



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО-  
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)

ЕСТЕСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ  
КАФЕДРА ОБЩЕЙ БИОЛОГИИ И ФИЗИОЛОГИИ

**Адаптивный характер размеров гнезд озерной чайки (*Larus  
ridibundus*) как колониально гнездящегося вида птиц**

Выпускная квалификационная работа  
по направлению 44.03.05 Педагогическое образование  
Направленность программы бакалавриата  
«Биология. Безопасность жизнедеятельности»

Проверка на объем заимствований:  
69,98 % авторского текста

Выполнила:

Студентка группы ОФ-501/066-5-1  
Рауцкая Влада Юрьевна

Работа рекомендована к защите  
«30» мая 2019г.

Научный руководитель:

д-р биол. наук, профессор

И.о. зав. кафедрой общей биологии  
и физиологии Ефимова Н.В.

Геннадьевич

Ламехов Юрий

Челябинск

2019

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1 БИОЛОГИЯ ГНЕЗДОВОЙ ЖИЗНИ ОЗЕРНОЙ ЧАЙКИ (LARUSRIDIBUNDUS) КАК КОЛОНИАЛЬНО ГНЕЗДУЮЩЕГОСЯ ВИДА	
ПТИЦЫ.....	5
1.1 Экология и эволюция птиц.....	5
1.2 Особенности биологии и экологии озерной чайки.....	8
1.3 Биологические аспекты гнездовой жизни колониальных видов птиц на примере озерной чайки.....	14
1.4 Адаптивный характер параметров гнезд озерной чайки.....	17
1.5 Структура колониальных поселений озерной чайки.....	18
ГЛАВА 2 ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	21
ГЛАВА 3 РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ.....	27
3.1 Состав гнезда озерной чайки.....	27
3.2 Размеры гнезда озерной чайки.....	31
3.3 Проектирование технологической карты урока биологии.....	35
ВЫВОДЫ.....	40
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	41

## ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время описаны особенности раннего онтогенеза озерной чайки при размножении в составе поливидовых колоний. При изучении гнездования озерной чайки выявлена последовательность формирования пространственно-временной структуры колоний. Также выяснено, что распределение птиц в пределах колониального гнездования может быть связано с видовым составом размножающихся особей. При изучении размеров гнезд озерной чайки выявлены адаптивные особенности, связанные со скоростью их сооружения и расположением в структуре колониального поселения [13].

Анализ литературы позволил прийти к выводу о недостаточной разработанности следующих проблем: состав гнездового материала и структура гнезда, длина и диаметр структурных компонентов, из которых построено гнездо.

Цель исследования: исследовать адаптивный характер размеров гнезд озерной чайки как колониально гнездящегося вида птиц.

Задачи исследования:

1. Изучить биологию гнездовой жизни озерной чайки (*Larusridibundus*) как колониально гнездящегося вида птицы.
2. Исследовать состав и размеры гнезда озерной чайки.
3. Разработать урок по биологии для средней общеобразовательной школы по теме исследования.

Объект исследования: гнезда озерной чайки.

Предмет исследования: адаптивный характер размеров гнезд озерной чайки.

Теоретическая значимость заключается в описании биологии вида озерная чайка и описании конструкции гнезда на основе изучения доступной литературы и собственных исследований. Практическая

значимость заключается в выявлении характерных особенностей гнезд озерной чайки, а также в использовании при изучении зоологии в средней и высшей школах. Полученные данные можно применять при подготовке внеклассных мероприятий и экскурсий.

Гипотеза: состав гнездового материала различен и его особенности определяют структуру гнезда.

Научная новизна заключается в изучении состава гнезда в зависимости от уровня в пределах гнезда, в изучении размеров тех компонентов, которые входят в состав гнезда и в изучении зависимости структуры гнезда от расположения в пределах гнездового биотопа.

# ГЛАВА 1 БИОЛОГИЯ ГНЕЗДОВОЙ ЖИЗНИ ОЗЕРНОЙ ЧАЙКИ (*LARUSRIDIBUNDUS*) КАК КОЛОНИАЛЬНО ГНЕЗДЯЩЕГОСЯ ВИДА ПТИЦЫ

## 1.1 Экология и эволюция птиц

Эволюция является единым процессом. Единство строится на взаимоотношении двух составляющих—внутренней среды организма и условий, в которых он существует. Условия существования появились раньше организмов, поэтому именно они имеют решающее значение в эволюции. Существенную роль в эволюции сыграло взаимодействие как внутренней среды организма, так и условий его существования. По этой причине экология оказывает большое влияние на процесс эволюции.

В экологии птиц важная роль отведена пространственным отношениям в целом и передвижению в частности. Например, В.Д. Ильичев (1984) создал подборку материалов, проанализировав древнеегипетские фрески и показал, что уже за три тысячи лет до нашей эры данное обстоятельство и его понимание лежали в основе управления поведением птиц при охоте на них [8]. По степени связи с пространством птицы превосходят как других наземных позвоночных, так и рыб, поскольку насколько эффективно будет использоваться пространство в большой мере зависит от скорости передвижения в нём, а в плотной водной среде скорость передвижения гораздо ниже.

Различные способы передвижения птиц играют ведущую роль в их эволюции именно они являются мощным стимулом адаптивной радиации группы [24]. По этой причине птицы лидируют по числу видов и особей среди наземных позвоночных.

Биосфера Земли охватывает гидросферу, литосферу и атмосферу. Одновременное использование одним видом гидросферы и атмосферы распространено сравнительно мало, тогда как сочетание передвижения и по поверхности земли или растительности и в воздухе характеризует

многие группы. Среди позвоночных лидирующее место занимают птицы. Добыть пищу – основная задача как особи, так и популяции. Ее осуществление происходит прежде всего с помощью передвижения. Около 27% видов добывают пищу в основном с помощью полёта. Больше всего видов комбинируют полёт с лазанием (40,3%) или беганием (29,8%) и меньше всего - с плаванием (3%) [25]. Эти цифры показывают, что полёт не является главным путём адаптивной радиации класса, тогда как комбинация полёта с лазанием и беганием (суммарно 70.1% видов) обеспечивает процветание подавляющего большинства видов птиц [23]. Из этого можно сделать вывод, что способы передвижения подразделяются на несколько видов. Птицы являются единственным классом позвоночных, представители которого (за редкими исключениями) обладают постоянно присутствующими двумя качественно резко различными способами передвижения, выполняемыми различными морфофункциональными конструкциями – летательным аппаратом и аппаратом передвижения посредством задних конечностей [26]. Прежде всего различие имеют среда передвижения, а также морфофункциональные показатели систем органов, которые помогают осуществить передвижение. Следовательно, птицы являются единственными представителями позвоночных с различными, дополняющими друг друга, способами передвижения.

Особенно высокая адаптивная радиация птиц происходит в районах тропического леса (2500 или более видов в Неотропической зоогеографической области против 755 для практически одинаковой по территории Неоарктической)[27]. Эти данные подтверждают представление о значении леса в далёкие периоды эволюции птиц. Но важны и дополнительные свидетельства в пользу данной точки зрения. Их удалось получить Л.П.Познанину (1891) в результате эколого-систематического исследования класса птиц [28]. Принцип эколого-систематического исследования состоит в следующем. Все таксоны любого ранга определённой группы животных можно

распределить по различным экологическим типам (жизненным формам). Для этого была построена экологическая классификация птиц. По установленным 17 экологическим типам были распределены все современные виды птиц. К тем или иным экологическим типам были отнесены также семейства и отряды птиц.

