

МЕТОДИКА РЕАЛИЗАЦИИ ЭКОЛОГО-ЭВОЛЮЦИОННОГО ПОДХОДА ПРИ ИЗУЧЕНИИ БИОЛОГИИ РАННЕГО ОНТОГЕНЕЗА ПТИЦ

© 2022

Ламехова Е.А.

Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет
(г. Челябинск, Российская Федерация)

Аннотация. В данной статье рассматривается методика реализации эколого-эволюционного подхода при изучении биологии раннего онтогенеза птиц. Особым результатом развития биологического познания является возникновение двух методологических конструктов: идеи развития и идеи организации. Сущность и характер методических интерпретаций эколого-эволюционного подхода различны, как различны и формулировки задач, которые решаются с использованием этого подхода. Разработка методики эколого-эволюционного подхода при изучении раннего онтогенеза птиц может быть успешно реализована на примере массовых видов птиц, для которых изучены предгнездовой и гнездовой этапы годового жизненного цикла. Задания направлены на формирование у студентов системного и критичного мышления, выражающегося в овладении студентом такой универсальной компетенцией, как способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач. Формировать эти универсальные компетенции целесообразно на фактическом биологическом материале, способном заинтересовать студентов. Первая группа заданий опирается на сведения о биологии раннего онтогенеза озерных чаек, полученные в ходе полевых исследований. Вторым вариантом заданий могут быть задания, предполагающие дополнительное использование студентом литературы при ответе на вопросы. Третий вариант заданий предусматривает элементы самостоятельного исследования студентом конкретных биологических объектов. Таким образом, учитывается влияние экологических факторов среды на биологический объект или процесс и реакция на влияние фактора.

Ключевые слова: методика обучения; универсальная компетенция; теоретическая биология; естественно-научный подход; эколого-эволюционный подход; онтогенез птиц; теория эволюции; этология животных; экологические факторы; реакция организма.

METHODOLOGY FOR THE IMPLEMENTATION OF AN ECOLOGICAL-EVOLUTIONARY APPROACH IN THE STUDY OF BIOLOGY OF EARLY BIRD ONTOGENESIS

© 2022

Lamekhova E.A.

South Ural State Humanitarian Pedagogical University (Chelyabinsk, Russian Federation)

Abstract. This paper discusses the methodology for implementing the ecological-evolutionary approach while studying the biology of early bird ontogenesis. A special result of biological knowledge development is the emergence of two methodological constructs: the idea of development and the idea of organization. The essence and nature of the methodological interpretations of the ecological-evolutionary approach are different, as well as the formulations of the problems that are solved using this approach. The development of the methodology of the ecological-evolutionary approach in the study of the early ontogenesis of birds can be successfully implemented using the example of mass bird species, for which the pre-breeding and nesting stages of the annual life cycle have been studied. The tasks are aimed at the development of systemic and critical thinking among students, which is expressed in the students' mastery of such a universal competence as the ability to search, critically analyze and synthesize information, apply a systematic approach to solving tasks. It is advisable to develop these universal competencies on the basis of actual biological material that can interest students. The first group of tasks is based on the information about the biology of the early ontogenesis of black-headed gulls, obtained in the course of the field research. The second option of tasks can be tasks that require additional use of literature by the student when answering questions. The third version of tasks provides for elements of students' independent study of specific biological objects. Thus, the influence of environmental factors on a biological object or process and the reaction to the influence of the factor are taken into account.

Keywords: teaching methodology; universal competence; theoretical biology; natural science approach; ecological-evolutionary approach; ontogenesis of birds; evolution theory; animal ethology; environmental factors; body reaction.

Постановка проблемы в общем виде

Развитие биологии сопровождается изучением объектов и явлений, для которых характерно проявление свойств живого. Увеличение объема сведений о живой природе позволяет выдвигать гипотезы и

формулировать теории. Особым результатом развития биологического познания является возникновение двух методологических конструктов: идеи развития и идеи организации [1]. Названные достижения в развитии биологии проявляются в виде эволю-

ционизма и экологического подхода при изучении проявлений свойств живого на всех уровнях организации жизни.

