

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. В.П. Астафьева»
(КГПУ им. В.П. Астафьева)
ФАКУЛЬТЕТ БИОЛОГИИ, ГЕОГРАФИИ И ХИМИИ
Выпускающая кафедра биологии, химии и экологии
Политаева Алина Юрьевна

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

**Изучение со школьниками основ таксономии и систематики на
примере многообразия птиц Средней Сибири**

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование

Направленность (профиль) образовательной программы География и биология

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ

Зав. кафедрой д.б.н., профессор Е.М. Антипова

« ____ » _____ 2019г. _____

(дата, подпись)

Руководитель к.б.н., доцент А. В. Мейдус

« ____ » _____ 2019г. _____

(дата, подпись)

Дата защиты «27» июня 2019г.

Обучающийся Политаева А. Ю.

(подпись)

Оценка _____

(прописью)

Красноярск 2019

Содержание

Реферат.....	3
Введение.....	4
Глава 1. Зоологическая систематика как наука.	5
1.1. Исторический подход к возникновению зоологической систематики.	5
1.2. Теории зоологической систематики.....	17
1.3. Психологические особенности развития обучающихся 13-14 лет	20
Глава 2. Методические рекомендации для изучения систематики в школьном курсе биологии.....	25
2.1 Принципы зоологической систематики.	25
2.2. Правила и задачи зоологической систематики.	28
2.3. Методические материалы по изучению систематики и таксономии на примере птиц Средней Сибири для обучающихся 7 класса.....	35
Выводы.....	38
Список использованных источников.....	40
Приложения.....	44

Реферат

Выпускная квалификационная работа посвящена теме “Изучение со школьниками основ таксономии и систематики на примере многообразия птиц Средней Сибири”.

Введение раскрывает актуальность работы, которая заключается в недостаточном раскрытии темы “зоологическая систематика” в школьном курсе биологии, и за счет этого недопонимания обучающимися порядка построения систематической иерархии, а также определяет цель, задачи, раскрывает теоретическую и практическую значимость работы.

В первой главе рассматриваются основные теоретические понятия наук систематика и таксономия - “систематическая категория”, “таксон”, “таксономическая категория”. Выделены основные этапы развития данных наук, начиная с ученых - философов Древней Греции. Также рассмотрены психологические и возрастные особенности обучающихся 13-14 лет.

Во второй главе описаны принципы и правила систематики, представлены методические материалы по изучению систематики и таксономии на примере птиц Средней Сибири.

Методологической основой исследования стали труды отечественных и зарубежных учёных: труды Майра Э., Хордона Э., Венера Р., Кузнецова Б.А., Павлинова И.Я., Шаталкина А. И.

В качестве методов применялись следующие общенаучные методы: анализ, синтез, обобщение.

Выпускная квалификационная работа состоит из: введения, двух глав, заключения, выводов. Содержит 80 страниц, 72 рисунка, 4 приложения, а также список использованных источников.

Введение

Сложно отрицать, что знания о птицах занимают важное место в системе биологического образования. Такая тема, как систематика сложно воспринимается обучающимися. Понятия “таксон” и “систематическая категория”, “таксономия”, “систематика” нередко путают. Обучающимся сложно понять, что это понятия кардинально разные.

При изучении птиц региона, в котором они сами проживают (Средняя Сибирь) процесс понимания такой науки, как систематика заметно упрощается. Благодаря разнообразию среды жизни и избирательности к ней отдельных видов на территории отмечается большой уровень разнообразия птиц и именно поэтому данная территория является интересной в изучении. Птицы – класс, который хорошо заметен, в отличии от других классов, он нагляден, на нем хорошо прослеживаются некоторые закономерности систематики.

Цель: Формирование со школьниками понятий систематики при изучении птиц Средней Сибири

Задачи:

1. Проанализировать основные понятия систематики, такие как таксон и систематическая категория;
2. Разработать методические материалы тестового типа двух уровней сложности по изучению систематики, на примере птиц Средней Сибири для обучающихся 7 класса.

Глава 1. Зоологическая систематика как наука

1. 1. Исторический подход к возникновению зоологической систематики

История систематики — это главным образом история классификаций.

В 17 в. после изобретения микроскопа были сделаны многие открытия, которые на первый взгляд стирали отличия между живой и неживой материей. Так начался спор о происхождении жизни, в которой одни считали возможным, что живое зародилось из неживого (возникновение червей или личинок насекомых из гниющего мяса), а другие провозглашали: «все живое только из живого», т. е. отрицали самозарождение [Зуев, 2015]. В итоге этих дискуссий, благодаря опытам Реди в 17 в., а затем Спалланцани в 18 в. и, наконец, Пастера в 19 в. учение о самозарождении живого из неживого было в конце концов опровергнуто. Живое возникает только из живого, образуя витиеватый переход от простого к сложному. Эти переходы, которые показывают связи между живыми организмами, и послужили основой для создания современных классификаций. В основе этих связей по идее должно быть заложено сходство между отдельными организмами. Однако сходство может быть разным. В одних случаях оно основано на внешнем подобии, вызванном сходным образом жизни. Например, способность к полету, обусловленная наличием крыльев, могла бы объединить насекомых, птиц и летучих мышей, что с трудом укладывается в одну систему. Парадоксально, но при всем различии между такими животными, как бобр, кенгуру или лиса, все они относятся к классу млекопитающих и имеют такие сходные черты, как шерстный покров, четырехкамерное сердце и выкармливание детенышей молоком. Здесь сходство основано на родственных связях, оно и должно лечь в основу объединения в один таксон всех млекопитающих. Этой систематической категории присваивается ранг класса.

Эрнст Майр в 20 веке писал: «История таксономии так же стара, как и человечество». Как известно, люди первобытного общества могли отличать съедобные растения от несъедобных, давая им свои названия. То же самое с животными, одни служили пищей, или источником тепла, из которых готовилась одежда, других опасались, охотились на них – например, на волков. И так же, как в случае с растениями, давали им наименования. К слову, такое явление можно до сих пор встретить среди племен, живущих обособленно на островах посреди океана [Майр Э, 1968].

Основателем биологической классификации является по праву древнегреческий ученый и философ Аристотель. Его специализацией было изучение животных Средиземного моря. Он считал, что для полной характеристики животного нужно учитывать строение частей их тела, образ жизни и т.д. Аристотель выделил такие группы, как птицы, киты, насекомые, рыбы. А в частности среди насекомых крылатых и бескрылых. Именно благодаря ему термины жесткокрылые или двукрылые (*Coleoptera* и *Diptera*), сохранились до наших дней. Помимо этого, он разделял животных на две группы: в нашей современной систематике это позвоночные и беспозвоночные.

Если говорить с позиции современной науки, Аристотель пытался объединить сходные виды в группы, и группы эти были высокого ранга – роды. Для этого он использовал следующие признаки: двуногость или четвероногость, наличие перьев или волос, вскармливание детенышей молоком и т.д.

Несмотря на то, что это было большим шагом вперед, его нельзя считать создателем классификации животных.

Иначе говоря, он развил идею располагать животных по определенной шкале, в зависимости от степени их усложнения. Благодаря Аристотелю, а также его дальнейшим последователям, вплоть до Линнея, в науке систематике сложился типологический способ мышления. Смысл

этого способа в том, что вся изменчивость живой природы сводится к постоянному числу основных типов на разных уровнях. По такой точке зрения, определенная группа организмов (ее члены), отражают единую сущность, по-другому говоря, соответствуют одному и тому же типу. Поэтому, изменчивость не имеет существенного значения, так как таксоны постоянны, а разрывы, которые их разделяют, хорошо различимы. Ответа на вопрос, почему одни свойства организмов более существенны, чем другие, нет. Что такое «естественная сущность», тоже неясно. Куда отнести яйцекладущих утконоса и ехидну, если «естественная сущность» млекопитающих – живорождение [9].

У последователей типологического мышления существенные признаки были взаимоисключающими, именно поэтому этот принцип был положен в основу дихотомических определительных ключей.

Аристотель составил список, в котором находилось около 500 видов животных, его ученик Теофраст (первый ботаник древности) создал классификацию растений, в которой насчитывалось примерно столько же видов. После них описание новых видов не закончилось, и к 18 веку были описаны десятки тысяч видов растений и животных.

Встал вопрос, как делить по группам сходные виды, ведь когда их немного – эта задача кажется выполнимой. Например, ясно, что африканский и индийский слоны – относятся к одному объединению (роду). Но разработать систему для десятков тысяч видов затруднительно.

Джон Рей сделал первую попытку в этом направлении. Он предложил свою классификацию в книге “Систематический обзор родов животных четвероногих и пресмыкающихся”, которая была основана на принципе объединения видов по совокупности внешних признаков. Он поделил млекопитающих на две группы: животных с пальцами и животных с копытами, копытных — на одно- (лошадь), дву- (корова) и трехкопытных (носорог). Среди двукопытных он выделил жвачных животных с

несбрасываемыми рогами (козы), жвачных с регулярно сбрасываемыми рогами (олени) и нежвачных [Майр Э., 1976].

Для своего времени это принцип оказался плодотворным и был развит в дальнейшем в трудах Карла Линнея. Число видов перевалило за 70 000 к началу его работы и продолжало неуклонно расти. Линней описал большое количество видов, изучая растительный и животный мир Земли, в частности Скандинавии. В 1735 г. он опубликовал книгу «Система природы», в которой была изложена созданная им система классификации растений и животных.

Основателем биологической систематики, изучающей разнообразие живых организмов, считается Линней. Его система состояла в том, что близкие виды он группировал в роды, близкие роды — в отряды, а близкие отряды — в классы. Все виды животных, известные ему, были помещены в шесть классов: млекопитающие, птицы, гады, рыбы, насекомые и черви. Признаки, положенные в основу классификации, были следующие: для млекопитающих — четырехкамерное сердце, теплая и красная кровь, живородность и выкармливание детенышей молоком; для птиц — покров из перьев и способность откладывать яйца. Класс «гады» (в настоящее время это рептилии и амфибии) характеризовался холодной кровью и жаберным (для личинок амфибий) дыханием, насекомые — наличием «белой крови», сердцем без предсердий и членистыми конечностями. Наконец, черви, по Линнею, отличались от насекомых нечленистыми конечностями. В класс насекомых он включил также ракообразных, пауков и многоножек, а к классу «червей» отнес всех остальных беспозвоночных. Книга Линнея «Система природы» выдержала 13 изданий. Классическим считается 10-е издание 1758 г. Современная систематика признает только линнеевские названия, принятые в этом издании [27].

У Линнея каждый вид имел название на латинском языке (двойное). Первое слово - название рода, к которому относится вид, второе - видовое

название. Такая форма бинарной номенклатуры оказалась очень удобной и применяется до настоящего времени. Благодаря этой номенклатуре, а также латинским названиям животных и растений, появился международный язык для обозначения всех живых организмов. Это позволило избежать различных недоразумений. Линней также дал научное название человека - *Homo sapiens* (Человек разумный).

В классификации Линнея классы делились на более мелкие подразделения - семейства, виды и роды. Именно поэтому она создавала образ разветвленного дерева (рис. 1).

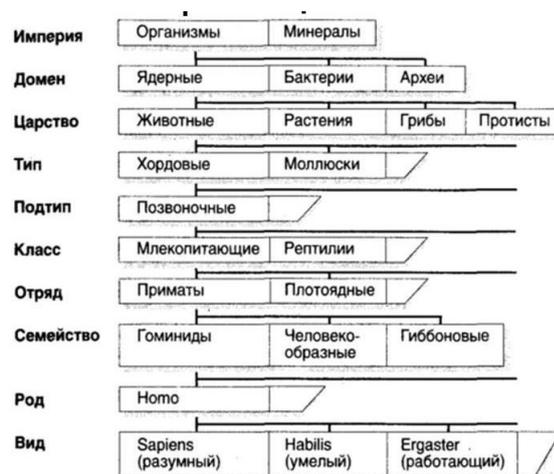


Рисунок 1 - Классификация Карла Линнея

Впоследствии биологи назвали подобные классификации «древом жизни». Конечно, при взгляде на подобную схему могла возникнуть мысль, что такая организация не случайна.

