



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

**Биология гнездовой жизни озерной чайки (*Larus ridibundus*)**

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

**Направленность программы бакалавриата**

**«Биология. Безопасность жизнедеятельности»**

**Форма обучения очная**

Проверка на объем заимствований:  
01 % авторского текста

Работа рекомендована к защите  
рекомендована/не рекомендована  
«01» июня 2020 г.  
И.о. зав. кафедрой общей  
биологии и физиологии  
Ефимова Н.В. / Ефимова Н.В.

Выполнила:  
Студентка группы ОФ-501/066-5-1  
Дурова Мария Владимировна

Научный руководитель:  
д-р Ламехов Юрий биол. наук, профессор  
Геннадьевич / Ламехов Юрий  
Геннадьевич

Челябинск  
2020

## СОДЕРЖАНИЕ

ГЛАВА 1. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ИЗУЧЕННОСТИ БИОЛОГИИ ГНЕЗДОВОЙ ЖИЗНИ ОЗЁРНОЙ ЧАЙКИ (LARUS RIDIBUNDUS).....	6
--	---

1.1 Особенности биологии озёрной чайки .....	6
1.2 Влияние экологических факторов на биологию раннего онтогенеза птиц .....	10
1.3 Общая характеристика этапов гнездовой жизни озёрной чайки .	12
1.4 Использование данных по морфологии яиц в изучении пространственной структуры колонии и элиминации в раннем онтогенезе колониальных видов птиц .....	15
ГЛАВА 2. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ .....	23
2.1 Методика описания типа рисунка на скорлупе яиц .....	23
2.2 Методика изучения массы яиц .....	24
2.3 Методика описания гнезда.....	25
2.4 Методика определения типа густоты рисунка на скорлупе яиц..	26
2.5 Методика оценки окраски основного фона скорлупы .....	26
ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ .....	28
3.1 Тип рисунка на скорлупе.....	28
3.2 Окраска основного фона скорлупы.....	29
3.4 Тип густоты рисунка на скорлупе .....	31
3.5 Размеры гнезда озерной чайки .....	32
3.6 Масса яиц .....	35
ГЛАВА 4. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ УЧЕБНОГО ЗАНЯТИЯ.....	36
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	44
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	46

## **ВВЕДЕНИЕ**

Индивидуальное развитие и размножение организмов является одной из современных проблем общебиологического характера. В орнитологии вопрос размножения и индивидуального развития птиц – один из центральных. В годовом жизненном цикле птиц выделяют несколько периодов: размножение, линьку и внегнездовой период. В момент изучения гнездования озерной чайки выявлена последовательность формирования пространственно-временной структуры колоний, как промежутка времени с момента появления птиц в районе гнездования до завершения размножения.

Анализируя литературу можно сделать выводы, что, при изучении жизненного цикла озерных чаек, большее внимание следует уделять гнездовой жизни этого вида птиц. Изучение раннего онтогенеза озерных чаек позволяет выявить основные адаптации к среде обитания, которые позволяют успешно размножаться в разнообразных условиях. При описании раннего онтогенеза озерных чаек, как и других видов птиц, изучаются следующие характеристики: структура и диаметр гнезда, материал гнезда, глубина лотка, высота гнезда и диаметр лотка.

Цель исследования – изучить биологию гнездовой жизни озерной чайки в условиях антропогенного ландшафта.

Задачи исследования:

1. Охарактеризовать биологию гнездовой жизни озерной чайки на основе литературных данных.
2. Изучить размеры гнезд озерной чайки.
3. Описать морфологию яиц озерной чайки.
4. Разработать методические рекомендации по внедрению данных выпускной квалификационной работы в учебный и воспитательный процесс средней общеобразовательной школы в форме классного часа.

Объект исследования – биология озерной чайки.

Предмет исследования – гнездовая жизнь озерной чайки, обитающей на озере Смолино.

Практическая значимость заключается в выявлении характерных особенностей раннего онтогенеза озерной чайки. Данные приведенные в выпускной квалификационной работе являются основой для оценки уровня адаптации озерных чаек к среде обитания, что позволит разработать рекомендации для регуляции численности этого вида в экосистемах. Результаты проведенного исследования могут быть использованы в учебном процессе при изучении зоологии в средней общеобразовательной и высшей школах.

Гипотеза: допускается наличие адаптаций в раннем онтогенезе озерной чайки как колониально гнездящегося вида птицы, связанных с морфологией гнезд, яиц и особенностями поведения размножающихся особей.

Научная новизна заключается:

- в анализе литературы по биологии гнездовой жизни озерной чайки как колониально гнездящегося вида;
- изучены основные морфологические особенности гнезд озерной чайки;
- описана морфология яиц озерной чайки с учетом особенностей окраски скорлупы, рисунка, массы и размеров яиц;
- разработан вариант классного часа с использованием материалов выпускной квалификационной работы.

# ГЛАВА 1. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ИЗУЧЕННОСТИ БИОЛОГИИ ГНЕЗДОВОЙ ЖИЗНИ ОЗЁРНОЙ ЧАЙКИ (LARUS RIDIBUNDUS)

## 1.1 Особенности биологии озёрной чайки

Озёрная чайка, или обыкновенная чайка, или речная чайка (лат. *Larus ridibundus*) – вид небольших птиц из отряда Ржанкообразные (*Charadriiformes*) семейства чайковых (*Laridae*), гнездящихся на обширной территории Евразии, а также на атлантическом побережье Канады.

Размером немного меньше вороны, массой – с голубя. В брачном оперении голова темно-коричневая, издали кажется черной. Мантия светло-серая. Клюв и ноги темно-красные. От малой чайки отличается размерами; кроме того, темное оперение на голове не захватывает затылок, нижняя поверхность крыла не черная, темные только концы крыльев. В осеннем оперении на голове остается темной только «сережка» и могут быть еще небольшие «помарки».

У молодых особей основной цвет верха бурый и рыжевато-бурый, весьма пестрый, хвост с темно-бурой предвершинной полосой. К отлету часть бурых перьев на мантии сменяется на светло-сизые, а на голове и шее – на белые. Клюв с темно-розовым основанием, ноги буровато-розовые. На второе календарное лето похоже на взрослых, на темной голове есть белые пятна, а на хвосте и крыльях – темные. На третье календарное лето в брачном наряде бывают белые пестринки на голове. Во всех нарядах есть хороший отличительный признак озерной чайки: Озерные чайки имеют особенность – на задней части крыла расположена черная полоса, а на передней – широкая белая. Летом голова до затылка имеет шоколадно-коричневый окрас. Темные и светлые цвета сильно контрастируют. Глаза окружены тонким кольцом белого цвета. Клюв темно-красный, по форме немного изогнут. На подклювье есть насыщенное красное яркое пятно.

В длину тело этих птиц достигает 38-44 см. Размах их крыльев варьируется от 94 до 105 см. Вес взрослой особи колеблется от 250 до 350 грамм. Репертуар состоит в основном из разных вариантов: трескучих неприятных криков: «кьяаааар», «кееееер», «киирра» и т.п. Вообще, птицы очень крикливые, особенно в колониях.

Гнездятся колониями от нескольких до нескольких тысяч пар. Селятся на самых разных внутренних водоемах, преимущественно в равнинной местности и там, где есть большие и труднодоступные мелководья, заросшие осокой и тростником, на сплавинах и островах (рисунок 1).



Рисунок 1 – Место обитания озерной чайки

Появляются весной примерно в половодье или незадолго до него и вскоре концентрируются у колонии, многие из которых существуют десятилетиями, другие – всего 1-2 сезона, в зависимости от сохранения самого места обитания. Некоторые птицы прилетают с юга уже в парах, другие пары формируются на территории колонии или в ее окрестностях. Большинство взрослых птиц возвращается на колонии ежегодно, но

некоторые перемещаются в другие, соседние, или в более удаленные местности. Гнезда располагаются на различных расстояниях друг от друга: от полуметра и меньше – в плотных колониях, до десятков метров – в разряженных колониях.

Гнездо строят самец и самка вместе, используя разный растительный материал, большей частью сырую и мягкую, частично перегнившую траву. На высоких кочках гнездо может быть очень небольшое, только ямка с сухой выстилкой. Бывают гнезда почти 1 метр в поперечнике и высотой до 30-40 см. В кладке от 1 до 3, чаще всего 3 яйца. Бывают 4 и более яйца, скорее всего, является сдвоенными кладками. Окраска яиц очень изменчива – от светло-голубой, или сливочно-белой, почти без рисунка до темно-бурой, со сплошной опятненностью, чаще всего – зеленовато-или оливково-бурая или зеленовато-охристая, с разнообразными пятнами разных оттенков бурого.

При опасности в колонии поднимается переполох, чайки кричат, кружат, пикируют, забрызгивают нарушителя покоя пометом. Хищных птиц и ворон атакуют и прогоняют. Тем не менее, гнезда разоряют как воздушные, так и наземные хищники. Длительность насиживания яиц – 22-26 суток. Птенцы держатся в пределах колонии или около, начинают летать в 25-30-дневного возраста (рисунок 2).



Рисунок 2 – Фото птенца озерной чайки

Вскоре после этого покидают колонии и широко кочуют. Последние птицы улетают глубокой осенью. Мигрируют стаями, которые часто выстраиваются неправильным широким клином.

Пища очень разнообразна – черви, насекомые и другие беспозвоночные, собираемые как на воде, так и на суше, чаще всего – на полях. Значительную роль играют все возможные отбросы, особенно весной и осенью, когда много птиц собирается на свалках. Районы зимовки – от севера Атлантики до тропических широт Африки и Азии. Ближайшие к нам места зимовки – Каспийское и Черное моря [35].

Таким образом, озерной чайке характерна та местность обитания, где преобладает водная среда и растительность, а также где достаточно количество кормов (рисунок 3).



