

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ 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 методики обучения

Леганьков Лев Данилович

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

**Справочные материалы для углубленного изучения позвоночных
животных в профильных классах**

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя
профилями подготовки)

Направленность (профиль) образовательной программы: Биология и химия

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ

Зав. кафедрой: проф., д.б.н., Антипова Е.М.

_____ (дата, подпись)

Руководитель: доц., к.б.н., Банникова К. К.

_____ (дата, подпись)

Дата защиты: _____

Обучающийся: Леганьков Л. Д

_____ (дата, подпись)

Оценка _____ (прописью)

Красноярск 2026

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВЕДЕНИЕ	3
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКОЙ ГРАМОТНОСТИ В ПРОФИЛЬНОМ ОБУЧЕНИИ БИОЛОГИИ	6
1.1 Специфика преподавания биологии в условиях профильного обучения..	6
1.2 Роль и место биологической терминологии в структуре научных знаний.....	10
1.3 Анализ существующих дидактических материалов и словарей по зоологии для школьников.....	13
ГЛАВА 2. РАЗРАБОТКА ЗООЛОГИЧЕСКОГО ИЛЛЮСТРАТИВНОГО СЛОВАРЯ	19
2.1 Принципы отбора терминологии для словаря.....	19
2.2 Структура и оформление словаря.....	20
2.3 Содержательная характеристика словаря.....	22
ГЛАВА 3. ПРАКТИЧЕСКОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЛЛЮСТРАТИВНОГО СЛОВАРЯ	26
3.1 Организация работы со словарём на уроках биологии.....	26
3.2 Эффективность применения.....	31
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	41
БИБЛЕОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	44
ПРИЛОЖЕНИЕ	47

ВЕДЕНИЕ

Современное школьное биологическое образование в условиях реализации Федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС) ориентировано на достижение метапредметных результатов, формирование научного мировоззрения и развитие у учащихся умения применять полученные знания в реальной жизни. Особую значимость в этом процессе приобретает профильное обучение, которое предполагает углубленное изучение дисциплин в соответствии с профессиональными интересами и склонностями старшеклассников. В биолого-экологических профильных классах одной из ключевых задач становится формирование системных знаний о биоразнообразии и экологических закономерностях, где важнейшую роль играет владение специальной терминологией. Актуальность исследования обусловлена необходимостью решения ряда педагогических и методических проблем. Во-первых, существует заметный разрыв между требованием ФГОС к уровню подготовки выпускников профильных классов и недостаточной разработанностью специализированных дидактических материалов, направленных на целенаправленное формирование терминологической грамотности. Во-вторых, традиционные школьные учебники и пособия не всегда предоставляют достаточный материал для углубленного изучения зоологической терминологии, что особенно ощутимо в разделе "Позвоночные животные", отличающемся сложной и разветвленной системой понятий. В-третьих, отсутствие специализированных словарей, адаптированных конкретно для нужд профильного обучения, затрудняет систематизацию знаний и формирование целостного представления о морфологических, анатомических и экологических особенностях позвоночных животных.

Выявленное **противоречие** заключается в несоответствии между потребностью профильного биологического образования в специализированных терминологических пособиях и недостаточной разработанностью методик их создания и применения в школьной практике.

Проблема исследования состоит в поиске эффективных путей формирования терминологической грамотности учащихся профильных биолого-экологических классов через создание и внедрение специализированного зоологического словаря.

Цель исследования - разработка, теоретическое обоснование и экспериментальная проверка эффективности иллюстративного зоологического словаря по позвоночным животным для профильных классов.

Задачи исследования:

1. Проанализировать современное состояние проблемы использования дидактических пособий в практике преподавания зоологии.
2. Разработать иллюстративный зоологический словарь по позвоночным животным для профильных классов и определить методические условия его применения в учебном процессе.
3. Применить зоологический словарь в учебном процессе профильного класса при формировании терминологической грамотности.

Объект исследования - процесс обучения биологии в профильных биолого-экологических классах средней школы.

Предмет исследования - методика использования зоологического словаря как средства формирования терминологической грамотности учащихся при изучении раздела "Позвоночные животные".

Гипотеза исследования основана на предположении о том, что эффективность формирования терминологической грамотности у учащихся профильных биолого-экологических классов значительно повысится, если:

- будет разработан специализированный зоологический словарь, построенный на принципах научности, системности и наглядности;
- словарь будет содержать не только определения терминов, но и дополнительные методические компоненты (иллюстрации, схемы и пр.);
- использование словаря будет органично интегрировано в различные виды учебной деятельности на разных этапах обучения.

Теоретико-методологическую основу исследования составили:

- работы по теории и методике обучения биологии (В.В. Пасечник, И.Н. Пономарева, Д.И. Трайтак);
- труды по психологии усвоения научной терминологии (Л.С. Выготский, П.Я. Гальперин);
- современные подходы к созданию учебных словарей и справочных пособий.

