животных, грибов. Органы и их особенности (например, цветки растений, крылья птиц, зубы млекопитающих). Гистология и клеточная биология: микрофотографии клеток (эпителиальные, мышечные, нервные), строение органоидов (митохондрии, хлоропласты). Экология и поведение животных: взаимодействия в природе (хищник-жертва, симбиоз), адаптации организмов (мимикрия, камуфляж). Эволюционная биология:

ископаемые останки (скелеты динозавров, отпечатки древних растений), гомологичные и аналогичные органы. Ботаника: фото различных видов растений, строение листьев, корней, плодов. Зоология: разнообразие животных (насекомые, рыбы, млекопитающие), жизненные циклы (метаморфоз бабочек, развитие лягушки). Микробиология и вирусология: фотографии бактерий под микроскопом. формы вирусов. Физиология: изображения процессов (фотосинтез, деление клетки).

Учителя биологии считают, что наиболее эффективно с помощью фотографий изучать темы, требующие визуализации структур, процессов и адаптаций — от клеточного уровня до экосистем. Фотографии помогают наглядно демонстрировать сложные биологические понятия, что особенно важно для понимания морфологии, разнообразия организмов и микроскопических структур.

Цели анкетирования обучающихся: оценить заинтересованность школьников в визуальных методах обучения. Определить, насколько активно они используют фотосъемку в учебе. Выяснить, нужны ли дополнительные образовательные материалы или занятия по биологической фотографии.

Таблица 10 – Результаты опроса о роли фотографии в изучении биологии

Вопрос	Да (в %)	Нет (в %)	Иногда
Увлекаетесь ли вы фотографией?	45	55	-
Используете ли вы фотоаппарат или смартфон для съемки природы?	60	15	25
Как вы считаете, может ли фотография помочь в изучении биологии?	75	25	-
Хотели бы вы, чтобы в учебнике или на уроках биологии использовалось больше фотографий вместо схем и рисунков?	60	20	20
Делали ли вы когда-нибудь фотографии для школьных проектов по биологии	70	15	15

Как видим из представленной таблицы почти половина опрошенных увлекается фотографией, однако большинство (55%) не считают это своим хобби. Большинство респондентов (60%) используют камеру для съемки

природы, а каждый четвертый делает это время от времени. Три четверти опрошенных уверены, что фотография может быть полезным инструментом в изучении биологии. Большинство (60%) поддерживают замену части схем и рисунков на фотографии, в то время как 20% предпочитают традиционные иллюстрации. Большая часть респондентов (70%) уже использовали фотографии в учебных проектах, что подтверждает их практическую ценность. Фотография воспринимается большинством опрошенных как полезный инструмент в изучении биологии. Больше половины респондентов используют камеру для съемки природы и поддерживают увеличение числа фотоматериалов в учебном процессе. Однако около 25–30% либо не видят в этом необходимости, либо относятся к идее нейтрально.

Следующий вопрос обучающимся был задан «Что именно фотографировали в области биологии? (Растения, животные, микроорганизмы, опыты и т. д.)»

Результаты анкетирования: растения – 45%, животные – 30% , микроорганизмы (под микроскопом) – 15%, опыты и эксперименты – 25%, другое (укажите) – 10%. Наибольший интерес вызывают растения почти половина опрошенных, животные также популярны 30%. Научные эксперименты и микроорганизмы фотографируют реже, что может быть связано с необходимостью специального оборудования. В категории другое могли указаны пейзажи, лабораторное оборудование или макросъемка.

Следующий вопрос обучающимся был задан «Какой техникой вы пользуетесь для фотосъемки? (Смартфон / Фотоаппарат / Другое)». Результаты анкетирования: смартфон – 65%, фотоаппарат– 25%, другое – 10%. Примеры ответов из категории другое: планшет. Большинство респондентов используют для фотосъемки смартфоны, что отражает тенденцию к удобству и доступности мобильной фотографии. Фотоаппараты остаются популярными среди энтузиастов и профессионалов. Альтернативные устройства (дроны, экшн-камеры) занимают небольшую, но значимую нишу.