Взгляды на ход эволюционного процесса многообразны, но преобладающую позицию занимает концепция дивергентной монофилетической эволюции при учетывании реальности систематических категорий, отражающих различные ступени эволюционного процесса. В последнее время всё чаще указывается, что монофилия может быть и неполной [33]. Но несмотря на это, она является ведущей характеристикой эволюции, доказательством чего служит факт общей дифференциации форм жизни на Земле [39]. Согласно этой точке зрения, отряды ранее были семействами, а до этого — родами и видами. Таким образом, участие в экологических типах современных отрядов птиц характеризует распространённость того или иного образа жизни в период формирования отрядов, когда они предположительно были видами или родами. Это является важным свидетельством в пользу большой роли лесных биотопов для эволюции птиц уже в прежние времена.

Согласно данным, основанным на систематическом анализе групп экологических типов птиц, объединяемых по сходству способов передвижения, лазящих птиц было в два раза меньше (18,1%), чем в современное время (40,3%) [27]. Исходя из этого, можно сделать вывод, что лазание по древесной или кустарниковой растительности получило значительное развитие лишь позднее, первоначально лес служил в большой мере убежищем и резервуаром обильного питания (влажные местообитания, благоприятные для жизни насекомых и других беспозвоночных).

Имеется несколько аспектов для понимания темпа эволюции. Это геологическая скорость изменения вида или группы, быстрота

филогенетического изменения органов или особенностей поведения и экологии в целом. Основным показателем темпа эволюции выступает интенсивность дивергенции.

Таким образом, пути эволюции различны, они взаимосвязаны между собой и играют важную роль для характеристики эволюции класса птиц.

## 1.2 Особенности биологии и экологии озерной чайки

Озерная чайка обладает средними размерами, имеет легкое сложение и слабый, вытянутый клюв. Для данной птицы характерно большое белое пятно на переднем крае крыла и относительное присутствие темных черноватых вершинных полей, а также отсутствие белых пятен на вершинах маховых. Ноги и клюв у озерной чайки красные. Она хорошо летает, плавает и ходит. Озерная чайка в гнездовой период находится на внутренних водоемах, вне периода гнездования может также находиться на морских побережьях. Озерные чайки держатся группами или стайками; гнездятся колониально. Самцы отличаются от самок наличием более массивного клюва и большей величиной.

Звуковой репертуар озерной чайки состоит в основном из разных вариантов трескучих криков. Ее первое первостепенное крыло имеет рудиментарный, узкий вид и достигает примерно  $2/3$  длины кроющих перьев кисти. Передние второстепенные маховые крылья у озерной чайки укорочены. Хвост прямоусеченный. На нижней четверти голени отсутствуют перья. Передние пальцы соединены перепонками, имеющими глубокий вырез. Клюв озерной чайки относительно слабый и низкий, с выступом в предвершинной части подклювья.

В среднем длина самцов может достигать 370-430 мм, длина самок 335-395 мм. Размах крыльев самцов 915-1043 мм, размах крыльев самок 899-980 мм. Крыло самцов достигает 309-340 мм, крыло самок 288-332 мм. Хвост озерных чаек имеет длину около 105-130 мм; клюв около 30-40 мм,



цевка около 40-50 мм. Вес самцов в среднем 293-343 г, вес самок 257-295 г.

В пределах рода Чайка выделяют несколько видов, например, черноголовая чайка (*Ichthyaetusmelanocephalus*), морской голубок (*Chroicocephalusgenei*) и чайка буроголовая (*Chroicocephalusbrunnicephalus*). От первого вида озёрная чайка отличается черными концами крыльев, от второго вида (осенью и зимой) – белым подкладом крыльев и светлым клювом, от третьего – более светлыми концами крыльев.

Озерная чайка оставляет типичный трехпалый след, на котором отпечатываются перепонки между широко расставленными пальцами. Перепонки озерных чаек довольно укорочены. Боковые пальцы данного вида птиц слегка изогнуты. Размер отпечатка около 3,8 x 4,3 см. Когти выступают на 2-3 мм. Озёрная чайка передвигается короткими шажками, длиной около 10 см.

Взрослая озерная чайка в брачном наряде отличается коричнево-бурой головой, наличием перьев вдоль наружного края крыла, надхвостья, хвоста, зоба, груди, боков, брюха, серых подкрыльев, белых подмышечных крыльев и белых крыльев у наружного края крыла. Клюв, края век и ноги в брачном наряде красные, радужная оболочка бурая.

Зимний наряд озерной чайки после первой полной линьки и второй брачный наряд идентичен первому брачному наряду, но у некоторых птиц данного вида темные края первостепенных маховых крыльев более обширные.

В первом брачном наряде после второй частичной линьки у озерной чайки от гнездового наряда остаются перья крупных размеров, голова становится бледно-бурой, а на лбу и горловине находится примесь белых перьев. Ноги у птиц желтые, клюв красновато-оранжевый.

В первый зимний наряд после частичной линьки у озерных чаек имеются маховые, рулевые и кроющие крыла, оставшиеся от гнездового наряда. Оперение мелкое.

Птенцовый (гнездовой) наряд озерной чайки выглядит следующим образом: общая окраска головы и мантии охристо-бурая, верхний ряд малых кроющих крыльев сизо-серый, большие кроющие крылья серые с охристыми краями, поясница сизая с развитыми охристыми каймами перьев, надхвостье белое, брюшная сторона белая с охристым оттенком, подмышечные крылья белые, середина подкрылья серая. Клюв и ноги в этом наряде у озерной чайки бледно розовато-желтые, вершина клюва черная.

Пуховой наряд озерной чайки имеет буровато-охристый цвет, с сероватым оттенком на середине груди и брюха, к глазу через зоб с каждой стороны головы пробирается черная полоска, на подбородке три черных, имеющих округлый вид, пятна, а на темени, спине, бедрах и крыльях крупные черные округлые пестрины. Клюв и ноги бледного розовато-желтого цвета.

Озерные чайки распространены от западной российской границы к востоку до бассейна верхней Колымы, Камчатки, побережий Охотского и Берингова морей и Приморья. К северу до района Архангельска, в области Уральского хребта до 60-й параллели, в бассейне Оби до 67-й параллели, в долине Енисея до 67-й параллели, в бассейне Лены до 68-й параллели, в долине Колымы до 69-й параллели, по побережью Берингова моря до 61-й параллели. Также к местам распространения озерной чайки относятся Западная Европа, Монголия и северный Китай (Рис. 1; Рис. 2).