С методологической точки зрения при организации изучения биологии представляет интерес естественнонаучный подход, который заключается в учете особенностей развития системы знаний о живых организмах и их совокупностях, возникшей в определенных конкретно-исторических условиях [2; 3]. При изучении закономерностей эволюционного процесса рекомендуется ориентироваться на естественнонаучный подход [4], а также его реализацию при проведении лабораторных работ [5; 6]. В настоящий момент рассматриваются вопросы как расширения использования этого подхода, так и выработка и конкретизация методических подходов к использованию эколого-эволюционного подхода с опорой на результаты исследования биологических объектов.

Целью нашего исследования является разработка методики реализации эколого-эволюционного подхода при изучении биологии раннего онтогенеза птиц.

Объектом данного исследования является процесс изучения биологии раннего онтогенеза птиц в вузе, а *предметом исследования* – методика реализации эколого-эволюционного подхода при изучении биологии раннего онтогенеза птиц.

Гипотеза исследования заключается в том, что эколого-эволюционный подход с опорой на результаты исследования биологических объектов позволит преподавателю в полной мере показать студентам сложность процессов, протекающих в биологии раннего онтогенеза птиц.

Для реализации цели были определены следующие *задачи*:

- 1) предложить методически обоснованные варианты заданий по биологии раннего онтогенеза птиц с опорой на эколого-эволюционный подход;
- 2) показать возможность использования результатов полевых исследований биологии озерной чайки (*Larus ridibundus* L.) для создания вариантов заданий, которые можно использовать при изучении эволюционных процессов.

Материалы и методика исследования

Изучение биологических объектов и явлений осуществляется при выделении их признаков в конкретных условиях среды обитания. Признаки, подвергающиеся изучению, могут носить частный или общий характер. В литературе описаны методологические основы отбора содержания учебного материала при изучении, например, простейших в вузовской дисциплине «Зоология». Признается положение о том, что методологическими основами изучения строения и жизнедеятельности животных являются достижения биологических наук как общего, так и частного характера, а также методологические конструкты, проявляющиеся в экологическом и эволюционном подходах [7]. Выбор признака, позволяющего описать объект для изучения или использования в учебном процессе, может быть осуществлен на основе совокупности критериев, доступных с точки зрения проведения научных исследований или организации учебного процесса. С точки зрения положений, признаваемых теоретической биологией [8], одним из

основных общих свойств живых организмов является их способность к размножению. Это свойство живых организмов, проявляющееся у разных видов и с разным уровнем организации, базируется на способности молекул живой материи взаимодействовать между собой, участвуя в протекании реакций, входящих в метаболизм.

Учитывая основные варианты методологических подходов, связанных с выбором методических рекомендаций при изучении темы, можно прийти к выводу о том, что в настоящее время при изучении, например, биологии раннего онтогенеза птиц, целесообразно использовать эколого-эволюционный подход.

Сущность и характер методических интерпретаций эколого-эволюционного подхода различны, как и различные формулировки задач, которые решаются с использованием этого подхода. Так, например, С.С. Шварц [9] признавал причинно-следственную связь между экологическими и эволюционными процессами в пределах популяции, выступающей в качестве элементарной эволюционной структуры. Основная цель эколого-эволюционных исследований состоит в изучении адаптированности биологических систем разного уровня к условиям существования.

Эколого-эволюционный подход реализуется при изучении закономерностей макроэволюции. В этом случае описываются процессы макроэволюционного уровня с учетом роли экологических факторов среды обитания. Такой подход позволяет конкретизировать механизмы эволюционного процесса [10]. Эволюционный и эколого-эволюционный подходы при изучении зоологии в высшей школе являются обязательными при изучении филогенеза основных групп животных. В этом случае изучение темы сопровождается конкретизацией понятий и закономерностей, проявляющихся на макроэволюционном уровне [11].

Использование эколого-эволюционного подхода, как показывает опыт работы, повышает качество усвоения знаний студентами, например, при изучении биологии раннего онтогенеза птиц. Реализация названного подхода связана с учетом следующих положений:

- экологические факторы среды обитания влияют на механизм действия факторов эволюции;
- экологические факторы первичны и выступают в качестве причины, определяющей направление и действие факторов эволюции;
- интенсивность действия экологических факторов определяет интенсивность элиминации в раннем онтогенезе птиц;
- общим результатом проявления действия экологических факторов и факторов эволюции является возникновение адаптаций к среде обитания;
- при постоянстве условий среды сохраняются возникшие адаптации, а при изменении – возникают новые или происходит элиминация.