Методы исследования:

- теоретические: анализ научно-педагогической литературы, моделирование, систематизация;
- эмпирические: педагогическое наблюдение, тестирование, педагогический эксперимент;
- статистические: количественная и качественная обработка данных, методы математической статистики.

Научная новизна исследования заключается в:

1. Разработке структурно-содержательной модели зоологического словаря, адаптированной конкретно для нужд профильного биологического образования.
2. Обосновании системы критериев отбора терминологии и принципов организации словарных статей.
3. Создании методики интеграции специализированного словаря в учебный процесс профильных классов.

Практическая значимость определяется тем, что разработанный зоологический словарь и методические рекомендации по его использованию могут быть непосредственно применены в практике работы профильных биолого-экологических классов, а также в системе дополнительного биологического образования. Материалы исследования могут служить основой для создания аналогичных пособий по другим разделам биологии.

База исследования: профильные 8 классы биологической направленности МБОУ "Лицей № 11" г. Красноярск. В эксперименте приняли участие 26 учащихся.

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКОЙ ГРАМОТНОСТИ В ПРОФИЛЬНОМ ОБУЧЕНИИ БИОЛОГИИ

1.1 Специфика преподавания биологии в условиях профильного обучения.

В старшей школе профильное обучение - это средство дифференциации и индивидуализации обучения, позволяющее за счет изменений в структуре, содержании и организации образовательного процесса более полно учитывать интересы, склонности и способности учащихся, создавать условия для обучения старшеклассников в соответствии с их профессиональными интересами и намерениями в отношении продолжения образования. Профильное обучение преследует следующие цели:

- обеспечить углубленное изучение отдельных предметов программы полного общего образования;
- создать условия для существенной дифференциации содержания обучения старшеклассников с широкими и гибкими возможностями построения школьниками индивидуальных образовательных программ;
- способствовать установлению равного доступа к полноценному образованию разным категориям обучающихся в соответствии с их способностями, индивидуальными склонностями и потребностями;
- расширить возможности социализации учащихся, обеспечить преемственность между общим и профессиональным образованием, более эффективно подготовить выпускников школы к освоению программ высшего профессионального образования. [Об утверждении Концепции профильного обучения на старшей ступени общего образования: приказ Министерства образования Российской Федерации от 18 июля 2002 г. № 2783, (дата обращения: 10.02.2026)]

В рамках реализации углублённого уровня биологического образования в основной школе профильный курс зоологии для 8-го класса выступает в качестве системообразующего модуля, формирующего целостное научное представление о животном мире как о высшем уровне организации живых

систем. Его содержание построено на фундаменте знаний, полученных в 7-м классе (ботаника, основы цитологии и общей биологии), и логически предваряет антропоцентричный курс 9-го класса, создавая эволюционный и сравнительно-анатомический контекст для понимания биологии человека.

Цели курса носят комплексный характер и направлены на:

1. Формирование системных знаний о животном организме: Углубленное изучение не ограничивается описательным многообразием, а направлено на понимание животного организма как сложной, интегрированной системы органов. Акцент делается на выявлении эволюционных закономерностей в строении и функциях систем органов (пищеварительной, дыхательной, кровеносной, выделительной, нервной, опорно-двигательной) у различных таксономических групп — от кишечнополостных до млекопитающих.

2. Развитие эволюционно-экологического мышления: Курс призван сформировать у обучающихся представление о животном мире как о результате длительного исторического развития. Анализ адаптаций к различным средам обитания (водной, наземно-воздушной, почвенной, организменной) позволяет раскрыть причинно-следственные связи между строением, жизнедеятельностью и условиями существования, подводя к пониманию принципов естественного отбора и дивергенции.

3. Овладение методологией биологического познания: Профильный уровень предполагает переход от репродуктивного усвоения информации к аналитической и исследовательской деятельности. Целью является формирование умений проводить сравнительно-анатомический анализ, работать с биологическими моделями и коллекциями, интерпретировать результаты наблюдений и экспериментов, в том числе с использованием инструментов цифровых лабораторий.

4. Воспитание ценностного отношения к биологическому разнообразию: На основе понимания роли животных в экосистемах, трофических связей и последствий антропогенного воздействия курс

способствует осознанию личной и общественной ответственности за сохранение животного мира, формирует основы экологической культуры и грамотности.

Для достижения поставленных целей в процессе обучения решается комплекс взаимосвязанных задач:

Теоретические задачи:

- Сформировать у обучающихся целостное представление о зоологии как комплексной науке, её истории, разделах и связи с другими научными дисциплинами (палеонтологией, экологией, медициной, биотехнологией).

- Раскрыть общие принципы организации животных (клеточный, тканевый, органнй, системный уровни) и их принципиальные отличия от других царств живых организмов.

- Обеспечить усвоение современной системы животного мира, понимание таксономических категорий и критериев классификации.

- Подробно изучить планы строения, особенности жизнедеятельности и размножения ключевых типов и классов животных, выделяя прогрессивные черты организации на каждом эволюционном этапе.

