

## МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ ТЕМЫ «БОРЬБА ЗА СУЩЕСТВОВАНИЕ» В ДИСЦИПЛИНЕ «ТЕОРИЯ ЭВОЛЮЦИИ» В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ

© 2020

**Ламехова Е.А., Ламехов Ю.Г.***Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет (г. Челябинск, Российская Федерация)*

*Аннотация.* В статье рассмотрена методика изучения в дисциплине «Теория эволюции» в педагогическом вузе одного из самых сложных явлений в органическом мире – борьбы за существование. Изучение информации об истории развития и формирования эволюционных представлений показывает, что открытие факторов эволюции органического мира является одним из выдающихся достижений развития биологии. В XX веке научные знания о причинах эволюционного процесса расширились и вместе с материальными факторами эволюции, открытыми Ч. Дарвином, выделяются так: мутационный процесс, популяционные волны, изоляция, миграции, дрейф генов, борьба за существование и естественный отбор. Современный уровень развития учения о борьбе за существование опирается на достижения в области экологии и эволюционной биологии и доказывает реальность существования этого одного из факторов эволюции. Разработанный вариант методики изучения данной темы включает содержание элементов программы дисциплины, перечень вопросов для изучения, рекомендации для проведения лабораторных занятий и самостоятельных наблюдений в природе. Поскольку дисциплина изучается на 5 курсе, то методически целесообразно опираться на имеющиеся у студентов знания из других дисциплин биологического цикла, а также на формируемые у них умения. Предусматривается использование элементов частично-поискового и исследовательского методов, обучения с вариантами беседы, сопоставления разных точек зрения и т.д. Предлагаемый вариант изучения темы «Борьба за существование» будет способствовать качественной подготовке студентов – будущих учителей биологии.

*Ключевые слова:* теория эволюции; высшая школа; методика обучения биологии; факторы эволюции; борьба за существование; формы борьбы за существование; элиминация; ценогенез; синтетическая теория эволюции; лабораторное занятие; частично-поисковый метод; исследовательский метод; беседа; самостоятельная работа; наблюдение в природе.

## METHODOLOGY FOR STUDYING THE «STRUGGLE FOR EXISTENCE» TOPIC WITHIN THE UNIVERSITY COURSE «THEORY OF EVOLUTION»

© 2020

**Lamekhova E.A., Lamekhov Y.G.***South Ural State Humanitarian Pedagogical University (Chelyabinsk, Russian Federation)*

*Abstract.* The paper discusses a methodology for studying one of the most complex phenomena in the organic world – struggle for existence within the course «Theory of Evolution» at a pedagogical university. The study of information about the history of development and the formation of evolutionary concepts shows that the discovery of the factors of the organic world evolution is one of the outstanding achievements in the development of biology. In the 20<sup>th</sup> century, scientific knowledge about the causes of the evolutionary process expanded and together with the material factors of evolution discovered by Charles Darwin stand out as follows: mutation process, dynamics of the number of organisms, isolation, migration, struggle for existence and natural selection. The modern level of «struggle for existence» theory development is based on achievements in the field of ecology and evolutionary biology and proves that this factor of evolution really exists. The developed methodology for studying this topic includes the content of the course program, a list of questions for study, recommendations for laboratory studies and independent observations in nature. Since the course is studied in the 5<sup>th</sup> year, it relies on students' knowledge from other biological courses as well as on the skills they develop. The course contains the use of elements of partial search and research methods (laboratory work, observations in nature) of teaching with options for conversation, comparison of different points of view, etc. The proposed variant of studying the «Struggle for Existence» topic will contribute to the high-quality training of students – prospective teachers of biology.

*Keywords:* theory of evolution; higher school; methods of teaching biology; factors of evolution; struggle for existence; forms of struggle for existence; elimination; coenogenesis; synthetic theory of evolution; laboratory training; partially-search method; research method; conversation; independent work; observation in nature.