Рис. 1 Область распространения озерной чайки на территории Евразии

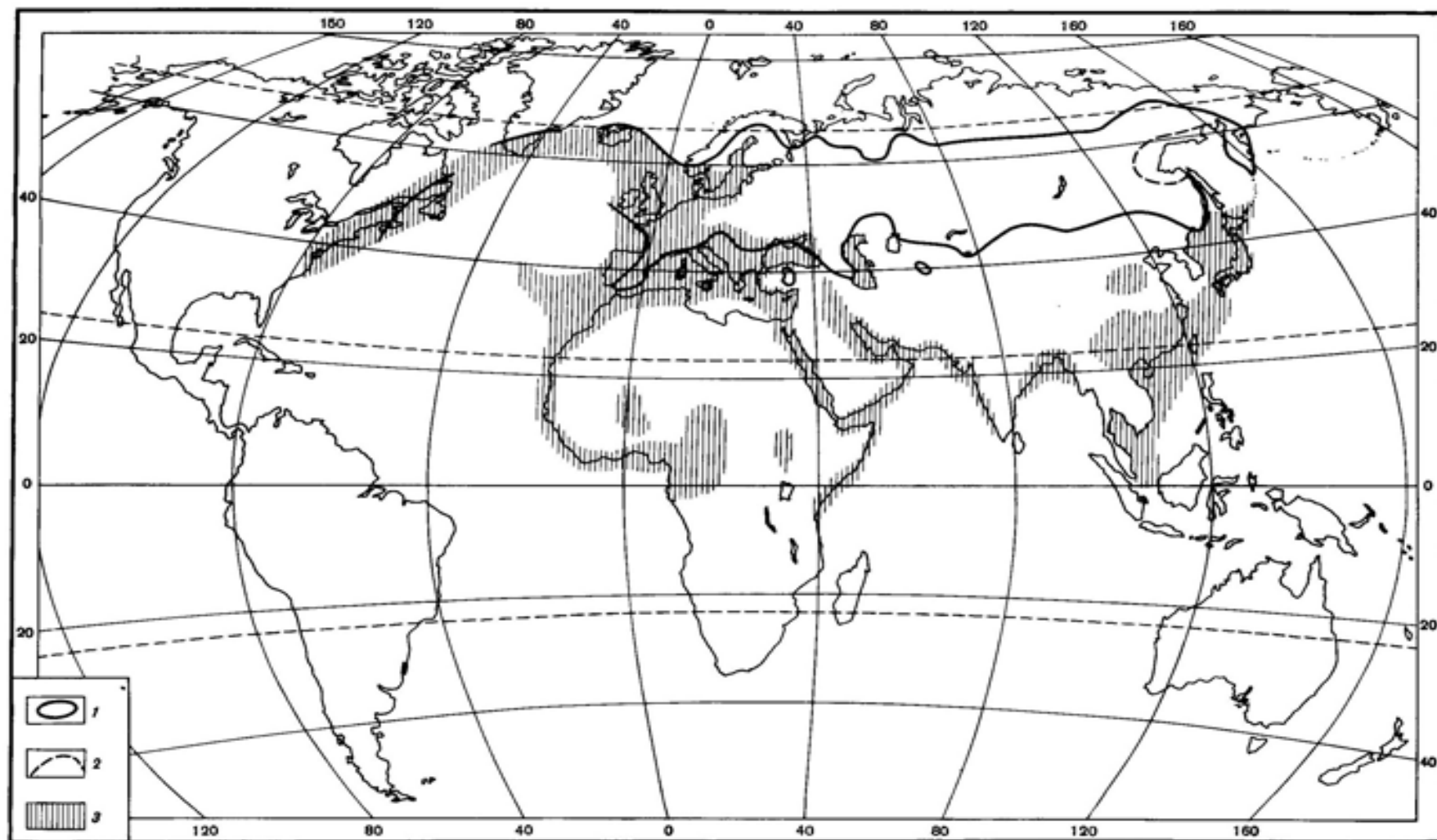


Рис. 2 Область распространения озерной чайки на территории Евразии

1 - гнездовой ареал, 2 - неуточнённая граница ареала, 3 - места зимовок

К основным местам зимовок озерной чайки относятся Японские острова, Юго-Восточная Азия, Индостан, Средиземноморье. По характеру пребывания озерные чайки – гнездящиеся перелетные птицы.

Озерная чайка предпочитает гнездиться преимущественно у внутренних водоемов со стоячей или медленно текущей водой, которые окружены растительностью. Обычно это болота, озера, пруды, речные заводи и протоки.

Схема линьки озерной чайки имеет следующий вид: пуховой наряд – птенцовый (гнездовый) наряд – первый зимний наряд – первый брачный наряд - второй зимний наряд - второй брачный и т. д. Когда птица достигает возраста двух с половиной месяцев, начинается частичная линька из птенцового в первый зимний наряд. Начало линьки происходит в конце июля - начала августа, а ее окончание во второй половине сентября – начале октября. Весь процесс занимает около 55 дней. У взрослых особей частичная предбрачная линька начинается в январе и заканчивается в конце февраля – в марте. Продолжительность процесса составляет примерно 75 дней. При этом сменяются не маховые и рулевые перья, а мелкие. Несменной остается часть больших кроющих перьев. Послебрачная линька озерных чаек начинается в конце периода размножения в разных числах июля и продолжается до последней трети сентября – первой половины октября. Продолжительность всего процесса около 85–90 дней. Смена первостепенных маховых перьев приходится на конец июля - начало сентября. Линька особей-первогодков в первый брачный наряд начинается позже чем у взрослых птиц. Как правило, это начало февраля – конец апреля.

Питание озерной чайки в основном состоит из животных кормов. Весной основной корм чаек составляют грызуны, водные насекомые, иногда рыбы, наземные насекомые, лягушки. Поздней осенью большое место в питании чаек начинают занимать наземные насекомые и их личинки, увеличивается роль лягушек и рыбы, сокращается количество

поедаемых грызунов. Кроме того, весной чайки кормятся падалью и отбросами. Растительный корм озерные чайки поедают в небольшом количестве и нечасто. Кормовые вылеты совершаются на ближайшие от гнездовой колонии расстояния, на большие расстояния (до 20 км от гнезд) озерные чайки улетают только в случае наличия богатых кормами отдаленных территорий. Пищу озерные чайки добывают в водоемах как естественных, так и искусственных, это могут быть реки, озера, пруды, водохранилища. Также они добывают пищу на лугах, полях, пашнях и степных участках в окрестностях колоний. Производственные и бытовые отходы озерные чайки собирают у рыбодобывающих и рыбообработывающих предприятий, на птице- и зверофермах, городских свалках, а также вылавливают их из сточных вод.

### 1.3 Биологические аспекты гнездовой жизни колониальных видов птиц на примере озерной чайки

Как правило, на озеро Смолино первые прилетевшие озерные чайки появляются в конце марта – первой половине апреля. Средняя дата прилета – 8 апреля. Самая ранняя дата прилета – 29.03, а самая поздняя – 14.04 [13].

Главный, оснополагающий момент предгнездового периода – это выбор места для размножения в пределах озера. Он зависит от действия абиотических и биотических факторов среды. Отмечено несколько вариантов размещения поливидовой колонии озерной чайки: «зона покоя», где запрещены охота и рыбалка (несколько участков, заросших тростником), также озерная чайка может разместиться на зарослях тростника (в юго – западной части озера) и в районе очистных сооружений, расположенных в западной части озера (несколько участков, заросших тростником) [13].

Вне зависимости от размещения колонии озерной чайки ее формирование происходит среди зарослей тростника. Они могут

чередоваться с участками озера без растительности, то есть с теми, где заросли тростника отсутствуют. Прежде всего на территории, на которой будет формироваться колония, размещаются одиночные гнезда озерных чаек, и это означает ознаменование строительства колониального поселения. Среди озерных чаек первыми приступают к размножению особи старших возрастных групп. Первой стадией формирования колониального поселения является стадия одиночных гнезд, неравномерно распределенных на территории, где в конечном итоге будет размещаться колония озерных чаек.

На следующей стадии формирования колонии образуются микроколонии. Микроколонии озерных чаек состоят обычно из 2-5 или 3-4 гнезд [34]. Микроколония отличается синхронностью откладки яиц и вылупления птенцов. В ходе сезонного размножения микроколонии могут увеличиваться, так как увеличивается количество гнезд, находящихся в них. В начале микроколонии строятся вокруг одиночных первых гнезд. Позже микроколонии расширяются и увеличивается их количество, так как появляются новые гнезда. Размещение гнезд вокруг первых одиночных гнезд происходит на расстоянии, направления и последовательность могут быть разными.