Другими словами, можно выдвинуть предположение, что два близкородственных вида могли произойти от общего предка, а два этих предка - от более примитивного и древнего существа. Для Линнея вопрос об этом не стоял. Он говорил, что «... столько существует видов, сколько их было сначала создано бессмертным Существом», потому что в основе всего лежит акт творения, как учила религия. Так как Карл был человеком своего времени, акт творения был для него истиной, догмой. Это учение также не допускало вымирание видов [Шаталкин А. И., 1988]. Поэтому

система Линнея не отражает родственных связей и основана на проявлении внешних признаков. Тем не менее заслуги Линнея не подлежат сомнению. Его классификация стала основой всех работ по зоологии в дальнейшем. Без собранных материалов по систематике, собранных сотнями систематиков школы Линнея, Дарвин не сделал бы своих обобщений.

Следующий ученый, сделавший много работ в области систематики - французский естествоиспытатель Жан Батист Ламарк. Во второй половине 18 века он переходит к изучению животных, хотя до этого начинал как ботаник и даже составил определитель растений французской флоры. Это принесло ему большую известность, ведь как зоолог Ламарк сделал очень многое. Он разделил животных на позвоночных и беспозвоночных, исследовал ряд групп беспозвоночных животных, но самое главное - представил свою теорию эволюции, согласно которой животные и растения изменяются во времени, а более высокоорганизованные формы произошли от менее высокоорганизованных [Багоцкий С.В., 2010]. Начальным путем эволюции он называл действие внешней среды на организмы. Изменение среды вызывает изменения в функциях органов, а это влечет за собой изменения самих органов. Также, Ламарк отмечал у животных “внутренние побуждения”, которые, например, у уток и гусей привели к появлению перепонки между пальцами. Полученные изменения передаются из поколения в поколение и приводят к образованию новых форм. Животных он разделил на 14 классов, в группе “черви” выделил три основных класса — плоских, круглых и кольчатых, установил класс инфузорий (рис. 2).

Система животных Ж.-Б.Ламарка

14. Млекопитающие 13. Птицы	VI	↑ ВОСХОДЯЩАЯ
12. Рептилии 11. Рыбы 10. Усоногие	V	
9. Моллюски 8. Кольчатые 7. Ракообразные	IV	
6. Паукообразные 5. Насекомые	III	
4. Черви 3. Лучистые	II	
2. Полипы 1. Инфузории	I	

Рисунок 2 - Система животных Жан - Батиста Ламарка

Отнес к одному классу (лучистые) - медуз, морских звезд. Но главная его заслуга - он впервые изложил эволюционное учение, в котором природа во всем своем разнообразии предстала в непрерывном развитии и изменении. Теория Ламарка не признавалась потому, что не были обозначены факторы и движущие силы эволюции.

Не самый малый вклад в развитие зоологической систематики внес французский зоолог Жорж Кювье. Он изучал строение разных животных, стал основателем сравнительной анатомии и автором принципа корреляции органов и частей тела. Вместе с этим он интересовался ископаемыми животными (его называют отцом палеонтологии). Кювье усовершенствовал систему Линнея, объединил классы в более крупные секции. В дальнейшем они были названы типами. Одну из этих секций, как и Ламарк, он назвал позвоночными. Меж тем в группе беспозвоночных он выделил три подгруппы: членистоногие, мягкотелые и лучистые [Веселов Е.А., 2016].

Благодаря знаниям, полученным из занятий сравнительной анатомией, он основал свой принцип классификации на тех признаках, которые указывали на связь структуры и функции. В свою систематику он включил и вымерших животных, известных по отпечаткам и окаменелостям, так как они имели признаки, позволявшие поместить их в один из установленных типов и даже определить их место внутри класса или отряда. Кювье установил связь между вымершими формами и слоями земной коры, в которых они были найдены: показал, что при переходе от древнего к более молодому слою строение ископаемых животных усложнялось [4]. Постепенные, или эволюционные изменения также можно было проследить. Но теоретические взгляды Кювье расходились с полученными фактами. Он признавал акт творения и неизменяемость видов, поэтому вместо процесса эволюции живых форм, он предложил теорию катастроф. Согласно данной теории, все живое на Земле претерпевало масштабные катастрофы, после чего в результате очередного акта творения появлялись новые организмы, резко отличавшиеся от существовавших ранее. Поэтому, чтобы объяснить наличие ископаемых организмов, не требовалось признание эволюции.

Сокрушительное поражение теория катастроф потерпела только в начале 19 века, в результате работ геологов Хэттона и Лайеля. Они доказали постепенные изменения планеты. Ими же была подготовлена почва для создания научной теории эволюции и эволюционной систематики.

Зоологи в первой половине 19 века успешно работали над уточнениями отдельных группировок животных, которые были выделены предыдущими исследователями. Этому способствовало быстрое и непрекращающееся увеличение числа известных видов в результате получения новых материалов при освоении Африки, Австралии или Южной Америки. Появились специалисты по конкретным группам (таксонам) - орнитологи, энтомологи и т.п. В результате были разработаны

новые методы классификации, основанные на изучении взаимодействия одних признаков с другими.

Однако, теоретические взгляды систематиков тогда были еще далеки от признания причин изменений. Большинство из них все еще придерживалось мнения, что упорядоченность природы является результатом акта творения, а каждый таксон — совокупностью вариантов какого-то основного типа, несущего в себе его сущность. И вот наконец, Чарльз Дарвин выдвинул новую точку зрения, которая после ряда лет ожесточенных дискуссий была принята в качестве причины эволюционных изменений живых организмов.

Чарльз Дарвин утверждал, что естественные группы организмов существуют из-за того, что члены каждой такой группы происходят от общего предка. Теперь стало понятно, что “созданием” таксонов занималась эволюция. Эволюционная теория Дарвина объяснила прерывистость изменчивости в природе и ход филогенеза, который заключался в ветвлении и последующей дивергенции. таксоны и их деление должно основываться на общности происхождения, но ранг таксона зависит от степени происшедших в определенной категории изменений [Бацылев, Е. Г., 1985].

Большое значение для развития систематики имела разработка практических правил для нахождения таксономически ценных признаков. Они заключались в том, что у близкородственных форм, в том числе и у сильно различающихся по образу жизни, должны присутствовать общие признаки. В современной систематике комплексы таких признаков называют сцепленными, или коррелированными. Именно теория Дарвина придала смысл работам по систематике (классификации), которую проводили систематики-эмпирики. Начались поиски недостающих элементов между таксонами, общее происхождение которых оставалось неизвестным. Был дан импульс работам по филогении, повлекших за собой

развитие сравнительной морфологии и эмбриологии. Наибольшее значение в этом направлении имели работы Эрнста Геккеля. В 1866 году он предложил филогенетическое древо организмов, изображение которого начиналось общим корнем, а затем разветвлялось на три ствола — растений, протистов и животных (рис. 3). Каждый из этих стволов разветвлялся на новые ветви, приводящие к существующим в настоящее время классам.

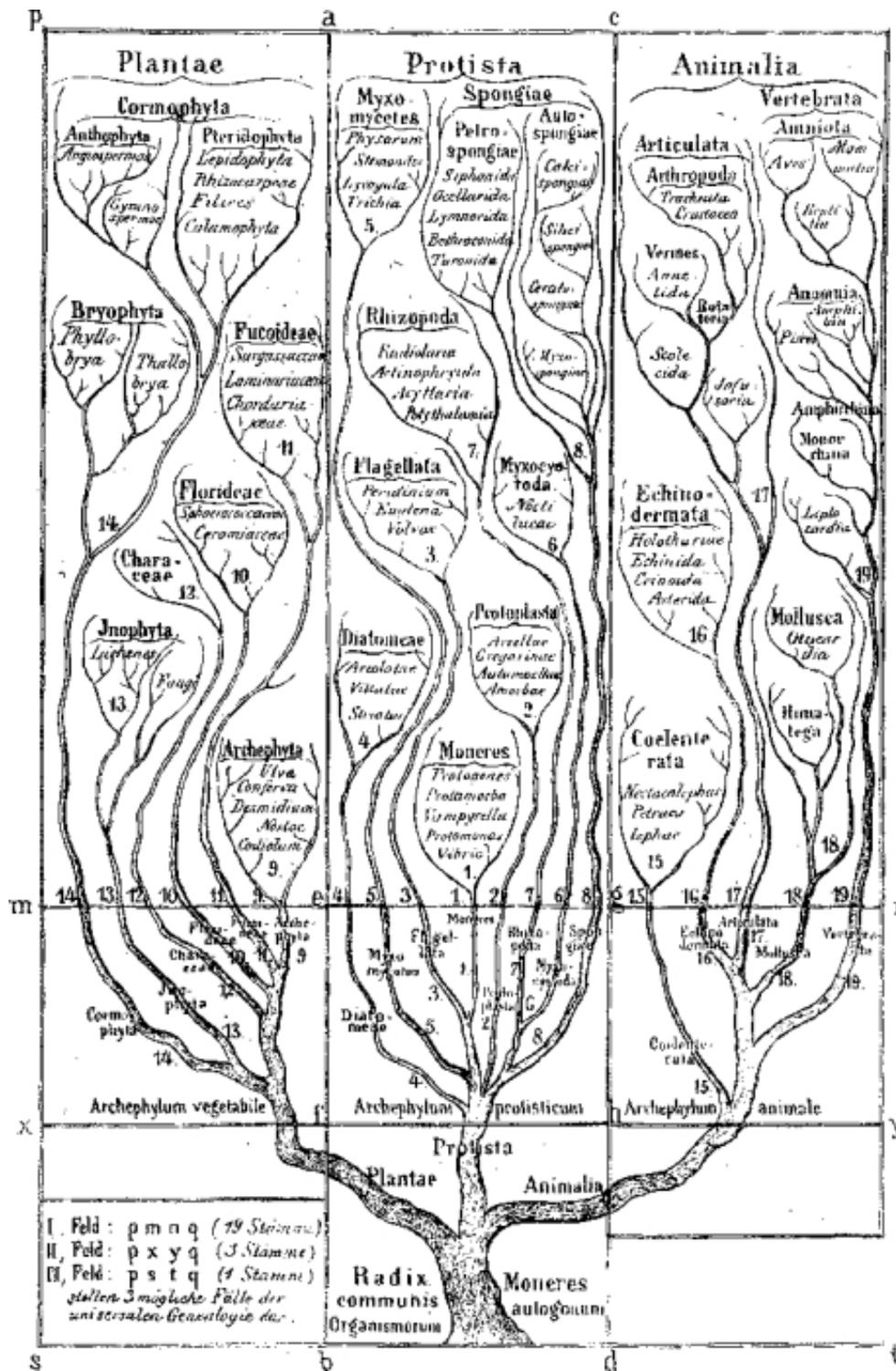


Рисунок 3 - Филогенетическое древо по Геккелю (1866)

Наконец, к концу 19 века, факт эволюции был общепризнан, и систематики сосредоточились на описании и классификации вновь открываемых видов. Описание новых видов продолжается и сейчас - они описываются ежегодно. Проводятся пересмотры таксонов надвидового

ранга, уточняются их границы. эти традиционные работы проводятся для того, чтобы познать неисчерпаемое биологическое разнообразие органического мира нашей планеты. О том, какие неожиданные находки случаются в наше время, свидетельствуют описания примитивнейшего многоклеточного животного — трихоплакса или открытие особого животного мира на дне глубоких впадин Атлантического океана, включающего новый тип беспозвоночных — вестиментифер, — сопровождающих их ракообразных и других организмов, еще недавно совершенно не известных науке [Ливанов Н.А., 1945].