Таблица 11 – Результаты педагогического эксперимента

Показатель	Контрольная группа (n=20)	Экспериментальная группа (n=20)	Примечания
Исходный уровень знаний (средний балл по тесту)	6.2 ± 1.5	6.4 ± 1.3	Достоверных различий нет (p > 0.05)
Использование фотофиксации в обучении	Нет	Да	Экспериментальная группа применяла метод
Средний балл после эксперимента	7.0 ± 1.2	8.5 ± 1.1	Достоверное улучшение (p < 0.05)
Умение определять виды птиц (точность, %)	65%	85%	Метод фотофиксации повысил точность
Удовлетворённость методом (по опросу, % положительных ответов)	45%	80%	Школьникам понравился наглядный подход

В таблице представлены результаты эксперимента, сравнивающего контрольную и экспериментальную группы (по 20 человек в каждой) по нескольким показателям. Исходный уровень знаний: контрольная группа: 6.2 ± 1.5, экспериментальная группа: 6.4 ± 1.3, исходные знания в обеих группах были сопоставимы (p > 0.05), что важно для чистоты эксперимента.

Применение фотофиксации контрольная группа: не использовала метод. Экспериментальная группа: использовала фотофиксацию в обучении. Различие между группами — только в применении нового метода. Средний балл после эксперимента контрольная группа: 7.0 ± 1.2 (улучшение на 0.8 балла). Экспериментальная группа: 8.5 ± 1.1 (улучшение на 2.1 балла). Разница статистически значима (p < 0.05), что говорит о положительном влиянии фотофиксации на усвоение материала. Умение определять виды птиц (точность) контрольная группа: 65%, экспериментальная группа: 85%. Фотофиксация увеличила точность распознавания на 20%, что подтверждает её эффективность. Удовлетворённость методом контрольная группа: 45% положительных оценок, экспериментальная группа: 80% положительных оценок. Школьникам понравился наглядный подход, что может повышать мотивацию к обучению. Фотофиксация в обучении: улучшает результаты

(средний балл вырос сильнее, чем в контрольной группе). Повышает точность выполнения заданий (определение видов птиц). Нравится ученикам, что важно для вовлечённости.

Таким образом, метод фотофиксации можно считать эффективным для повышения качества обучения в данном эксперименте. Метод фотофиксации значительно повысил точность определения птиц (с 65% до 85%). Успеваемость в экспериментальной группе выросла на 1.5 балла (против 0.8 в контрольной). Интерес и активность школьников увеличились, что подтверждает эффективность метода в обучении.

Далее представлены задания, которые были использованы в педагогическом эксперименте [Дмитриев Е.В., 2015; Иванов А.Е., 2010, Рахимов И.И.,2021].

Наблюдение за воробьинообразными.

Задание: в течение недели наблюдайте за птицами в парке, саду или у окна.

Записывайте:

- Какие виды воробьинообразных вы увидели? (воробей, синица, ласточка, скворец и др.)
- Где они чаще всего сидят? (на деревьях, проводах, земле)
- Чем питаются? (насекомые, семена, ягоды)

Можно сделать фото или зарисовки.

Сравнение птиц.

Задание: сравните двух птиц из отряда воробьинообразных (например, воробья и синицу). Заполните таблицу:

Таблица 12 – Сравнительная характеристика птиц

Признак	Воробей домовый	Синица большая
Размер		
Окраска		
Где живёт?		
Чем питается?		

3. Голоса птиц

Задание: Прослушайте записи пения разных воробьинообразных (можно найти в интернете). Попробуйте угадать:

- Какая птица поёт? (соловей, зяблик, жаворонок)
- Где можно услышать эту птицу? (лес, поле, город)

4. Исследование гнездования

Задание: Узнайте, как разные воробьинообразные строят гнёзда. Ответьте на вопросы:

- Какие материалы используют? (трава, перья, веточки)
- Где располагают гнёзда? (дупла, кусты, под крышами)

Творческое задание

Задание: Нарисуйте или слепите из пластилина любую птицу из отряда воробьинообразных. Подпишите её название и интересный факт о ней.