Рисунок 3 – Колония озерных чаек

## **1.2 Влияние экологических факторов на биологию раннего онтогенеза птиц**

Для изучения особенностей предгнездового периода в качестве одного из объектов исследования рассмотрен вид – озерная чайка (*Larus ridibundus*). Озерная чайка является представителем семейства чайковых, из обычных видов самая мелкая, летает с более быстрыми взмахами крыльев. По своим размерам значительно уступает другим представителям семейства – длина тела 38-44 см, масса тела – 200-300 г., размах крыльев – 94-105 см. Гнездится преимущественно на небольших пресноводных водоёмах колониями, размер которых может достигать нескольких тысяч пар [21].

Озёрная чайка приступает к размножению в возрасте от одного года до четырех лет, причём самка имеет тенденцию более раннего воспроизводства. Местоположения колоний при отсутствии неблагоприятных факторов бывают постоянными и способны сохраняться несколько лет. Перелетные птицы прилетают к местам гнездования намного раньше, чем вскрываются водоёмы и появляются первые проталины. Чаще это происходит в конце марта или середине апреля. Именно эта особенность свойственна этому виду птиц [9].

Следующая отличительная особенность озерной чайки – прилёт птиц. Именно озерные чайки держатся близко друг к другу и кочуют в поисках корма. В весенний период это ярко-выраженный факт их демонстративного поведения. Самец с криками преследует самку в воздухе, вытягивая при этом голову вперёд. В момент формирования пары самка пригибает свою голову, выпрашивая, таким образом, корм, а самец кормит её [32].

Для построения будущего гнезда птицы выбирают труднодоступное для хищников место – топкую сплавнину, травянистый остров, торфяник, низину болота, иногда на прибрежном лугу. Охраняемая территория

вокруг гнезда составляет около 47 см, расстояние между гнёздами в плотных колониях от 50 см и до нескольких десятков метров в колониях разреженных.

Влияние экологических факторов на онтогенез птиц проявляется в миграции и зимовке птиц. Период миграции зависит от местных условий, при этом приходится в основном на третью декаду июня и продолжается до начала августа. Допустим, отдаленные зимовки у птиц начинаются в середине декабря, а в феврале их число в этих местах сокращается. На ближайšie зимовки (например, на юго-западе Балтики) озерные чайки пребывают в конце октября и остаются там до ноября, иногда середине марта. Сроки прилета птиц зависят от весенней погоды, но прилетает озерная чайка всегда раньше [1].

Степень регулярного заполнения местообитания является постоянным фактором среды. То есть, длительное существование колонии на одном и том же месте доказывает, что птицы адаптировались к определенным условиям окружающей среды. Это проявляется в гнездовании птиц, ареале обитания.

Экологические факторы повлияли на изменчивость морфологических признаков кладки яиц. К примеру, если рассмотреть ареал обитания озёрной чайки: юго-запад Балтики и Побережье Северной Америки. Климатические условия отличаются, соответственно, там, где умереннее климат, и время насиживания яиц составляет 21 день. Соответственно, если, умеренно-континентальный, то время насиживания яиц – 23-24 дня [36]. Климатические условия непосредственно влияют на тот или иной показатель гнездования озёрных чаек.

Отмечены различия в успешности размножения в зависимости от сроков гнездования – наивысшие показатели соответствуют либо самым ранним, либо средним срокам. Погодные условия оказывают относительно меньшее влияние на смертность птенцов до 10-го дня жизни, чем, на более старших птенцов, требующих больше корма. Сроки размножения

варьируют на одних и тех же водоёмах по годам в зависимости от хода весны, особенно уровня воды, поэтому выборочно приведём лишь самые общие сведения. К примеру, в Латвии на озере Энгуре первые яйца появляются в последней декаде апреля, в целом по озеру на несколько дней раньше. В Литве на озере Жувинтас начало строительства гнёзд отмечено 9-28 декабря.

Таким образом, на выбор места для колонии и на изменение расположения колонии влияют как биотические, так и абиотические факторы окружающей среды. В целом, если наблюдать за поведением озерных чаек, постройкой гнёзд, кладкой яиц, можно заметить одну особенность характера проявления тех или иных характеристик, которые и отличают данную группу от других представителей пернатых.

### **1.3 Общая характеристика этапов гнездовой жизни озёрной чайки**

Прилет озерных чаек всегда знаменовался окончательным сходом снега и наступлением тепла. Большинство чаек зиму проводят на Черном или Каспийском морях, часть из них улетает на Северное море, либо Средиземное, а также в африканские страны, Японию, Китай. Часть озерных чаек остается зимовать на незамерзающих водоемах.

Прилет озерных чаек в район гнездования отмечается в I декаде апреля, как исключение – во II декаде этого месяца. Появление первых птиц опережает вскрытие озера. В предгнездовой период птицы ведут себя по-разному. Озерных чаек можно разделить на три группы: одни занимают часть территории колонии, другие – находятся в прибрежной зоне, третьи – большинство особей находится в антропогенном ландшафте, т.е. находятся непосредственно вблизи людей.

На территории колонии первыми появляются гнёзда озерных чаек, которые составляют биологический центр колонии, т.е. та часть колонии, на которой появляются первые гнёзда и отличаются максимальной

плотностью гнездостроения. Озерные чайки строят гнезда на заломах тростника и сплавинах, даже был случай, когда группу озерных чаек наблюдали на осколках стекла. В качестве гнездового материала используется прошлогодний тростник, из которого легче всего соорудить гнездо. Гнезда озерной чайки из центра периферии имеют разные размеры [30].

В ходе полевых исследований изучены гнезда, яйца и птенцы. При изучении гнезд в ходе работы были изучены определенные показатели, которые характеризуют данный вопрос. Учитывалась та структура, которая предназначена для создания условий, успешно протекающих в эмбриональном развитии [33].

Размеры гнезд озерной чайки изучались в сравнительном аспекте для биологического центра и периферии колонии. Это позволило выявить статистически достоверный анализ по трем основным показателям характеристик гнезда: высота, глубина лотка, диаметр лотка и гнезда [2].

Употребляет весьма разнообразные, преимущественно животные корма, легко переключается на наиболее доступные виды. В странах Западной и Средней Европы в период гнездования доминируют дождевые черви (до 50 % общей массы) и насекомые (около 15 %); летом и осенью значение дождевых червей уменьшается, чайки переходят на другие виды беспозвоночных, рыбу, фрукты и семена растений, пищевые отбросы; на зимовках насекомые поедаются редко, доминирует рыба и пищевые отбросы. Вследствие большого разнообразия условий в пределах ареала озёрной чайки от этой общей схемы имеется много отклонений.

Кроме этого, исследование показало, что гнезда в биологическом центре и на периферии подвергается элиминации в разной степени, т.е. большая часть из них погибает.

Также анализ проводился по способу гнездования птиц. Различают два типа – открытогнездовых и закрытогнездных. В группе открытогнездных птиц в свою очередь выделяли типы гнездования:

– наземногнездные виды – птицы располагают свои гнезда в двухмерном пространстве. В качестве плоскости гнездования здесь выступает наземная или водная поверхность;

– открытый тип – колонии птиц в двумерном пространстве с открытым типом гнездования характеризуется в основном четкой дифференцировкой на центральную и периферийную части (таблица 1);

Таблица 1 – Основные виды колонии гнездования озерных чаек

Колония птиц с открытым типом гнездования	
центральная	периферийная
Ранний прилет птиц	Поздний прилет птиц
Большие размеры гнезд и яиц	Меньшие размеры гнезд и яиц
Более округлая форма	Удлиненная форма яиц
Пониженная величина изменчивости	Повышенная величина изменчивости
Повышенный успех размножения	Низкий успех размножения

– гнезда с поздними и неполными кладками – располагаются по периферии микроколоний и гнездовой колонии в целом. В то же время далеко не все кладки, расположенные по периферии колонии, были поздними;

– микроколонии – преобладание преимущественно единичных гнезд, а не синхронных групп. Имеется высокая асинхронность в откладке яиц и вылуплении птенцов [28].

Озерная чайка для постройки гнезда использует разный строительный материал, а также перемещается в разных участках пространства в рамках колонии. На этапе гнездостроения у гнездящихся видов птиц могут совпадать экологические потребности. За период завершения кладки гнезда достраиваются, что обеспечивает создание оптимальных условий для инкубации и насиживания яиц. К моменту откладки первого яйца на периферии колонии по сравнению с биологическим центром строится большая часть гнезда, что снижает вероятность элиминации яиц в начале яйцекладки.

Высота гнезда и его размеры, связаны также со сроками появления гнезда и его близостью к гнезду – основателю. Поддержание гнезда в оптимальном состоянии возможно благодаря особому расположению материала и поведению птиц, как при строительстве гнезда, так и во время насиживания. В литературе приведены размеры гнезд озерных чаек, значение которых варьирует в зависимости от расположения: например, гнезда из сухих участках имеют меньшие размеры, чем гнезда построенные во влажных местах [22].

Таким образом, озёрная чайка встречается в жизни чаще, чем другие представители семейства, к которой она принадлежит. Это стало возможным благодаря умению этих птиц приспосабливаться к различным условиям жизни. Это проявляется в первую очередь в поведении птиц, а также в строительстве гнезд для сидки яиц.

#### **1.4 Использование данных по морфологии яиц в изучении пространственной структуры колонии и элиминации в раннем онтогенезе колониальных видов птиц**

Анализ величины кладки яиц, формы и окраски яиц, размеров гнезд в колониях этой группы птиц показал, что у озерной чайки прослеживается довольно четкая дифференцировка их поселений на центральную и периферийную части [10].

При этом центр колонии характеризуется более высокими кладками, размерами яиц и гнезд, а периферия – повышенной изменчивостью большинства морфологических признаков [30].