- Проанализировать закономерности экологии животных: взаимосвязи «организм–среда», структуру популяций и сообществ, особенности различных сред обитания.

Практико-ориентированные и развивающие задачи:

- Выработать навыки проведения биологических исследований: макро- и микроскопирования (включая работу с временными и постоянными микропрепаратами), препарирования, наблюдения за жизнедеятельностью объектов.

- Научить проводить сравнительный анализ морфологии, анатомии и физиологии представителей разных систематических групп, формулируя на его основе эволюционные выводы.

- Сформировать умения выявлять и объяснять адаптации животных к конкретным условиям среды, прогнозировать возможные последствия изменений этих условий.

- Развить способность применять полученные знания для объяснения роли животных в природе и хозяйственной деятельности человека, аргументировать необходимость и принципы охраны биоразнообразия.

- Способствовать профессиональной ориентации, знакомя с профессиями, связанными с зоологией (зоолог, эколог, ветеринар, зоотехник, кинолог и др.).

Таким образом, профильный курс зоологии в 8 классе представляет собой не просто расширенный объём информации о животных, а качественно иную образовательную модель. Она синтезирует фундаментальные биологические теории (эволюционную, клеточную, учение о гомеостазе) с конкретным предметным материалом, формируя у обучающихся системное биологическое мировоззрение, развитое научное мышление и готовность к решению комплексных задач на стыке естественных наук. Большой упор делается на проектную деятельность, где присутствует новизна, хотя бы в локальном контексте. Проект направлен на получение неочевидного результата.

Если в базовой программе основной целью курса зоологии является формирование общих представлений о многообразии животного мира, его основных группах, их роли в природе и жизни человека, то в профильном – формирование целостного эволюционно-экологического и сравнительно-анатомического мышления. Понимания организма животного как сложной системы, возникшей в результате исторического развития.

В углубленной программе сначала изучаются общебиологические системы и процессы вне таксонов: дыхание, питание, транспорт веществ, опора и движение, регуляция. Далее рассматриваются типы животных с опорой на общебиологические понятия, изученные ранее. Большое значение уделяется строению систем органов и многообразию видов внутри типа. Такая

стратегия позволяет в полной мере сравнивать большое многообразие животного мира, формируя эволюционные представления. В базовом варианте изучаются отдельные типы от простого к сложному, менее подробно описывается внутреннее и внешнее строение, эволюционные связи хоть и упоминаются, но не являются основным стержнем. Так же отличаются методы и виды учебной деятельности. В отличие от базы в профиле практикум направлен на исследование и анализ. Больше самостоятельной работы над проведением экспериментов и работу с определителями. Школьники формируют умение выдвигать гипотезы, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования, анализировать полученные результаты и делать выводы.

1.2 Роль и место биологической терминологии в структуре научных знаний.

Биологическая терминология представляет собой не просто совокупность названий объектов и процессов живой природы, а фундаментальную основу существования и развития самой биологической науки. Как отмечает основоположник отечественного терминоведения В.М. Лейчик, термин является сложной, многослойной единицей языка для специальных целей, которая, в отличие от слов общеупотребительной лексики, призвана точно обозначать общее понятие из конкретной области знаний или деятельности. В структуре научного знания термины выполняют роль когнитивных опорных точек, фиксирующих результаты познания и позволяющих строить логически непротиворечивые теории. В.М. Лейчик подчеркивал, что термины обладают всеми признаками слов естественного языка, однако их главная функция — служить инструментом профессиональной коммуникации и хранения специальной информации, что выводит их изучение за рамки чистой лингвистики в область лингвосемиотики и науковедения. [Лейчик, 2007]

Место биологической терминологии в системе научных знаний определяется также её ролью в формировании научной картины мира. Биология как наука изучает все проявления жизни — от молекулярных

процессов до биосферы в целом. Для описания этого многообразия и глубины необходима строгая система понятий, где каждый термин занимает четко определенное место. В этом контексте терминология выступает как язык науки, без которого невозможно ни проведение исследований, ни трансляция знаний. И.Н. Пономарева в своем учебном пособии «Общая методика обучения биологии» рассматривает работу с биологическими понятиями как одну из центральных задач образования, поскольку именно через усвоение терминологической системы у учащихся формируется понимание закономерностей живой природы. В структуре научных знаний биологические термины выполняют дидактическую функцию, являясь тем фундаментом, на котором выстраивается вся система биологического образования.