В итоге биологический центр моновидовой колонии формируется раньше, чем поливидовой. Со временем происходят два явления: увеличение плотности гнездования и увеличение территории, на которой размещается биологический центр колонии. Увеличение плотности гнездования в процессе формирования колонии озерных чаек может быть связано со стремлением птиц селиться ближе к гнезду соседа и давлением со стороны чаек, которые находятся в промежутках между группами. Одной из причин, приводящих к увеличению площади, занимаемой колонией, является способность птиц к экспансии - попыткам расширить занимаемую территорию. Второй этап формирования поливидовой колонии - появление поливидового биологического центра. Третий этап –

формирование моновидовой периферии, который сменяется четвертым этапом –поливидовой периферией. Формирование колонии на каждом из этапов сопровождается изменением количества гнезд [34]. Данные по динамике количества гнезд с завершенной или незавершенной кладкой, полученные при изучении гнездовой жизни озерной чайки в сравнительном аспекте для биологического центра и периферии колонии позволяют сделать следующие выводы [13]:

1. в поливидовой колонии, на территории биологического центра и периферии в течение всего периода размножения изменяется количество гнезд, с незавершенными и завершенными кладками;
2. у озерной чайки динамика количества гнезд с разным количеством яиц определяются процессами завершения кладки и элиминацией;
3. количество гнезд с незавершенными кладками, как в биологическом центре, так и на периферии, то возрастает, то уменьшается, что в большой степени определяется интенсивной элиминацией незавершенных кладок;
4. динамика количества гнезд с завершенными кладками проявляется в увеличении их численности до периода вылупления птенцов;
5. увеличение количества гнезд с завершенными кладками и низкая интенсивность их элиминации по сравнению с незавершенными кладками, позволяет сделать вывод об их ведущей роли в формировании пространственно-временной структуры колониального поселения птиц;
6. пространственно-временная структура поливидовой колонии птиц формируется по этапам;
7. элементарной совокупностью гнезд в пределах колонии является микроколония;
8. основными совокупностями организмов в пределах колониального поселения птиц являются биологический центр и периферия колонии.



#### 1.4 Адаптивный характер параметров гнезд озерной чайки

Выбор территории для поселения колонии приводит к процессу гнездостроения, который стимулируется выделением больших доз эстрогенов. Эстрогены – это женские половые гормоны, молекулы которых содержат 18 атомов углерода. К эстрогенам относятся эстрадиол, эстрон (фолликулин) и эстриол. У самок озерных чаек эстрогены синтезируются в яичниках. Физиологическое действие эстрогенов обеспечивает развитие, дифференцировку и функциональную активность органов размножения самок, стимулирует рост и развитие фолликулов, повышает чувствительность яичников к действию гонадотропинов (гормоны, регулирующие работу органов животных, продуцирующих гаметы). На продуцирование эстрогена большое влияние оказывают место и материал для построения гнезда, а также активный самец. Предпосылкой для строительства гнезда является формирование прочной пары. Определение парой места для гнезда – проявление активных форм борьбы за существование [5]. Комплекс этологических реакций завершается постройкой гнезда [18].

Средний диаметр гнезда озерной чайки в центре колонии – 33,1 см, на периферии – 42,3 см, диаметр лотка, соответственно, равен 16,3 см и 15 см, высота гнезда – 12,8 см и 14,5 см, глубина лотка – 4,7 см и 5,4 см. Проявляется тенденция увеличения диаметров гнезда, высоты гнезда и глубины лотка от биологического центра к периферии. Диаметры лотка больше для гнезд биологического центра [13].

Увеличение диаметров гнезда на периферии колонии по сравнению с центром объясняется меньшей плотностью гнездования. Эта особенность носит адаптивный характер, т.к. гнезда большего диаметра на периферии колонии имеют большую устойчивость к высоким дозам действия абиотических факторов среды. Увеличение внутренних размеров гнезд из

биологического центра колонии может быть связано с большими размерами тела насиживающих птиц, большим количеством яиц и их размерами [13].

### 1.5 Структура колониальных поселений озерных чаек

Колония – особая дискретная агрегация гнездящихся птиц, в которой успех размножения в значительной степени определяется интегрированным характером поселения, охраняемая гнездовая территория либо отсутствует, либо не используется для добычи корма, а расстояния между гнездами соизмеримо с их диаметрами или превосходят их [5]. Колония – группа особей, объединенных синхронным размножением и занимающая общую территорию, характеризующаяся высокой плотностью поселений, общей агрессивной реакцией, совместное гнездование которых обеспечивает необходимую для поддержания численности вида успешность размножения [17].

Колониальный характер гнездования связан с реализацией следующих функций колониальности: оптимизацией питания, оптимизацией защиты от хищников, оптимизацией размножения и оптимизацией заботы о потомстве. В условиях колониального гнездования проявление каждой из названных функций может приобрести дисфункциональный характер, что проявится в усилении пищевой конкуренции, привлечении хищников, росте агрессивности, нарушении естественной связи между родителями и их потомками, а также распространении инфекционных заболеваний [22].

Структура колониальных поселений озерных чаек включает в себя биологический центр, перицентрию и периферию. Биологический центр является наиболее предпочитаемой частью колонии. На территории биологического центра появляются первые гнезда, которые строят первые из прилетевших птиц, а в последующем формируется максимальная

плотность гнездования [16]. Периферия колонии – это средняя часть, формирующаяся между биологическим центром и периферией всей колонии [34].

Колонии в зависимости от видового состава гнездящихся в них птиц делятся на одновидовые (моновидовые) и смешанные, состоящие из нескольких гнездящихся видов [14]. Озерная чайка, как массовый вид птицы формирует колонии, на территории которых успешно гнездятся другие виды птиц [32]. Поливидовые колонии образованы озерной чайкой и черношейной поганкой на озерах Курлады, Б. Сарыкуль и Тирикуль [4].

Состав поливидовых колоний птиц, их возникновение и сохранение, тесно связаны с причинами возникновения колониальности у птиц. Среди причин колониального гнездования называют следующие: обилие корма, ограниченность удобных для гнездования мест и создание безопасных условий для птенцов и взрослых птиц [18]. Аналогичных взглядов придерживался В.М. Модестов (1967) [19], который называл следующие причины возникновения колониальности: достаточное количество корма, наличие удобных мест для гнездования и деятельность хищников. В.А. Зубакин (1983) [5] выделяет несколько категорий факторов, приводящих к колониальности: причинные факторы (определяют выбор колониального гнездования), формирующие факторы (обеспечивают типы колониальности) и поддерживающие факторы, которые обеспечивают возможность размножения в пределах колонии.

В пределах колонии, как в центре, так и на периферии, среди гнезд озерной чайки располагаются гнезда или группы гнезд черношейной поганки. Для озерной чайки это объясняется стремлением построить свое гнездо ближе к гнезду соседней птицы [36].

Для озерной чайки при выборе места для гнезда предпочтительнее открытые участки. Скорее всего, это связано с тем, что озерная чайка садится на гнездо с воздуха. При этом открытое расположение гнезд

озерной чайки компенсируется покровительственной окраской яиц и птенцов.

В колониях озерных чаек возможно гнездование около 20 видов водоплавающих птиц. К поселениям чайковых птиц тяготеют чаще всего поганки и утки [31].

Таким образом, можно сделать вывод о том, что в пределах колоний озерных чаек их гнезда могут располагаться на территории биологического центра и периферии. Также озерные чайки могут гнездиться с видами птиц из других отрядов.