Исследования многолетней динамики о морфологических параметрах колониальных видов птиц показали, что на размеры и объем яиц влияет величина поселения, которая в свою очередь коррелятивно связана с условиями конкретного года. В благоприятные по погодным условиям для гнездостроения годы откладываются самые крупные яйца, в неблагоприятные – самые мелкие. Данные о сроках размножения озерной

чайки получены в результате визуальных наблюдений. Морфологические данные размеров яиц и их массы получены на датированных кладках, полученных общепринятым методом с учетом их временного ранга. С целью описания цикличности в откладке яиц, гнезда осматривали 5 раз в сутки, в 6, 10, 14, 18, 22 часа [17].

Массовая яйцекладка начиналась при положительных среднесуточных температурах и минимальном количестве осадков в последней декаде апреля-первой декаде мая в зависимости метеорологических условий. Длительность периода массовой откладки яиц 13-15 суток, несмотря на общую растянутость яйцекладки на месяц. Озерная чайка относится к числу видов с фиксированной кладкой, состоящей из трех яиц, однако на исследуемых территориях встречаются уменьшенные и увеличенные кладки. В большинстве случаев яйца откладывались в гнездо за 4-5 дней, т. е с интервалом в 36 часов. Можно предположить, что укорочение интервала в снесении яиц у части особей определяется процессом синантропизации вида, расширением спектра питания и обеспеченностью кормами. В период пика яйцекладки три яйца откладываются в гнездо за более короткое время, чем в ранних и, особенно, поздних кладках [17].

Установлена также сезонная изменчивость кладок. Ранние и поздние кладки имели меньшую массу и размеры яиц в сравнении с кладками, отложенными в период пика яйцекладки при достоверных статистических размерах. По литературным данным известно, что в биологическом центре колонии размножаются птицы старшего, по сравнению с периферией, возраста. Птицы старшей возрастной группы откладывают яйца большей массы и для них характерно большая степень изменчивости морфологических параметров.

Исходя из этого, можно сделать предположение, что биологический центр занимается птицами старшего возраста. Именно здесь отмечается повышенная гетерогенность морфологических параметров, а также

минимальная интенсивность элиминации в пределах группового поселения птиц. Связь между возрастом, гетерогенностью и положением гнезда в структуре колонии носит следующий характер [17].

Из литературных источников возраст птицы влияет как на размещение гнезда в колонии, степень ее изменчивости, а также на вероятность элиминации гнезд. Изучение параметров яиц привело к выделению нового раздела орнитологии – оологии. Одна из основных задач – изучение морфологии птичьего яйца. Изучая морфологию яйца, учитывается окраска и рисунок скорлупы, масса яйца и его компонентов, размеры и форма яиц [16].

Описаны экологические закономерности изменчивости морфотипа яиц. Среди причин, влияющих на гетерогенность яиц, чаще называют возраст самок откладывающих яйца. К причинам гетерогенности яиц относятся: физиологическое состояние самки, величина кладки яиц и кормовые условия.

При изучении биологии раннего онтогенеза птиц учитывают особенности скорлупы, которая с эволюционной точки зрения является ценогенезом, влияющим на выводимость птенцов. Особенности скорлупы связаны с инкубационными качествами яйца. В свою очередь качественные характеристики скорлупы могут изменяться при загрязнении среды ядовитыми веществами, что, вследствие, влияют на интенсивность элиминации яиц и птенцов [4].

Скорлупа яиц некоторых видов птиц описана по окраске и рисунку. Так, скорлупа яиц озерной чайки, по данным Ю.Г. Ламехова, может быть различных цветов: светлой, светло-голубой, темно-бурой, зеленовато-бурой, а также иметь другие варианты. Такая характеристика как крапчатость скорлупы варьирует от крупной до мелкоточечной. Гетерогенность яиц по окраске и рисунку скорлупы может проявляться как в пределах одного яйца, так и в зависимости от положения гнезда в пределах колонии [23].

В работах Ю. Г. Ламехова приведены данные о том, что в гнездах с периферии колонии окраска яиц светлее. Окраска и рисунок на скорлупе играют защитную роль, маскируя их на фоне гнездового материала. При этом отмечается связь между окраской основного фона и окраской строительного материала гнезда. К примеру, бурые пятна скорлупы, имеющиеся на яйцах, создают определенный тип рисунка. Они же, в свою очередь, выполняют маскирующую функцию, потому что они почти совпадают с просветами в гнезде. Состав гнезда различен и может отличаться, поэтому гетерогенность яиц по окраске скорлупы возрастает [22].

Кладки озерных чаек насиживаются с повышенной плотностью. Если же птицы оставляют свои, то колония сообща осуществляет коллективную защиту гнезда. Окраска и рисунок скорлупы могут быть связаны с особенностями обмена веществ самки. Здесь допустимо то, что исходным вариантом отличия скорлупы по цвету и рисунку может быть показателем инкубационных качеств яиц, а значит, возможна связь между признаками скорлупы как изменяющегося признака [16].

Гетерогенность яиц изучалась по массе, длине и диаметру. Анализ опубликованных материалов показывают, что яйца различаются по массе и размерам в зависимости от порядкового номера яйца в гнезде, условий гнездования и ряда других причин. Степень гетерогенности яиц определялась для одиночно – и колониально гнездящихся видов. При изучении массы и размеров яиц озерной чайки выявлены следующие особенности (рисунок 4) [34].

Гетерогенность яиц, напрямую, можно связать с эмбриональным периодом. По данным И. Г. Климовой и Ю. Г. Ламехова яйца разного порядкового номера, а значит разной массы, длины и диаметра, инкубируются в течение разного срока. Многолетними наблюдениями установлено, что длительность эмбрионального развития больше в гнездах биологического центра, по сравнению с периферией колонии [17].

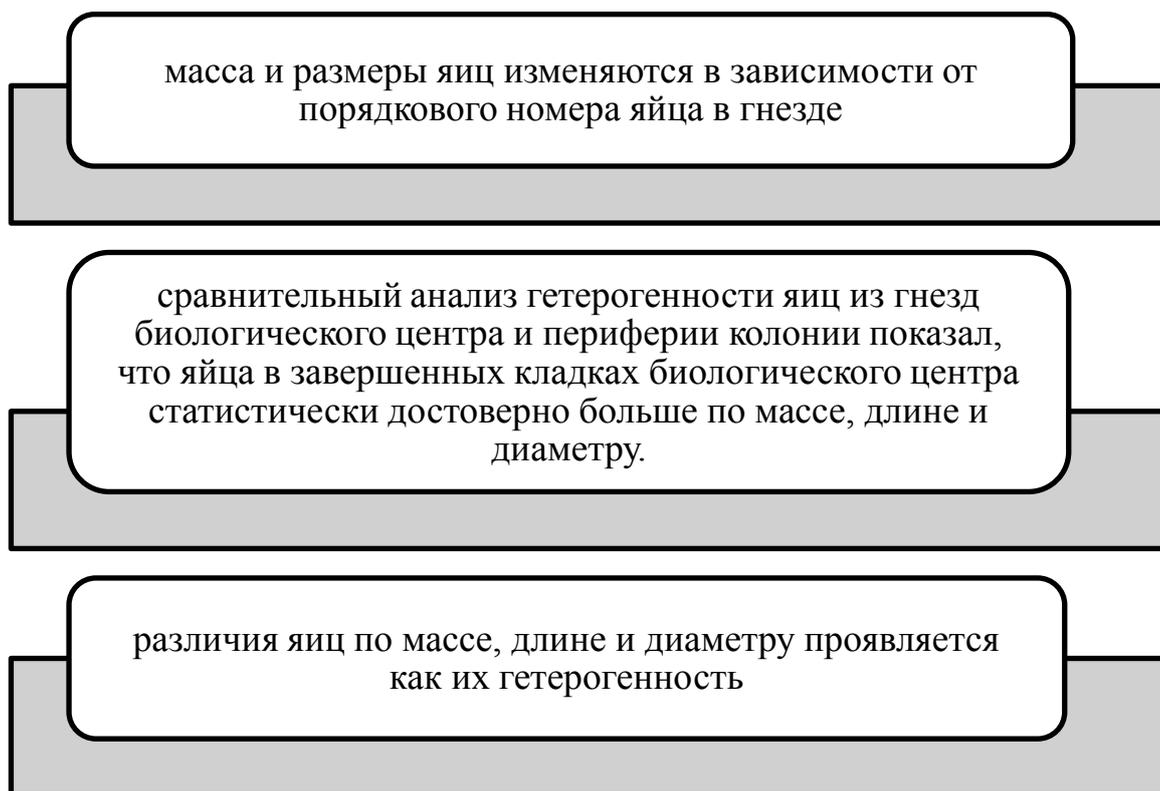


Рисунок 4 – Основные особенности, выявленные при изучении массы и размеров яиц колониальных видов птиц

Однако, характер изменчивости этих признаков различен. Для озерной чайки характерно уменьшение массы и размеров яиц с увеличением их порядкового номера. Для завершенных кладок этого вида птиц характерны самые крупные яйца, которым может соответствовать как первый порядковый номер, так и последние номера. В итоге при движении от центра колонии к периферии выявляется уменьшение параметров яиц. Значит, самые крупные яйца регистрируются в гнездах биологического центра. Яйца из гнезд биологического центра разнообразнее по фенотипу, что подтверждается повышенными значениями стандартного отклонения и коэффициента вариации [5].

Гетерогенность оологических параметров является одной из причин разнородности птенцов. Описана на примере чайковых видов птиц. Выражается на этапе раннего онтогенеза, разнородность яиц, является одной из причин, приводящей к детерминированному уровню элиминации.

В настоящее время изучение этого процесса остается актуальным, так как сила элиминации, проявляющаяся в разных формах, определяет эффективность естественного отбора.