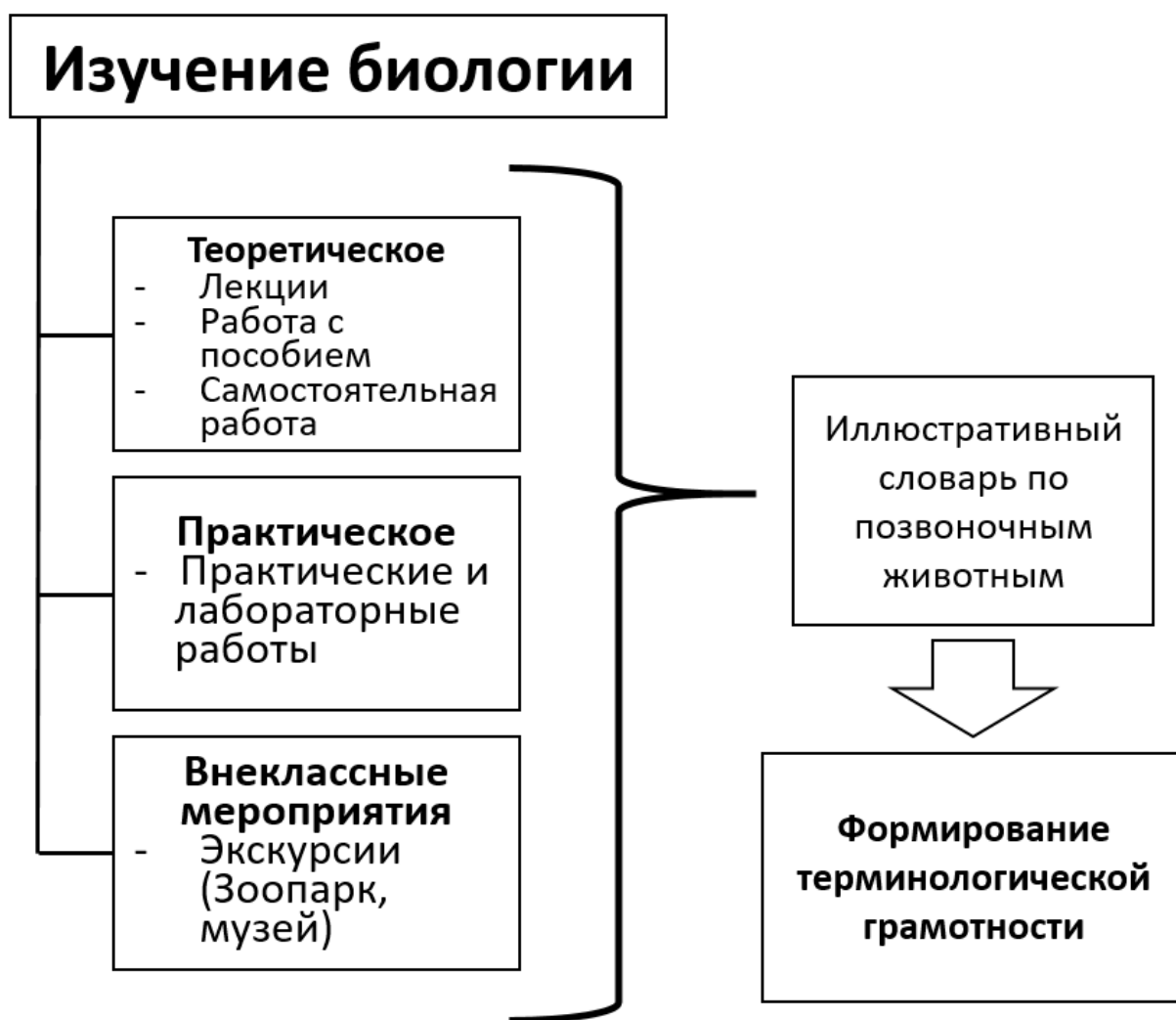


Рисунок 1. Формирование терминологической грамотности через использование словаря

Особую актуальность и одновременно сложность в дидактическом плане представляет собой раздел зоологии. Усвоение зоологических терминов учащимися сопряжено с рядом объективных трудностей. Во-первых, зоологическая терминология насыщена большим количеством латинских и греческих заимствований (например, «инфузория», «амфибия», «рептилия»), которые не имеют аналогов в повседневной речи школьников, что создает барьер для понимания и запоминания. Во-вторых, систематика животных требует усвоения иерархически организованных названий таксонов (вид, род, семейство, отряд), причем один и тот же объект может обозначаться как бытовым, так и научным именем, что ведет к путанице. В-третьих, многие зоологические понятия являются абстрактными (например, «симбиоз», «регенерация», «эволюция адаптаций») и не могут быть проиллюстрированы непосредственно в классе, что требует от учащихся развитого абстрактного мышления. Как следствие, у школьников нередко наблюдается формализм в знаниях, когда термин заучен, но его сущностная связь с другими понятиями и место в структуре науки остаются неосознанными. Преодоление этих трудностей требует разработки специальных методических приемов, учитывающих как лингвистическую природу термина, так и психолого-педагогические особенности восприятия информации подростками [Пономарёва, 2008].