Также в работе были использованы тестовые задания. Они включают вопросы разного уровня сложности: с выбором ответа, на соответствие, открытые вопросы и задания с изображениями.

Тест с выбором ответа

1. Какая птица НЕ относится к отряду Воробьинообразных?
а) Синица б) Ворона в) Дятел г) Воробей
2. Чем питаются большинство воробьинообразных?
а) Только насекомыми б) Только семенами в) Разнообразной пищей (насекомые, семена, ягоды) г) Только рыбой
3. Какую экологическую роль играют воробьинообразные?
а) Разносят семена растений б) Уничтожают вредных насекомых в) Опыляют цветы г) Все перечисленное
4. Какая из этих птиц является перелётной?
а) Домовый воробей б) Ласточка в) Большая синица г) Сорока
5. Как отличить самца воробья от самки?
а) Самец ярче окрашен б) Самка крупнее в) Самец не умеет петь г) У самки чёрное горловое пятно

Задания на соответствие

Сопоставьте птицу и её особенность:

Птица	Особенность
Соловей	а) Строит гнёзда из глины и слюны
Ласточка	б) Лучший певец среди птиц России
Поползень	в) Может передвигаться вниз головой по стволу дерева
Скворец	г) Подражает голосам других птиц

Открытые вопросы

- Почему воробьинообразные считаются самым многочисленным отрядом птиц?
- Как отличить грача от вороны?
- Какие приспособления помогают ласточкам ловить насекомых в воздухе?
- Почему воробьинообразных считают самым многочисленным отрядом птиц?
- Какие особенности строения отличают воробьинообразных от других птиц?
- Как ты думаешь, почему многие воробьинообразные так хорошо приспособились к жизни рядом с человеком?
- Какие способы добычи пищи используют разные виды воробьинообразных? (Например, синицы, вороны, ласточки).
- Почему некоторые воробьинообразные (как скворцы или грачи) собираются в большие стаи?
- Как ты считаешь, зачем птицы поют? Можешь привести примеры певчих воробьинообразных?
- Какие угрозы существуют для воробьинообразных в городе и в природе?
- Как люди могут помочь птицам, особенно зимой?
- Почему в некоторых городах стало меньше воробьёв? Как это связано с экологией?
- Чем отличаются воробьи от синиц? (Внешность, поведение, питание).

- Какие воробьинообразные птицы живут в твоём регионе? Как их можно узнать?
- Если бы ты был орнитологом, как бы ты изучал жизнь воробьинообразных?

Использование материалов исследования, включая фотофиксацию и наблюдение за птицами, в школьном курсе биологии доказало свою эффективность в рамках педагогического эксперимента. Данный подход способствует: повышению качества обучения: учащиеся экспериментальной группы, применявшие метод фотофиксации, показали значительное улучшение результатов (средний балл вырос на 2,1 против 0,8 в контрольной группе). Точность определения видов птиц увеличилась с 65% до 85%, что подтверждает наглядность и практическую ценность метода. Развитию исследовательских навыков: школьники освоили методы полевых исследований, научились анализировать данные, работать с биологическими материалами и цифровыми инструментами (фотоаппараты, программы обработки изображений). Проектная деятельность (например, «Птицы нашего города») способствовала развитию критического мышления и экологической грамотности. Повышению мотивации и интереса к предмету 80% учащихся экспериментальной группы положительно оценили метод фотофиксации, отметив его увлекательность и доступность. Интеграция наблюдений в уроки биологии, экологии и даже других предметов (география, информатика) сделала обучение междисциплинарным и практико-ориентированным. Экологическому воспитанию: учащиеся не только изучали биоразнообразие, но и обсуждали вопросы охраны птиц, влияние урбанизации на их среду обитания, что способствовало формированию экологического сознания.