Под элиминацией понимают гибель неприспособленных особей в процессе борьбы за существование. В литературе приведены варианты классификации форм элиминации. Для выяснения зависимости интенсивности гибели яиц от гетерогенности оологических параметров, важное значение имеет изучение периодизации онтогенеза, который до сих пор остается слабо разработанным, и классификации элиминации в раннем онтогенезе [25].

Анализ литературы показал, что значение массы метрических показателей яиц озерной чайки, а также их изменчивость выше в центре колонии по сравнению с периферией. Выявлена следующая зависимость изменчивости экологических параметров и вероятности элиминации: яйца из периферии в меньшей степени гетерогенны и в большей степени элиминируются. В кладке озерных чаек, как правило, от 1 до 3, чаще всего 3 яйца, что причисляет данный вид к группе птиц с фиксированной кладкой.

Биологический центр колонии существует дольше, чем периферия, что отмечается на фоне большей длительности насиживания и инкубации яиц. Метрические характеристики яиц изменчивы в пределах кладки и в зависимости от положения гнезда в колонии: у озерной чайки показатели уменьшаются от первых яиц к третьим [6].

Не смотря на генетически закрепленную природу яйца, его формирование и развитие происходит при возникновении комплекса факторов: погодные условия, условия питания, возникновение загрязнителей, возраст птицы, величина кладки.

При изучении биологии раннего онтогенеза птиц учитывают особенности скорлупы, которая с эволюционной точки зрения является ценогенезом, влияющим на выводимость птенцов. Особенности скорлупы связаны с инкубационными качествами яйца. Качество скорлупы может

меняться, если загрязняется окружающая среда (выброс ядовитых веществ). В дальнейшем этот фактор повлияет на интенсивность элиминации яиц.

Окраска и рисунок скорлупы могут быть связаны с особенностями обмена веществ самки. В этом случае можно допустить, что определенный вариант скорлупы по цвету и рисунку может быть показателем инкубационных качеств яйца, а значит, возможна связь между признаками скорлупы как изменяющегося признака и вероятностью элиминации яйца и птенца [26].

Высший показатель элиминации наблюдается у яиц озерной чайки с порядкового номера 2, а самый низкий для яиц первого ранга. Известно, что изменчивость яиц озерной чайки уменьшается с увеличением ранга яйца. Можно сказать, что яйца первого ранга подвержены большей элиминации, имея при этом меньшую изменчивость. Вместе с тем, минимальные и максимальные показатели уменьшения массы яиц могут обуславливать элиминацию эмбрионов. Следует отметить, что у озерной чайки дольше инкубируются первые яйца в гнезде, что обеспечивает оптимальное протекание эмбрионального развития.

Изучение ритмичности откладки яиц позволило выявить ритмичные и аритмичные кладки, как в биологическом центре, так и на периферии колонии. Ритмичной является кладка, в которой ежедневно появляется новое яйцо. В аритмичных кладках интервал между откладкой яиц превышает одни сутки. По многочисленным наблюдениям преобладает аритмичный вариант откладки яиц, как в биологическом центре, так и на периферии колонии. Варианты аритмичности могут быть разными, например, у озерной чайки в биологическом центре – 1001, что означает, что в течение 4 суток самка отложила 3 яйца [8].

В гнездах биологического центра яйца имеют статистически достоверно большую массу. По многолетним наблюдениям яйца с большей массой реже подвержены элиминации. В таких яйцах достоверно

дольше протекает развитие птенца. Для озерной чайки отмечена большая масса яиц, отложенных в гнездах биологического центра. По современным данным абсолютные и средние значения массы яиц связаны с возрастом самки [39].

Таким образом, гетерогенность ооморфологических параметров выявлена по массе, длине и диаметру. Эти характеристики связаны между собой и характер их изменчивости также подтверждает возрастную гетерогенность колониального поселения птиц.

Выводы по 1 главе:

Проведенный анализ литературы по теме квалификационной работы позволяет прийти к выводу о степени изученности основных этапов гнездовой жизни озерной чайки. Недостаточно разработана проблема о структуре колониальных поселений озерных чаек. Исследования в названном направлении должны опираться на данные об особенностях раннего онтогенеза птиц.

## **ГЛАВА 2. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Сбор материала для проведения лабораторных исследований проведен в моновидовой колони озерных чаек, которая сформировалась на озере Смолино в окрестностях города Челябинска в апреле-мае 2019 года. Озеро Смолино занимает площадь 2170 га при глубине 1,5 м, вода слабосоленая. Заращение поверхности достигает 3 % [29]. В окрестностях озера располагаются небольшие водоемы, на которых гнездятся озерные чайки и другие виды птиц. Физико-географические характеристики оз. Смолино и его географическое положение создают благоприятные условия для гнездования многих видов птиц, среди которых самый массовый вид – озерная чайка.

### **2.1 Методика описания типа рисунка на скорлупе яиц**

Тип рисунка, формирующийся на скорлупе яиц, представляет собой совокупность пятен и линий с разной глубиной залегания. Элементы рисунка, различаются размерами, формой и окраской.

Тип рисунка может обеспечивать маскировку яйца на фоне гнездового материала. По нашим наблюдениям территорию колонии озерных чаек посещают серебристые чайки, а также камышовые луни, которые могут расклевывать яйца озерных чаек.

Определения типа рисунка на скорлупе яиц, проведено по общей принятой методике [19]. В соответствии типов рисунков на скорлупе выделяются следующие варианты: пятнистый, пятнисто-линейный, линейно-пятнистый, линейный и сетчатый. Соответствующий вариант типа рисунка выявлялся визуально.

Скорлупа яиц озерной чайки с морфологической точки зрения может быть описана по основному фону и окраске пятен. Пятна, расположенные на поверхности скорлупы делятся на 2 группы: поверхностные и глубинные [22]. Окраска основного фона и пятен на поверхности скорлупы

определена с использованием шкалы цветов [3].

Таким образом, это может говорить об определенной адаптации к окружающей среде. Здесь также могут сказаться погодные условия, брачный период.

## **2.2 Методика изучения массы яиц**

В литературе приводятся сведения о том, что масса яиц может уменьшаться, это может быть связано с выравниванием экологических условий среды. Нормальное развитие и вылупление птенцов из яиц со средними показателями является проявлением действия стабилизирующей формы естественного отбора. В процессе насиживания яиц, происходит развитие зародыша, при этом внешние признаки яйца не изменяются. Исследования показали, что в процессе насиживания уменьшается масса яйца, что обусловлено испарением воды под действием факторов инкубации [23].

По литературным данным количество яиц в завершенной кладке озерной чайки, изменяется от 1 до 5 [22]. Для точного определения величины завершенной кладки, гнезда посещали 2-3 раза. Если количество яиц не увеличивалось, то оно признавалось за величину завершенной кладки.

Масса яиц определена в полевых условиях путем взвешивания на аптечных весах с точностью до 0,1 г. Взвешивали яйца, находящиеся в гнезде около суток. Такой подход снижает вероятность ошибки вызванной потерей массы яйца во время насиживания [37].

Данные получены в ходе полевых и лабораторных исследований обработаны математически. Для оценки степени связи между признаками рассматривается коэффициент корреляции ( $r$ ). Статистическая достоверность различий между средними арифметическими величинами установлена  $t$ -критерию Стьюдента [20].

Таким образом, можно сделать вывод, что изменчивость массы яйца

в кладке зависит от условий среды: чем сильнее изменяются условия среды обитания, тем больше проявляется модификационная изменчивость. Также на величину изменения массы яйца в процессе инкубации влияют его величина и структурные особенности скорлупы.

### **2.3 Методика описания гнезда**

Гнездо озерной чайки строится в течение строгого определенного времени и постепенно приобретает котлообразную форму. Известно [22], что гнездо достраивается в процессе откладки яиц. Стабильные параметры гнезда проявляются после завершения кладки. Поэтому нами измерялись размеры гнезд с завершенной кладкой яиц. При измерении гнезд определены высота гнезда, глубина лотка, диаметр гнезда и диаметр лотка.

Существуют стаи, которые на протяжении мая и последующего времени перелетают с места на место. Численность колонии может достигать от несколько пар до несколько тысяч пар. Гнезда озерной чайки сделаны небрежно. В местах с повышенной влажностью, гнезда массивные и крепкие, высотой примерно около 40 см. Гнездо представляет округлый настил из сухих водных растений, в котором делается углубление для откладки яиц. Сначала в гнезде располагаются крупные стебли растений, затем тонкие и мелкие. В гнездах иногда встречаются материалы антропогенного происхождения. Яйца лежат на растительном материале. Гнездо строится из вегетативных органов сухого тростника, рогоза, хвоща, осоки, камыша и другого растительного материала. Компоненты, входящие в состав гнезда различаются по окраске.

Измерение проведено в полевых условиях при помощи деревянной линейки, с точностью до 0,5 см [37].

Таким образом, можно сделать вывод: о некотором соответствии между окраской гнездового материала и окраской скорлупы, что подтверждает наличие у яиц озерной чайки морфологической адаптации в таком варианте, как покровительственная окраска.

## **2.4 Методика определения типа густоты рисунка на скорлупе**

### **яиц**

Распространенным показателем морфологии скорлупы яиц является тип густоты рисунка. Этот параметр устанавливается по общепринятой шкале и приводится характеристика густоты рисунка в процентах. При этом редкий тип густоты рисунка соответствует 10-30% площади скорлупы рисунка, занятой рисунком. Густой рисунок 40-60%, а сплошной 70-90% [19].

Тип густоты рисунка является характеристикой определяющей морфологию скорлупы. Эта характеристика связана с типом рисунка и в какой-то степени определяет его. Особенности окраски скорлупы озерной чайки в зависимости от ситуации могут выполнять несколько функций. Во-первых, маскировать яйца на фоне гнездового материала. Во-вторых – выступать признаком в узнавании своего гнезда. У чайковых хорошо развита острота и цветовое зрение. Обнаружение собственного гнезда возможно при наличии групповых и индивидуальных характеристик.