Развитие совокупности знаний о живой природе проявилось в формировании наук частного и общего характера. Первичным вариантом научных сведений были науки частного характера, на основании которых появились общебиологические открытия и обобщения. Накопление сведений о видовом разнообразии растений и животных обусловило необходимость

их систематизации и создание вариантов иерархии таксонов. Реализация названной задачи привела к осознанию необходимости ответа на вопросы: о реальности эволюционного процесса, причинах эволюции и направлении развития живых организмов. Первые попытки ответить на сформулированные вопросы реализованы в виде эволюционных идей.

Позднее появилось эволюционное учение и теории эволюции органического мира. Достижение уровня создания теории, объясняющей характер эволюционного процесса, выражается в открытии материальных причин эволюции, описании ее закономерностей и результатов на микро- и макроэволюционном уровнях.

История эволюционных идей, в том числе характеристика достижений биологии, связанных с открытием причин эволюции, излагается в ряде источников [1–5]. Изучение информации об истории развития и формирования эволюционных представлений в такой учебной дисциплине, как «Теория эволюции», позволяет студентам осознать, что открытие факторов эволюции органического мира является одним из выдающихся достижений развития биологии.

К числу материальных факторов эволюции, открытых Ч. Дарвином еще в XIX веке, относятся наследственная изменчивость, борьба за существование и естественный отбор. В XX веке научные знания о причинах эволюционного процесса расширились, и с позиций современной синтетической теории эволюции (СТЭ) признается выделение следующих факторов эволюции: мутационный процесс, популяционные волны, изоляция, миграции, дрейф генов, борьба за существование и естественный отбор [6–9]. В итоге факторы эволюции, открытые Ч. Дарвином, признаются и в СТЭ, которая сформировалась благодаря синтезу дарвинизма, генетики и экологии.

Несмотря на синтетический характер современного подхода к описанию закономерностей и факторов эволюционного процесса, отношение биологов к причинам эволюции неоднозначное. Термин Ч. Дарвина «борьба за существование», как никакой другой, вызывал и вызывает нарекания и возражения. Однако современный уровень развития учения о борьбе за существование, связанный с достижениями в области экологии и эволюционной биологии, не оставляет никакой возможности для отказа от этого термина, обозначающего один из факторов эволюции [9].

Изучение роли борьбы за существование в процессе адаптивных преобразований биологических систем, является важным по следующим причинам:

- борьба за существование относится к варианту универсальных взаимоотношений, которые проявляются в экосистемах;
- борьба за существование включает все формы биотических, абиотических и антропогенных факторов;
- причиной борьбы за существование является приспособленность биологических систем к условиям окружающей среды, а следствием – проявление действия естественного отбора;
- изучение форм борьбы за существование играет определенное теоретическое и практическое значение.

В литературе описаны методики изучения некоторых тем из дисциплины «Теория эволюции»: «Направление эволюции органического мира» [10], «Популяция» [11], а также отбор содержания и методика изучения темы «Естественный отбор» [12].

Целью нашей статьи является описание методики изучения темы «Борьба за существование» при изучении дисциплины «Теория эволюции» в высшей школе.

Разработанный нами вариант методики изучения данной темы включает: содержание элементов программы дисциплины, перечень вопросов для изучения, рекомендации для проведения лабораторных занятий и самостоятельных наблюдений в природе.

Нами предлагается следующий вариант содержания элементов программы курса:

Общая характеристика борьбы за существование как процесса взаимодействия организмов и среды обитания. Определение борьбы за существование Ч. Дарвина. Определение борьбы за существование с позиций СТЭ. Метафорический характер термина «борьба за существование». Причина борьбы за существование по Ч. Дарвину и с позиций СТЭ. Следствия проявления борьбы за существование: элиминация и естественный отбор.

Элиминация. Формы и способы элиминации организмов и их совокупностей. Способы элиминации: физическая гибель и устранение от размножения. Формы элиминации: сезонная, возрастная, индивидуальная, семейная, групповая, неизбирательная. Значение элиминации в эволюционном процессе. Адаптации организмов и совокупностей организмов, уменьшающие вероятность проявления форм элиминации.

Формы борьбы за существование. Формы борьбы за существование, описанные Ч. Дарвином: внутривидовая, межвидовая, борьба с условиями неорганической природы. Современные представления о формах борьбы за существование. Внутривидовая борьба за существование: индивидуальные и групповые варианты взаимодействия организмов со средой обитания. Межвидовая борьба за существование: причины, следствия и роль в эволюционном процессе.