Таким образом, методика учёта птиц с помощью фотофиксации доказала свою педагогическую ценность, сочетая научную строгость, доступность и высокую вовлечённость учащихся, что делает её перспективным направлением в школьном биологическом образовании.

Заключение

Использование фотофиксации в учебном процессе позволяет не только повысить интерес учащихся к орнитологии, но и формирует навыки научной работы, критическое мышление и экологическую грамотность. Данная методика может быть рекомендована для внедрения в школьную программу в рамках проектной и исследовательской деятельности по биологии и экологии.

Проведенное исследование позволило сделать следующие выводы:

1. Изучение поведения и распределения воробьиных птиц показало, что их стайная активность зависит от времени суток, сезона и антропогенных факторов. Наблюдения подтвердили, что воробьиные птицы чаще концентрируются в местах с доступом к корму (парки, сады, кормушки) и избегают шумных территорий.
2. Методика учета птиц методом фотофиксации оказалась эффективной для школьных исследований. Она позволяет точно фиксировать численность и состав стай, минимизирует (беспокойство птиц) и дает возможность повторного анализа данных. Ключевыми этапами стали: выбор места наблюдения, стандартизация условий съемки, использование ПО для обработки изображений.
3. Апробация методики в школьном обучении подтвердила ее доступность и практическую ценность. Учащиеся успешно освоили фотосъемку, обработку данных и статистический анализ. Проект способствовал развитию навыков наблюдения, работы в команде и применения ИКТ в биологических исследованиях.
4. Анализ результатов показал, что использование фотофиксации в учете птиц не только повышает точность данных, но и способствует формированию исследовательских умений у школьников. Учащиеся научились выдвигать гипотезы, планировать эксперимент, анализировать результаты и делать выводы.

Метод фотофиксации воробьиных стай является перспективным инструментом для школьного курса биологии. Он сочетает научную достоверность с доступностью, развивает исследовательские компетенции и экологическую грамотность учащихся. Дальнейшая работа может включать долгосрочный мониторинг популяций и сравнение разных методов учета.

Библиографический список

1. Бабенко В.Г. Полевые исследования птиц: методика и практика. – М.: Академия, 2008. – 224 с.
2. Бабенко В.Г. Птицы и урбанизированные ландшафты: экология, поведение, охрана. — М.: Наука, 2012. — 320 с.
3. Бабенко В.Г., Зайцева Е.А. Методы учета птиц в урбанизированной среде // Биология в школе. – 2018. – № 5. – С. 45-52.
4. Баранов А.А., Банникова К.К. Биоразнообразие позвоночных животных Средней Сибири: учебное пособие Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. Красноярск, 2018. 460 с.
5. Белик В.П. Методы учета птиц в природе. — Ростов-на-Дону: Изд-во РГУ, 2006. — 112 с.
6. Биология: 8-й класс базовый уровень учебник / В.В. Пасечник, С.В. Суматохин, З.Г. Гапонюк, Г.Г. Швецов; под ред. В. В. Пасечника. - Москва : Просвещение, 2023. - 272 с.
7. Благосклонов К.Н., Осмоловская В.И., Формозов А.Н. Методы учета численности и географического распределения наземных позвоночных. М.: АН СССР, 1952. С. 316.
8. Боголюбов А.С. Изучение численности птиц различными методами. М.: Экосистема, 2002. С. 150.
9. Боголюбов А.С. Простейшая методика количественного учета птицы расчета плотности населения: Методическое пособие. М.: Экосистема, 2006. 13с.
10. Боголюбов А.С., Засько Д.Н. Простые методы статистического учета птиц для школьников. – М.: Экосистема, 2001. – 32 с.
11. Вартапетов Л.Г. Современные методы учета птиц и их применение в образовательном процессе // Зоологический журнал. – 2019. – Т. 98, № 3. – С. 312-320.