Систематики, в первой половине 20 века пришли к выводу, что представление о виде как неизменной единице нужно пересмотреть. Дело в том, что выборки особей, взятых из разных частей видового ареала, обнаруживали некоторые различия. Исследование этих выборок-популяций показало, что популяционная изменчивость имеет различный размах, а определенные изменения (в размерах, окраске, рисунке и других морфологических показателях) часто связаны с местом популяции в ареале вида, или же популяции одного вида в одном районе различаются пищевыми предпочтениями или поведением.

Эти исследования привели к представлению о политипическом виде, который состоит из разных популяций, а исследование и сравнение популяций, принадлежащих к одному виду, стало главной задачей популяционной систематики. Новая систематика заставила пересмотреть концепцию вида. Систематики стали пополнять морфологические признаки, хорошо видимые на музейных образцах, признаками живых организмов, касающимися поведения, экологических особенностей, физиологии и биохимии. Благодаря этому, систематика становилась биологической и даже экспериментальной наукой [Левушкин С. И., 1994]. Касалось это главным образом экспериментального анализа изолирующих механизмов, из-за которых каждый вид представляет собой замкнутую

генетическую систему, препятствующую скрещиванию разных видов. По Майру, мышление в концепциях популяций послужило одним из основных источников популяционной генетики, которая, в свою очередь, повлияла на дальнейшее развитие популяционной систематики. Вместе они значительно помогли выяснению наших представлений об эволюции на видовом уровне.

1.2. Теории зоологической систематики

Несомненно, одна из важных задач таксономии - построение классификации. Ведь действительно, все разнообразие органического мира может быть классифицировано таким образом, чтобы можно было по месту организма в системе извлечь о нем наибольшее количество информации.

Зоологическая систематизация - это распределение животных по группам на основании их сходства и родства (в самом широком смысле последнего слова) - такое определение дает Э. Майр. Первые классификации были целиком типологическими. Группы выделялись на основании сходства. Еще до Ч. Дарвина говорили о низших и высших организмах, понимая под этим сложность организации, но не степень эволюционного развития. В литературе того периода можно встретить и слова "родственные группы", но здесь также вкладывается лишь типологический смысл (группы сходного плана строения). Эмпирическая оценка признаков (большого количества признаков) приводила к созданию порой действительно естественных групп не только в типологическом плане, но и в эволюционном [Павлинов И.Я., 2005].

В последарвиновский период и вплоть до настоящего времени преобладают две теории зоологической классификации: кладизм и эволюционная систематика. Кладизм - теория, согласно которой организмы получают ранг и классифицируются исключительно в зависимости от "давности происхождения от общего предка". Основные идеи кладизма (филогенетической систематики) восходят к выдающемуся немецкому

энтомологу и систематику В. Хеннигу, который, видя недостатки отдельных систематических школ, предложил свою систему логических построений в биологической систематике. Кладизм с его методами стал одним из мощных инструментов познания в систематике и филогенетике [Павлинов И.Я., 1990]. Принципы Хеннига сводятся в основном к следующему:

1. Классификация последовательно отождествляется с филогенией, а точнее, с генеалогией.

2. Система представляется как иерархия дихотомического (надвое) деления групп, которые должны быть строго монофилетическими.

3. Порядок соподчинения групп (относительный ранг), определяется только временем их возникновения.

Статус категории, согласно теории Хеннига, зависит от положения точки ветвления на филогенетическом древе. Кладизм, учитывая ветвление, не принимает во внимание степень дивергенции, то есть темпы эволюционных преобразований. Эволюционное же родство обязательно должно включать оба эти момента.

Следуя кладистам, следует объединить в один таксон крокодилов, птиц, ящеротазых динозавров и еще две вымершие группы, а пресмыкающихся противопоставить им как другой монофилетический таксон - таксон, происходящий от одной общей предковой группы. Хотя генеалогически крокодилы более близки к птицам, их все-таки необходимо объединять с рептилиями. Птицы настолько активно эволюционировали, что их генотипы намного сильнее отличаются как от крокодилов, так и от других рептилий. Крокодилы и ящерицы, несомненно, сохранили гораздо больше общего. Именно генетическое родство указывает на существование двух четких таксонов: *Aves* и *Reptilia*. Если же формально придерживаться генеалогического родства, то разные группы окажутся в одном таксоне и прогностическая ценность классификации в значительной степени

пострадает. Классификацию, видимо, нельзя сводить к филогении. Классификация основывается на филогении, но не является ее простой и слепой проекцией.

Другой пример, который демонстрирует точку зрения кладистов, с одной стороны, и представителей эволюционной систематики - с другой, также касается соотношения степени эволюционного преобразования и давности происхождения группы.

Таким образом, кладисты считают, что дивергенция представляет собой единственный исторический процесс, имеющий место в эволюции надывидовых групп организмов в природе, исключая различие в темпах эволюции. Далее кладисты считают, что можно определить ранг таксона, устанавливая точку ветвления на геологической временной шкале. Таксоны в иерархии подчинены друг другу в соответствии с временной дистанцией между моментами их возникновения и настоящим временем. Положение точки ветвления на геологической временной шкале определяет ранг категории. Так, с точки зрения кладистов, таксон $d + e$ является родом семейства f отряда g несмотря на то, что по своей организации таксон $d + e$ резко отличен от остальных. В то же время таксоны b и c , сходные по многим признакам, оказываются в различных семействах [Песенко Ю.А., 1989].

Систематик-эволюционист соглашается с кладистом, когда допускает, что обычно два таксона тем более сходны, чем позднее разошлись их филогенетические линии. Однако систематик-эволюционист, кроме того, должным образом учитывает в своей классификации любую неравную дивергенцию линий потомков. Сознательно игнорируя эти различия, кладист часто вынужден признавать таксоны, весьма неравноценные по своему значению.

Таксон $a + b + c$ кладисты называют парафилетическим и считают его существование неправомерным, искусственным. Действительно ли такие

таксоны искусственны? Казалось бы, да, если мы хотим получить максимум информации из системы, таксоны должны быть монофилетическими. Однако до уровня х - у дивергенция еще не зашла очень далеко, и многие признаки у вновь возникшего таксона f появляются параллельно с признаками таксона h. Здесь имеется еще очень сходная генетическая программа, которая предполагает возможность параллельного развития. Таксон d + e начинает бурно эволюционировать, занимая новую экологическую нишу. Генетическая программа резко изменяется и уже не сходна с сестринской. Если какая-либо дочерняя группа эволюционировала быстрее, чем другие родственные линии, не только можно, но и должно возвести ее в более высокий ранг, чем сестринские группы.

1.3. Возрастные особенности обучающихся 7 класса

Возраст обучающихся 7 класса подходит под категорию “подростковый”. Подростковый возраст называют переходным возрастом, потому что в течение этого периода происходит своего рода переход (от детского к взрослому состоянию, от незрелости к зрелости). В этом смысле подросток - полурбенок и полувзрослый: детство уже ушло, но зрелость еще не наступила.

В подростковом возрасте серьезно изменяются условия жизни и деятельности школьника, что приводит к реформированию психики, ломке старых установившихся форм взаимоотношений с окружающими людьми.

Существенные изменения происходят в эмоциональной сфере подростка. Эмоции подростка отличаются большой силой и трудностью в их координации. Подростки отличаются большой темпераментностью в их проявлении и вспыльчивостью. С этим связано неумение сдерживать себя, свои порывы, слабость самоконтроля, резкость в поведении с окружающими. Подросткам свойственно резкое проявление своих чувств. Если они чувствуют малейшую предвзятость к себе, они способны

взорваться, хотя потом могут сожалеть об этом. Эмоциональные переживания подростков приобретают большую стабильность. Нередко чувства подростка бывают двойственны. Очень важно, чтобы эти противоречия разрешались в пользу положительных, общественно признанных чувств.

Учение для подростка является основным видом деятельности. И от того, как учится подросток, во многом зависит его психическое развитие, становление его как личности. Серьезные изменения происходят в эмоциональной сфере подростка. Эмоции подростка отличаются большой силой и трудностью в их управлении. Подростки отличаются большой пылкостью в их проявлении и вспыльчивостью.

В процессе учения очень заметно прогрессирует мышление подростка. Содержание и логика изучаемых в школе предметов, изменение характера и форм учебной деятельности формируют и развивают у него способность активно, самостоятельно мыслить, рассуждать, сравнивать, делать широко обобщающие выводы. Доверие учителя к умственным возможностям подростка как нельзя лучше соответствует возрастным особенностям личности [6].

Главная особенность умственной деятельности подростка – нарастающая с каждым годом способность к абстрактному мышлению, изменение соотношения между конкретно-образным и абстрактным мышлением в пользу последнего. Конкретно-образные (наглядные) компоненты мышления не исчезают, а сохраняются и приумножаются, продолжая играть значимую роль в общей структуре мышления (например, развивается способность к конкретизации, иллюстрированию, раскрытию содержания понятия в конкретных образах и представлениях). Поэтому при однообразии, односторонности или ограниченности наглядного опыта тормозится вычисление абстрактных существенных признаков объекта.

Значение конкретно - образных компонентов мышления влияет и на то, что в ряде случаев воздействие прямых чувственных впечатлений оказывается сильнее воздействия слов (текста учебника, объяснения учителя). В результате происходит необоснованное сужение или расширение того или иного понятия, когда в его состав привносятся яркие, но второстепенные признаки.

В процессе учения подросток получает способность к сложному аналитико-синтетическому восприятию (наблюдению) предметов и явлений. Восприятие становится плановым, обоснованным и всесторонним. Подросток воспринимает уже не только то, что лежит на поверхности явлений, хотя здесь многое зависит от его отношения к воспринимаемому материалу – и ученик поражает поверхностностью, легкомысленностью своего восприятия. Подросток может смотреть и слушать, но восприятие его будет эпизодичным.

Значительные изменения в подростковом возрасте претерпевают память и внимание. Развитие идет по пути усиления их произвольности. Нарастает умение организовывать и контролировать свое внимание, процессы памяти, управлять ими. Память и внимание постепенно принимают характер организованных, регулируемых и управляемых процессов.

В подростковом возрасте намечается значительный прогресс в запоминании словесного и абстрактного материала. Развитие внимания отличается относительной противоречивостью: с одной стороны, в подростковом возрасте формируется устойчивое, произвольное внимание. С другой - обилие впечатлений, переживаний, бешеная активность и импульсивность подростка часто приводит к неустойчивости внимания, и его отвлекаемости. Невнимательный и рассеянный на одном уроке («нелюбимом»), ученик может собранно, сосредоточенно, совершенно не отвлекаясь работать на другом («любимом») уроке.

В подростковом возрасте происходят важные сдвиги в развитии мыслительной деятельности учащихся, главным образом в процессе обучения. Приобретенная степень развития мышления младшего школьника позволяет в подростковом возрасте приступить к систематическому изучению основ наук. Содержание и логика изучаемых предметов, характер усвоения знаний у подростков требуют опоры на способность самостоятельно мыслить, сравнивать, делать выводы и обобщения. С переходом к подростковому возрасту значительно изменяются, обогащаются как обобщающие, так и образные компоненты мыслительной деятельности (в частности, развивается способность к конкретизации, иллюстрированию, раскрытию содержания понятия в конкретных образах и представлениях). Но общее направление развития мышления происходит в плане постепенного перехода от преобладания наглядно-образного мышления (у младших школьников) к преобладанию отвлеченного мышления в понятиях (у старших подростков).

Подростков очень привлекает возможность разнообразить, расширить свои знания, проникнуть в суть изучаемых явлений, установить причинно-следственные связи. Подростки испытывают некоторое эмоциональное удовлетворение от исследовательской деятельности. Им нравится мыслить, делать открытия, приводящие их к положительному результату.