## ГЛАВА 2 ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Сбор материалов (гнезд озерной чайки) осуществлялся в мае 2016 года на озере Смолино в окрестностях города Челябинска. Гнезда помещали в пакеты, транспортировали, не изменяя их формы. Собранный материал обработан в лабораторных условиях на базе естественно-технологического факультета ФГБОУ ВО «Южно-Уральский Государственный Гуманитарно-Педагогический Университет».

Для изучения мы использовали гнезда, которые в течении гнездовой жизни сохраняли чашевидную форму, то есть, в которых успешно завершилась инкубация яиц. Для объективной оценки параметров, гнездо взято из биологического центра колониального поселения птиц. Биологический центр является наиболее предпочитаемой частью колонии. На территории биологического центра появляются первые гнезда, которые строят первые из прилетевших птиц, а в последующем формируется максимальная плотность гнездования [14].



Рис. 4 Гнездо озерной чайки (вид сбоку)



Рис. 5 Гнездо озерной чайки

Гнездовой материал мы высушивали до воздушно - сухого состояния, затем разделяли гнездо на составные компоненты с учетом их нахождения в структуре гнезда. При визуальном осмотре гнезда озерной чайки, как и других видов птиц, можно выделить: верхнюю часть лотка, боковые участки, основание гнезда (средняя и нижняя части). Состав строительного материала гнезда мы изучали для каждого фрагмента гнезда при измерении длины и диаметра вегетативных органов растений, используемых при постройке гнезда.



Рис. 6 Составные части гнезда озерной чайки



Рис.7 Вариантстроительного материала гнезда озерной чайки





Рис.8 Вариант строительного материала гнезда озерной чайки



Рис.9 Вариант строительного материала гнезда озерной чайки

Мы использовали следующие методы при обработке собранного материала: измерение, статистический метод (математический).

Измерение – совокупность действий, выполняемых при помощи определенных средств с целью нахождения числового значения измеряемой величины в принятых единицах измерения [10].

Измерения мы проводили при помощи измерительной линейки и измерительного инструмента микрометра.

Линейка – простейший измерительный инструмент, как правило представляющий собой узкую пластину, у которой как минимум одна сторона прямая. Линейкой мы измеряли длину вегетативных органов растений, из которых построено гнездо.

Микрометр является универсальным измерительным прибором для высокоточного (с погрешностью от 2 до 50 мкм) определения линейного размера элемента. Микрометром мы измеряли диаметр вегетативных органов.

После измерений, получив необходимые данные, мы приступили к статистической обработке данных. Методами статистической обработки результатов исследования называются математические приемы, формулы, способы количественных расчетов, с помощью которых показатели, получаемые в ходе исследования, можно обобщать, приводить в систему, выявляя скрытые в них закономерности [20]. В ходе нее мы вычислили стандартные параметры вариационного ряда: средняя арифметическая величина ( $\bar{x}$ ), среднее квадратическое отклонение ( $\sigma$ ), коэффициент вариации ( $v$ ) [6].

Для этого мы использовали следующие формулы:

$$\bar{x} = \frac{\sum xf}{n},$$

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

$x$  – это значение признака-варианта;

$f$  – это частота встречаемости варианты.

$$\sigma = \pm \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n-1}},$$

где  $\sigma$  – это среднее квадратическое отклонение.

$$v = \frac{\sigma}{\bar{x}} * 100\%,$$

где  $v$  - это коэффициент вариации.

## ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

### 3.1 Состав гнезда озерной чайки

По нашим наблюдениям гнездо озерной чайки имеет обычную чашевидную форму, которая обеспечивает расположение яиц под телом насиживающей птицы. Гнездовой материал представлен вегетативными и генеративными органами тростника обыкновенного (*Phragmites australis*).

По мнению Н.Е. Никифорова (1989), строительным материалом гнезда служат сухие стебли, листья и корневища грубых болотных растений, нередко обломки сухих стеблей крапивы, полыней и других жесткостебельных растений, а также древесные ветки. Крупные куски строительного материала укладываются беспорядочно, поэтому гнезда получаются рыхлые и громоздкие. В ряде случаев встречаются довольно аккуратные гнезда из менее грубых травянистых растений. При повторных кладках, которые отмечаются в более поздние сроки, гнезда почти целиком состоят из сена. Лоток озерная чайка всегда выстилает различным растительным материалом. Высота гнезда 1,5-35 см, диаметр 19-70 см, глубина лотка 2,5-5 см, диаметр 11-15,5 см [21]. В.В. Забугин (2015) считает, что гнезда озерных чаек располагаются на кочках, полузатопленных бревнах, низких островках, а также приводит данные о том, что для гнездования озерных чаек избираются участки озёр глубиной до 1 м, поросшие камышом озёрным (*Schoenoplectus lacustris*), диаметр гнезда 23.0-29.5 см, диаметр лотка 12.0-17.2 см, высота гнезда 8.0-23.0 см, глубина лотка 4.5-6.2 см. По его данные размеры гнезда сильно варьируют в зависимости от расположения: например, на озере Киево гнезда на сухих и мокрых участках имели соответственно диаметр у основания 22 и 50 см, а высоту 4,5 и 30 см [3].

Состав гнезда определяется распространением этого вида растения в пределах озера.

Для изучения состава и конструкции гнезда выделены: верхняя, средняя, нижняя и боковая части.

При измерении длины и диаметра составляющих компонентов гнезда, нами были получены следующие результаты:

1. Длина компонентов в верхней части гнезда (см)  
8; 9,7; 9,2; 5,2; 7,9; 18; 30,7; 25; 20; 12,5
2. Длина компонентов в средней части гнезда (см)  
8,9; 6,8; 5,5; 5,6; 4,6; 13,8; 14,2; 8,6; 5,2; 3,8
3. Длина компонентов в нижней части гнезда (см)  
13,2; 6,5; 11,1; 10,5; 19; 3; 7,8; 7,2; 26,5; 10,7
4. Длина компонентов в боковой части гнезда (см)  
48,7; 13; 49,1; 82,5; 20,5; 50,1; 40,6; 75,8; 36,4; 30,1
5. Диаметр компонентов в верхней части гнезда (мм)  
3,6; 3,8; 3,9; 5,7; 3,4; 1,5; 2,4; 5,5; 2,2; 1,7
6. Диаметр компонентов в средней части гнезда (мм)  
6,1; 4,5; 2,6; 3,3; 4,3; 3,1; 5,2; 2,4
7. Диаметр компонентов в нижней части гнезда (мм)  
4,1; 8,2; 3,7; 6,2; 5,2; 2,5; 2,1; 5,9; 2,8
8. Диаметр компонентов в боковой части гнезда (мм)  
14; 5,5; 6,4; 5,1; 3,7; 6,9; 7,1; 7,3; 5,9

Наиболее длинные компоненты расположены в боковой части гнезда, но также длинные компоненты встречаются и в верхней части. Наибольший диаметр компонентов также характерен для боковой части, но относительно большой диаметр встретился в средней части.

Результаты математического анализа, в ходе которого мы вычисляли стандартные параметры вариационного ряда, показали, что наиболее высокая средняя арифметическая величина ( $\bar{x}$ ) характерна для длины компонентов в боковой части гнезда ( $\bar{x}=44,7$ ), наименьшая для диаметра компонентов в верхней части гнезда ( $\bar{x}=3,37$ ), среднее

квадратическое отклонение ( $\sigma$ ) наиболее высокое для длины компонентов в боковой части гнезда ( $\sigma=20,9$ ), наименее высокое для диаметра компонентов в верхней части гнезда ( $\sigma=1,4$ ), коэффициент вариации ( $v$ ) наиболее высокий наблюдается для длины компонентов в средней части гнезда ( $v=250$ ), наиболее низкий для диаметра компонентов в боковой части гнезда ( $v=38,8$ ).