Практическое использование знаний о проявлении форм борьбы за существование. Основные области применения сведений о характере и результатах взаимодействия организмов и среды обитания.

Характеристика борьбы как фактора эволюции связана с признанием положения о том, что этот фактор является процессом взаимодействия организмов со средой обитания. На таком варианте определения борьбы за существование настаивал Ч. Дарвин. И.И. Шмальгаузен, признавая самостоятельность борьбы за существование в качестве причины эволюции, предложил следующий вариант определения борьбы за существование: это процесс взаимодействия каждой особи с окружающей средой, в том числе с другими особями популяции [6; 13; 14]. Сравнивая признанные варианты определений борьбы за существование, можно прийти к выводу о том, что в основе определений лежит признание эволюционной роли борьбы за существование, при этом учитывается взаимодействие организма или организмов с другими особями популяции.

При описании борьбы за существование важно обсудить ответы на следующие вопросы:

- Почему термин «борьба за существование» носит метафорический характер?
- Что является общей причиной борьбы за существование?
- Какие частные причины приводят к проявлению борьбы за существование?
- Почему борьба за существование является самостоятельным фактором эволюции?

Приведем с пояснениями варианты проведения некоторых занятий при изучении борьбы за существование в вузовском курсе.

Общая характеристика борьбы за существование может быть проиллюстрирована примерами взаимодействия растений и животных со средой обитания. В качестве наглядного материала можно использовать коллекционный материал, например фабричный вариант коллекции «Вредители сельскохозяйственных растений».

**Работа № 1.** Тема: Примеры проявления борьбы за существование.

Рекомендации по выполнению работы:

1. Используя учебную литературу по теории эволюции [6; 13; 14], познакомьтесь с определениями борьбы за существование.

2. Назовите результаты, к которым приводит взаимодействие организмов и среды обитания.

3. Используя коллекцию «Вредители сельскохозяйственных растений», приведите 4–5 примеров проявления борьбы за существование, заполнив таблицу (табл. 1).

**Таблица 1** – Примеры проявления борьбы за существование

№ п/п	Взаимодействующие виды	Характер и результаты взаимодействия
1	Яблоня домашняя, яблонная плодовая жук	Гусеница яблонной плодовой жука повреждает плоды яблони
2	Лук репчатый, луковая журчалка	Личинка луковой журчалки повреждает листья лука
3	Медведка, морковь посевная	Взрослое насекомое питается корнеплодами моркови
4	Белянка капустная, капуста огородная	Личинка белянки капустной повреждает листья капусты огородной

Проявление борьбы за существование необходимо продемонстрировать на растительных и животных объектах, а также с учетом взаимодействия организмов с абиотическими факторами среды обитания.

Заполнив таблицу, письменно ответьте на вопросы:

Вопрос 1. Какие причины приводят к тому, что организмы вступают в борьбу за существование?

Вопрос 2. К каким результатам приводит проявление борьбы за существование?

Ч. Дарвин, описывая борьбу за существование, подчеркивал, что названный фактор эволюции приводит к такому следствию, как естественный отбор [15]. С позиций СТЭ признается положение о том, что к результатам борьбы за существование относятся естественный отбор и элиминация [6–9].

Изучение борьбы за существование и описание роли этого фактора в эволюции должно сопровождаться характеристикой способов и форм элиминации. На этом этапе работы студентам рекомендуется литература, включающая информацию о биологическом разнообразии региона [16–18], а также научные публикации о групповых поселениях животных, в которых осуществляются индивидуальные и групповые формы элиминации [19; 20].

При изучении элиминации проводится заполнение таблиц как с использованием рекомендованной

литературы, так и примеров, которые приводят сами студенты с опорой на знания, полученные при изучении наук биологического цикла.

**Работа № 2.** Тема: Причины элиминации.

Рекомендации по выполнению работы:

1. Используя рекомендованную литературу [6–9], повторите материал о формах элиминации.

2. Работая с текстом учебных пособий, выясните, какие явления природы могут приводить к элиминации. Приведите примеры причин элиминации.