Результаты

Разработка методики эколого-эволюционного подхода при изучении раннего онтогенеза птиц может быть успешно реализована на примере массовых видов птиц, для которых изучены предгнездовой и гнездовой этапы годового жизненного цикла. Удобными, с методической точки зрения, объектами яв-

ляются массовые колониально гнездящиеся виды. В условиях Челябинской области, как и многих других территорий, может быть рекомендована озерная чайка (*Larus ridibundus* L.). Эколого-эволюционные аспекты раннего онтогенеза этого вида птицы можно изучать при проведении экскурсий, а также в учебных аудиториях при работе с коллекционным материалом.

Вместе с тем часть известных фактов по биологии раннего онтогенеза озерных чаек можно использовать как основу для различных заданий, в основе которых лежит эколого-эволюционный подход. Разработанные и используемые задания направлены на формирование у студентов системного и критичного мышления, выражающегося в овладении студентом такой универсальной компетенцией, как способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, что особенно актуально в свете реализации Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя уровнями подготовки) [12]. Формировать эти универсальные компетенции целесообразно на фактическом биологическом материале, способном заинтересовать студентов.

Рассмотрим возможные варианты заданий.

Первая группа заданий в своей основе имеет сведения о биологии раннего онтогенеза озерных чаек, полученные в ходе полевых исследований.

В литературе приводятся сведения об основных характеристиках предгнездового периода, которые включают прилет в район гнездования, выбор места для строительства гнезда, строительство гнезда. Заканчивается предгнездовой период годового жизненного цикла озерной чайки, как и других видов птиц, с откладкой первого яйца [13].

Средняя дата прилета озерных чаек на водоемы Челябинской области, по данным 1988–2021 гг., – 8 апреля. По многолетним наблюдениям, самая ранняя дата – 29.03.2004 г., а самая поздняя – 14.04.1989 г. Прилет первых особей озерных чаек на место гнездования происходит при среднесуточной температуре первой декады апреля в $-1,9^{\circ}\text{C}$, до разрушения снежного покрова [14]. Многолетние полевые наблюдения позволили установить экологическую особенность, проявляющуюся во время прилета: озерная чайка, как представитель воздушно-водной экологической группы птиц, отличается ранними сроками прилета на место гнездования, так как является пластичным видом при выборе кормов и в поведении. При описании сроков прилета птиц рекомендуется назвать причины, влияющие на сроки прилета, описать условия, характерные для экосистемы, в которой распределяются прилетевшие птицы, и особенности распределения птиц.

В пределах Челябинской области озерная чайка гнездится, образуя колонии на озере Смолино в окрестностях г. Челябинска и озере Курлады, расположенном в окрестностях г. Копейска. Величина колониальных поселений на каждом из озер достигает 300 пар [13]. В таблице 1 приведены данные о некоторых характеристиках озер, активно заселяемых озерными чайками в период гнездования.

Таблица 1 – Некоторые характеристики озер Смолино и Курлады

Характеристики озера	Оз. Смолино	Оз. Курлады
Площадь	2170 га	5000 га
Глубина	1,5 м	4 м
Заращение поверхности	3%	60%
Соленость воды	Вода слабосоленая	Вода пресная
Прибрежные заросли	Тростник обыкновенный	Тростник обыкновенный
Проточность озера	Не проточное	Не проточное
Кормовая база озера	Обильная	Обильная
Тип озера	Эвтрофное озеро	Эвтрофное озеро

Познакомившись с данными, приведенными в таблице 2, необходимо ответить на следующие вопросы:

1. Назовите характеристики озер, благоприятно влияющие на гнездование озерных чаек.

2. Какие параметры озер Смолино и Курлады являются нейтральными с точки зрения влияния на гнездование озерных чаек или приводят к снижению численности гнездящихся особей?

3. Приведите пример возможного экологического изменения в экосистемах оз. Курлады и Смолино и назовите возможные результаты эволюционного характера.

С экологической точки зрения представляет интерес распределение прилетевших птиц в районе будущей колонии. Озерные чайки образуют скопления на участках с благоприятным микроклиматом. В литературе приведены результаты микроклиматических исследований, которые подтверждают названную причину, влияющую на распределение птиц (табл. 2) [13].

Таблица 2 – Микроклиматические различия между оз. Курлады и водоемом на распаханном поле (08.05.1991 г.)