После мы вычислили среднее квадратическое отклонение для длины и диаметра компонентов каждой из частей гнезда, что дало нам основание составить таблицы 1, 2.

Таблица 1

**Длина компонентов гнезда озерной чайки (оз. Смолино, 2016 г.)**

Признак	n	$\bar{X}$ , см	$\pm \sigma$	v%	min	max
Длина компонентов в верхней части гнезда	11	15,1	7,8	52	5,2	30,7
Длина компонентов в средней части гнезда	11	7,6	19	250	3,8	14,2
Длина компонентов в нижней части гнезда	11	11,2	6,2	55,4	3	26,5
Длина компонентов в боковой части гнезда	10	44,7	20,9	46,8	13	82,5

Таблица 2

**Диаметр компонентов гнезда озерной чайки (оз. Смолино, 2016 г.)**

Признак	n	$\bar{X}$ , мм	$\pm \sigma$	v%	min	max
Диаметр компонентов в верхней части гнезда	10	3,4	1,4	42	1,5	5,7
Диаметр компонентов в средней части гнезда	10	4,4	1,2	27	2,4	6,1
Диаметр компонентов в нижней части гнезда	10	4,3	1,7	40	2,1	8,2
Диаметр компонентов в боковой части гнезда	10	6,7	2,6	39	3,7	7,3

Данные таблиц 1 и 2 позволяют охарактеризовать длину вегетативных органов растений, которые используются при построении разных частей гнезда: верхней, средней, нижней и боковой. По полученным данным самые длинные структурные элементы входят в состав боковой части гнезда. Их средняя длина составляет 44,7 см. Самые короткие компоненты расположены птицей в средней части гнезда. Боковые участки гнезда выходят далеко за пределы гнезда и скорее всего ограничивают территорию, которая соответствует гнездовому участку. За

счет большой длины составляющих боковой части гнезда, гнезда расположены на некотором удалении, которая снижает интенсивность конкурентных отношений в пределах колониального поселения.

Расположение самых коротких компонентов в средней части гнезда позволяет лотку приобретать форму, соответствующую форме тела насиживающей птицы и не препятствовать размещению яиц во внутренней части гнезда.

С длиной компонентов, входящих в состав гнезда связан их диаметр, который в свою очередь, определяет прочность элементов строительного материала. Максимальный диаметр выявлен для структурных элементов боковой части, что определяет прочность гнездовой постройки, которая должна противостоять разрушающей силе ветра. В итоге максимальная длина и диаметр структурных элементов гнезда выявляется для боковой части. Минимальная длина элементов гнезда в средней части гнездовой постройки.

### 3.2 Размеры гнезд озерной чайки

Гнезда озерных чаек изучали по составу с выделением фракций. При визуальном осмотре гнезд было выделено 15 фракций, которые изучались по размерам и окраске. Фракции, входящие в состав гнезда, определяют его структуру, форму и теплоизоляционные свойства, что в итоге позволяет птице использовать гнездо в качестве структуры, в которой создаются условия для инкубации.

Гнездо №1 включает, например, фракцию «Камни, мусор и участки коры березы». Выделено 10 образцов, которые измерялись по длине и диаметру. Данные приведены в таблице. Все компоненты этой фракции имеют большую длину при небольшом значении диаметра. Например, образец №2 при длине 10,2 см имеет диаметр 0,1 см. Минимальное соотношение диаметра к длине составляет 0,01 см, а максимальное 0,11 см.



В итоге эти показатели подтверждают, что весь материал названной фракции имеет удлиненную форму.

Таблица 3

**Фракция «Камни, мусор и участки коры березы»**

Образцы	Длина (см)	Диаметр (см)	Цвет
1	9,8	0,2	Бледно-песочный
2	10,2	0,1	Серо-темнофиолетовый
3	8	0,1	Темно-пепельный
4	6	0,1	Синевато-серый
5	9,2	0,6	Белесоватый
6	3,5	0,4	Белесоватый
7	7	0,2	Розово-лиловый
8	8,1	0,2	Дымчатый
9	6,8	0,2	Бледно-песочный
10	7,4	0,1	Васильковый

Фракция «Толстые стебли растений» включает только стебли тростника. Длина основных компонентов во много раз превышала их диаметр. По данным 2017 года минимальное соотношение длины к диаметру в этой фракции составляет 0,03 см, а максимальное 0,21 см. Выявленные особенности проявились при описании остальных фракций.

Таблица 4

**Фракция «Толстые стебли растений»**

Образцы	Длина (см)	Диаметр (см)	Цвет образца
1	16,8	0,5	Бледно-розовый
2	5,7	1,2	Палевой
3	12,5	0,8	Палевой

## Продолжение таблицы 4

4	15,5	1	Темно-дымчатый
5	10,1	0,5	Желто-бурый
6	45	1,3	Пепельный
7	12,3	0,9	Пепельный

Выделенные фракции взвешивались. Получены следующие результаты: 0,27% (фракция 1), 0,27% (фракция 2), 0,18% (фракция 3), 0,00% (фракция 4), 0,09% (фракция 5), 1,34% (фракция 6), 0,27% (фракция 7), 0,09% (фракция 8), 1,43% (фракция 9), 0,27% (фракция 10), 0,18% (фракция 11), 0,09% (фракция 12), 4,39% (фракция 13), 89,08% (фракция 14), 1,52% (фракция 15).

При помощи шкалы цветов А. С.Бондарцева определялся цвет элементов гнезда по каждой фракции. Чаще компонент гнезда имел бледно-песочный цвет, а реже серо-темнофиолетовый, розово-лиловый и т.д.[1]. Полученные данные позволили прийти к выводу о том, что покровительственная окраска компонентов гнезда скрывает яйца. Также озерная чайка обладает цветовым зрением, что позволяет ей по окрасу яиц и компонентов найти свое гнездо.

Гнездо №2 включает, например, фракцию «Стебли деревьев». Выделено 10 образцов, которые измерялись по длине и диаметру. Данные приведены в таблице. Длина компонентов этой фракции преимущественно превышает значение диаметра. Например, образец №1 при длине 32,3 см имеет диаметр 0,2 см. Минимальное соотношение диаметра к длине составляет 0,006 см, а максимальное 0,026 см. В итоге эти показатели подтверждают, что весь материал названной фракции, как и во фракции «Камни, мусор и участки коры березы» гнезда №1, имеет удлиненную форму.

**Фракция «Стебли деревьев»**

Образцы	Длина (см)	Диаметр	Цвет
1	32,3	0,2	Бледно-терракотовый
2	18,4	0,2	Темно-дымчатый
3	8,8	0,2	Темно-дымчатый
4	15,1	0,3	Грязно-бурофиолетовый
5	11,4	0,3	Грязно-бурофиолетовый
6	9,8	0,2	Серо-темнофиолетовый
7	8,4	0,2	Темно-дымчатый
8	11,7	0,1	Дымчатый
9	6,1	0,1	Мышино-серый
10	19,7	0,2	Буроватый

Во фракции «Корни растений» выделено 7 образцов, которые также измерялись по длине и диаметру. Длина компонентов этой фракции преимущественно превышает значение диаметра. К примеру образец №4 имеет длину 22, 2 см, при этом его диаметр 0,8 см. Минимальное соотношение диаметра к длине составляет 0,022 см, а максимальное 0,167 см.