3. Заполните таблицу (табл. 2) по описанию форм, примеров и причин элиминации.

**Таблица 2** – Формы, примеры и причины элиминации организмов

№ п/п	Название формы элиминации	Пример проявления формы элиминации	Причины элиминации
1	Сезонная элиминация	Гибель особей большой синицы в зимнее время года	Недостаточное количество корма. Низкая температура воздуха
2	Возрастная элиминация	Гибель мальков голяна озерного	Поедание мальков карпом
3	Индивидуальная элиминация	Гибель зайца-беляка	Взаимоотношения «хищник–жертва»
4	Семейная элиминация	Элиминация завершенной кладки черношейной поганки	Высокая скорость ветра, поднимающая волны в пределах колонии
5	Групповая элиминация	Вымирание отряда Динозавры	Падение метеорита
6	Неизбирательная элиминация	Гибель сосен обыкновенных	Пожар в лесу

Заполнив таблицу, письменно ответьте на вопросы:

Вопрос 1. Какие причины влияют на интенсивность проявления элиминации?

Вопрос 2. Какие формы элиминации, из указанных в таблице, являются наиболее интенсивными?

В настоящее время признается положение о том, что интенсивность элиминации снижается адаптациями, возникающими благодаря проявлению действия факторов эволюции [6–8]. Рекомендуется заполнение таблицы «Формы элиминации и адаптации, снижающие интенсивность элиминации».

**Работа № 3.** Тема: Адаптации растений и животных, снижающие вероятность и интенсивность элиминации.

Рекомендации по выполнению работы:

1. Приведите примеры адаптаций растений, снижающих интенсивность элиминации на определенной стадии онтогенеза.

2. Приведите примеры адаптаций животных, которые приводят к уменьшению интенсивности элиминации.

3. Используя рекомендованную литературу [6–8] и собственные наблюдения, заполните таблицу (табл. 3).

**Таблица 3 –** Формы элиминации и адаптации организмов

№ п/п	Название формы элиминации	Адаптации растений, уменьшающие интенсивность элиминации	Адаптации животных, уменьшающие интенсивность элиминации
1	Сезонная элиминация	Листопад	Накопление жира
2	Возрастная элиминация	Запас питательных веществ в семенах	Хвост личинки головастика
3	Индивидуальная элиминация	Длина корня	Способность передвигаться с большей скоростью по сравнению с другими особями популяции
4	Семейная элиминация	–	Забота о потомстве
5	Групповая элиминация	Распространение семян и плодов	Миграции животных
6	Неизбирательная элиминация	Высокая плодовитость	Перемещение в благоприятные условия обитания

Заполнив таблицу, письменно ответьте на вопросы:

Вопрос 1. Какие причины приводят к возникновению адаптаций, уменьшающих интенсивность и вероятность элиминации?

Вопрос 2. Могут ли адаптации, снижающие вероятность элиминации, утратиться организмами?

Вопрос 3. Какие причины способствуют сохранению у организмов адаптаций, снижающих интенсивность элиминации?

Распространенным вариантом адаптации, которая уменьшает интенсивность элиминации на ранних стадиях онтогенеза, является ценогенез. Это приспособление, которое проявляется на эмбриональных или личиночных стадиях развития и снижает вероятность гибели организма.

**Работа № 4.** Примеры ценогенезов и их значение в онтогенезе.

Рекомендации по выполнению работы:

1. Используя рекомендованную литературу [6–8], познакомьтесь с определением ценогенезов.

2. Прочитайте учебный материал и найдите примеры ценогенезов растений и животных.

3. Учитывая определения ценогенезов, заполните таблицу (табл. 4), приведя по 2–3 примера ценогенезов растений и животных. Назвав ценогенезы, перечислите их функции.

**Таблица 4 –** Ценогенезы растений и животных

№ п/п	Примеры ценогенезов растений и животных	Значение ценогенеза
1	Эндосперм в семенах растений	Обеспечение зародыша растений питательными веществами
2	Крылатка семени клена остролистного	Распространение семян
3	Жабры личинки стрекозы	Дыхание личинки в водной среде на ранних стадиях онтогенеза
4	Хвост личинки озерной лягушки	Движение личинки в водной среде

Заполнив таблицу, ответьте на следующие вопросы:

Вопрос 1. Почему ценогенезы по-другому называют эмбриоадаптации?