В итоге можно допустить, что тип рисунка, как и тип густоты рисунка, являются морфологическими адаптациями проявляющимся в раннем онтогенезе озерной чайки.

## **2.5 Методика оценки окраски основного фона скорлупы**

Морфологический подход является традиционным в биологических исследованиях. Так развитие морфологических исследований привело к формированию популяционной морфологии животных [40].

Морфологические признаки изучаются в соответствии с экологическими условиями, в которых обитают организмы, что, по мнению С.С. Шварца [38] относится к задаче, решаемой в экологической морфологии. В орнитологии морфологический подход позволяет изучать микроэволюционные процессы на оологическом материале [18].

Изучение окраски скорлупы представляет определенный практический и теоретический интерес. Известно, что при темной скорлупе выше инкубационные качества яиц. По мнению В.В. Леоновича, [24] особенности окраски и рисунка скорлупы позволяют описать филогенетические связи в пределах класса птицы.

Окраска основного фона скорлупы изучалась на яйцах чайковых птиц. По данным В.А. Зубакина и В.Р. Леоновича [24]. Окраска скорлупы яиц чайковых птиц представлена 3 вариантами. А по данным Ю. Г. Ламехова [22] описано 7 вариантов окраски скорлупы для биологического центра и периферии колонии. К ним относятся: грязно-зеленый, зеленовато-серый, сизовато-зеленый, беловато-серый, зеленовато-серый, голубовато-зеленый, бледно-сероватый.

При описании окраски основного фона у озерной чайки выявлено два варианта окраски: сизовато-зеленый и зеленовато-серый.

Таким образом, окраска скорлупы озерной чайки изменяется в определенных условиях – это говорит об адаптации к среде обитания. Полученные материалы позволяют сделать следующие выводы. Скорлупа озерной чайки выполняет защитную функцию, совпадая с окраской строительного материала гнезда. Также наблюдается большое разнообразие вариантов окраски скорлупы яиц озерной чайки.

Выводы по 2 главе:

Для изучения биологии гнездовой жизни колониально гнездящихся видов птиц необходимо комплексное использование полевых и лабораторных методов исследования. При изучении биологии гнездовой жизни колониальных видов птиц, могут быть получены данные, характеризующие пространственно-временную структуру моновидовых колоний птиц.

## ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

### 3.1 Тип рисунка на скорлупе

Для описания типа рисунка использовано 15 яиц, из которых удалено внутреннее содержимое. Полученные результаты приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Типы рисунка на скорлупе яиц озерной чайки

№ п/п	n	Тип рисунка	Количество в %
1	2	Линейно-пятнистый	13,3
2	3	Пятнисто-линейный	20
3	10	Пятнистый	66,7

Анализ полученных результатов позволяет оценить такую характеристику скорлупы, как тип рисунка. По полученным данным выявлено три типа рисунка, названия которых приведены в таблице 3. Самый распространённый вариант рисунка, выявленный в 66,7 % случаев – пятнистый. Линейно-пятнистый и пятнисто-линейный варианты отмечены с минимальной частотой встречаемости.

Общей особенностью рисунков является наличие такого элемента как пятна. Второй элемент – линия встречается в несколько раз реже. Можно предположить, что тип рисунка имитирует внешний вид лотка, на поверхности которого располагаются яйца. Пятна всегда присутствующие на скорлупе соответствуют промежуткам в строительном материале гнезда, на котором находятся яйца. В этом случае можно допустить, что тип рисунка скорлупы яиц озерной чайки является вариантом морфологической адаптации, которая скрывает яйцо на фоне гнезда.

### 3.2 Окраска основного фона скорлупы

Анализ окраски основного фона скорлупы яиц чайковых птиц из колонии оз. Смолино позволил выявить по 6 вариантов окраски для данной группы птиц (таблица 3).

Таблица 3 – Окраска основного фона скорлупы

№ п/п	Фон скорлупы	Количество, %
1	Голубовато-зеленоватый	6,7
1	Зелено-серый	6,7
2	Бледно-сероватый	13,3
2	Грязно-зеленый	13,3
4	Зеленовато-серый	26,7
5	Сизовато-зеленый	33,3

Самый распространенный вариант – сизовато-зеленый цвет (33,3 %), затем по частоте встречаемости следует зеленовато-серый (26,7 %). Минимальным цветом по встречаемости считается зелено-серый и голубовато-зеленоватый (6,7 %).

Окраска скорлупы яиц озерной чайки является элементом морфологической адаптации, который проявляется в раннем онтогенезе этого вида птицы.

### 3.3 Характер распределения поверхностных и глубинных пятен на скорлупе яиц

При описании окраски скорлупы учитывалось распределение пятен, которые относились к двум группам: поверхностные или глубинные (таблица 4). Подсчитано количество пятен и измерены их размеры. Характер рисунка и тип его густоты определены визуально по шкале [18].

Таблица 4 – Характер распределения поверхностных и глубинных пятен на скорлупе яиц озерной чайки

№ п/п	Характер распределения пятен	Количество в %
Поверхностные пятна		
1	Редкий (30 %)	6,7
2	Густой (40 %)	6,7
3	Редкий (10 %)	13,3
4	Редкий (20 %)	13,3
5	Редкий (20-30%)	26,7
6	Редкий (10-20%)	33,3
Глубинные пятна		
7	Редкий (20 %)	13,3
8	Редкий (10 %)	20
9	Редкий (10-20%)	66,7

Анализ данных, приведенных в таблице 4, показывает, что поверхностные и глубинные пятна распределяются по поверхности скорлупы в густом или редком вариантах. Для глубинных пятен выявлен редкий вариант распределения с частотой 10-20%. При изучении распределения поверхностных пятен характер их распределения оценивается от редкого в 10% до густого в 40 %.

Поверхностные пятна, с нашей точки зрения, играют большую роль в формировании покровительственного варианта рисунка на скорлупе, поэтому при разной густоте их распределения они в большей степени влияют на криптический характер скорлупы яйца. Можно допустить, что данный признак, являющийся морфологической адаптацией, контролируется естественным отбором, повышая вероятность выживания в раннем онтогенезе озерных чаек.

### 3.4 Тип густоты рисунка на скорлупе

При обработке скорлупы яиц было выделено 2 типа густоты рисунка: редкий и густой. Данные приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Густота рисунка на скорлупе озерной чайки

№ п/п	N	Типы густоты рисунка	Количество в %
1	1	Редкий тип густоты рисунка (10 %)	6,7
2	1	Редкий тип густоты рисунка (20 %)	6,7
3	2	Густой тип густоты рисунка (40 %)	13,3
4	2	Густой тип густоты рисунка (40-50%)	13,3
5	4	Редкий тип густоты рисунка (10-20%)	26,7
6	5	Редкий тип густоты рисунка (20-30%)	33,3

По нашим данным тип густоты рисунка изменяется по всей выборке материала от редкого типа до густого. С минимальной частотой (6,7 %) выявлен редкий тип рисунка, при котором рисунком занято 10 % и 20 % поверхности скорлупы. В категорию редкого типа густоты (10-20%) отнесено 20,7 % яиц. К редкому типу густоты с плотностью 20-30% отнесено 33,3 %. Увеличение густоты рисунка до 40-50% привело к снижению частоты встречаемости этого признака до 13,3 %.

Вариационная кривая густоты рисунка на скорлупе яиц озерной чайки показана на рисунке 5.

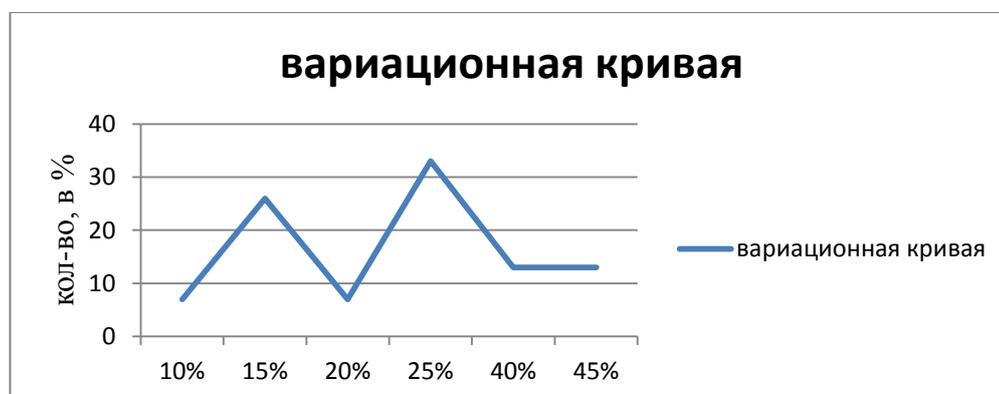


Рисунок 5 – Вариационная кривая густоты рисунка на скорлупе яиц озерной чайки

Полученная вариационная кривая имеет двухвершинный характер, что может быть связано со следующими причинами:

1. Высокая степень изменчивости признака.
2. Недостаточный объем выборки.

Анализ вариационной кривой убеждает в том, что средний показатель густоты рисунка встречается в выборке с максимальной частотой. Такая ситуация может быть связана с действием естественного отбора. Если в популяции преобладает средний фенотип, то можно допустить, что он сохраняется стабилизирующей формой естественного отбора. Адаптивная ценность признака «тип густоты рисунка» может быть связана с тем, что определенный вариант густоты рисунка скрывает яйцо на фоне гнездового материала.

### **3.5 Размеры гнезда озерной чайки**

Важнейшей адаптацией птиц, проявляющейся в раннем онтогенезе, является строительство гнезда. Для большинства гнезд характерна типичная чашеобразная форма. Гнезда птиц выполняют следующие функции:

- терморегуляция, обеспечивающая условия для развития зародыша;
- обеспечивает ориентацию яиц под телом насиживающей птицы;
- повышает вероятность сохранения яиц и птенцов в раннем онтогенезе птиц.