Кроме того, биологическая терминология играет активную роль в междисциплинарном взаимодействии. Современная биология тесно связана с химией, физикой, географией и многими другими науками, что ведет к постоянному обмену терминами (транстерминологизации) и образованию новых гибридных дисциплин, таких как биохимия или биофизика. Более того, биологическая терминология нередко служит донором для гуманитарных и социальных наук. Как показывают исследования, понятия «эволюция», «естественный отбор», «организм» активно заимствуются лингвистикой, социологией и теорией управления для описания собственных закономерностей, что формирует устойчивые ассоциативные поля (например,

«общество — организм») и свидетельствует о фундаментальном мировоззренческом потенциале биологического знания. Таким образом, биологическая терминология выступает не только как инструмент описания живой природы, но и как важный элемент общенаучной картины мира, связующее звено между различными областями человеческого познания.

1.3 Анализ существующих дидактических материалов и словарей по зоологии для школьников

Эффективность усвоения зоологических знаний и терминологии во многом определяется качеством и разнообразием дидактических материалов, используемых в образовательном процессе. Традиционно основой обучения выступает школьный учебник, однако, как отмечается в методической литературе, его дидактическое построение постоянно требует совершенствования для решения задач современного образования. В связи с этим всё большую роль играют дополнительные пособия, справочники, сборники задач и цифровые ресурсы, которые призваны компенсировать недостатки линейного изложения материала в учебнике и обеспечить более глубокое погружение в предмет.

Значительный пласт дидактических материалов представляют собой справочные издания и энциклопедии. Их основная функция — систематизация знаний и предоставление краткой, точной информации об объектах живой природы. Типичным примером является словарь-справочник по зоологии, в котором в алфавитном порядке представлены статьи, описывающие внешний вид, среду обитания, питание, размножение и особенности поведения животных. Анализ отзывов на подобные издания показывает, что их дидактическая ценность заключается в четкой структуре и доступности языка, что делает их незаменимыми помощниками для школьников при подготовке к урокам. Особого внимания заслуживают энциклопедии, где научность сочетается с образностью изложения и богатым иллюстративным рядом. Например, издания, построенные по принципу "о сложном — доступно, но не примитивно", с большим количеством фотографий и учебных рисунков,

способствуют формированию у учащихся целостного образа животного мира и облегчают запоминание сложных понятий. Наличие в конце таких книг терминологического словаря, составленного "просто, элегантно и без упрощения", является важным дидактическим элементом, позволяющим школьнику быстро найти и уточнить значение необходимого термина. [Джамеев, 2018; Резанов, 2007]

Другим важным направлением являются учебно-методические пособия, ориентированные на развитие познавательной активности и самостоятельного мышления. К ним относятся сборники познавательных задач по зоологии. В таких пособиях приводится классификация задач, даются рекомендации по их использованию и анализируются подходы к решению. Включение занимательной информации позволяет изучать предмет с большим интересом, а наличие задач повышенного уровня сложности и олимпиадных заданий способствует углубленному изучению предмета. Инновационным подходом к организации самостоятельной работы можно считать пособия, выполненные в жанре "путеводителя" или экскурсии-путешествия по отдельным систематическим группам, например, по типу Хордовые. В них изучение тем организовано как маршрут, где гид направляет ученика, а основные вопросы темы и подобранные к ним тесты и творческие задания формируют ведущие понятия курса и развивают аналитические способности.

Особое место занимают специализированные пособия для организации контроля знаний и самостоятельной работы. К ним относятся сборники оценочных средств, которые включают комплекты заданий по зоологии беспозвоночных и позвоночных, охватывающие различные системы органов и адаптации животных. Такие издания обеспечивают системный подход к проверке усвоения как фактического материала, так и сложных биологических концепций. Кроме того, на рынке учебной литературы присутствуют интегрированные справочники, охватывающие весь школьный курс биологии, включая зоологию. Их дидактическая ценность заключается в наглядной подаче материала: структурирование информации в виде таблиц и схем,

использование вопросно-ответной формы и элементов комиксов способствует лучшему усвоению материала и позволяет использовать книгу для подготовки к различным формам контроля — от текущих уроков до ОГЭ и ЕГЭ. [Баранов, 2024]



Рисунок 2. Дидактические материалы по Зоологии позвоночных

Наконец, важным ресурсом являются электронные и мультимедийные пособия, созданные на базе фундаментальных научных разработок. Программы, рекомендованные учебно-методическими объединениями, содержат сведения по систематике, анатомии, физиологии, экологии и эволюционной теории, соответствуют школьным программам и предоставляют уникальные возможности для наглядного представления материала и самостоятельного изучения пропущенных тем. Таким образом, анализ существующих дидактических материалов свидетельствует о многообразии подходов к изучению зоологии, однако вопрос о том, насколько эффективно эти материалы решают проблему усвоения специфической зоологической терминологии, остается открытым и требует специального исследования. (Рисунок 2.)

Проведенный в первой главе теоретико-методологический анализ позволил сформулировать ряд ключевых положений, составляющих основу для разработки специализированного зоологического словаря и методики его применения в профильном обучении биологии.