Вопрос 2. Почему запас питательных веществ в семени растения является ценогенезом?

Вопрос 3. Почему плацента млекопитающих животных и человека является ценогенезом?

Ценогенез, являясь адаптацией, проявляющейся в раннем онтогенезе, может принадлежать небольшой совокупности организмов и соответствовать идиоадаптации или распространиться на виды в пределах крупного надвидового таксона. В этом случае ценогенез может быть отнесен к ароморфозу.

Изучение темы «Борьба за существование» включает вопросы по формам борьбы за существование. Ч. Дарвин описал три формы борьбы за существование: внутривидовую, межвидовую и борьбу с условиями неорганической природы [15]. Классификация форм борьбы за существование, предложенная Ч. Дарвином, признается и в настоящее время, что связано с тем, что биологическая наука и в настоящее время носит виоцентристский характер.

Учебные издания, вышедшие в свет после возникновения СТЭ, придерживаются разных вариантов классификации форм борьбы за существование. В учебнике А.С. Северцова [6] признается выделение внутривидовой и межвидовой борьбы за существование. В пределах внутривидовой формы выделяются: индивидуальная пассивная, индивидуальная активная и условная борьба за существование. Борьба с условиями неорганической природы в большей степени относится к индивидуальной пассивной форме. При изучении форм борьбы, относящихся к внутривидовым взаимоотношениям, можно на примере индивидуальной пассивной борьбы рассмотреть примеры органов индивидуальной пассивной защиты. В качестве раздаточного материала по названной категории органов и структур можно использовать покровную ткань древесных растений, колочки на вегетативных органах растений, раковины моллюсков, панцирь черепахи и другие подобные структуры. Теоретическое обсуждение учебного материала по межвидовой борьбе за существование, должно пройти при обсуждении следующих вопросов:

– Что является причиной межвидовой борьбы за существование?

– Какая форма борьбы за существование является наиболее древней, а какая филогенетически молодой?

– К каким эволюционно важным следствиям приводит межвидовая борьба за существование?

– В каких областях практической деятельности необходимо применять знания о межвидовой борьбе за существование?

Описание форм борьбы за существование может быть связано с характеристикой форм или способов элиминации. В соответствии с этим уместным будет выполнение задания, в ходе которого иллюстрируется связь между проявлением формы борьбы за существование и формой элиминации.

**Работа № 5.** Формы борьбы за существование и формы элиминации.

Рекомендации по выполнению работы:

1. Повторите учебный материал о формах борьбы за существование и формах элиминации [6–8].

2. Назовите следствия, к которым приводят формы борьбы за существование.

3. Приведите примеры явлений, связанных с разными формами борьбы за существование и тех форм элиминации, которые являются следствием проявления названных форм борьбы за существование. Заполните таблицу (табл. 5).

**Таблица 5** – Формы борьбы за существование и формы элиминации

Пример явления	Проявляющаяся форма борьбы за существование	Возможная форма элиминации
1. Взаимодействие между проростками свеклы	Внутривидовая борьба за существование	Индивидуальная элиминация
2. Аллелопатическое влияние борщевика сосновского на культурные растения	Межвидовая борьба за существование	Групповая элиминация
3. Размещение озерной чайкой гнезд среди зарослей тростника обыкновенного	Борьба с условиями неорганической природы	Семейная элиминация

Заполнив таблицу, ответьте на вопросы:

Вопрос 1. К какому следствию, кроме элиминации, может привести проявление борьбы за существование?

Вопрос 2. Может ли одна форма борьбы за существование быть причиной нескольких форм элиминации?

Вопрос 3. Какие причины влияют на интенсивность элиминации?

Одним из длительных результатов эволюции полового размножения позвоночных животных является птичье яйцо. Изучение особенностей строения и химического состава птичьего яйца позволило выявить у этой структуры комплекс овоадаптаций, которые обеспечивают условия для развития зародыша птицы на ранних стадиях онтогенеза [21; 22].