Показатель микроклиматических различий	Участок на оз. Курлады	Водоем на территории распаханного поля
Температура воды	$+14,0^{\circ}\text{C}$	$+18,5^{\circ}\text{C}$
Скорость ветра	4,3 м/с	1,8 м/с
Температура воздуха	$+28,0^{\circ}\text{C}$	$+28,5^{\circ}\text{C}$

Инструментальные измерения проводились в 14 ч. 00 мин.

Ознакомив с данными, приведенными в таблице, студентам предлагается ответить на следующие вопросы:

1. Какое значение в жизни птиц играют температура воды, воздуха и скорость ветра?

2. К каким результатам может привести повышение приведенных в таблице показателей?

3. Какие адаптации птиц позволяют уменьшать неблагоприятное действие абиотических факторов среды?

Прилет птиц на место гнездования сменяется таким событием, как выбор участка в пределах водоема для размещения колонии. В литературе описаны

особенности биотопического распределения озерных чаек в Челябинской области и Пермском крае [15; 16], при этом указывается, что в районах гнездования наиболее благоприятные условия для вида. На выбор места для размещения колонии влияют абиотические, биотические и антропогенные факторы. Выбор места для размещения колонии может сопровождаться перемещением колониального поселения на новые участки [13].

Для эколого-эволюционной оценки ситуации, связанной с перемещением колонии в пределах озера Курлады, предлагается прочитать текст и ответить на вопросы.

Текст для задания по описанию перемещения колонии в пределах озера:

«Положение колонии может измениться в начале ее строительства. Этот результат может быть вызван различными экологическими факторами и их сочетанием. В 1991 г. на озере Курлады в конце апреля зафиксировано начало строительства гнезд новой колонии. Рядом со строящейся колонией озерных чаек началось строительство гнезд серебристыми чайками, которые в пределах оз. Курлады разоряют гнезда озерных чаек и других видов птиц. Колония серебристых чаек, состоящая из 10 гнезд, располагалась в 60 метрах от колонии озерных чаек. В строящейся колонии озерных чаек отмечено 12 гнезд с отложенными яйцами. В каждом гнезде находилось по одному яйцу, но 04.05.1991 г. все гнезда озерных чаек были разорены, что удалось зафиксировать визуально. Разорение гнезд озерных чаек серебристыми чайками привело к тому, что озерные чайки не вернулись к откладке яиц в разоренные гнезда. Новая колония озерных чаек была сформирована на другой территории, удаленной от предыдущей на 300 м в юго-западном направлении. Новое колониальное поселение озерных чаек было сформировано к 08.05.1991 г. и состояло из 9 гнезд, в каждом из которых было по одному яйцу, но 10.05.1991 г. все гнезда были разорены. Над территорией, где была разоренная колония, летали серебристые чайки. Повторное разрушение колонии не сменилось ее восстановлением. Озерные чайки улетели с этого участка, а через трое суток территорию покинули и серебристые чайки».

После ознакомления с текстом студентам предлагается письменно ответить на следующие вопросы:

1. Какие причины повлияли на выбор места для гнездования озерных чаек?
2. Почему присутствие серебристых чаек не мешало озерным чайкам начать строительство гнезд и откладку яиц?
3. Какие формы элиминации проявились в описанной ситуации?
4. Какие адаптации озерных чаек в описанной ситуации могли снизить интенсивность элиминации?

Вторым вариантом заданий могут быть задания, предполагающие дополнительное использование студентом литературы при ответе на вопросы.

Например, такое задание. Вводная информация: Выбор места для формирования колонии в пределах озера сменяется строительством гнезда. Проведенные полевые исследования позволили выявить основные причины, приводящие к элиминации в раннем онтогенезе колониальных видов птиц. К ним относятся: ветер, внутривидовые взаимоотношения,

хищничество со стороны серебристых чаек и камышовых луней [17; 18]. Масштабы элиминации в раннем онтогенезе колониальных видов птиц могут различны. Элиминация представляет собой явление эколого-эволюционного характера; с одной стороны, вызывается причинами экологического характера, с другой – является проявлением действия такого фактора эволюции, как борьба за существование.

В литературе описаны формы и способы элиминации, проявляющиеся в качестве следствия такого фактора эволюции, как борьба за существование. Так, например, А.С. Северцов в учебнике «Основы теории эволюции» [19] приводит одну из них.

Используя предложенную классификацию [19], заполните таблицу 3, приведите названия соответствующих форм элиминации, описанных во вводной информации.