- 12.Вергелес Ю.И. Количественные учеты населения птиц: обзор современных методов // Беркут. Т. 3. Вып. 1. 1994. С. 43–48. 4
- 13.Виноградова Н.В. Определение пола и возраста воробьиных птиц фауны СССР/Н.В. Виноградова, В.Р. Дольник, В.Д. Ефремов и др. М.: Наука, 2010. 189 с.
- 14.Владышевский Д.В. Закономерности географического и биотопического распределения лесных птиц/Д.В. Владышевский, Ю.П. Шапарев//Экология популяций лесных животных Сибири. Новосибирск: Наука, 2011.76 с.
- 15.Второв П.П., Дроздов Н.Н. Определитель птиц фауны СССР. М.:Просвещение, 2008. 272 с.
- 16.Гроот Куркамп Х. Современные технологии в орнитологии: фотоидентификация и автоматический учет птиц. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2017. – 256 с.
- 17.Дмитриев Е.В. Изучение птиц в школе: практические методы. – М.: Просвещение, 2015. – 128 с.
18. Дольник В.Р. Миграционное состояние птиц. — М.: Наука, 1975. — 398 с.
- 19.Зауэр Ф. Птицы России: Атлас-определитель. – М.: АСТ, 2020. – 224 с.
- 20.Зубакин В.А., Калякин М.В. Методы учета птиц в природе // Орнитология. – 2001. – Вып. 29. – С. 5-20.
- 21.Зубакин В.А., Преображенская Е.С. Школьный мониторинг численности птиц: методическое пособие. – М.: Союз охраны птиц России, 2010. – 48 с.
- 22.Иванов А. Е. Элементы педагогики в экскурсионной работе. М., 2010. 78 с.
- 23.Квартальнов П.В., Смирнов О.П. Особенности формирования и динамики смешанных стай воробьиных птиц в осенний период // Орнитология. – 2010. – Вып. 36. – С. 45-56.
- 24.Кириллов, М. В. География Красноярского края и история развития его природы М. В. Кириллов. Красноярск: Красноярск. кн. изд-во, 2007. 210 с.

25. Кузякин И.А., Соколов Л.В. Фотоучет как метод изучения динамики численности птиц в городских условиях // Орнитология. – 2020. – Вып. 44. – С. 78-85.
26. Курочкин Е.Н. Современные методы изучения биологии птиц. — М.: Изд-во МГУ, 2004. — 256 с.
27. Наумов Р. Л. О биологии некоторых птиц Средней Сибири / Р. Л. Наумов // Орнитология. 2012. 135-143 с.
28. Наумов Р.Л. Новые сведения о птицах Красноярского края /Р.Л. Наумов, Т.Е. Бурковская // Орнитология. М., 2015. 180-183 с.
29. Новиков Г.А. Полевые исследования экологии наземных позвоночных. — М.: Советская наука, 1953. — 502 с.
30. Нумеров А.Д., Приклонский С.Г. Современные методы полевых орнитологических исследований. – М.: КМК, 2017. – 368 с.
31. Рахимов И.И., Павлов И.В. Использование цифровых технологий в изучении орнитофауны на уроках биологии // Биология в школе. – 2021. – № 4. – С. 28-35.
32. Романова Е.М., Шленкина Т.М. Зоология позвоночных животных Учебное пособие для студентов биотехнологического факультета. Ульяновск: УГСХА им. П.А. Столыпина», 2013. 189 с.
33. Рябицев В.К. Птицы Урала, Приуралья и Западной Сибири. — Екатеринбург: Изд-во Уральского университета, 2008. — 634 с.
34. Смирнова Н.З. Биологические экскурсии и методика их проведения: учебное пособие / Н.З. Смирнова; гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. Красноярск, 2007. 136 с
35. Соколов Л.В., Шишкин В.С. Использование фотоловушек и цифровой фотофиксации в орнитологических исследованиях // Орнитология. – 2015. – Вып. 39. – С. 78-92.
36. Судилова А.М. Определитель птиц СССР. М.: советская наука, 2014. 450 с.