Изучение адаптивных особенностей птичьего яйца можно провести в форме лабораторной работы, в ходе которой можно познакомиться, например, с характером распределения пор в скорлупе яйца. Выбранный параметр обеспечивает протекание процессов жизнедеятельности на ранних стадиях онтогенеза и является характеристикой, входящей в комплекс ценогенезов.

Лабораторная работа. Тема: Скорлупа куриного яйца как ценогенез. Расположение пор в скорлупе.

Теоретическая часть. Используя рекомендованную литературу [21; 22], познакомьтесь с материалом по строению и химическому составу птичьего яйца. Прочтите материал по следующим вопросам:

1. Какие части выделяют в пределах птичьего яйца при описании его радиальной структуры?

2. Какие группы органических и минеральных веществ входят в состав скорлупы, белковой оболочки и желтка?

3. Какие особенности строения яйца обеспечивают условия для протекания эмбрионального развития?

Практическая часть. Работу по названной теме рекомендуется выполнять по плану:

1. Рассмотрите особенности внешнего строения птичьего яйца, используя куриное яйцо. Найдите три области скорлупы яйца: тупой конец, экватор и острый конец.

2. Осторожно разбейте скорлупу яйца и вылейте его содержимое в чашку Петри. В содержимом яйца найдите три фракции белка: жидкий, плотный и градиновый. Градиновый слой является самым плотным и прилегает к желтку.

3. Удалите с внутренней поверхности скорлупы белковые оболочки.

4. Обработайте скорлупу с внутренней стороны 1% спиртовым раствором метиленовой сини, добившись проявления пор.

5. На полоске бумаги вырежьте квадратик площадью 0,25 см<sup>2</sup>. Приложите полоску бумаги к окрашенной скорлупе и посчитайте поры, которые будут видны на месте вырезанного квадратика. Эти измерения проделайте на скорлупе всех трех частей яйца.

6. Полученные результаты обработать математически с вычислением стандартных параметров вариационного ряда.

7. Полученные результаты записать в таблицу (табл. 6).

**Таблица 6** – Количество пор в скорлупе куриного яйца

Область скорлупы яйца	Количество измерений	Среднее количество пор на 0,25 см <sup>2</sup>
1. Тупой конец	20	30
2. Экватор	20	25
3. Острый конец	20	18

Заполнив таблицу, ответьте на вопросы:

Вопрос 1. Как распределяются поры поверхности скорлупы (равномерно или неравномерно)?

Вопрос 2. В какой области скорлупы максимальное, а в какой минимальное количество пор?

Вопрос 3. В чем заключается адаптивное значение неравномерного распределения пор по поверхности скорлупы?

Изучение проявления форм борьбы за существование возможно при проведении наблюдений в природе. Может быть рекомендовано проведение следующего исследования.

Тема: Проявление форм борьбы за существование в поселении рыжих лесных муравьев.

Рекомендации по выполнению работы:

1. При проведении наблюдений необходимо следующее оборудование: термометр, мерная лента, полевой дневник, ручка (карандаш).

2. Для выполнения работы необходимо выбрать участок леса, на территории которого расположены муравейники. Поселение должно принадлежать рыжим лесным муравьям.

Проводя наблюдения за муравьями выбранного поселения, можно описать внутривидовую, межвидовую борьбу за существование и взаимодействие организмов с условиями неорганической природы.

Наблюдения по изучению взаимодействия муравьев с условиями неорганической природы:

*Влияние температуры воздуха на жизнедеятельность рыжих лесных муравьев.* Используя термометр и проводя наблюдения, можно выяснить реакцию муравьев на температуру среды обитания. После наблюдения ответьте на следующие вопросы:

Вопрос 1. При какой температуре воздуха рыжие лесные муравьи выходят на поверхность муравейника?

Вопрос 2. При какой температуре воздуха происходит массовый выход муравьев на поверхность муравейника?

Вопрос 3. Какие особенности поведения муравьев позволяют избегать влияние неблагоприятных температур?