Многие учебные предметы симпатичны подросткам потому, что они отвечают его потребностям не только много знать, но и уметь, быть умным, интересным, всесторонне развитым человеком. Педагог должен поддерживать убеждение подростков в том, что только образованный человек может быть по-настоящему полезным членом общества. Убеждения и интересы, объединяясь, создают у подростков повышенный эмоциональный настрой и определяют их отношение к обучению. Если же подросток не видит, для чего нужны знания, то у него могут

сформироваться негативные убеждения и отрицательное отношение к текущим учебным предметам. Существенное значение при отрицательном отношении подростков к учению имеет осознание и переживание ими неудачи в овладении теми или иными учебными предметами. Неудача, как правило, вызывает у подростков бурные, отрицательные эмоции и нежелание выполнять сложные задания, закрепляется отрицательное отношение к предмету [26].

Наоборот, благоприятной ситуацией учения для подростков является ситуация успеха, которая обеспечивает им эмоциональное благополучие.

В подростковом возрасте активно совершенствуется самоконтроль деятельности, являясь в начале контролем по результату или заданному образу, а затем - процессуальным контролем, т. е. способностью выбирать и избирательно контролировать любой момент или шаг в деятельности. Особую линию в речевом развитии образует та, которая связана с соединением и взаимопроникновением мышления и речи.

В учении формируются общие интеллектуальные способности, особенно понятное теоретическое мышление. Это происходит за счет усвоения понятий, совершенствования их использования, рассуждение создает хорошую базу для последующего развития умений и навыков в тех видах деятельности, где эти знания практически необходимы.

В общении формируются и развиваются коммуникативные способности учащихся, включающие умения вступать в диалог с незнакомыми людьми, добиваться их расположения и понимания, достигать поставленных целей. В практических занятиях идет активный процесс становления тех практических умений и навыков, которые в будущем могут понадобиться для совершенствования профессиональных способностей.

Глава 2. Методические рекомендации для изучения систематики в школьном курсе биологии

2.1 Принципы зоологической систематики

Общими, принадлежащими все группам, могут служить критерии, рекомендованные В. Е. Руженцевым в качестве принципов систематики. К их числу относятся следующие критерии, или принципы: хронологический, гомологий, онтогенетический, актуализма, основного звена, хорологический.

Хронологический принцип - при выделении любой таксономической группы и решении вопросов филогении важно иметь по возможности точные хронологические данные о изучаемой группе, положении ее представителей в естественных разрезах; незнание хронологии может привести к ошибкам и неправильным выводам.

Принцип гомологий основан на изучении гомологичных и аналогичных структур, причем если гомологичное сходство проистекает от общности происхождения, то аналогичное - от общности адаптаций к сходным условиям. Сравнение на основе аналогичных образований также приводит к ошибкам, к созданию искусственной систематики; сравнение, основанное на гомологичных образованиях, позволяет выявлять действительные родственные связи [3].

Онтогенетический принцип дает возможность проследить развитие отдельных структур в процессе индивидуального развития, выявлять их сходство и различия. Ранние стадии онтогенеза указывают на родство более крупных таксонов и могут служить основой для их выделения; более поздние стадии указывают на родственные связи низших таксонов (роды, виды). Весь ход онтогенеза показывает направление филогенетического развития всей группы. Для выяснения конкретного филогенеза какой-либо

группы следует особенно внимательно изучать поздние онтогенетические стадии с целью отыскания черт, характерных для ближайших предков. Для некоторых групп, например для насекомых, такой метод совсем не применим.

Принцип актуализма заключается в сравнении вымерших животных с современными: на этом основании делаются попытки восстановить строение и адаптации вымерших форм. Принцип актуализма может применяться с определенными оговорками.

Принцип основного звена базируется на выявлении тех изменений, которые возникают в данной группе в процессе развития и приводят в дальнейшем к возникновению и становлению новой группы, т. е. к выявлению узла дивергенции, места расхождения признаков. Вначале возникшие отличия бывают выражены очень слабо, затем они усиливаются и становятся ведущими. Установление основного звена - одна из наиболее сложных проблем систематики.

Хорологический принцип состоит в выявлении распределения организмов в пространстве и их экологических особенностей, географической изменчивости.

Используя эти принципы, можно разрабатывать систематику и филогению исследуемой группы [Павлинов И.Я., 1996].

Низшей систематической единицей является вид. Проблема определения вида всегда представляла предмет дискуссий. До выхода в свет работы Дарвина (1859) основное внимание уделялось постоянству видов и их четкому разграничению. Виды определялись по степени их морфологического сходства и различия; однако при этом часто исследователь сталкивался с различными затруднениями, связанными с морфологическими различиями полов (половой диморфизм), возрастными отличиями - личинки часто резко отличаются от взрослых. Особые сложности при морфологических критериях возникли при установлении

симпатрических естественных популяций, т. е, таких популяций, которые распространены в одной и той же области, по морфологическим признакам почти не отличаются друг от друга, но не скрещиваются; их считают самостоятельными видами и называют видами-двойниками.

В настоящее время принимается, что каждый вид состоит из группы популяций, особи которых фактически или потенциально скрещиваются друг с другом и репродуктивно изолированы от других видов. Вид представляет собой репродуктивное сообщество, объединенное экологическим единством; хотя он состоит из отдельных особей, но взаимодействует с другими видами как единое целое, обладающее генетическим единством и единым генетическим фондом. К палеонтологическому материалу, безусловно, эти критерии непригодны и поэтому при выделении видов приходится учитывать их ареалы, качественную обособленность, все морфологические признаки, проводить их морфофункциональный анализ и изучать изменения признаков во времени. При достаточно больших палеонтологических коллекциях виды можно изучать в пространстве и во времени. О сложностях, связанных с определением видов-двойников, уже говорилось выше.

В природе довольно широко распространены политипические виды - такие виды, которые состоят из двух или более подвидов. Если виды не распадаются на подвиды, то их называют монотипическими. Подвид - составная часть вида, он имеет свой ареал, который составляет часть ареала всего вида. Подвиды всегда являются аллопатрическими, т. е. не встречаются вместе на одной территории.

Виды объединяются в роды, роды в семейства и т. д. Большинство исследователей считают, что высшие таксоны объективно существуют в природе и соответствуют группам, качественно отличным друг от друга. Это хорошо показал Дарвин, рассматривая вопросы дивергенции видов и вопросы систематики. Однако существует и такое мнение, что высшие

таксоны субъективны и созданы только для удобства. Эта субъективистская точка зрения в настоящее время не находит сторонников.

2.2. Правила и задачи зоологической систематики

Изначально задачи систематики сводились лишь к описанию видов (с целью их различения) и довольно формальной их классификации, т. е. объединению видов в группы разного ранга по сходству. Такая классификация помогала ориентироваться в многообразии уже известных видов. Значение классификации возрастало по мере увеличения числа описанных видов. Это первый период формирования систематики, который начинается трудами Аристотеля и завершается работами Карла Линнея и его последователей.

Начиная с конца 18 века начинают развиваться эволюционные взгляды, позже четко рассказанные Чарльзом Дарвином в его фундаментальном труде "Происхождение видов" (1859). С этого времени начинается второй период развития систематики, когда основное внимание исследователей было обращено на выяснение исторических (филогенетических) взаимоотношений между различными группами организмов, на поиски "недостающих звеньев" и "примитивных предков". Исследовались преимущественно крупные таксономические группы (семейства, отряды, классы, типы). Одновременно накапливались сравнительные материалы по особенностям строения уже известных видов, продолжалось выявление и описание новых таксонов. Эти исследования завершились построением первых эволюционных систем всего органического мира и его отдельных групп (типов, классов). В результате в конце 19 века были созданы "вчерне" системы, которые, иногда со многими исправлениями, доработками и дополнениями, существуют и сейчас.

Уже в конце 19 века начинается третий период развития систематики, когда главное внимание исследователей обращается на изучение эволюции внутри вида и на выяснение путей эволюции видов. Основным объектом изучения становится популяция. Этот период развития систематики продолжается и сейчас, причем в последние десятилетия систематические исследования заметно расширяются и углубляются. Естественно, что наряду с детальным изучением видов и слагающих их популяций продолжается работа по совершенствованию системы всего органического мира и входящих в него таксономических групп разного ранга.

Задачи, которые решает современная систематика, весьма обширны и значимы. Продолжается выявление, описание и обозначение новых видов, как ныне живущих, так и ископаемых. Устанавливаются и уточняются родственные отношения и связи между видами (что выражается объединением их в роды) и между группами видов (объединение родов в семейства и более высокие таксономические группы). Пристальное внимание обращено на выяснение причин и факторов видообразования; основной путь подобных исследований - детальное многообразное сравнительное изучение популяций одного вида, сопоставление материалов по разным видам и т. д. Изучение факторов видообразования дает необходимые обоснования для выявления путей эволюции (исторического развития) разных групп организмов и органического мира в целом. Решая эти сложные и разнообразные задачи, систематика создает все более и более естественную систему (классификацию) органического мира, т. е. размещает все виды в такую систему соподчиненных систематических (таксономических) категорий или групп, которая не только позволяла бы наиболее удобно и быстро ориентироваться во всем многообразии живых форм, но и отражала бы пути эволюции отдельных групп, их родственные связи и отношения. Составление определительных таблиц и определителей - одна из важных практических задач систематики.

При выполнении своих задач систематика, естественно, пользуется специальными систематическими (таксономическими) методиками и приемами: определенными принципами описания и обозначения видов и более крупных таксономических групп, специальными приемами изучения их изменчивости и т. п. Одновременно в систематике сейчас все шире и шире используются методики и приемы других наук: генетический анализ видов и входящих в него популяций, иммунологические и серологические исследования, разнообразные методы вариационной статистики и многие другие. В своей текущей работе систематик широко использует и синтезирует данные многих биологических наук: морфологии, экологии, этологии, биогеографии, генетики, физиологии, палеонтологии, а в последнее время - гистологии, биохимии, биофизики. С другой стороны, результаты систематических исследований представляют необходимую основу для всех остальных биологических наук: дают возможность распознавать виды, характеризуют их родственные связи, показывают направления эволюции отдельных групп и т. п.

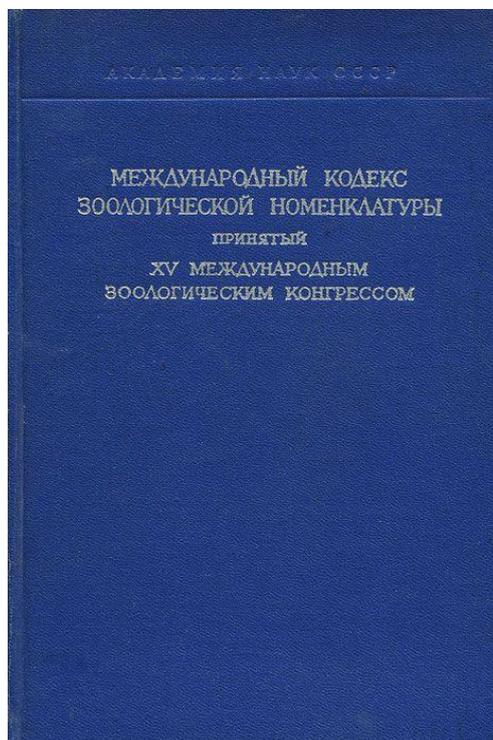
Систематика, как один из разделов биологии, естественно подразделяется на систематику животных, систематику растений и систематику микроорганизмов и вирусов. Систематика животных в свою очередь делится на отделы, занимающиеся построением систем отдельных групп: систематика рыб, систематика птиц и т. п. Общие задачи всех разделов систематики сходны, но частные задачи, применяемые методики и принципы могут заметно отличаться в связи со спецификой отдельных групп (классов, подтипов, типов) и очень различной степенью их изученности [Шаталкин А. И., 2012].

Правила зоологической номенклатуры.

Номенклатура (лат. *nomen* - имя, *calare* - называть) - система названий для всех таксонов. Основная задача номенклатуры состоит в создании

универсальности, стабильности и правильного однозначного понимания одних и тех же научных названий животных.