**Фракция «Корни растений»**

Образцы	Длина (см)	Диаметр (см)	Цвет
1	13,6	1,4	Свинцово-серый
2	19,1	1,5	Оливково-серый
3	6,6	1,1	Песочный
4	22,2	0,8	Песочный
5	5,4	0,2	Изабелловый
6	4,6	0,1	Темно-серый
7	2,1	0,3	Темно-серый

Выделенные фракции взвешивались. Получены следующие результаты: 0,16% (фракция 1), 8,36% (фракция 2), 13,09% (фракция 3), 9,94% (фракция 4), 16,25% (фракция 5), 0,47% (фракция 6), 1,58% (фракция 7).

При помощи шкалы цветов А. С. Бондарцева определялся цвет элементов гнезда по каждой фракции. Чаще компонент гнезда имел дымчатый и песочный цвета, а реже бледно - терракотовый, мраморно - розовый и т.д.

Таким образом, размеры образцов – строительного материала гнезд озерных чаек связаны с конструктивными особенностями гнезда, с местом обитания птиц, с размерами самих птиц.

### 3.3 Проектирование технологической карты урока биологии

#### **Технологическая карта урока на тему «Индивидуальное развитие организмов – онтогенез»**

**Тип урока:** урок изучения нового материала.

**Цели урока:** сформировать у обучающихся представление об онтогенезе.

**Задачи урока:**

**Образовательные:** сформировать у обучающихся представление об онтогенезе.

**Развивающие:** развитие умения анализировать, сравнивать, делать выводы, развивать логическое мышление, развитие коммуникативной компетенции учащихся (социокультурный аспект).

**Воспитательные:** формирование учебно-познавательного интереса, мотивации к изучению биологии как учебного предмета.

**Планируемые результаты:***Личностные:*

- 1) умение соблюдать дисциплину на уроке, уважительно относиться к окружающим;
- 2) умение осознавать неполноту знаний, проявлять интерес к новому содержанию;
- 3) осознание целостности мира и многообразия взглядов.

*Метапредметные:*

- 1) умение организовать себя для работы на уроке;
- 2) умение воспроизводить самостоятельно полученные знания;
- 3) умение сопоставлять и применять полученные знания в новой деятельности.

*Предметные:*

- 1) знать, что такое онтогенез, понимать его биологическое значение;
- 2) формирование практических умений использовать полученные знания.

**Методы и методические приёмы:** рассказ, объяснение, выявление признаков, обобщение.

**Оборудование:** презентация к уроку, учебник «Основы общей биологии» для 9 класса И.Н. Пономаревой, О.А. Корниловой, Н.М. Черновой, карточки с заданием.

**Технологическая карта урока на тему «Индивидуальное развитие организмов – онтогенез»**

Этап урока	Содержание педагогического взаимодействия		Формируемые УУД
	Деятельность учителя	Деятельность обучающихся	
Организационный 2 мин.	Приветствует класс, проверяет готовность к уроку, организует позитивный психологический настрой урока	Приветствуют учителя, готовятся к уроку, настраиваются на работу	Коммуникационные: 1) слушать и понимать речь учителя.
Изучение нового материала 25 мин.	Демонстрирует презентацию и рассказывает новый материал: Определение онтогенеза; Виды онтогенеза; Особенности яйца и гнездостроения озерной чайки (пример онтогенеза). Раздает ученикам карточки с предложениями, в которых пропущены некоторые слова и карточки с недостающими словами и предлагает дополнить текст недостающими словами: Онтогенез или _____ развитие – это совокупность преобразований,	Записывают определение онтогенеза, знакомятся с видами онтогенеза, выполняют задание на карточках.	Личностные: 1) смыслообразование; Регулятивные: 1) планирование; 2) коррекция; 3) осуществление саморегуляции и самоконтроля; Познавательные: 1) структурирование знаний.

## Продолжение таблицы 7

	<p>происходящих в организме от момента ___ зиготы до смерти. Знание онтогенеза имеет не только общетеоретическое значение. Оно необходимо врачам для понимания особенностей течения патологических процессов в разные ___ периоды, ___ заболеваний, а также для решения социально-гигиенических проблем, связанных с организацией ___ и отдыха людей различных ___ групп.</p>		
<p>Первичное закрепление полученных знаний 5 мин.</p>	<p>Предлагает ученикам разделить по парам и составить рекомендации по предотвращению аномалий в развитии будущего потомства</p>	<p>Делятся по парам и составляют рекомендации по предотвращению аномалий в развитии будущего потомства.</p>	<p>Познавательные: 1) осознанное и произвольное построение диалогического речевого высказывания ; 2) слушать и понимать речь других; уметь с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли.</p>

## Продолжение таблицы 7

<p>Домашнее задание 3 мин.</p>	<p>Информирует учащихся о домашнем задании, интересуется, есть ли вопросы по домашнему</p>	<p>Записывают домашнее задание.</p>	<p>Коммуникационные: 1) слушать и понимать речь учителя.</p>
------------------------------------	--	-------------------------------------	--

	заданию: Прочитать §13-16, выучить записи в тетради. Подготовиться к контрольной работе.		
Подведение итогов урока 5 мин.	Предлагает учащимся дать оценку проведенному уроку, указать на возникшие трудности. Дает оценку работы учеников на уроке, подводит итоги. Благодарит учеников за продуктивную работу.	Анализируют урок, выражают собственное мнение, делятся о собственных достижениях и затруднениях.	Коммуникационные: 1) уметь с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли Регулятивные: 1) совместно с учителем и другими учениками давать оценку деятельности; 2) выделять и осознавать то, что усвоено и то, что еще нужно усвоить.

## ВЫВОДЫ

1. Гнездовой период годового жизненного цикла озерной чайки как колониально гнездующегося вида начинается с выбора места для гнезда и гнездостроения. Гнездо озерной чайки является



- конструкцией, обеспечивающей оптимальность протекания инкубации яиц.
2. Гнезда озерной чайки имеют определенные размеры, форму и состав. Эти параметры гнезд определяют его характеристики, которые влияют на расположение гнезд в пределах колониального поселения птиц и структуру групповых поселений колониально гнездящихся видов птиц.
  3. Результаты исследования адаптивного характера размеров гнезд озерной чайки как колониально гнездящегося вида птиц использованы при изучении биологии в средней общеобразовательной школе.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Бондарцев, А.С. Шкала цветов [Текст] / А.С. Бондарцев. – М.:Издательство Академии Наук СССР, 1954. – 27 с.

2. Гиляров, М.С. Экологические и этологические признаки в систематике и филогенетике насекомых [Текст] /М.С. Гиляров //Зоологический журнал. – 1974. – Т. 54, № 6. – С. 13–16.
3. Забугин, В.В. О наших птицах [Текст]/ В.В. Забугин. – М.: ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», 2015. – 353 с.
4. Захаров, В.Д. Птицы Южного Урала [Текст] / В.Д. Захаров. – Миасс: ИГЗ УрО РАН, 2006. – 229 с.
5. Зубакин, В.А. Об унификации терминов и основных направлениях дальнейшего изучения колониальности птиц [Текст] / В.А. Зубакин, Ю.К. Рощевский, Г.И. Ходков//Колониальность у птиц: структура, функции, эволюция. – Куйбышев: изд-во КГУ, 1983. – С. 4–7.
6. Ивантер, Э.В. Элементарная биометрия: учеб. пособие [Текст] / Э.В. Ивантер, А.В. Коросов. – Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2010. – 357 с.
7. Ильичёв, В.Д. Функциональная морфология и «неморфологические» критерии современной систематики[Текст] / В.Д. Ильичев // Современные проблемы орнитологии. – 1965. –Т. 27, № 3. – С. 87–90.
8. Ильичев, В.Д. Управление поведением птиц[Текст] / В.Д. Ильичев. – М.:Наука, 1984. – 304 с.
9. Карпов, В.П. Аристотель. О частях животных [Текст] / В.П. Карпов. – М.: Государственное издательство биологической и медицинской литературы, 1938. –219 с.
10. Катаева, В.И. Методы принятия управленческих решений/ В.И. Катаева, М.С. Козырев. – М. – Берлин: Директ – Медиа, 2015. – 196 с.