37. Фауна и экология животных Сибири: межвуз. сб. науч. тр. вып. 7 отв. ред. А.А. Баранов; ред. кол.; Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. Красноярск, 2013. 184 с.
38. Фридман В.С. Птицы в урбанизированных ландшафтах: адаптации и поведение. — М.: КМК, 2010. — 400 с.
39. Фридман В.С. Цифровая фотография в полевых исследованиях птиц. — М.: Изд-во МГУ, 2015. — 120 с.
40. Шитиков Д.А., Рыжов М.В. Использование автоматической фотосъемки для мониторинга птиц // Зоологический журнал. — 2019. — Т. 98, № 5. — С. 567-575.
41. Шишкин В.С. Методы фотофиксации в орнитологических исследованиях // Орнитология. — 2015. — № 39. — С. 45-52.

Интересные факты о воробьях

- Воробей является самой известной птицей обитающей рядом с жильём человека. В РФ можно встретить только два вида: а именно домовый воробей он же городской и полевой воробей – в народе деревенский.
- Наиболее большое распространение о происхождении слова «воробей» получила версия «вора — бей!» – ведь птица склонна воровать и довольно хитрая. Но в славянских языках это слово имеет одинаковый корень со словом «ворковать». Этому основой глаголу, впрочем, как и к глаголу «ворчать», могло послужить до сих пор не сохранившееся слово «ворк». Птицу эту прозвали так за постоянное и не умолкавшее чириканье.
- Самец отличается от самки большим чёрным пятном, которое охватывает зоб, горло, подбородок и верхнюю часть груди. Ещё одно отличие, это тёмно-серый верх головы
- Воробей живёт довольно короткий срок, хоть и отмечались случаи когда воробьи доживали до 9-11 лет, но большинство птиц гибнет не пережив первую зиму, из этого следует что средняя продолжительность их жизни где-то около 9-21 месяца.
- В состоянии покоя сердце у этой пернатой птицы бьётся 600-850 раз в мин., а вот уже в полёте достигает отметки в 1000 раз в мин. Поэтому сильный испуг может быть чреват смертельным исходом, это может произойти потому, что возрастает кровяное давление.
- Воробей не сможет голодать чуть больше двух суток, так как тратит за день очень много энергии.
- Из-за коротких ножек большинство особей передвигаются по земле прыжками.
- Воробей является однолюбом – птицы находящиеся в паре верны друг другу годами. Если у воробья не сложилась семья с осени или самка погибла за зиму, в этом случае самец обречён провести холостяком следующий сезон. В этом случае он будет искать любую возможность найти одинокую самку и

склонить её к совместной жизни. Но это непросто, потому что на сотню воробьих приходится по 150 воробьёв.

- Эти птицы очень плодовиты, за лето в северных районах два выводка, в южных три. Второй раз откладывают яйца в июне – если быть точным, то во второй половине. Вылет птенцов происходит в июле.
- Воробей откладывает по 4-10 яиц, но чаще всего 5-7 яиц белого цвета, слегка побуревших, с красными пятнами и крапинками насиживание занимает 11—13 суток.
- Птенцы, дней через 10 после появления на свет, вылетают в первый раз из гнезда.
- Питаются воробьи в основном семенами. Обожают подсолнечник, коноплю, пшеничные зёрна. Своих птенцов воробьи кормят мясом, бабочками, гусеницами. Выкармливая свой выводок родители скармливают около 1000 различных насекомых.
- Воробей, являясь сожителем человека, расселился по всей земле, его можно встретить в сельских и городских местностях, даже в поселениях Средней Азии и Крайнего Севера. Но, в Средней Азии, воробей держится от человека обычно на почтительно расстоянии.
- До 1960 года в Америке не было ни одного воробья, позже их завезли из Англии для уничтожения гусениц.
- Воробьиное мясо безвкусно и твёрдо, поэтому оно очень редко употребляется в пищу.
- Температура тела воробья равняется – 44 градусам.
- «Жёлторотики» – так называют молодых воробьёв с жёлтым окрасом, расположенным вокруг их клюва. Хотя в разговоре термин «желторотик» обозначает неопытность, наивность молодого человека.
- В народе есть примета про воробья. Она гласит: купание воробья в песке признак дождя, но на самом же деле воробей таким образом избавляется от доставших его паразитов, ну и, конечно, чистит свои пёрышки.