Рисунок 4 - Международный кодекс зоологической номенклатуры, 1964



Правила зоологической номенклатуры утверждаются на Международном зоологическом конгрессе и являются обязательными для всех занимающихся систематикой. Последний Международный кодекс зоологической номенклатуры был утвержден в 1964 г. на Международном зоологическом конгрессе в Лондоне (рис. 4).

Зоологический и ботанический кодексы независимы. В качестве научных названий используются латинские, греческие или латинизированные слова любого языка, отражающие какие-либо особенности группы (например, класс *Vivalvia* - двустворки), ее географическое (*Timanites*) или стратиграфическое (*neocomiensis*) положение либо название, посвященное какому-либо лицу, реальному или мифологическому [Симпсон Дж. Г., 2006].

Все таксономические единицы разделены на пять групп:

- 1) видовая (вид, подвид);
- 2) родовая (род, подрод);
- 3) семейственная (триба, подсемейство, семейство, надсемейство);
- 4) отрядноклассная (подотряд, отряд, надотряд, подкласс, класс, надкласс)
- 5) типовая (подтип, тип, надтип).

Каждый таксон имеет свой тип, своеобразный "стандарт" - справочный эталон, с которым сравниваются изучаемые формы для устранения всяких сомнений и правильности определений; Тип является ядром таксона и основой его названия, он объективен и неизменяем, но его границы или объем (кроме голотипа) подвержены изменениям. Тип любого таксона не подлежит замене, за редким исключением. Для вида или подвида таким будет типовой экземпляр вида, впервые описываемый и называемый голотипом, все остальные экземпляры будут считаться паратипами. При палеонтологических исследованиях в качестве голотипа обычно избирается один из наиболее полных и хорошо сохранившихся экземпляров. Голотип указывается при описании нового вида и не подлежит замене. Термины "вариетет" и "форма" не подчиняются правилам номенклатуры и рассматриваются как категории инфраподвидовые.

Если при установлении нового вида голотип не был выделен, то все экземпляры типовой серии представляют собой синтипы, равноценные в номенклатуре. Из этой серии любой систематик может выделить один из синтипов в качестве лектотипа. Если голотип, лектотип или синтипы утеряны или уничтожены, то любой другой экземпляр может быть выделен в качестве неотипа с соблюдением всех необходимых правил.

Для рода выбирается номинальный вид, именуемый типовым видом, для семейства - тот номинальный род, на котором основано - название семейства. Все члены семейственной группы, основанные на одном типичном роде, - триба, подсемейство, семейство, надсемейство - пишутся

с фамилией автора, давшего впервые название одному на перечисленных таксонах. Например, семейство Hoplitidae было выделено в 1890 г. Дувийе, а в 1952 г. Райт разделил его на три подсемейства: Cleoniceratinae Whitehouse, 1926, Hoplitinae Douville, Gastroplitinae Wright, 1952; автором номинального подсемейства остался Н. Douville [Любарский Г.Ю., 1996].

Названия отрядно-классной и типовой групп отличаются тем, что они не привязаны к определенному типу, представляют собой отдельные слова латинского или греческого происхождения, всегда стоят во множественном числе (например, Primates - приматы). Для названий от трибы до отряда предложено к названию рода добавлять соответствующие окончания, указанные в скобках при перечислении таксонов.

Закон приоритета предусматривает признание только того названия вида или рода, которое было предложено первым по времени и опубликовано с соблюдением всех правил, предусмотренных кодексом. Все последующие названия считаются синонимами первого и не употребляются в качестве самостоятельных. Если одно и, то же название дано двум разным видам внутри одного рода или разным родам, оно считается гомонимом; более позднее тождественное название является недействительным и должно быть отброшено. Например, Noctua - насекомое и Noctua - птица, одно из названий должно быть изменено.

Если название не соответствует правилам кодекса, то оно считается недействительным и не имеет номенклатурного статуса, т. е. представляет собой по номенклатурным правилам *nomen nudum* (или *nomina nuda* во множественном числе).

Все названия таксонов выше вида состоят из одного слова, т. е. являются униномиальными; все названия видов, как было показано выше, состоят из двух слов, т. е. биномиальны; все названия подвидов состоят из трех слов и являются тринимиальными. Названия видов и подвидов пишутся со строчной буквы, названия всех, вышестоящих таксонов - с

прописной. В политипическом виде один из подвигов является номинальным, т. е. носителем названия. Например, если вид назван *album*, то один из подвигов, должен называться *album album*, а название второго подвида будет состоять из названия вида *album* и какого-нибудь слова, подчеркивающего особенности выделенного подвида [22].

В соответствии с кодексом названия вида и подвида должны быть грамматически согласованы с названием рода. Прилагательное *albus*, означающее белый, сохраняет окончание *-us*, если оно относится к мужскому роду, изменяет окончание на *-a*, если род женский, и на *-um*, если род средний. Подбор видовых названий и согласование их с названием рода вызывают часто много затруднений, связанных с незнанием латинского языка, незнанием рода (мужского, женского или среднего), к которому относится название.

Если в процессе изучения будет установлено, что вид должен быть отнесен к другому роду, то в этом случае фамилия автора ставится в скобки. Однако это рекомендуется делать только в специальных палеонтологических работах. Если род разделяется на подроды, то подрод, содержащий типовой вид, становится типовым, или номинальным, подродом и сохраняет название рода, а второй и следующие получают новые названия, при этом название подрода ставится в скобки после названия рода. Например, род *Noplites* разделен на два подрода - *Noplites (Noplites)*, *Noplites (Isohoplites)* [Хордон Э., Венер Р., 2009].

Открытая номенклатура применяется в том случае, если сохранность материала плохая и не позволяет дать точное видовое определение. Название "открытая", или "свободная", номенклатура связано с тем, что описанные формы не попадают под охрану закона приоритета и их названия при последующих исследованиях могут уточняться или изменяться. Существует много различных обозначений, применяемых при описании или определении материала плохой сохранности. Вот некоторые примеры:

если принадлежность к роду недостоверна, то после названия рода ставится знак вопроса; если сохранность не позволяет достоверно определить вид, то ставится cf. (сокращение от слова *conformis* - сходный); если описываемый вид имеет достаточно хорошую сохранность, но отличается от близкого вида какими-то признаками, не позволяющими с уверенностью относить экземпляр к данному виду, то между названием рода и вида ставится знак aff. (сокращение от слова *affinis* - родственный, близкий). Если исследователь не может точно определить вид, то он указывает только на принадлежность описываемой формы к группе известных видов и в этом случае между названием рода и вида ставит знак ex gr., что означает ex grege - из группы (дословно из стада) [Кузнецов Б.А., 2015].

2.3. Методические материалы по изучению систематики и таксономии на примере птиц Средней Сибири для обучающихся 7 класса

Для успешного изучения обучающимися данной темы, были разработаны методические материалы, позволяющие раскрыть в должном объеме понятия зоологической номенклатуры, принципы построения систематической иерархии. Данные методические материалы позволяют обучающемуся изучить тему “Зоологическая систематика”, прослушав лекцию с применением наглядной презентации, а затем проверить полученные знания в классе, решая задания тестового типа. При этом у учащегося есть выбор в решении заданий - он может выбрать либо первый уровень сложности, который не включает работы с латинскими наименованиями, либо второй, в котором включена работа с латинскими наименованиями, что делает решение данных заданий более интересным, и позволяет обучающемуся проявить свои знания.

Тестовый контроль в данном случае является эффективным методом для достижения целей учебно-познавательной деятельности учащихся. Он

позволяет развить мышление, интуицию и повысить мотивацию к урокам биологии. Такая проверка знаний развивает у учащихся умения анализировать задачи и находить оптимальные пути их решения. Следует отметить, что для выполнения различных типов тестовых заданий необходимы такие мыслительные операции, как сравнение, анализ, синтез и др. Таким образом, подобная проверка знаний не только способствует прочному усвоению материала, который был дан только что на уроке. Но и воспитывает сознательное отношение к учебе, формирует аккуратность, трудолюбие, активизирует внимание, и как уже было сказано ранее, повышает интерес к предмету.

Заданием на закрепление при изучении данной темы, является задание для самопроверки - дидактическая карточка. Это задание творческого типа - оно не оценивается. После того, как учащийся прослушивает лекцию, и прорешивает задания для самостоятельной работы (тесты), их проверки, он приступает к заданию, которое предполагает его полную самостоятельную работу. Данное задание предполагает анализ обучающимся литературы по данной теме, которую рекомендует учитель, самостоятельное заполнение дидактической карточки (с помощью непосредственно выхода в живую природу), либо с помощью электронных ресурсов (сети Интернет).

Методические материалы:

1. Презентация “Что такое зоологическая систематика?” (Приложение 1);
2. Задания для самостоятельной работы тестового типа двух уровней сложности в количестве (Приложение 2);
Первый тип - задание на определение последовательности. Ученику предлагается ряд понятий, которые ему предстоит установить в правильной последовательности.
Второй тип - задание на установление соответствия. Слева и справа

даются связанные таксон и систематическая категория, ученику нужно установить понятия друг с другом.

Третий тип - задание “найди ошибку”. Ученику нужно в предложенном варианте систематической иерархии найти ошибку.

3. Задания для самостоятельной работы (дидактические карточки) в количестве 30 штук (Приложение 3). Птицы, отображенные в данных карточках, встречаются в городе Красноярске и его окрестностях. Это позволит ученику пронаблюдать за птицей в ее естественной среде обитания.

Выводы

Главными понятиями систематики являются таксон, систематическая категория, система. Основными систематическими категориями являются: вид, род, семейство, отряд, класс, тип, царство. Второстепенные категории: подвид, надвид, подрод, подсемейство, надсемейство, подотряд, надотряд, подкласс, надкласс, подтип, надтип, подцарство, надцарство. Для подробного построения систематической иерархии используется международный кодекс зоологической номенклатуры. Основные закономерности систематики на примере птиц Средней Сибири: 392 вида, 153 рода, 55 семейств, 19 отрядов, 1 класс, 1 тип.

Методические материалы включают –

- обучающую презентацию «Что такое зоологическая систематика», раскрывающая основные понятия систематики, дающая представление учащимся о правилах составления систематической иерархии;
- задания тестового типа для самопроверки двух уровней сложности – первый с применением только русских наименований, второй – с применением латинских наименований: установить последовательность (10), задание на соответствие (10) и «найди ошибку» (12);
- задание для самостоятельной работы (дидактическая карточка) (30), в ходе выполнения которой учащиеся самостоятельно применяют

полученные знания на практике. Данные задания для самопроверки включают в себя следующие отряды птиц: Веслоногие, Аистообразные, Гусеобразные, Соколообразные, Курообразные, Журавлеобразные, Ржанкообразные, Голубеобразные, СOVOобразные.

Список использованных источников

1. Багоцкий С.В. Революция в систематике // Химия и жизнь. 2010. № 6
2. Бацылев, Е. Г. Зоология. Учебник / Е.Г. Бацылев, К.Н. Благосклонов. - М.: Высшая школа, 1985. - 368 с.
3. Библиотека по орнитологии [Электронный ресурс]: Основные задачи и принципы систематики. Систематические категории. Правила зоологической номенклатуры. 2016. URL: <http://ornithology.su/books/item/f00/s00/z0000033/st002.shtml> (дата обращения 01.05.2019).
4. Биологический энциклопедический словарь под редакцией М.С. Гилярова и др. М.: изд. Советская Энциклопедия, 1989. 864 с.
5. Веселов Е.А., Кузнецова О.Н. Практикум по зоологии: учеб. пособие для с.-х. вузов / Е.А. Веселов, О.Н. Кузнецова. 3-е изд., доп. М.: Высшая школа, 2016. 177-183 с.
6. Гимназия №22 [Электронный ресурс]: Психологические особенности детей подросткового возраста. 2018. URL: http://www.gimnazia22.ru/roditeljam/slujbi-gimnazii/socio_slujba/psiholog_osob_podrost.html (дата обращения 30.03.2019).
7. Догель В. А. Зоология беспозвоночных. М.: Высшая школа, 1981. 606 с.