Установлена специфика профильного обучения как особой образовательной среды. Профильный курс зоологии в 8 классе качественно отличается от базового не только объемом содержания, но и целевыми установками. Его главной задачей является формирование у учащихся системного эволюционно-экологического мышления и целостного научного мировоззрения. Это достигается через углубленное изучение сравнительной анатомии, физиологии и экологии животных, а также через активное вовлечение школьников в исследовательскую и проектную деятельность, что требует принципиально иных дидактических подходов по сравнению с общеобразовательным уровнем.

Выявлена фундаментальная роль биологической терминологии в структуре научного познания. Опираясь на работы В.М. Лейчика и И.Н. Пономаревой, мы обосновали, что термин является не просто названием, а базовой единицей научного знания, инструментом профессиональной

коммуникации и хранения информации. Усвоение системы биологических понятий выступает необходимым условием для понимания закономерностей живой природы и формирования у учащихся подлинно научной картины мира. Терминология выполняет в образовательном процессе системообразующую и дидактическую функции.

Определены и систематизированы основные трудности усвоения зоологической терминологии учащимися. К ним относятся: лингвистический барьер, обусловленный обилием иноязычных заимствований; сложность иерархической структуры таксономических названий; высокая степень абстрактности многих зоологических понятий. Данные затруднения приводят к формализму в знаниях, когда заученное слово не наполняется для ученика глубоким научным содержанием, что подчеркивает необходимость разработки специальных дидактических инструментов для их преодоления.

Проведен анализ существующих дидактических материалов и словарей по зоологии. Обзор учебников, справочников, сборников задач и электронных ресурсов показал их несомненную дидактическую ценность для систематизации знаний и развития познавательной активности. Однако было установлено, что большинство этих пособий либо носят общий, энциклопедический характер, либо ориентированы на решение узких задач (контроль, развитие мышления). Специализированного справочного издания, которое было бы целенаправленно адаптировано для формирования терминологической грамотности именно в условиях углубленного (профильного) изучения раздела «Позвоночные животные», в проанализированном перечне источников не выявлено.

Таким образом, результаты теоретического анализа подтверждают актуальность и обоснованность темы исследования. Выявлено противоречие между потребностью профильной школы в эффективных средствах формирования терминологической грамотности и недостаточной разработанностью соответствующих специализированных пособий по зоологии позвоночных. Сформулированные в главе положения являются

теоретическим фундаментом для решения задач практической части исследования — разработки структуры и содержания иллюстративного зоологического словаря, а также методики его интеграции в учебный процесс профильных классов.

ГЛАВА 2. РАЗРАБОТКА ЗООЛОГИЧЕСКОГО ИЛЛЮСТРАТИВНОГО СЛОВАРЯ.

2.1 Принципы отбора терминологии для словаря.

Проектирование содержания специализированного иллюстративного словаря по зоологии позвоночных животных для профильных классов потребовало разработки строгой системы принципов отбора терминов. Методологической основой для этого послужили труды по терминоведению, в частности понимание термина не только как носителя специальной информации, но и как инструмента профессиональной коммуникации и когнитивного развития учащихся [Лейчик, 2007]. Опираясь на анализ специфики углубленного изучения биологии и психолого-педагогические концепции усвоения научных понятий, мы определили четыре группы критериев, регулирующих отбор и структурирование материала: методологические, дидактические, лингвистические и психолого-педагогические [Джамеев, 2018].

Методологические принципы обеспечивают научную достоверность словаря. Принцип научности и аутентичности требует соответствия всех дефиниций современному состоянию биологической науки, исключая вульгаризацию и чрезмерные упрощения, что особенно актуально для профильного уровня [Горленко, 2023], где формируется эволюционно-экологическое мышление. Принцип системности, сформулированный в отечественной методике обучения биологии, предполагает отражение в терминологии иерархии биологических систем: от уровня систем органов (кровеносная, нервная) до уровня целостного организма, популяции и эволюционных связей. Как подчеркивал С. В. Суматохин, лексика учебного курса должна функционировать как целостная система понятий, а не как их механическая совокупность [Суматохин, 2004].

Дидактические принципы ориентированы на практическую применимость словаря в рамках профильного обучения. Принцип учета обязательного минимума содержания (концентричности) предполагает, что

ядро словаря базируется на понятиях, предусмотренных углубленной программой по зоологии для 8-го класса, но при этом значительно расширяет и дополняет их деталями, необходимыми для формирования сравнительно-анатомических обобщений. Принцип проспекции и перспективности означает включение терминов, создающих фундамент для последующего изучения общей биологии, экологии и анатомии человека в старших классах.

Психолого-педагогические принципы основаны на учете возрастных особенностей учащихся 8-х классов. Принцип наглядности, трансформированный в условиях цифрового поколения, требует, чтобы каждое понятие было подкреплено не просто текстом, но и визуальным образом (схемой, рисунком, фотографией), способствующим созданию ассоциативных связей [Зорков, 2018]. Принцип минимизации когнитивной нагрузки реализуется путем структурирования материала по системам органов, что позволяет учащимся сравнивать эволюционные преобразования в рамках одной темы, не перегружая рабочую память таксономическим разнообразием.