Таблица 3 – Формы элиминации в раннем онтогенезе колониальных видов птиц

Описание элиминации в раннем онтогенезе озерной чайки	Название формы элиминации
Гибель одного яйца в гнезде	
Гибель яиц завершённой кладки	
Гибель птенцов одного гнезда	
Гибель старших птенцов в группе гнезд колонии	
Гибель периферии колонии при сильном ветре	

При обсуждении выполненного задания студентам рекомендуется ответить на вопросы:

1. Какой экологический фактор приводит к максимальной по интенсивности элиминации в раннем онтогенезе птиц?
2. Какие экологические факторы, вызывая элиминацию, действуют кратковременно, а какие – в течение длительного интервала времени?
3. Приведите примеры адаптаций, проявляющихся в раннем онтогенезе птиц, которые снижают интенсивность проявления элиминации.

Третий вариант заданий предусматривает элементы самостоятельного исследования студентом конкретных биологических объектов в виде мини-проекта (исходя из времени проведения) и в то же время – как монопроекта (исходя из использования его при изучении зоологии). В качестве вводной студенты знакомятся со следующей информацией: Гнездовая жизнь птиц протекает в течение определенного промежутка времени и заканчивается вылуплением птенцов. В литературе описаны адаптации в раннем онтогенезе птиц, которые связаны со структурой гнезда, морфологией и составом яйца, а также с поведением птицы, насиживающей яйца [13; 20]. В связи с этим можно выделить несколько исследовательских микрогрупп, проводящих исследования по своим направлениям.

Первая микрогруппа изучает морфологию гнезда. При изучении адаптаций в раннем онтогенезе птиц особое внимание рекомендуется уделить описанию гнезда с точки зрения обеспечения условий для протекания раннего онтогенеза. Общими особенностями гнезд разных видов птиц являются:

- формирование чашевидной структуры к моменту откладки первого яйца;

- увеличение размеров гнезда с увеличением количества яиц, отложенных насиживающей птицей;
- формирование диаметра лотка (центральной части гнезда) в соответствии с размерами тела насиживающей птицы;
- изменение параметров гнезд происходит с разной скоростью и в разной степени в зависимости от биологических особенностей вида птицы и экологических условий, в которых происходит гнездование.

В итоге, описывая морфологию гнезд, необходимо рассматривать признаки строения гнезда на фоне экологических условий, при которых происходит размножение птиц и развитие птенцов. Изучение гнезд рекомендуется проводить в форме исследования. В качестве объектов для выполнения исследования рекомендуется использовать гнезда птиц, собранные после периода размножения. Опыт работы позволяет прийти к выводу о том, что удобными для описания являются гнезда озерной чайки, дрозда рябинника, сороки обыкновенной и некоторых других видов птиц. При выполнении работы достаточно использовать линейку. Проведение описания гнезда рекомендуется проводить по следующему плану.

Описание гнезда (видовое название птицы):

1. Расположение гнезда (в кроне дерева, на земле, на заломе тростника или другой вариант расположения гнезда).
2. Способ фиксации гнезда в пространстве.
3. Форма гнезда.
4. Размеры гнезда (диаметр гнезда, диаметр лотка, высота гнезда, глубина лотка).
5. Состав гнездового материала.
6. Наличие подстилки в лотке гнезда.
7. Величина завершённой кладки.

При необходимости можно увеличить количество параметров, используемых при описании гнезда.

Вторая микрогруппа описывает гнезда колонially гнездящихся видов птиц с учетом положения гнезда в пределах колонийного поселения птиц. В пределах колонии выделяются биологический центр и периферия поселения, которые различаются по экологическим условиям. На фоне различий в условиях обитания выявляются различия в интенсивности элиминации [21; 22] и эффективности размножения [23].

Описание гнезд птиц не должно ограничиваться перечислением их морфологии и состава. В данном случае необходимо учитывать особенности строения в связи с выполняемой функцией. Реализация такого подхода позволит выявить адаптивные особенности строения гнезда. В целом необходимо подчеркивать положение о том, что гнездо является результатом эволюции и относится к структуре, обеспечивающей благоприятные условия для протекания инкубации яиц.