8. Жизнь животных. [под ред. Ю. И. Полянского]. 2-е изд., перераб. М.: Просвещение. - Т.1, 2017. 447 с.
9. Зооинженерный факультет МСХА [Электронный ресурс]: Теории зоологической классификации. 2014. URL: <http://www.activestudy.info/teorii-zoologicheskoy-klassifikacii/> (дата обращения 06.02.2019).
10. Зуев В. В. Введение в теорию биологической таксономии. М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. 168 с.
11. Клюге Н.Ю. Современная систематика насекомых. СПб.: Лань, 2000. 336 с.
12. Кузнецов Б.А., Чернов А.З., Катанова Л.Н. Курс зоологии: учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений. 4-е изд., перераб. и доп. М.: Агропромиздат, 2015. 230-233 с.
13. Ливанов Н.А. Пути эволюции животного мира. М.: Советская наука, 1945.
14. Левушкин С. И. . Общая зоология . М.: Высшая школа , 1994. 432 с.
15. Любарский Г.Ю. Архетип, стиль и ранг в биологической систематике // Труды Зоологического музея МГУ. М.: КМК Scientific Press, 1996. 432 с.
16. Майр Э. Зоологический вид и эволюция. [под ред. и с предисловием проф. В. Г. Гептнера]. М.: Изд-во «Мир», 1968. 268 с.

17. Майр Э. Методы и принципы зоологической систематики / Э. Майр, Э. Линсли, Р. Юзингер. Москва: Государственное издательство иностранной литературы, 1976. 352 с.
18. Павлинов И.Я. Кладистический анализ (методологические проблемы). М.: МГУ, 1990. 160 с.
19. Павлинов И.Я. Основные подходы в биологической систематике // Электронная газета "Биология". 2005. № 17-19.
20. Павлинов И.Я. Современная систематика: методологические аспекты // Труды Зоологического музея МГУ. М.: Изд-во МГУ, 1996. 238 с.
21. Песенко Ю.А. Методологический анализ систематики. Постановка проблемы, основные таксономические школы. Л.: Зоологический институт АН. 1989. 119 с.
22. Принципы зоологической систематики [Электронный ресурс]: Принципы зоологической систематики, Бродский А. К. 2010. URL: <http://www.pereplet.ru/obrazovanie/stsoros/314.html> (дата обращения 12. 11. 2018).
23. Птицы Средней Сибири [Электронный ресурс]: Птицы Средней Сибири. 2010. URL: <http://birds.sfu-kras.ru/index.php?f=species&ids=0> (дата обращения 10.10.2018).
24. Развитие филогенетической систематики Э. Геккелем [Электронный ресурс]: Филогенетическое древо Геккеля. 2012. URL:

<https://bookucheba.com/istoriya-nauki/razvitie-filogeneticheskoy-sistematiki-34022.html> (дата обращения 20.02.2019).

25. Симпсон Дж. Г. . Принципы таксономии животных. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2006. 293 с.
26. Социальная сеть работников образования [Электронный ресурс]: Возрастные особенности детей 12-14 лет. 2015. URL: <https://nsportal.ru/shkola/rabota-s-roditelyami/library/2015/08/02/vozzrastnye-osobennosti-detey-12-14-let> (дата обращения 25.03.2019).
27. Таксономия и систематика [Электронный ресурс]: Таксономия и систематика. 2017. URL: <http://wordweb.ru/arheo2/127.htm> (дата обращения 13.04.2019).
28. Хордон Э., Венер Р. Общая зоология. Москва: Мир, 2009. 528 с.
29. Шаталкин А.И. Биологическая систематика. М.: Изд-во МГУ, 1988. 184 с.
30. Шаталкин А. И. Таксономия. Основания, принципы и правила. М.: КМК Scientific Press, 2012. 600 с.
31. Шапкин В.А. и др. Практикум по зоологии беспозвоночных. М.: Академия, 2013. 201с.
32. Шипунов А.Б. Основы теории систематики: Учебное пособие. - М.: Открытый лицей ВЗМШ, Диалог-МГУ, 1999. 56 с.

Приложение 1

Презентация “Что такое зоологическая систематика?”

Что такое зоологическая систематика?



Рисунок 5 - Что такое зоологическая систематика?

Что такое “таксон”? Систематическая категория?

Таксон — группа в классификации, состоящая из объектов, объединяемых на основании общих свойств и признаков.

Систематическая категория - не реальные организмы, а определённый ранг или уровень классификации.

Вид Желтая трясогузка

Рисунок 6 - Таксон, систематическая категория

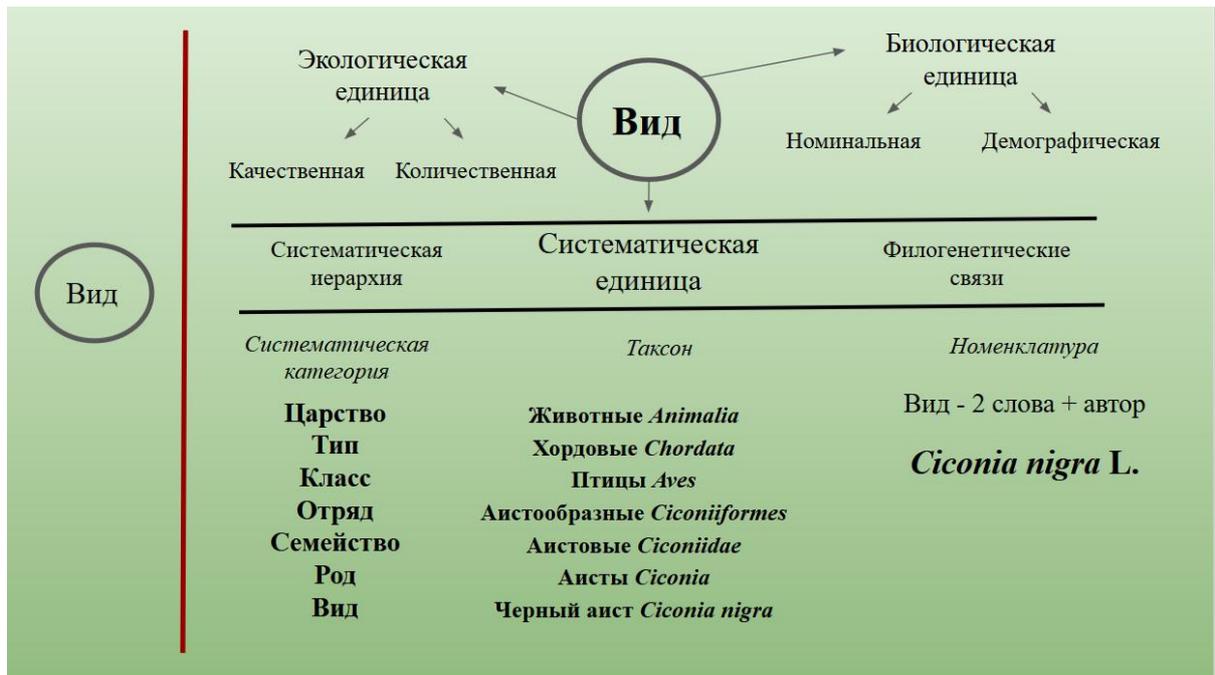


Рисунок 7 - Вид



Рисунок 8 - Род



Рисунок 9 - Семейство



Рисунок 10 - Отряд



Рисунок 11 - Класс



Рисунок 12 - Тип

Различают пять царств (*Regnum*)
живых организмов: Животные, Растения, Грибы, Бактерии и
Вирусы



Рисунок 13 - Царство

Приложение 2

Задания для самостоятельной работы. Первый тип.

1 уровень сложности

Расположите наименования согласно систематической иерархии (начиная с царства)

1. Белые куропатки
2. Тетеревиные
3. Птицы
4. Белая куропатка
5. Хордовые
6. Курообразные
7. Животные



Рисунок 14

Расположите наименования согласно систематической иерархии (начиная с царства)

1. Хордовые
2. Бородатая куропатка
3. Курообразные
4. Куропатки
5. Фазановые
6. Птицы
7. Животные



Рисунок 15

Расположите наименования согласно систематической иерархии (начиная с вида)

1. Коростель
2. Пастушковые
3. Животные
4. Птицы
5. Коростели
6. Хордовые
7. Журавлеобразные



Рисунок 16

Расположите наименования согласно систематической иерархии (начиная с вида)

1. Дрофа
2. Журавлеобразные
3. Хордовые
4. Дрофы
5. Птицы
6. Дрофиные
7. Животные



Рисунок 17

Расположите наименования согласно систематической иерархии (начиная с царства)



1. Стерх
2. Птицы
3. Журавлеобразные
4. Хордовые
5. Журавлиные
6. Журавли
7. Животные

Рисунок 18

2 уровень сложности

Расположите наименования согласно систематической иерархии (начните с вида)

- | | |
|----------------------|-------------------------------|
| 1. Домовой воробей | 1. <i>Passeridae</i> , |
| 2. Птицы | 2. <i>Passer domesticus</i> , |
| 3. Хордовые | 3. <i>Passer</i> , |
| 4. Настоящие воробьи | 4. <i>Aves</i> , |
| 5. Воробьиные | 5. <i>Passeriformes</i> , |
| 6. Воробьинообразные | 6. <i>Chordata</i> |



Рисунок 19

Расположите наименования согласно систематической иерархии (начните с вида)



- | | |
|----------------------|-----------------------------------|
| 1. Пеликанообразные, | 1. <i>Pelecanidae</i> , |
| 2. Животные, | 2. <i>Aves</i> , |
| 3. Розовый пеликан, | 3. <i>Pelecanus onocrotalus</i> , |
| 4. Пеликановые, | 4. <i>Pelecanus</i> , |
| 5. Пеликаны, | 5. <i>Pelecaniformes</i> , |
| 6. Птицы, | 6. <i>Chordata</i> , |
| 7. Хордовые | 7. <i>Animalia</i> . |

Рисунок 20

Расположите наименования согласно систематической иерархии (начните с наименьшей категории)

- | | |
|----------------------------|------------------------|
| 1. <i>Aves</i> , | 1. Гагары, |
| 2. <i>Gavia stellata</i> , | 2. Гагаровые, |
| 3. <i>Gavia</i> , | 3. Краснозобая гагара, |
| 4. <i>Gaviidae</i> , | 4. Птицы, |
| 5. <i>Gaviiformes</i> , | 5. Хордовые, |
| 6. <i>Animalia</i> , | 6. Гагарообразные, |
| 7. <i>Chordata</i> . | 7. Животные |



Рисунок 21

Расположите наименования согласно систематической иерархии (начните с вида)



- | | |
|---------------------|------------------------------------|
| 1. Птицы, | 1. <i>Tachybaptus ruficollis</i> , |
| 2. Малая поганка, | 2. <i>Podicipediformes</i> , |
| 3. Поганковые, | 3. <i>Tachybaptus</i> , |
| 4. Малые поганки, | 4. <i>Podicipedidae</i> , |
| 5. Поганкообразные, | 5. <i>Aves</i> , |
| 6. Животные, | 6. <i>Animalia</i> , |
| 7. Хордовые | 7. <i>Chordata</i> . |

Рисунок 22

Расположите наименования согласно систематической иерархии (начните с вида)

- | | |
|-------------------|--------------------------------|
| 1. Большая выпь, | 1. <i>Botaurus stellaris</i> , |
| 2. Птицы, | 2. <i>Botaurus</i> , |
| 3. Аистообразные, | 3. <i>Chordata</i> , |
| 4. Животные, | 4. <i>Ciconiiformes</i> , |
| 5. Выпи, | 5. <i>Ardeidae</i> , |
| 6. Цаплевые, | 6. <i>Animalia</i> , |
| 7. Хордовые. | 7. <i>Aves</i> |



Рисунок 23

Задания для самостоятельной работы. Второй тип.