Совокупность данных принципов позволила перейти от простого перечня терминов к структурно-содержательной модели словаря, отвечающей задачам систематизации знаний о морфологических, анатомических и экологических особенностях позвоночных.

2.2 Структура и оформление словаря

Разработанный нами иллюстративный словарь имеет четкую логическую архитектуру, обусловленную как спецификой профильного курса зоологии, так и удобством навигации. В отличие от традиционных алфавитных справочников, структура данного пособия организована по системно-функциональному принципу, что, согласно концепции учебных путеводителей по зоологии, позволяет проследить эволюцию каждой системы органов в ходе филогенеза [Реймерс, 1988]

Композиционно словарь включает девять ключевых разделов, последовательно раскрывающих строение и функции систем органов

позвоночных: «Опорно-двигательная система», «Транспортная система», «Дыхательная система», «Пищеварительная система», «Выделительная и половая системы», «Нервная и эндокринная системы». Завершает корпус словаря раздел «Органы чувств позвоночных животных».



Рисунок 3. Структура раздела словаря

Каждый из разделов открывается общей структурно-логической схемой (картой понятий), визуализирующей место описываемой системы в организме и ее компонентный состав. Например, раздел «Опорно-двигательная система» открывается схемой «Функциональное строение скелета позвоночных», демонстрирующей взаимосвязь осевого скелета, поясов конечностей и мускулатуры с их функциями. Такой подход соответствует методике наглядного моделирования, описанной И. А. Зорковым и Н. З. Смирновой (Рисунок 3).

Оформление словаря подчинено эргономике восприятия: активное использование пиктограмм и цветового кодирования. Термины, относящиеся к общим принципам организации (например, «гомеостаз», «метаморфоз»),

визуально выделены, а термины, специфичные для конкретного класса позвоночных («цевка», «киль», «диафрагма»), сгруппированы в тематические блоки. Иллюстративный ряд включает как оригинальные схемы, так и адаптированные рисунки, позволяющие визуализировать гомологию органов (например, единый план строения передних конечностей наземных позвоночных).

Важной особенностью оформления словаря является то, что часть иллюстративного материала выполнена автором самостоятельно.

Самостоятельная разработка иллюстративного материала обусловлена несколькими причинами. Во-первых, готовые изображения из открытых источников не всегда в полной мере соответствуют дидактическим задачам словаря: они могут содержать избыточные детали, затрудняющие восприятие, или, напротив, не отражать необходимых для углублённого изучения структур. Во-вторых, единая цветовая гамма, одинаковый уровень детализации, стандартизированные обозначения обеспечивает целостность восприятия материала и снижает когнитивную нагрузку на учащихся.

Принципиальным отличием словаря является наличие встроенной системы контроля. После каждого раздела размещен мини-тест, состоящий из семи тестовых заданий закрытого типа на выбор одного правильного ответа, установление соответствия и последовательности. Завершают пособие практические задания с открытым развернутым ответом, для решения которых учащемуся необходимо использовать информацию из разных разделов словаря.

2.3 Содержательная характеристика словаря

Содержательное наполнение словаря построено на методологии сравнительной анатомии и эволюционной морфологии, получившей развитие в классических трудах по зоологии позвоночных. Материал отобран таким образом, чтобы сформировать у учащегося системное видение животного организма как продукта длительной эволюции, что является одной из главных целей профильного обучения, согласно Концепции и ФГОС.

Раздел «Опорно-двигательная система» центрирован вокруг эволюции осевого скелета: от хорды у ланцетника до сложно дифференцированного позвоночника млекопитающих. Особый акцент сделан на сравнительном анализе покровов (чешуя разных типов, перьевой покров с его микроструктурой — опахала, бородки, пух, а также волосной покров с различиями остевых и пуховых волос) и конечностей. В словаре вводится и иллюстрируется ключевое для понимания эволюции понятие гетеродонтной зубной системы млекопитающих, дифференцированной на резцы, клыки и коренные зубы, в отличие от гомодонтной системы низших позвоночных.

Раздел «Транспортная система» реализует принцип восхождения от простого к сложному. Описание начинается с феномена брюшной аорты у ланцетника и прослеживает эволюцию сердца от двухкамерного у рыб до четырехкамерного у птиц и млекопитающих. Особую дидактическую ценность представляет детализация понятия «Панициево отверстие» у крокодилов, демонстрирующая нелинейность эволюционного процесса. Кульминацией раздела является раскрытие связи между полным разделением артериального и венозного кровотоков и возникновением теплокровности. [Держинский, 2013].