Гнезда по форме и размерам соответствуют телу насиживающей птицы, что создает оптимальные условия для протекания раннего онтогенеза птиц [37]. При изучении гнезд определяют их размеры. В настоящее время изучены размеры и форма гнезд многих видов птиц. Выявлены следующие особенности:

- размеры гнезд изменяются за время завершения кладки;
- для размеров гнезд характерно изменчивость, имеющая

адаптивный характер;

– основные параметры гнезд у колониально гнездящихся видов птиц различаются на достоверном уровне, в зависимости от положения гнезда в структуре колониального поселения [22].

Таблица 6 – Размеры гнезда озерной чайки

Характеристика гнезда	n	$\bar{X}$ , мм	+/- $\sigma$	v%	min	max
Диаметр гнезда, см	20	28,7	4,02	14	19	36
Диаметр лотка, см	20	16,3	1,52	9,3	13	18
Высота гнезда, см	20	13,15	1,76	13,4	11	17
Глубина лотка, см	20	4,25	1,29	30,3	2	7

Результаты математической обработки данных, описывающих размеры гнезд, приведены в таблице 6. Анализируя данные таблицы 6 можно прийти к следующим выводам:

- самый изменчивый параметр гнезда – диаметр гнезда;
- самый стабильный признак – глубина лотка.

Степень изменчивости признаков гнезда носит адаптивный характер, позволяя населяющей птице обеспечивать инкубацию яиц и развитие птенцов на ранних этапах онтогенеза.

Известно, что гнезда озерной чайки различаются по размерам в зависимости от положения в структуре колонии. Были изучены размеры гнезд озерной чайки, расположенные в биологическом центре и на периферии колониального поселения.

Биологическим центром является участок в пределах колонии на территории которого появляются первые гнезда и они располагаются с максимальной плотностью. Биологический центр может совпадать с геометрическим центром колонии. Вокруг биологического центра формируется периферия [22].

В 2020 году размеры гнезд изучались в биологическом центре и двух перифериях: северной и южной. По данным 2020 г. (табл. 7, северная

периферия), средний диаметр гнезда озерной чайки в центре колонии – 33,1 см, на периферии – 42,3 см, диаметр лотка, соответственно, был равен 16,3 и 15 см (различия статистически достоверны при  $t = 2,3$ ;  $p < 0,05$ ), высота гнезда – 12,8 см и 14,5 см (различия статистически достоверны при  $t = 2,02$ ;  $p < 0,05$ ), глубина лотка – 4,7 см и 5,4 см (различия статистически недостоверны ( $t = 1,4$ )).

Таблица 7 – Размеры гнезд озерной чайки (завершенные кладки, 2020.)

Часть колонии	n	Диаметр гнезда, см		Диаметр лотка, см		Высота гнезда, см		Глубина лотка, см	
		$\bar{X}$	m	$\bar{X}$	m	$\bar{X}$	m	$\bar{X}$	m
Биологический центр	16	33,1	1,61	16,3	0,34	12,8	0,57	4,7	0,29
Периферия (северная)	23	42,3	2,58	15,04	0,46	14,5	0,62	5,4	0,40

Тенденция увеличения размеров гнезд от центра к периферии колонии проявилась и для южной периферии. Данные приведены в таблице 8.

Таблица 8 – Размеры гнезд озерной чайки (2020.)

Часть колонии	n	Диаметр гнезда, см				Диаметр лотка, см				Высота гнезда, см		Глубина лотка, см	
		>		<		>		<					
		$\bar{X}$	m	$\bar{X}$	m	$\bar{X}$	m	$\bar{X}$	m	$\bar{X}$	m	$\bar{X}$	m
Биологический центр	40	35,3	0,92	31,4	0,86	16,4	0,2	14,9	0,21	14,4	0,54	4,6	0,11
Периферия (южная)	15	37,6	1,51	33,7	1,41	16,7	0,26	15,4	0,25	13,1	0,5	4,8	0,19

О степени изменчивости признака можно судить по значениям среднего квадратического отклонения [38]. Анализ значений этого показателя доказал, что из признаков (диаметр гнезда и лотка, высота гнезда и глубина лотка) наибольшая изменчивость характерна для

диаметра гнезда. Признак «глубина лотка» – самый стабильный. В сравнительном аспекте центр – периферия колонии изменчивость размеров гнезд в центре ниже, чем на периферии поселения. Оценка формы гнезда озерной чайки проведена с измерением большего и меньшего диаметров гнезда и лотка. Оказалось, что эти характеристики существенно отличаются.

### 3.6 Масса яиц

В ходе исследований получены данные по массе яиц озерной чайки. В результате математической обработки вычислены стандартные параметры: средняя арифметическая величина ( $\bar{x}$ ), среднее квадратическое отклонение ( $\sigma$ ), коэффициент вариации ( $v$ ), минимальное и максимальное значения ( $\min$ ,  $\max$ ). Результаты приведены в таблице 9.

Таблица 9 – Масса и размеры яиц озерной чайки.

Характеристика яйца	n	$\bar{X}$ , мм	+/- $\sigma$	v%	min	max
Масса яиц, мм	22	34,6	2,4	6,9	29	39,4
Длина яиц, мм	22	54,3	3,27	6,02	48,6	56,3
Диаметр яиц, мм	22	35,7	1,1	3,08	32,4	38,2
Завершенная кладка	21	2	0,87	43,5	1	3

где  $\bar{x}$  – это средняя арифметическая величина;

$\sigma$  – это среднее квадратическое отклонение;

$v$  – это коэффициент вариации.

$\min$ ,  $\max$  – общие значения.

Выводы по 3 главе:

Лабораторные исследования комплекса морфологических параметров скорлупы яиц, массы и размеров яиц позволили установить фенотипическую гетерогенность раннего онтогенеза озерной чайки.

## ГЛАВА 4. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ УЧЕБНОГО ЗАНЯТИЯ

Мною было разработано и проведено внеклассное мероприятие в 8 классе на тему «Биология гнездовой жизни озерной чайки в антропогенном ландшафте». Методическая разработка может быть направлена на изучение в зоологии отряда Ржанковые, к которым относится озерная чайка. Данное внеклассное мероприятие приведено ниже.

Цель урока: углубить и расширить знания у учащихся 8 классов по основам биологии: класс Птицы, отряд Ржанковые, семейство Чайковые.

Задачи:

1. Образовательная:

- закрепление в процессе игры теоретических знаний, полученных на уроках биологии;
- развитие коммуникативных функций между учениками 8 класса;
- осуществление межпредметных связей (география, экология);
- сформировать знания у детей об особенностях типов, строении гнезд;
- продолжить формирование умений работать с текстом и выделять главное.

2. Воспитательная:

- самореализация личности подростка в коллективе через игровую деятельность;
- развитие бережного отношения к окружающей среде, а также к братьям нашим меньшим;
- развитие творческих способностей учеников 8 класса;
- формировать позитивное восприятие природы и бережное к ней отношение.

3. Развивающая:

– развитие у обучающихся 8 класса образного и творческого мышления;

– развитие восприятия;

– развивать познавательный интерес воспитанников, используя знания об особенностях строительства гнезд птицами;

– различать птиц по голосам, наблюдать за ними в природе.

Форма: игра.

Оборудование:

– мультимедийное оборудование, доска, мел;

– ватман, бумага;

– карандаши, фломастеры;

– проектор для демонстрации;

– фотографии птиц.

Ход мероприятия

Учитель: Добрый день, ребята! Сегодня мы совершим с вами небольшое путешествие по стране птиц в городе Челябинск. Рассмотрим с вами важное семейство в классе птиц – Ржанковые, к которым относятся Озерная чайка, Барабинская чайка и Черношейная поганка. Эти виды птиц наиболее ярко показывают данное семейство. В чем отличие между ними и почему так важно изучать данную группу птиц мы сейчас и узнаем.

Для начала давайте поделимся на 2 команды по три человека. Вам будут представлены задания, за которые вы будете получать определенное количество баллов. Критерии представлены ниже.

Критерий оценивания	Баллы
Правильность	1 балл
Досрочный ответ	1 балл
Умение работать в команде	1 балл
Сдача в заданное время	1 балл

Предлагаю на основе прослушанной информации придумать

название вашей команды. Для этого вам дается 2 минуты, чтобы подумать название, а затем мы на доске напишем ваши названия и тут же будет вестись подсчет баллов.

В Челябинской области отряд птиц Ржанковые очень распространенный. Вы можете увидеть этих замечательных представителей на самых разных внутренних водоемах, преимущественно в равнинной местности и там, где есть большие и труднодоступные мелководья, заросшие осокой и различным тростником. Наиболее яркие примеры мы сейчас с вами и рассмотрим. И первым представителем является крупная птица барабинская чайка (*Larus barabensis*), вес которой составляет 700-1200 г., а длина тела достигает 54-66 см., вы представить не можете, что у такой птицы размах крыльев 130-158 см. Внешний вид молодых особей отличается от взрослых. В брачный период у самцов и самок оперение шеи и головы чисто белого окраса, такого же цвета и хвост с брюшной частью. Черное оперенье имеют только верхняя часть туловища и конец крыла. Клюв желтого цвета, сжатый по бокам и согнутый под конец. Внизу клюва можно увидеть красное пятно. Ярко-желтые ноги имеют перепонки. Глаза светло-желтые, с оранжево-красным кольцом. В основе взаимоотношений самцы доминируют над самками. Самкам разрешается только выбрать место для гнездования. От внешних факторов зависят сроки гнездования. Большое значение так же имеют температурные условия и уровень воды в весеннее время года. Негативное влияние на численность птиц оказывают туристы и рыбаки. Барабинская чайка может «плохо» влиять на другие виды чаек, так барабинские чайки могут привести к групповой элиминации озерной чайки.