1 уровень сложности

Соотнесите таксон с его систематической категорией

1. Зуйки	1. Вид
2. Животные	2. Род
3. Ржанкообразные	3. Семейство
4. Восточный зук	4. Отряд
5. Ржанковые	5. Класс
6. Хордовые	6. Тип
7. Птицы	7. Царство



Рисунок 24

Соотнесите таксон с его систематической категорией

1. Птицы	1. Вид
2. Животные	2. Род
3. Шилоклювка	3. Семейство
4. Шилоклювковые	4. Отряд
5. Ржанкообразные	5. Класс
6. Хордовые	6. Тип
7. Настоящие шилоклювки	7. Царство



Рисунок 25

Соотнесите таксон с его систематической категорией



1. Животные	1. Вид
2. Птицы	2. Род
3. Бекасовые	3. Семейство
4. Горный дупель	4. Отряд
5. Ржанкообразные	5. Класс
6. Хордовые	6. Тип
7. Бекасы	7. Царство

Рисунок 26

Соотнесите таксон с его систематической категорией

1. Чайковые	1. Вид
2. Розовая чайка	2. Род
3. Животные	3. Семейство
4. Ржанкообразные	4. Отряд
5. Розовые чайки	5. Класс
6. Хордовые	6. Тип
7. Птицы	7. Царство



Рисунок 27

Соотнесите таксон с его систематической категорией

1. Чайки	1. Вид
2. Хордовые	2. Род
3. Птицы	3. Семейство
4. Чайковые	4. Отряд
5. Черноголовый хохотун	5. Класс
6. Животные	6. Тип
7. Ржанкообразные	7. Царство



Рисунок 28

Соотнесите таксон с его латинским наименованием

1. Обыкновенная колпица	1. <i>Platalea</i>
2. Колпицы	2. <i>Ciconiiformes</i>
3. Ибисовые	3. <i>Aves</i>
4. Аистообразные	4. <i>Platalea leucorodia</i>
5. Птицы	5. <i>Threskiornithidae</i>
6. Хордовые	6. <i>Chordata</i>
7. Животные	7. <i>Animalia</i>

2 уровень сложности



Рисунок 29

Выполните задание на соответствие



1. <i>Phoenicopterus roseus</i>	1. Фламингообразные
2. <i>Phoenicopterus</i>	2. Розовый фламинго
3. <i>Phoenicopteridae</i>	3. Птицы
4. <i>Phoenicopteriformes</i>	4. Фламинговые
5. <i>Aves</i>	5. Хордовые
6. <i>Chordata</i>	6. Животные
7. <i>Animalia</i>	7. Фламинго

Рисунок 30

Соотнесите таксон с его латинским наименованием

1. Серый гусь	1. <i>Anatidae</i>
2. Гуси	2. <i>Chordata</i>
3. Утиные	3. <i>Anser anser</i>
4. Гусеобразные	4. <i>Animalia</i>
5. Птицы	5. <i>Anser</i>
6. Хордовые	6. <i>Anseriformes</i>
7. Животные	7. <i>Aves</i>



Рисунок 31

Соотнесите таксон с его латинским наименованием



1. Горный гусь	1. <i>Chordata</i>
2. Гуси	2. <i>Aves</i>
3. Утиные	3. <i>Anser indicus</i>
4. Гусеобразные	4. <i>Animalia</i>
5. Птицы	5. <i>Anatidae</i>
6. Хордовые	6. <i>Anser anser</i>
7. Животные	7. <i>Anseriformes</i>

Рисунок 32

Соотнесите таксон с его латинским наименованием

1. Скопа	1. <i>Pandionidae</i>
2. Скопы	2. <i>Pandion haliaetus</i>
3. Скопиные	3. <i>Animalia</i>
4. Ястребообразные	4. <i>Pandion</i>
5. Птицы	5. <i>Accipitriformes</i>
6. Хордовые	6. <i>Chordata</i>
7. Животные	7. <i>Aves</i>



Рисунок 33

Задания для самостоятельной работы. Третий тип.

Найди ошибку



Вид Степной лунь
Род Луни
Отряд Ястребиные
Семейство Соколообразные
Класс Птицы
Тип Хордовые
Царство Животные

Рисунок 34

Найди ошибку

Вид Мохноногий курганник
Род Настоящие канюки
Семейство Ястребиные
Отряд Птицы
Класс Ястребообразные
Тип Хордовые
Царство Животные



Рисунок 35

Найди ошибку

Вид Балобан
Род Соколы
Семейство Соколиные
Класс Соколообразные
Отряд Птицы
Царство Хордовые
Тип Животные



Рисунок 36

Найди ошибку

Род Степная пустельга
Вид Соколы
Семейство Соколиные
Отряд Соколообразные
Класс Птицы
Тип Хордовые
Царство Животные



Рисунок 37

Найди ошибку

Вид Крачки
Род Речная крачка
Семейство Чайковые
Отряд Птицы
Класс Ржанкообразные
Тип Хордовые
Царство Животные



Рисунок 38

Найди ошибку (сложный уровень)



Species *Columba rupestris*
Genus *Columba*
Familia *Columbidae*
Ordo *Columbidae*
Classis *Animalia*
Rhyllum *Chordata*
Regnum *Aves*

Рисунок 39

Найди ошибку

Species *Cuculus canorus*

Genus *Cuculus*

Familia *Cuculiformes*

Ordo *Cuculidae*

Classis *Aves*

Rhylum *Animalia*

Regnum *Chordata*



Рисунок 40

Найди ошибку

Genus *Asio otus*

Species *Asio*

Familia *Strigidae*

Ordo *Strigiformes*

Classis *Aves*

Rhylum *Chordata*

Regnum *Animalia*



Рисунок 41

Найди ошибку

Species *Aegolius funereus*

Genus *Aegolius*

Familia *Chordata*

Ordo *Strigiformes*

Classis *Aves*

Rhylum *Strigidae*

Regnum *Animalia*



Рисунок 42

Найди ошибку

Species *Caprimulgus europaeus*

Genus *Caprimulgus*

Familia *Caprimulgidae*

Ordo *Aves*

Classis *Caprimulgiformes*

Rhylum *Chordata*

Regnum *Animalia*



Рисунок 43

Приложение 3

Дидактические карточки

Дидактическая карточка для самостоятельного заполнения

Вам дан вид: Сизый голубь.

1. Распишите его по систематическим категориям (с латинскими наименованиями).
2. Найдите фотографию самки, самца и гнездования и приклейте с обратной стороны карточки

Род _____

Семейство _____

Отряд _____

Класс _____

Тип _____

Царство _____

Рисунок 44

Дидактическая карточка для самостоятельного заполнения

Дан вид: Деревенская ласточка

1. Распишите его по систематическим категориям (с латинскими наименованиями);
2. Найдите фотографию самки, самца, их гнездования и приклейте с обратной стороны карточки.

Род _____

Семейство _____

Отряд _____

Класс _____

Тип _____

Царство _____

Рисунок 45

Дидактическая карточка для самостоятельного заполнения

Дан вид: Хохлатая чернеть

1. Распишите его по систематическим категориям (с латинскими наименованиями);
2. Найдите фотографию самки, самца, их гнездования и приклейте с обратной стороны карточки.

Род _____

Семейство _____

Отряд _____

Класс _____

Тип _____

Царство _____

Рисунок 46

Дидактическая карточка для самостоятельного заполнения

Дан вид: Большой крохаль

1. Распишите его по систематическим категориям (с латинскими наименованиями);
2. Найдите фотографию самки, самца, их гнездования и приклейте с обратной стороны карточки.

Род _____

Семейство _____

Отряд _____

Класс _____

Тип _____

Царство _____

Рисунок 47

Дидактическая карточка для самостоятельного заполнения

Дан вид: Черный коршун

1. Распишите его по систематическим категориям (с латинскими наименованиями);
2. Найдите фотографию самки, самца, их гнездования и приклейте с обратной стороны карточки.

Род _____

Семейство _____

Отряд _____

Класс _____

Тип _____

Царство _____

Рисунок 48

Дидактическая карточка для самостоятельного заполнения

Дан вид: Обыкновенный гоголь

1. Распишите его по систематическим категориям (с латинскими наименованиями);
2. Найдите фотографию самки, самца, их гнездования и приклейте с обратной стороны карточки.

Род _____

Семейство _____

Отряд _____

Класс _____

Тип _____

Царство _____

Рисунок 49

Дидактическая карточка для самостоятельного заполнения

Дан вид: Речная крачка

1. Распишите его по систематическим категориям (с латинскими наименованиями);
2. Найдите фотографию самки, самца, их гнездования и приклейте с обратной стороны карточки.

Род _____

Семейство _____

Отряд _____

Класс _____

Тип _____

Царство _____

Рисунок 50

Дидактическая карточка для самостоятельного заполнения

Дан вид: Сизая чайка

1. Распишите его по систематическим категориям (с латинскими наименованиями);
2. Найдите фотографию самки, самца, их гнездования и приклейте с обратной стороны карточки.

Род _____

Семейство _____

Отряд _____

Класс _____

Тип _____

Царство _____

Рисунок 51

Дидактическая карточка для самостоятельного заполнения

Дан вид: Длиннохвостая неясыть

1. Распишите его по систематическим категориям (с латинскими наименованиями);
2. Найдите фотографию самки, самца, их гнездования и приклейте с обратной стороны карточки.

Род _____

Семейство _____

Отряд _____

Класс _____

Тип _____

Царство _____

Рисунок 52

Дидактическая карточка для самостоятельного заполнения

Дан вид: Фифи

1. Распишите его по систематическим категориям (с латинскими наименованиями);
2. Найдите фотографию самки, самца, их гнездования и приклейте с обратной стороны карточки.

Род _____

Семейство _____

Отряд _____

Класс _____

Тип _____

Царство _____

Рисунок 53

Дидактическая карточка для самостоятельного заполнения

Дан вид: Желна

1. Распишите его по систематическим категориям (с латинскими наименованиями);
2. Найдите фотографию самки, самца, их гнездования и приклейте с обратной стороны карточки.

Род _____

Семейство _____

Отряд _____

Класс _____

Тип _____

Царство _____

Рисунок 54

Дидактическая карточка для самостоятельного заполнения

Дан вид: Черная ворона

1. Распишите его по систематическим категориям (с латинскими наименованиями);
2. Найдите фотографию самки, самца, их гнездования и приклейте с обратной стороны карточки.

Род _____

Семейство _____

Отряд _____

Класс _____

Тип _____

Царство _____

Рисунок 55

Дидактическая карточка для самостоятельного заполнения

Дан вид: Сорока

1. Распишите его по систематическим категориям (с латинскими наименованиями);
2. Найдите фотографию самки, самца, их гнездования и приклейте с обратной стороны карточки.

Род _____

Семейство _____

Отряд _____

Класс _____

Тип _____

Царство _____

Рисунок 56

Дидактическая карточка для самостоятельного заполнения

Дан вид: Полевой воробей

1. Распишите его по систематическим категориям (с латинскими наименованиями);
2. Найдите фотографию самки, самца, их гнездования и приклейте с обратной стороны карточки.

Род _____

Семейство _____

Отряд _____

Класс _____

Тип _____

Царство _____

Рисунок 57

Дидактическая карточка для самостоятельного заполнения

Дан вид: Большая синица

1. Распишите его по систематическим категориям (с латинскими наименованиями);
2. Найдите фотографию самки, самца, их гнездования и приклейте с обратной стороны карточки.

Род _____

Семейство _____

Отряд _____

Класс _____

Тип _____

Царство _____

Рисунок 58

Дидактическая карточка для самостоятельного заполнения

Дан вид: Бородатая куропатка

1. Распишите его по систематическим категориям (с латинскими наименованиями);
2. Найдите фотографию самки, самца, их гнездования и приклейте с обратной стороны карточки.

Род _____

Семейство _____

Отряд _____

Класс _____

Тип _____

Царство _____

Рисунок 59

Дидактическая карточка для самостоятельного заполнения

Дан вид: Снегирь обыкновенный

1. Распишите его по систематическим категориям (с латинскими наименованиями);
2. Найдите фотографию самки, самца, их гнездования и приклейте с обратной стороны карточки.