Третья микрогруппа студентов выполняет мини-проект по изучению условий инкубации яиц. Успешное протекание инкубации обеспечивается насиживанием яиц с даты откладки и проявлениям факторов инкубации. К числу факторов инкубации относятся: температура, ориентация яиц, перемещение яиц насиживающей птицей и повороты яиц во время насиживания. Проведенные инструментальные исследования доказали важность названных факторов в обеспечении успешного протекания инкубации яиц [21]. Факторы инкубации, проявляющие действие на ран-

них этапах онтогенеза птиц, могут быть отнесены к экологическим факторам среды или к причинам, оказывающим влияние на проявление действия этих факторов. С экологической точки зрения усиление или ослабление действия факторов инкубации создает условия пессимизальной зоны и повышает вероятность элиминации, в том числе и в раннем онтогенезе птиц.

По итогам выполнения своих мини-проектов студенты на основе наблюдений и анализа литературы формулируют выводы по каждому направлению, готовят небольшие выступления с использованием мультимедийных презентаций.

Заключение

Таким образом, эколого-эволюционный подход может быть реализован при изучении раннего онтогенеза птиц. В этом случае учитывается влияние экологических факторов среды на биологический объект или процесс и реакция на влияние фактора. При оптимальной силе влияния проявляется минимальная элиминация, что связано с наличием адаптации к фактору. При изучении раннего онтогенеза с точки зрения эколого-эволюционного подхода выявляются адаптации, при изучении которых в курсе зоологии высшей школы рекомендуется использование наблюдений, проведение лабораторных работ, работа с текстом, содержащим информацию о биологических аспектах раннего онтогенеза птиц.

Перспективными направлениями разработки методики реализации эколого-эволюционного подхода при изучении биологии раннего онтогенеза птиц являются:

1. Подбор фактического материала по результатам полевых исследований биологии раннего онтогенеза массовых и колониальных видов птиц.
2. Составление биологических задач с учетом эколого-эволюционного подхода, которые можно использовать на занятиях по дисциплинам «Теория эволюции» и «Зоология» и дисциплине по выбору «Этология животных».
3. Апробация лабораторных работ и мини-проекта с использованием натуральных объектов, собранных в ходе полевых исследований.

Список литературы:

1. Лисеев И.К. Новые методологические ориентации в современной философии биологии // Методология биологии: Новые идеи (синергетика, семиотика, коэволюция). М.: Эдиториал УРСС, 2001. С. 21–32.
2. Колычева З.И., Суртаева Н.Н., Марголина Ж.Б. Естественнонаучное образование в России: проблемы развития // Человек и образование. 2017. № 2 (51). С. 38–42.
3. Андреева Н.Д. Проблемы, недостатки и достоинства естественнонаучного образования российских школьников // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Психолого-педагогические науки. 2014. № 3. С. 92–95.
4. Ламехова Е.А., Ламехов Ю.Г. Естественнонаучный подход при изучении закономерностей эволюционного процесса // Актуальные проблемы биологической и химической экологии: сб. мат-лов VI междунар. науч.-практ. конф. 26–28 февраля 2019 г., г. Мытищи, Российская Федерация / отв. ред. Д.Б. Петренко. М.: МГОУ, 2019. С. 352–357.
5. Ламехов Ю.Г., Ламехова Е.А. Лабораторные работы при изучении закономерностей эволюционных про-

цессов как механизм повышения качества естественно-научного образования в рамках реализации ФГОС ООО // Современный учитель естественнонаучного цикла: сб. мат-лов междунар. науч.-практ. конф. 15–16 февраля 2019 г., г. Ишим / отв. ред. Т.С. Мамонтова. Ишим: Ишимский педагогический институт им. П.П. Ершова, 2019. С. 161–163.

6. Ламехова Е.А., Ламехов Ю.Г. Методика изучения закономерностей эволюционного процесса в средней общеобразовательной школе: монография. Челябинск: Изд-во Юж.-Урал. гос. гуман.-пед. ун-та, 2020. 196 с.

7. Ефимова Н.В., Ламехов Ю.Г., Ламехова Е.А. Методологические основы отбора содержания учебного материала о строении и жизнедеятельности простейших в вузовской дисциплине «Зоология» // Самарский научный вестник. 2021. Т. 10, № 2. С. 252–259. DOI: 10.17816/snv2021102305.

8. Бауэр Э.С. Теоретическая биология. СПб.: Росток, 2002. 352 с.

9. Шварц С.С. Экологические закономерности эволюции. М.: Наука, 1980. 289 с.