*Влияние освещенности среды на жизнедеятельность рыжих лесных муравьев.* Проведите наблюдения, получив ответы на следующие вопросы:

Вопрос 1. Как освещается поверхность муравейника (постоянно или временно)?

Вопрос 2. В солнечный день определите время, с которого начинается и в которое заканчивается освещение муравейника.

*Реакция муравьев на атмосферные осадки.* Проведите наблюдения за состоянием муравейника при атмосферных осадках. Ответьте на следующие вопросы:

Вопрос 1. Перемещаются ли муравьи по муравейнику во время дождя? Почему?

Вопрос 2. В каком состоянии во время дождя находятся отверстия в ходы на поверхности муравейника?

Вопрос 3. Через какой промежуток времени после окончания дождя муравьи появляются на поверхности муравейника?

Наблюдения по изучению внутривидовых взаимоотношений муравьев:

*Внутривидовые взаимоотношения у животных* приводят к изменению их поведения. Наблюдая за поведением, можно сделать выводы о характере взаимодействия вида животного с представителями своего вида. Проведите наблюдения за поведением муравьев и ответьте на следующие вопросы:

Вопрос 1. Какой вид имеет траектория движения муравьев по поверхности муравейника?

Вопрос 2. Как изменяется поведение муравьев при встрече двух особей одного вида?

Вопрос 3. По каким параметрам можно описать характер движения муравьев?

Вопрос 4. Какие особенности поведения доказывают, что организмы одного вида муравьев реагируют друг на друга?

Наблюдения по изучению межвидовых взаимоотношений муравьев: этот вариант взаимодействия со средой обитания можно описать при наблюдении за ловлей и составом добычи, используемой рыжими лесными муравьями.

Дисциплина «Теория эволюции» в педагогическом вузе изучается на 5 курсе и по сути дела почти завершает подготовку учителя биологии. При освоении дисциплины студенты закрепляют свои знания о закономерностях протекания эволюционного процесса на микро- и макроэволюционном уровнях, могут объяснять результаты эволюции с точки зрения роли материальных факторов эволюции, владеют навыками практического использования методов изучения эволюционного процесса и современными методами проведения полевых и лабораторных исследований. По большому счету, это способствует формированию у студентов такой важной профессиональной способности, как организация успешного рефлексивного обучения учащихся [23], поскольку только разносторонне подготовленный учитель может научить учащихся осваивать что-то новое, анализировать, сопоставлять факты, т.е. мыслить самостоятельно.

Таким образом, методика изучения борьбы за существование как самостоятельного фактора эволюции в вузовской дисциплине «Теория эволюции» может быть реализована в форме теоретических и практических заданий, выполнение которых, с одной стороны, позволит описать механизмы проявления этого фактора эволюции, его результаты и закрепит эти знания и умения у студентов, а с другой стороны – будет способствовать профессиональному росту студентов.

### Список литературы:

1. Парамонов А.А. Дарвинизм. М.: Изд-во Просвещение, 1978. 335 с.
2. Георгиевский А.Б. Дарвинизм. М.: Изд-во Просвещение, 1985. 271 с.
3. Воронцов Н.Н. Развитие эволюционных идей в биологии. М.: Изд-во Прогресс Традиция, 1999. 640 с.
4. История биологии с древнейших времен до начала XX века / под ред. С.Р. Микулинского. М.: Изд-во «Наука», 1972. 536 с.
5. История биологии с начала XX века до наших дней / под ред. Л.Я. Бляхера. М.: Изд-во «Наука», 1975. 660 с.
6. Северцов А.С. Основы теории эволюции. М.: Изд-во МГУ, 1987. 320 с.
7. Яблоков А.В., Юсуфов А.Г. Эволюционное учение. М.: Изд-во «Высшая школа», 1998. 335 с.
8. Северцов А.С. Теория эволюции. М.: Изд-во «ВЛАДОС», 2005. 380 с.
9. Тыщенко В.П. Введение в теорию эволюции. М.: Изд-во «КомКнига», 2010. 240 с.
10. Ламехов Ю.Г., Ламехова Е.А. Методика изучения темы «Направление эволюции органического мира» в разделе «Общая биология» средней общеобразовательной школы // Мир науки, культуры, образования. 2019. № 2 (75). С. 44–48.
11. Ламехов Ю.Г., Ламехова Е.А. Методика изучения популяции в школьном курсе биологии // Самарский научный вестник. 2019. Т. 8, № 1 (26). С. 265–271.