Род _____

Семейство _____

Отряд _____

Класс _____

Тип _____

Царство _____

Рисунок 60

Дидактическая карточка для самостоятельного заполнения

Дан вид: Бледная ласточка

1. Распишите его по систематическим категориям (с латинскими наименованиями);
2. Найдите фотографию самки, самца, их гнездования и приклейте с обратной стороны карточки.

Род _____

Семейство _____

Отряд _____

Класс _____

Тип _____

Царство _____

Рисунок 61

Дидактическая карточка для самостоятельного заполнения

Дан вид: Обыкновенная горихвостка

1. Распишите его по систематическим категориям (с латинскими наименованиями);
2. Найдите фотографию самки, самца, их гнездования и приклейте с обратной стороны карточки.

Род _____

Семейство _____

Отряд _____

Класс _____

Тип _____

Царство _____

Рисунок 62

Дидактическая карточка для самостоятельного заполнения

Дан вид: Пестрый дятел

1. Распишите его по систематическим категориям (с латинскими наименованиями);
2. Найдите фотографию самки, самца, их гнездования и приклейте с обратной стороны карточки.

Род _____

Семейство _____

Отряд _____

Класс _____

Тип _____

Царство _____

Рисунок 63

Дидактическая карточка для самостоятельного заполнения

Дан вид: Черноголовый чекан

1. Распишите его по систематическим категориям (с латинскими наименованиями);
2. Найдите фотографию самки, самца, их гнездования и приклейте с обратной стороны карточки.

Род _____

Семейство _____

Отряд _____

Класс _____

Тип _____

Царство _____

Рисунок 64

Дидактическая карточка для самостоятельного заполнения

Дан вид: Белопопный стриж

1. Распишите его по систематическим категориям (с латинскими наименованиями);
2. Найдите фотографию самки, самца, их гнездования и приклейте с обратной стороны карточки.

Род _____

Семейство _____

Отряд _____

Класс _____

Тип _____

Царство _____

Рисунок 65

Дидактическая карточка для самостоятельного заполнения

Дан вид: Чирок - свистунок

1. Распишите его по систематическим категориям (с латинскими наименованиями);
2. Найдите фотографию самки, самца, их гнездования и приклейте с обратной стороны карточки.

Род _____

Семейство _____

Отряд _____

Класс _____

Тип _____

Царство _____

Рисунок 66

Дидактическая карточка для самостоятельного заполнения

Дан вид: Лесной конек

1. Распишите его по систематическим категориям (с латинскими наименованиями);
2. Найдите фотографию самки, самца, их гнездования и приклейте с обратной стороны карточки.

Род _____

Семейство _____

Отряд _____

Класс _____

Тип _____

Царство _____

Рисунок 67

Дидактическая карточка для самостоятельного заполнения

Дан вид: Обыкновенный скворец

1. Распишите его по систематическим категориям (с латинскими наименованиями);
2. Найдите фотографию самки, самца, их гнездования и приклейте с обратной стороны карточки.

Род _____

Семейство _____

Отряд _____

Класс _____

Тип _____

Царство _____

Рисунок 68

Дидактическая карточка для самостоятельного заполнения

Дан вид: Зяблик

1. Распишите его по систематическим категориям (с латинскими наименованиями);
2. Найдите фотографию самки, самца, их гнездования и приклейте с обратной стороны карточки.

Род _____

Семейство _____

Отряд _____

Класс _____

Тип _____

Царство _____

Рисунок 69

Дидактическая карточка для самостоятельного заполнения

Дан вид: Иволга

1. Распишите его по систематическим категориям (с латинскими наименованиями);
2. Найдите фотографию самки, самца, их гнездования и приклейте с обратной стороны карточки.

Род _____

Семейство _____

Отряд _____

Класс _____

Тип _____

Царство _____

Рисунок 70

Дидактическая карточка для самостоятельного заполнения

Дан вид: Обыкновенная кукушка

1. Распишите его по систематическим категориям (с латинскими наименованиями);
2. Найдите фотографию самки, самца, их гнездования и приклейте с обратной стороны карточки.

Род _____

Семейство _____

Отряд _____

Класс _____

Тип _____

Царство _____

Рисунок 71

Дидактическая карточка для самостоятельного заполнения

Дан вид: Овсянка обыкновенная

1. Распишите его по систематическим категориям (с латинскими наименованиями);
2. Найдите фотографию самки, самца, их гнездования и приклейте с обратной стороны карточки.

Род _____

Семейство _____

Отряд _____

Класс _____

Тип _____

Царство _____

Рисунок 72

Приложение 4

Ответы на задания для самостоятельной работы

Определение последовательности
1. Животные, Хордовые, Птицы, Курообразные, Тетеревиные, Белые куропатки, Белая куропатка
2. Животные, Хордовые, Птицы, Курообразные, Фазановые, Куропатки, Бородатая куропатка
3. Животные, Хордовые, Птицы, Журавлеобразные, Журавлиные, Журавли, Стерх
4. Коростель, Коростели, Пастушковые, Журавлеобразные, Птицы, Хордовые, Животные
5. Дрофа, Дрофы, Дрофиные, Журавлеобразные, Птицы, Хордовые, Животные
6. Домовой воробей, Настоящие воробьи, Воробьиные, Воробьинообразные, Птицы, Хордовые <i>Passer domesticus, Passer, Passeridae, Passeriformes, Aves, Chordata</i>
7. Розовый пеликан, Пеликаны, Пеликановые, Пеликанообразные, Птицы, Хордовые, Животные. <i>Pelecanus onocrotalus, Pelecanus, Pelecanidae, Pelecaniformes, Aves, Chordata, Animalia.</i>
8. Краснозобая гагара, Гагары, Гагаровые, Гагарообразные, Птицы, Хордовые, Животные <i>Gavia stellata, Gavia, Gaviidae, Gaviiformes, Aves, Chordata, Animalia.</i>
9. Малая поганка, Малые поганки, Поганковые, Поганкообразные, Птицы, Хордовые, Животные <i>Tachybaptus ruficollis, Tachybaptus, Podicipedidae, Podicipediformes, Aves, Chordata, Animalia.</i>
10. Большая выпь, Выпи, Цаплевые, Аистообразные, Птицы, Хордовые, Животные <i>Botaurus stellaris, Botaurus, Ardeidae, Ciconiiformes, Aves, Chordata, Animalia.</i>

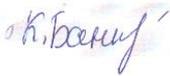
Определение соответствия
1. 4-1, 1-2, 5-3, 3-4, 7-5, 6-6, 2-7
2. 1- 5, 2-7, 3-2, 4-3, 5-4, 6-6, 7-1
3. 1-7, 2-5, 3-3, 4-1, 5-4, 6-6, 7-2
4. 1-3, 2-1, 3-7, 4-4, 5-2, 6-6, 7-5
5. 1-2, 2-6, 3-5, 4-3, 5-1, 6-7, 7-4
6. 1-4, 2-1, 3-5, 4-2, 5-3, 6-6, 7-7
7. 1-2, 2-7, 3-4, 4-1, 5-3, 6-5, 7-6
8. 1-3, 2-5, 3-1, 4-6, 5-7, 6-2, 7-4
9. 1-3, 2-6, 3-5, 4-7, 5-2, 6-1, 7-4
10. 1-2, 2-4, 3-1, 4-5, 5-7, 6-6, 7-3

Найди ошибку
1. Отряд Соколообразные - Семейство Ястребиные
2. Отряд Ястребообразные - Класс Птицы
3. Тип Хордовые - Царство Животные
4. Вид Степная пустельга - Род Соколы
5. Вид Речная Крачка - Род Крачки, Отряд Ржанкообразные - Класс Птицы
6. <i>Classis Aves, Rhyllum Chordata, Regnum Animalia</i>
7. <i>Familia Cuculidae, Ordo Cuculiformes, Rhyllum Chordata, Regnum Animalia</i>
8. <i>Genus Asio, Species Asio otus</i>
9. <i>Familia Strigidae , Rhyllum Chordata</i>
10. <i>Ordo Caprimulgiformes, Classis Aves</i>

СПРАВКА

о результатах проверки текстового документа
на наличие заимствований

Проверка выполнена в системе
Антиплагиат.ВУЗ

Автор работы	Банникова Ксения Константиновна
Подразделение	
Тип работы	Не указано
Название работы	Политаева А.Ю.txt
Название файла	Политаева А.Ю.txt
Процент заимствования	26,62%
Процент цитирования	0,97%
Процент оригинальности	72,41%
Дата проверки	19:12:59 18 июня 2019г.
Модули поиска	Кольцо вузов; Модуль поиска общеупотребительных выражений; Модуль поиска перефразирований Интернет; Модуль поиска "КГПУ им. В.П. Астафьева"; Модуль поиска Интернет; Модуль поиска переводных заимствований; Цитирование; Сводная коллекция ЭБС
Работу проверил	Банникова Ксения Константиновна ФИО проверяющего
Дата подписи	 18.06.2019г. Подпись проверяющего

Чтобы убедиться
в подлинности справки,
используйте QR-код, который
содержит ссылку на отчет.



Ответ на вопрос, является ли обнаруженное заимствование
корректным, система оставляет на усмотрение проверяющего.
Предоставленная информация не подлежит использованию
в коммерческих целях.

Приложение
К Регламенту размещения
выпускной квалификационной работы обучающихся,
по основным профессиональным образовательным программам
в КГПУ им. В. П. Астафьева

Согласие
на размещение текста выпускной квалификационной работы
обучающегося
в ЭБС КГПУ им. В. П. Астафьева

Я, Политаева Алина Юрьевна

разрешаю, КГПУ им. В. П. Астафьева безвозмездно воспроизводить и размещать (доводить до всеобщего сведения) в полном объеме и по частям написанную мною в рамках выполнения основной профессиональной образовательной программы выпускную квалификационную работу бакалавра

на тему: Изучение со школьниками основ таксономии и систематики на примере многообразия птиц Средней Сибири (далее – ВКР) в сети Интернет в ЭБС КГПУ им. В. П. Астафьева, расположенном по адресу <http://elib.kspu.ru>, таким образом, чтобы любое лицо могло получить доступ к ВКР из любого места и в любое время по собственному выбору, в течение всего срока действия исключительного права на ВКР.

Я подтверждаю, что ВКР написана мною лично, в соответствии с правилами академической этики и не нарушает интеллектуальных прав иных лиц.

17.06.2019

(дата)



(подпись)

Отзыв

на выпускную квалификационную работу Политаевой Алины Юрьевны

«Изучение со школьниками основ таксономии и систематики

на примере многообразия птиц Средней Сибири»»

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование

Направленность (профиль) образовательной программы

География и биология

Многообразие птиц Средней Сибири настолько разнообразное и уникальное, что не оставляют человека равнодушным. Природа родного Края заинтересовало исследователя и открыло обширное поле деятельности для анализа и фактического применения изучаемого материала.

Актуальность работы не вызывает сомнений, цель сформулирована объективно, поставленные задачи позволяют в полной мере раскрыть выделенное научное направление.

Выпускная работа состоит из введения, 2-х глав, выводов и списка литературы. В первой главе работы четко выражены зоологическая систематика как наука, логично выведены исторические аспекты систематики. Вторая глава раскрывает алгоритм для изучения систематики в школьном курсе, раскрывает ее основные принципы, делает ее доступной для учеников 7 класса.

Общий формат работы выполнен в реферативной форме, но разработанные методические материалы носят большое практическое значение. Сформулированные выводы соответствуют поставленным задачам.

При выполнении работы Политаева Алина Юрьевна проявила себя как специалист-исследователь, способный анализировать научный и учебный материал и использовать его в учебных целях.

18.06.2019

Доцент

каф. биологии, химии и экологии

КГПУ им. В.П. Астафьева



А.В. Мейдус