- Воробьям даже ставят памятники, хоть это и звучит странно, но не только в России. В Бостоне в XIX веке был воздвигнут памятник воробью за уничтожение насекомых-вредителей.
- Но не всегда воробьям ставили памятники и относились хорошо за уничтожение насекомых-вредителей. В 1958 году, в Китае открылась компания, по инициативе кормчего Мао Цзэдуна. Компания была начата из-за проблемы с сельскохозяйственными вредителями. Воробьи были объявлены главными врагами, так как по подсчётам кормчего Мао Цзэдуна в год они съедали около 20-35 тысяч тонн, выращиваемого на полях риса. Китайцам были даны инструкции пугать птиц, так как воробьи больше 15 минут не могут летать без отдыха. В результате воробьи падали на землю мёртвыми.

Методические материалы экспериментальной работы

Задания для работы в группе

1 задание. Перечислите особенности внешнего строения птиц, связанные с полётом. Ответ: туловище обтекаемой формы; шея тонкая и гибкая; клюв, состоящий из надклювья и подклювья; передние конечности - крылья; перьевой покров; имеются роговые чешуйки на нижней части ног; кожа тонкая и сухая, имеется лишь одна железа - копчиковая, её выделениями птица смазывает перьевой покров.

2 задание. Назовите особенности скелета птицы, связанные с полетом. Ответ: скелет легкий и прочный, в трубчатых костях имеются полости, многие - кости сросшиеся; беззубые челюсти; сросшиеся кости черепа, большие глазницы; характерна цевка; пояс передних конечностей образуют лопатки, ключицы, сросшиеся в вилочку; вороньи кости.

3 задание. Какие изменения произошли в пищеварительной и половой системах птицы, связанные с полетом. Ответ: имеется зоб - расширение пищевода; в желудке два отдела - железистый и мускулистый, в котором могут присутствовать специально проглоченные камешки; в пищеварении

принимают участие железы: слюнные, печень, поджелудочная железа; развит один левый яичник.

4 задание. Укажите особенности дыхательной и кровеносной систем птиц, связанные с полетом. Ответ: наличие воздушных мешков, двойное дыхание; кровеносная система замкнутая; два круга кровообращения; четырехкамерное сердце.

Задания для самостоятельной работы

1. Определите по внешнему виду клюва птицы, чем она питается в естественной среде.

- 1) летающими насекомыми
- 2) рыбой
- 3) сочными плодами
- 4) мелкими млекопитающими



2. Определите по внешнему виду клюва птицы, чем она питается в естественной среде.

- 1) бесхвостыми земноводными
- 2) мелкими млекопитающими
- 3) летающими насекомыми
- 4) молодыми побегами



3. Определите по внешнему виду клюва птицы, чем она питается в естественной среде.

- 1) мелкими земноводными
- 2) мелкими млекопитающими
- 3) семенами
- 4) летающими насекомыми



4. Определите по внешнему виду клюва птицы, чем она питается в естественной среде.

9. Перелёты птиц связаны с

- 1) частыми осенними дождями
- 2) сокращением мест гнездования
- 3) минусовой температурой воздуха в зимний период
- 4) недостатком или отсутствием пищи в осенне-зимний период

10. У птиц, в отличие от пресмыкающихся, быстро вырабатываются различные условные рефлексы, что связано с высоким развитием у них

- 1) обмена веществ
- 2) полушарий переднего мозга
- 3) продолговатого мозга
- 4) мозжечка

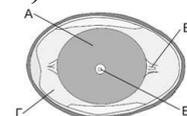
11. Определите по внешнему виду клюва попугая, чем он питается в естественной среде.