Второй пример отряда Ржанковые – это черная крачка. Особи данного вида имеют относительно короткие крылья и маленький выемчатый хвост. Питаются насекомыми в полете. Длина тела достигает 22-28 см, размах крыльев для такой маленькой птички достигает 64-88 см, масса тела 60-86 г. Взрослые особи черной крачки летом имеют почти

полностью чёрные или черновато-серого окраса голову, грудь и брюхо. Самки обычно светлее самцов, имеют светлые щеки и более тёмную шапочку. Сверху крылья, спина, надхвостье и хвост одного тона – темно-серого. Подхвостье белое, испод крыла виднеется серый цвет. Клюв чёрный, иногда бывает темно-красный. Ноги буровато-красного цвета или красно-чёрные, реже однотонные красные или чёрные. С конца мая происходит линька в зимний наряд, начиная с головы. Постепенно появляется все больше белых перьев, и уже в августе встречаются птицы в полном зимнем наряде, хотя многие заканчивают линьку только в местах зимовок. В зимнем наряде шея, горло, лоб и низ белые, чёрная маска сохраняется; между клювом и глазом белая уздечка, перед глазом небольшое чёрное пятно. По бокам груди имеются тёмные пятна. Малые верхние перья крыла темнеют. Испод крыла светло-серый или серовато-белый. Наружные опахала крайних рулевых перьев светло-серые, чуть светлее остального хвоста. Клюв и ноги тёмно-бурого цвета и бывают еще черного окраса.

Молодые особи в гнездовом наряде похожи окраску взрослых птиц в зимний период, но спина имеет серовато-бурый окрас, со светлыми каёмками, темнее верхней стороны крыльев. Малые верхние кроющие и второстепенные маховые перья также темнее, но первостепенные маховые перья (в отличие от взрослого зимнего наряда) они не контрастные. Ноги имеют желтовато-бурый цвет, иногда с красным налётом. Птенцы сверху желтовато-коричневые с тёмными пятнами и полосками. Низ сероватый с желтоватым или беловатым оттенком. Лоб белый, белое пятно вокруг глаза. Клюв черноватый с более светлым серо-телесным основанием. Ноги серо-телесные. Взрослых птиц в летнем наряде трудно спутать с другими видами.

В период размножения данная особь предпочитает заросшие, неглубокие обязательно пресные водоёмы со стоячей или медленно текущей водой. Гнездятся маленькими колониями до нескольких десятков

пар, часто совместно с другими крачками, чайками и поганками. Возвращается в колонии с середины апреля. Гнездо строят из водорослей или другого отмершего растительного материала, которые ищут поблизости, строят как самец, так и самка. Обычно птицы устраивают его по краю зарослей тростника, на листьях водных растений или на плавающих скоплениях растительного материала.

Самым ярким примером изучаемого отряда является озерная чайка (*Larus ridibundus*). Озёрную чайку еще называют обыкновенной или речной. Обычно гнездятся на обширной территории Евразии, а также на атлантическом побережье Канады.

Размером немного меньше вороны, массой – с голубя. В брачном оперении голова темно-коричневая, издали кажется черной. Мантия имеет светло-серый окрас. Клюв и ноги темно-красного цвета. От малой чайки отличается размерами; кроме того, темное оперение на голове не захватывает затылок, нижняя поверхность крыла не черная, темные только концы крыльев. В осеннем оперении на голове остается темной только «сережка».

У молодых особей данного вида основной цвет верха бурый и рыжевато-бурый, весьма пестрый, хвост с темно-бурой предвершинной полосой. К отлету часть бурых перьев на мантии сменяется на светло-сизые, а на голове и шее – на белые. Клюв с темно-розовым основанием, ноги буровато-розового цвета. На второе календарное лето похоже на взрослых, на темной голове есть белые пятна, а на хвосте и крыльях – темные. На третье календарное лето в брачном наряде появляются белые пестринки на голове. В длину тело этих птиц достигает 38-44 см. Размах их крыльев варьируется от 94 до 105 см. Вес взрослой особи колеблется от 250 до 350 грамм.

Гнездятся в основном колониями от нескольких до нескольких тысяч пар.

Гнездо строят как самец, так и самка, используя разный

растительный материал, большей частью сырую и мягкую, частично перегнившую траву. На высоких кочках гнездо может быть очень небольшое, только ямка с сухой выстилкой. Бывают гнезда почти 1 метр в поперечнике и высотой до 30-40 см. В кладке от 1 до 3, чаще всего 3 яйца. Бывают 4 и более яйца, скорее всего, является сдвоенными кладками. Окраска яиц очень изменчива – от светло-голубой, или сливочно-белой, почти без рисунка до темно-бурой, со сплошной опятненностью, чаще всего – зеленовато-или оливково-бурая или зеленовато-охристая, с разнообразными пятнами разных оттенков бурого.

При опасности в колонии поднимается переполох, чайки кричат, кружат, пикируют, забрызгивают нарушителя покоя пометом. Хищных птиц и ворон атакуют и прогоняют. Гнезда разоряют как воздушные, так и наземные хищники. Длительность насиживания яиц – 22-26 суток. Птенцы держатся в пределах колонии или около, начинают летать в 25-30 – дневного возраста.

Основные виды колонии гнездования озерных чаек делятся на центральную и периферийную. Давайте внимательно рассмотрим сравнительную таблицу (таблица 10).

Таблица 10 – Основные виды колонии гнездования озерных чаек

Колония птиц с открытым типом гнездования	
центральная	периферийная
Ранний прилет птиц	Поздний прилет птиц
Большие размеры гнезд и яиц	Меньшие размеры гнезд и яиц
Более округлая форма	Удлиненная форма яиц
Пониженная величина изменчивости	Повышенная величина изменчивости
Повышенный успех размножения	Низкий успех размножения

#### Задание №1.

На основе прослушанной информации учащимся необходимо распределить по группам понятия по основным видам колоний гнездования озерных чаек. Необходимо заполнить таблицу,

представленную ниже. Время выполнения задания 3 минуты.  
Максимальный балл – 4.

Таблица

Колония птиц с открытым типом гнездования	
центральная	периферийная

Понятия: поздний прилет птиц, большие размеры гнезд и яиц, удлинённая форма яиц, пониженная величина изменчивости, ранний прилет птиц, низкий успех размножения, меньшие размеры гнезд и яиц, более округлая форма, повышенная величина изменчивости.

Задание №2.

Найти недостающую букву и сложить слово. Время выполнения 2 минуты. Максимальный балл – 2.

1. Черная \_рачка.
2. Отряд Р\_анковые.
3. Пер\_ферия.
4. Размн\_жение.
5. \_\_рабинская чайка.

Задание №3.

Составьте синквейн про озерную чайку и запишите ниже.

Синквейн – это особое стихотворение. Слово “синквейн” происходит от французского слова, которое означает пятистрочье.

Первая строка. 1 слово – существительное

Вторая строка. 2 слова – прилагательные, описывающее существительное.

Третья строка. 3 слова – глаголы, описывающее действие существительного.

Четвертая строка. Фраза или предложение, показывающее отношение к теме

Пятая строка. 1 слово – синоним, который повторяет суть темы.

Время выполнения 5 минут. Максимальный балл – 5.

Учитель: спасибо большое, что приняли участие в нашей небольшой игре. Давайте подведем итоги и разберем задания по ошибкам.

Подводя итог, можно сказать, что многого не замечаем вокруг себя. Мы привыкли видеть чайку на море, но оказывается эта удивительная птица может жить и в городских условиях Челябинска. Она находится в непосредственной близости с человеком. Озерная чайка, как колониально гнездящаяся вид птицы формирует колонии, которые могут располагаться в окрестностях населенных пунктов и включать биологический центр и периферию.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Озерная чайка является видом птицы, входящим в состав разных орнитоценозов. С экологической точки зрения, озерная чайка является видом охотящемся на лету. У названного вида сформировались адаптации к среде обитания, которые проявляются на разных стадиях онтогенеза. В настоящее время для озерных чаек характерна высокая численность и плотность гнездования. При изучении биологии этого вида подтверждается расширение ареала и формирование новых внутривидовых группировок. Это позволяет прийти к выводу о прогрессивном развитии вида за счет комплекса сформировавшихся идиоадаптаций.

Озерная чайка – широко распространенный вид на территории Челябинской области. Это колониальная птица, которая вступает в конкурентные взаимоотношения, прежде всего с околководными и водоплавающими птицами. Число гнездящихся особей, относящихся к разным видам чайковых птиц, неуклонно возрастает, что определяет динамику их ареалов и освоение новых местообитаний.

В результате проведенных полевых исследований были установлены основные параметры гнездовой жизни озерной чайки на территории Челябинской области. Маршрутными учетами была охвачена территория, изучение которой позволило получить информацию о нахождении гнезд чаек. В качестве участков для подсчета численности и изучения раннего онтогенеза озерных чаек была выбрана колония на оз. Смолино.

Обобщая полученные в ходе исследования данные, были сделаны следующие выводы:

1. Озерная чайка, как колониально гнездящаяся вид птицы формирует колонии, которые могут располагаться в окрестностях населенных пунктов и включать биологический центр и периферию.

2. Гнезда озерных чаек, расположенные в разных участках колонии различаются по размерам на статистически достоверном уровне.

3. Яйца озерной чайки различаются по массе и размерам. Самый изменчивый параметр яйца – масса, а самый стабильный – диаметр.