10. Ламехова Е.А., Ламехов Ю.Г. Реализация эколого-эволюционного подхода при изучении закономерностей макроэволюции // Экология XXI века: синтез образования и науки: мат-лы VI междунар. науч.-практ. конф., 18–21 мая 2020 г., г. Челябинск, Российская Федерация / под науч. ред. Н.Н. Назаренко. Челябинск: Изд-во Юж.-Урал. гос. гуман.-пед. ун-та, 2020. С. 70–73.

11. Ламехов Ю.Г. Эволюционный подход при изучении дисциплины «Зоология» в высшей школе // Актуальные проблемы методики преподавания биологии, химии и экологии в школе и вузе: сб. мат-лов всерос. с между. уч. науч.-практ. конф., посв. 90-летию со дня рожд. ученого Д.И. Трайтака, 8–10 ноября 2017 г., г. Москва, Российская Федерация / отв. ред. В.В. Пасечник. М.: МГОУ, 2017. С. 81–82.

12. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки): приказ Министерства образования и науки РФ от 22.02.2018 № 125 [Электронный ресурс] // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. <https://docs.cntd.ru/document/542619637>.

13. Ламехов Ю.Г. Пространственно-временная структура колоний птиц и биологические аспекты раннего

онтогенеза: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Пермь, 2010. 50 с.

14. Манторова Г.Ф., Вражнов А.В. Ресурсы сельского хозяйства Челябинской области в начале нового тысячелетия: справ. пособие. Челябинск: ЧГПУ, 2003. 248 с.

15. Шураков С.А., Ламехов Ю.Г. Гнездование и биотопическое распределение озерной чайки (*Larus ridibundus* L.) в Челябинской области и Пермском крае // Проблемы географии Урала и сопредельных территорий: мат-лы II междунар. науч.-практ. конф., 20–23 мая 2020, г. Челябинск, Российская Федерация / отв. ред. С.Г. Захаров. Челябинск: Край Ра, 2020. С. 62–66.

16. Ламехов Ю.Г., Шураков С.А. Экологические аспекты колониального гнездования озерной чайки (*Larus ridibundus* L.) // Экология XXI века: синтез образования и науки: мат-лы VI междунар. науч.-практ. конф., 18–21 мая 2020 г., Челябинск, Российская Федерация / под науч. ред. Н.Н. Назаренко. Челябинск: Изд-во Юж.-Урал. гос. гуман.-пед. ун-та, 2020. С. 70–73.

17. Буланова М.А., Ламехов Ю.Г. Интенсивность элиминации гнезд озерной чайки (*Larus ridibundus* L.) в раннем онтогенезе // Адаптация биологических систем к естественным и экстремальным факторам среды: мат-лы VII междунар. науч.-практ. конф., 11–13 октября 2018 г., г. Челябинск / под ред. Д.З. Шибкова, П.А. Байгузин. Челябинск: Изд-во Юж.-Урал. гос. гуман.-пед. ун-та, 2018. С. 75–78.

18. Ламехов Ю.Г., Шураков А.И. Гнездовая жизнь озерной чайки (*Larus ridibundus* L.) в лесостепной зоне Челябинской области // Русский орнитологический журнал. 2020. Т. 29, № 1914. С. 1824–1829.

19. Северцов А.С. Основы теории эволюции. М.: МГУ, 1987. 320 с.

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

21. Coulson J.C., White E. The effect of age and density of breeding birds on the time of breeding of the kittiwake *Rissa trydactyla* // Ibis. 1960. № 4. P. 71–87.

22. Patterson J.J. Timing and spacing of broods in the black-headed gull (*Larus ridibundus* L.) // Ibis. 1965. № 4. P. 517–520.

23. Klopfer P.H. An. Introduction to animal behavior: Ethology's first century. N.J.: Prentice-Hall, 1974. 332 p.

Информация об авторе(-ах):	Information about the author(-s):
Ламехова Елена Анатольевна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры общей биологии и физиологии; Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет (г. Челябинск, Российская Федерация). E-mail: lamehovaea@cspu.ru.	Lamekhova Elena Anatolyevna, candidate of pedagogical sciences, associate professor of General Biology and Physiology Department; South Ural State Humanitarian Pedagogical University (Chelyabinsk, Russian Federation). E-mail: lamehovaea@cspu.ru.

Для цитирования:

Ламехова Е.А. Методика реализации эколого-эволюционного подхода при изучении биологии раннего онтогенеза птиц // Самарский научный вестник. 2022. Т. 11, № 1. С. 301–306. DOI: 10.55355/snv2022111307.