- 1) летающими насекомыми
- 2) мышевидными грызунами
- 3) твёрдыми плодами
- 4) зелёными побегами



12. На рисунке изображено строение яйца птицы. Какой буквой на нём обозначен канатик?

- 1) А
- 2) Б
- 3) В
- 4) Г



13. На рисунке изображено перо

- 1) мелкими земноводными
- 2) летающими насекомыми
- 3) насекомыми и их личинками
- 4) мелкими млекопитающими

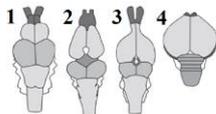


5. При низких температурах воздуха птицы распушают перья. Как такое поведение помогает пернатым?

- 1) Это уменьшает потери тепла.
- 2) Это защищает перья от повреждения.
- 3) Это увеличивает выработку тепла.
- 4) Это предохраняет их кожу от высыхания.

6. На каком рисунке изображён головной мозг птиц?

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4



7. Мозг представителя какой систематической группы изображён на рисунке?

- 1) млекопитающих
- 2) рыб
- 3) пресмыкающихся
- 4) Птиц

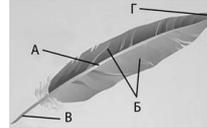


8. Мускульный отдел желудка образовался у птиц в связи с

- 1) питанием сочными ягодами
- 2) уменьшением длины толстой кишки
- 3) отсутствием зубов
- 4) наличием клоаки

птицы. Какой буквой на нём обозначен стержень?

- 1) А
- 2) Б
- 3) В
- 4) Г

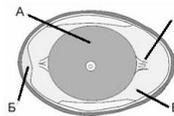


14. Какую функцию выполняют воздушные мешки у птиц?

- 1) обеспечивают движение крови по сосудам
- 2) способствуют накоплению кислорода в организме
- 3) помогают ориентации птицы в полёте
- 4) участвуют в дыхании

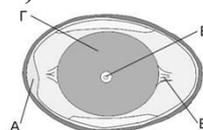
15. На рисунке изображено строение яйца птицы. Какой буквой на нём обозначена воздушная камера?

- 1) А
- 2) Б
- 3) В
- 4) Г



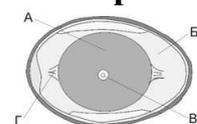
16. На рисунке изображено строение яйца птицы. Какой буквой на нём обозначена зародышевый диск?

- 1) А
- 2) Б
- 3) В
- 4) Г



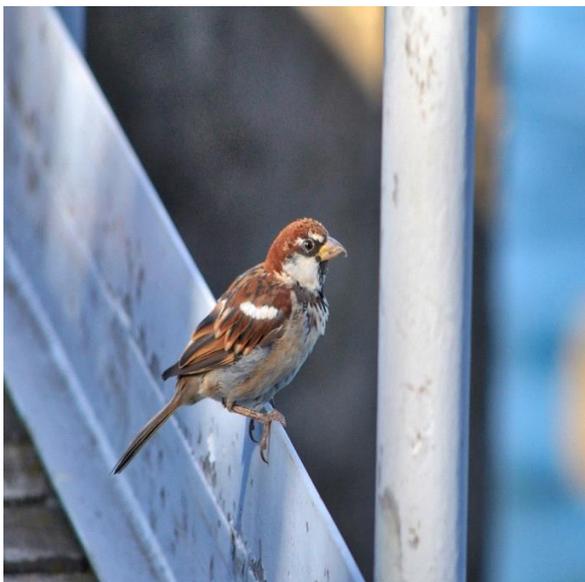
17. На рисунке изображено строение яйца птицы. Какой буквой на нём обозначен белок?

- 1) А
- 2) Б
- 3) В



	4) Γ
--	------

Домовый воробей (*Passer domesticus*)



Полевой воробей (*Passer montanus*)