12. Ламехов Ю.Г., Ламехова Е.А. Отбор содержания и методика изучения темы «Естественный отбор» в средней и высшей школе // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2019. № 4 (апрель). С. 12–22. DOI: 10.24411/2304-120X-2019-11026.
13. Шмальгаузен И.И. Проблемы дарвинизма. Л.: Изд-во «Наука», 1969. 492 с.
14. Берман З.И., Завадский К.М., Зеликман А.Л., Парамонов А.А., Полянский Ю.И. Современные проблемы эволюционной теории. Л.: Изд-во «Наука», 1967. 488 с.
15. Дарвин Ч. Происхождение видов путем естественного отбора. М.: Изд-во «Просвещение», 1987. 383 с.
16. Уткина Т.В., Ламехов Ю.Г., Ламехова Е.А. Биологическое разнообразие Челябинской области. Челябинск: Изд-во ЧИППКРО, 2015. 200 с.
17. Куликов П.В. Конспект флоры Челябинской области (сосудистые растения). Екатеринбург – Миасс: Изд-во Геотур, 2005. 537 с.
18. Захаров В.Д. Птицы Южного Урала. Миасс: Изд-во ИГЗ УрО РАН, 2006. 228 с.
19. Ламехов Ю.Г. Гнездовая жизнь озерной чайки и черношейной поганки на Южном Урале: монография. Челябинск: Изд-во Челяб. гос. пед. ун-та, 2008. 240 с.
20. Ламехов Ю.Г., Буланова М.А. Пространственно-временная структура поливидовых и моновидовых колоний птиц и элиминация в раннем онтогенезе: монография. Челябинск: Изд-во Южно-Урал. гос. гуман.-пед. ун-та, 2017. 207 с.
21. Болотников А.М., Шураков А.И., Каменский Ю.Н. Экология раннего онтогенеза птиц. Свердловск: Изд-во УНЦ АН СССР, 1985. 228 с.
22. Шураков А.И. Экология размножения и раннего онтогенеза воробьинообразных птиц: дис. ... д-ра биол. наук: 03.00.08. Пермь, 1978. 323 с.
23. Арбузова Е.Н. Рефлексивная система обучения школьников биологии // Биология в школе. 2016. № 7. С. 42–47.

Информация об авторе(-ах):	Information about the author(-s):
<p><b>Ламехова Елена Анатольевна</b>, кандидат педагогических наук, доцент кафедры общей биологии и физиологии; Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет (г. Челябинск, Российская Федерация). E-mail: <a href="mailto:dobry_bobr@mail.ru">dobry_bobr@mail.ru</a>.</p> <p><b>Ламехов Юрий Геннадьевич</b>, доктор биологических наук, профессор кафедры общей биологии и физиологии; Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет (г. Челябинск, Российская Федерация). E-mail: <a href="mailto:lamehovug@cspu.ru">lamehovug@cspu.ru</a>.</p>	<p><b>Lamekhova Elena Anatolyevna</b>, candidate of pedagogical sciences, associate professor of General Biology and Physiology Department; South Ural State Humanitarian Pedagogical University (Chelyabinsk, Russian Federation). E-mail: <a href="mailto:dobry_bobr@mail.ru">dobry_bobr@mail.ru</a>.</p> <p><b>Lamekhov Yury Gennadyevich</b>, doctor of biological sciences, professor of General Biology and Physiology Department; South Ural State Humanitarian Pedagogical University (Chelyabinsk, Russian Federation). E-mail: <a href="mailto:lamehovug@cspu.ru">lamehovug@cspu.ru</a>.</p>

**Для цитирования:**

Ламехова Е.А., Ламехов Ю.Г. Методика изучения темы «Борьба за существование» в дисциплине «Теория эволюции» в высшей школе // Самарский научный вестник. 2020. Т. 9, № 3. С. 268–274. DOI: 10.17816/snv202093305.