11. Кашкаров, Д.Н. Курс зоологии позвоночных животных [Текст] / Д.Н. Кашкаров, В.В. Станчинский. – М.: Издательство Академии Наук СССР, 1940. – 1024 с.
12. Коблик, Е.А. Разнообразие птиц [Текст] / Е.А. Коблик. – М.: Изд-во МГУ, 2001. – 384 с.
13. Ламехов, Ю.Г. Пространственно - временная структура колоний птиц и биологические аспекты раннего онтогенеза: автореф. дис. ... д-ра биол. наук [Текст] / Ю.Г. Ламехов; Казанский (Приволжский) фед. ун-т. – Пермь, 2010. – 51 с.
14. Ламехов, Ю.Г. Структура и видовой состав групповых поселений птиц [Текст] / Ю.Г. Ламехов // Журнал Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2014. – Т. 16, № 5-1. – С. 356–363. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/struktura-i-vidovoy-sostav-grupповых-poseleniy-ptits> (дата обращения: 15.12.2018).
15. Мальчевский, А.С. Орнитологические экскурсии [Текст] / А.С. Мальчевский. – Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1981. – 296 с.: ил.
16. Мельников, М.В. Орнитологический мониторинг колониальных птиц [Текст] / М.В. Мельников // Материалы 11-й Международной орнитологической конференции. – Казань: Изд-во «Матбугатйорты», 2001. – С. 413–415.
17. Мельников, М.В. Эколого-ооморфологические особенности пространственной структуры колоний птиц: автореф. дис. ... канд. биол. Наук [Текст] / М.В. Мельников; Моск. пед. гос. ун-т. – М., 1998. – 16 с.
18. Михеев, А.В. Биология птиц. Полевой определитель птичьих гнезд [Текст] / А.В. Михеев. – М.: Цитадель, 1996. – 460 с.
19. Модестов, В.М. Экология колониально гнездящихся птиц по наблюдениям на Восточном Мурмане и в дельте Волги [Текст] / В.М. Модестов // Труды Кандалакшского государственного

- заповедника. –М.: Лесная промышленность, 1967. –Вып. 5. – С. 49–154.
- 20.Немов, Р.С. Психология. В 3-х кн. Кн. 3.: Психодиагностика: учеб. для студ. высш. пед. учеб. заведений[Текст]/ Р.С. Немов. – 4-е изд. – М.: Гуманитар. изд. центр ВЛАДОС, 2016. – 611 с.
- 21.Никифоров, М.Е. Птицы Белоруссии: Справочник-определитель гнезд и яиц[Текст]/ М.Е. Никифоров, Б.В. Яминский, Л.П. Шкляр. – Минск: Вышэйшая школа, 1989. – 398 с.
- 22.Панов, Е.Н. Социально обусловленная смертность в колониях черноголового хохотуна (*Larusichthyaetus*)[Текст]/ Е.Н. Панов // Зоологический журнал – 1980. – № 11. – С. 1694–1704.
- 23.Познанин, Л.П. Опыт эколого-систематического исследования эволюции птиц[Текст] / Л.П. Познанин // Русский орнитологический журнал. –2013. –Т. 22, № 923. – С. 269–276.
- 24.Познанин, Л.П. О значении различных способов передвижения в эволюции птиц[Текст] / Л.П. Познанин // Русский орнитологический журнал. – 2010. – Т. 19, № 586. –С. 263–268.
- 25.Познанин, Л.П. Об интенсивности формообразования в классе птиц[Текст] / Л.П. Познанин // Материалы 3-й Всесоюз. орнитол. конф. – Львов, 1962. – С. 135–136.
- 26.Познанин, Л.П. Проблема биологических координаций и некоторые вопросы экологической морфологии позвоночных животных[Текст] / Л.П. Познанин // Журн. общ. биол. – 1976. – Т. 37, № 1. – С. 87–102.
- 27.Познанин, Л.П. Экологические аспекты эволюции птиц [Текст] / Л.П. Познанин. – М.: Издательство Академии наук СССР, 1978. – с.146
- 28.Познанин, Л.П. Эколого-систематический анализ как метод филогенетического исследования на примере птиц[Текст] / Л.П. Познанин // Журн. общ. биол. – 1981. – Т. 42, № 2. – С. 75–88.

29. Познанин, Л.П. Состояние относительного пессимума как основа органической эволюции [Текст] / Л.П. Познанин // Журн. общ. биол. – 1982. – Т. 43, № 7. – С. 14–29.
30. Рябицев, В.К. Птицы Урала, Приуралья и Западной Сибири: Справочник-определитель [Текст] / В.К. Рябицев. – Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2008. – 634 с.: ил.
31. Сагитов, Р.А. Гнездовые ассоциации околородных неворобьиных птиц [Текст] / Р.А. Сагитов // Изучение птиц СССР, их охрана и рациональное использование. – 1986. – Т. 4, № 2. – С. 216–217.
32. Садков, В.С. Состояние популяции чаек в устье Верхней Ангары на Северном Байкале и факторы, его определяющие [Текст] / В.С. Садков // Изучение птиц СССР, их охрана и рациональное использование. – 1986. – Т. 4, № 2. – С. 217–218.
33. Татаринов, Л.П. Морфологическая эволюция териодонтов и общие вопросы филогенетики [Текст] / Л.П. Татаринов. – М.: Наука, 1976. – 260 с.
34. Харитонов, С.П. Структура колонии и динамика переселения озерных чаек (*Larusridibundus*) в сезон размножения [Текст] / С.П. Харитонов // Зоологический журнал. – 1983. – Т. 62, № 7. – С. 1068–1076.
35. Харитонов, С.П. Процесс формирования пар у озерных чаек [Текст] / С.П. Харитонов // Зоологический журнал. – 1984. – Т. 63, № 1. – С. 95–104.
36. Харитонов, С.П. Доминантные отношения между гнездящимися озерными чайками [Текст] / С.П. Харитонов // Зоологический журнал. – 1989. – Т. 67, № 7. – С. 110–118.
37. Харитонов, С.П. Верность месту гнездования и особенности переселений озерных чаек (*Larusridibundus*) в пределах группы поселений [Текст] / С.П. Харитонов // Известия АН. – 1998. – № 2. – С. 250–257.

38. Шилов, И.А. Эколого-физиологические основы популяционных отношений у животных [Текст] / И.А. Шилов. – М.: МГУ, 1977. – 262 с.
39. Шмальгаузен, И.И. Проблемы дарвинизма [Текст] / И.И. Шмальгаузен. – 2-е изд. – Л.: Наука, 1969. – 494 с.
40. Шульпин, Л.М. Орнитология [Текст] / Л.М. Шульпин. – Л.: Издание Ленинградского государственного университета, 1940. – 556 с.: ил.