4. Яйца озерной чайки, как из одного гнезда, так и из разных различаются по рисунку на скорлупе и ее окраске, что обеспечивает криптический характер скорлупы яиц озерных чаек.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Болотников, А. М., Добродеева А. А., Пономарев А. В. К биологии размножения некоторых промысловых птиц в Курганской области [Текст] : Уч. зап. Перм. гос. пед. ин-т.: Сб. статей по птицеводству и орнитологии / А. М. Болотникова, А. А. Добродеева, А. В. Пономарева. – Пермь, 2001. – Т.99. – С. 33–44.
2. Бондарцев, А. С. Шкала цветов [Текст] / А. С. Бондарцев. – Москва : Издательство Академии Наук СССР, 1954. – 27 с.
3. Брусянин, П. Е., Гашек В. А., Захаров В. Д. Новые данные по распространению некоторых видов птиц в Челябинской области [Текст] : Материалы к распространению птиц на Урале, в Приуралье и Западной Сибири / П. Е. Брусянин, В. А. Гашек, В. Д. Захаров. – 2011. Вып. 16. С. 12–14.
4. Буланова, М. А. Изменчивость размеров гнезд озерной чайки при гнездовании в биологическом центре и на периферии колонии [Текст] : Материалы VII Всероссийского конгресса молодых биологов «Симбиоз России». / М. А. Буланова. – Екатеринбург, 2014. – С. 191–193.
5. Буланова, М. А. Гетерогенность параметров яиц озерной чайки и черношейной поганки в биологическом центре и на периферии колонии [Текст] : Вестник ЧГПУ / М. А. Буланова. – Челябинск, 2014. С. 329–335.
6. Буланова, М. А. Гетерогенность яиц озерной чайки по массе и размерам [Текст] : Известия Самарского Научного Центра Российской Академии Наук / М. А. Буланова. – 2014. – Том 16. – № 5(1). – С. 451–454.
7. Буланова, М. А. Интенсивность элиминации яиц в раннем онтогенезе колониальных видов птиц [Текст] : Новая наука: Опыт, традиции, инновации / М. А. Буланова. – 2015. – № 4 – 2. С. 7–10.
8. Буланова, М. А. Интенсивность элиминации гнезд и яиц озерной чайки [Текст] : Сборник статей Международной научно – практической конференции «Проблемы развития современной науки» / М. А. Буланова. –

Уфа, 2015. – Ч.2. – С. 11–14.

9. Буланова, М. А. Ритмичность откладки яиц и гетерогенность ооморфологических признаков у колониальных видов птиц [Текст] : Материалы Международной научно – практической конференции «Современные исследования природных и социально-экономических систем. Инновационные процессы и проблемы развития естественнонаучного образования» / М. А. Буланова. – Екатеринбург, 2014. – Том 2. – С. 66–70.

10. Гришечкина, А. А. Скорость строительства гнезд озерной чайки при ритмичной и аритмичной откладке яиц [Текст] : Новая наука: опыт, традиции, инновации. Ч. 2 / А. А. Гришечкина. – Стерлитамак : РИЦ АМИ, 2015. – С. 231–234.

11. Заврашвили, В. Окраска скорлупы яиц и выводы цыплят [Текст] : Птицеводство / В. Заврашвили. – 1988. – № 10. – С. 27–28.

12. Зубакин, В. А. Об унификации терминов и основных направлениях дальнейшего изучения колониальности у птиц [Текст] : Колониальность у птиц: структура, функции, эволюция / В. А. Зубакин, Ю. К. Рощевский, Г. И. Ходков. – Куйбышев : изд-во КГУ, 1983. – С. 4–7.

13. Зубакин, В. А. О некоторых закономерностях окраски яиц чайковых птиц [Текст] : Современные проблемы оологии: материала I Международного совещания / В. А. Зубакин, В. В. Леонович. – Липецк, 1993. – С. 58–62.

14. Ильичев, В. Д. Управление поведением птиц [Текст] / В. Д. Ильичев. – Москва : Наука, 1984. – 304 с.

15. Ильичёв, В. Д. Функциональная морфология и «неморфологические» критерии современной систематики [Текст] : Современные проблемы орнитологии / В. Д. Ильичев. – 1965. –Т. 27, № 3. – С. 87–90.

16. Калачева, М. А. Гетерогенность ооморфологических параметров и интенсивность элиминации в раннем онтогенезе колониальных видов

птиц [Текст] : Вестник ЧГПУ / М. А. Калачева. – Челябинск, 2014. – Вып. 3. – С. 292–303.

17. Климова, И. Г. Пространственно – временная микроструктура колоний, некоторые особенности размножения и раннего онтогенеза озерной чайки [Текст] : автореф. дисс. канд. биол. наук. / Климова Ирина Григорьевна. Пермь, 1997. – 19 с.

18. Климов, С. М. Применение оологии в изучении микроэволюционных процессов у птиц [Текст] : Материалы Всесоюзн. научно–методического совещ. зоологов педвузов: тезисы докладов / С. М. Климов. – Махачкала, 1990. – Ч. 2. – С.103–106.

19. Климов, С. М. Методические подходы к оценке окраски птичьего яйца [Текст] : Современные проблемы оологии: материалы I Междунар. совещания / С. М. Климов. – Липецк, 1993. – С. 66–70.

20. Лакин, Г. Ф. Биометрия [Текст] / Г. Ф. Лакин. – Москва : Высш. шк., 1990. – 293 с.

21. Ламехов, Ю. Г. Биология гнездовой жизни колониальных видов птиц (на примере черношейной поганки и озерной чайки) [Текст] : автореф. дисс. канд. биол. наук. / Ламехов Юрий Геннадьевич. – Пермь, 1998. – 17 с.

22. Ламехов, Ю. Г. Пространственно – временная структура колоний птиц и биологические аспекты раннего онтогенеза [Текст] : дис. д.б.н: 03.02.04: 03.02.0: защищен 21.10.2010 г. / Ламехов Юрий Геннадьевич. – Казань, 2010, – 337с.

23. Ламехов, Ю. Г. Структура и видовой состав групповых поселений птиц [Текст] : Журнал Известия Самарского научного центра Российской академии наук / Ю. Г. Ламехов. – 2014. – Т. 16, № 5-1. – С. 356–363. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/struktura-i-vidovoy-sostav-grupprovuyh-poseleniy-ptits> (дата обращения: 10.04.2020).

24. Леонович, В. В. Оология в системе филогенетических исследований [Текст] : Современные проблемы оологии. Материалы I

Международ. Совещ / В. В. Леонович. – Липецк – 1993. – С. 17–19.

25. Лошакова, А. А. Ритмичность откладки яиц у колониальных видов птиц и ее влияние на эмбриональное развитие [Текст] : Вестник ЧГПУ / А. А. Лошакова. – Челябинск, 2014. – Вып. 3. – С. 303–309.

26. Лошакова, А. А. Ритмичность яйцекладки у колониальных видов птиц [Текст] : Вестник ЧГПУ / А. А. Лошакова. – 2014. – № 8. – С. 355–362.

27. Лошакова, А. А. Длительность инкубации яиц озерной чайки в ритмичных и аритмичных кладках [Текст] : Известия Самарского Научного центра Российской академии наук. Том 16, № 5(1) / А. А. Лошакова. – Самара, 2014. – С. 461–462.

28. Маматов, А. Ф. Озерная чайка (*Larus ridibundus*) в Башкирии [Текст] : Современная орнитология / А. Ф. Маматов. – Москва : 1990. – С. 74–85.

29. Матвеев, А. С. Водоплавающие птицы и водно–болотные угодья Челябинской области [Текст] / А. С. Матвеев. – Челябинск : Книга, 2002. – 140 с.

30. Мельников, М. В. Оологический мониторинг колониальных птиц [Текст] : Материалы 11-й Международной орнитологической конференции / М. В. Мельников. – Казань : Изд-во, 2001. – С. 413–415.

31. Мельников, Ю. И., Лысиков С. И. О хищничестве чайковых птиц на Южном Урале [Текст] : Бюллетень МОИП / Ю.И. Мельников, С. И. Лысиков. – Москва : 2000. – Т.88, вып.5. – С. 21–28.

32. Мянд, Р. Внутрипопуляционная изменчивость птичьих яиц [Текст] / Р. Мянд. – Таллин : Валгус, 1988. – 193с.

33. Петров, Б. Г. Теплоизолирующие свойства гнезд птиц [Текст] : Гнездовая жизнь птиц / Б.Г. Петров. – Пермь : 1997. – С. 23–26.

34. Рысьева, Т. Г. К биологии размножения озерной чайки в окрестностях города Ижевска [Текст] : Отражение достижений орнитологической науки в учебном процессе средней школы и вузов и

народном хозяйстве / Т. Г. Рысьева, Н. А. Стремоусова, Е. Ю. Третьякова. – Пермь : Перм. Пед. ин – т, 1984. – С. 100–101.

35. Рябицев, В. К. Птицы Урала, Приуралья и Западной Сибири [Текст] : Справочник-определитель / В. К. Рябицев. – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2008. – 634 с.

36. Харитонов, С. П. Структура колонии и динамика переселения озерных чаек (*Larus ridibundus*) в сезон размножения [Текст] : Зоологический журнал. – 2005. – Т.62, вып.7. – С. 1068–1076.

37. Болотников, А. М., Шураков А. И., Каменский Ю. Н. Экология раннего онтогенеза птиц [Текст] / А. М. Болотников, А. И. Шураков, Ю. Н. Каменский, Л. Н. Добринский; под ред. Н. Н. Данилова. – Свердловск : УНЦ АН СССР, 1985. – 228 с.

38. Шварц, С. С. О роли эколого-морфологических исследований в развитии современной биологии [Текст] : Зоологический журнал. / С. С. Шварц. – 1966. – Т. 45. – Вып.9. – С. 1296–1307.

39. Шураков, А. И. Некоторые параметры размножения озерной чайки в Камском Предуралье [Текст] : Гнездовая жизнь птиц / А. И. Шураков, С. А. Фефилов, С. Л. Козлов, И. Г. Климова. – Пермь, 1981. – С. 151–155.

40. Яблоков, А. В. Популяционная морфология животных [Текст] : Зоологический журнал. / А. В. Яблоков. –1968. –Т. 47. – Вып. 12. – С. 1749–1765.