Раздел «Дыхательная система» построен на сопоставлении водного и воздушного типов дыхания. На примере жабр и их жаберных лепестков раскрыт механизм противоточной системы как максимально эффективного способа газообмена в водной среде. Для наземных позвоночных последовательно разбираются нагнетательный тип дыхания амфибий, ячеистые легкие рептилий и уникальная система двойного дыхания птиц с воздушными мешками и парабронхами. Анатомия легких млекопитающих представлена через понятие альвеол и функции диафрагмы как главной дыхательной мышцы.

Раздел «Пищеварительная система» содержит эволюционный обзор преобразований пищеварительной трубки и желез. Показана дифференциация отделов: появление желудка как мускулистого мешковидного расширения,

разделение кишечника на тонкий и толстый отделы, появление слепой кишки у рептилий и ее прогрессивное развитие у млекопитающих. Подробно рассмотрены специализированные органы птиц — зоб и мускульный желудок с гастролитами [Латюшин, 2022]. Отдельное внимание уделено эволюции пищеварительных желез: от печеночного выроста ланцетника, гомологичного печени позвоночных, до появления слюнных желез у амфибий и поджелудочной железы со смешанной секрецией [Ятусевич, 2017].

Раздел «Выделительная и половая системы» объединен ввиду их тесной анатомической и эволюционной связи, что отражено в работах по эмбриологии позвоночных. В части выделения прослежено преобразование почек от нефридиев и соленоцитов ланцетника к метанефрической почке амниот с ее фильтрационным аппаратом — мальпигиевым клубочком и боуменовой капсулой. Особое внимание уделено возникновению петли Генле у млекопитающих как адаптации к экономии воды. Репродуктивный блок раскрывает эволюцию стратегий размножения: от наружного оплодотворения и нереста у рыб [Нерест. Большая Российская энциклопедия. [Электронный ресурс] URL: <https://bigenc.ru/c/nerest-ae1090>] до живорождения и плацентации у млекопитающих. Визуализировано строение яйца амниот с системой зародышевых оболочек (амнион, аллантоис, хорион), что является ключевым ароморфозом позвоночных.

Разделы «Нервная и эндокринная системы» демонстрирует цефализацию и кортикализацию как магистральное направление эволюции. Нервная система описана от нервной трубки ланцетника до сложнодифференцированного мозга млекопитающих с мощно развитой корой больших полушарий (неокортексом). Введены и объяснены базовые нейробиологические термины: нейрон, аксон, дендрит, миелиновая оболочка, синапс, что закладывает основы для понимания высшей нервной деятельности [Пономарева, 2008]. Содержание эндокринного раздела раскрывает принципы гуморальной регуляции, иерархию гипоталамо-гипофизарной системы и

эволюцию желез внутренней секреции, включая уникальный для млекопитающих феномен плаценты как временного эндокринного органа.

Завершающий раздел «Органы чувств», согласно плану-проспекту, систематизирует информацию о сенсорных системах в связи со средой обитания, завершая формирование целостной картины гомеостатических механизмов.

ГЛАВА 3. ПРАКТИЧЕСКОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЛЛЮСТРАТИВНОГО СЛОВАРЯ

3.1 Организация работы со словарём на уроках биологии

Разработанный зоологический иллюстративный словарь представляет собой универсальное дидактическое средство, которое может быть эффективно интегрировано в образовательный процесс по биологии в 8 классе как на базовом, так и на профильном уровне, а также использовано в системе подготовки к государственной итоговой аттестации (ЕГЭ). Важной особенностью словаря является наличие встроенных практических заданий, завершающих каждый из семи разделов. Эти задания скомпонованы в три блока: мини-тесты (7 заданий закрытого типа на выбор ответа, соответствие и последовательность), задания с открытым развёрнутым ответом, а также визуальные задания на подписывание контурных рисунков. Такая структура позволяет использовать словарь не только как справочный, но и как тренировочный инструмент, органично сочетающий изучение теории с её практическим применением.

Типы уроков, на которых целесообразно использование словаря

Опыт апробации позволяет выделить несколько типов уроков, где обращение к словарю с его встроенными заданиями даёт наибольший педагогический эффект.

1. Уроки изучения нового материала (лекции, уроки-объяснения).

На таких занятиях словарь выполняет функцию навигатора по новой терминологии. При изучении систем органов позвоночных животных (например, темы «Кровеносная система», «Дыхательная система», «Нервная система») учитель может использовать иллюстрации и схемы из словаря в качестве визуальной опоры при объяснении. Учащиеся, в свою очередь, работают со словарём параллельно с объяснением: находят определение нового термина, фиксируют этимологическую справку, рассматривают схему строения органа или системы. На этапе первичного закрепления после объяснения нового материала учитель предлагает выполнить 2–3 тестовых

задания из мини-теста, завершающего соответствующий раздел словаря. Это позволяет сразу оценить, насколько понят новый материал.

Пример фрагмента урока (профильный уровень, тема «Эволюция кровеносной системы»): Учитель демонстрирует слайд с двухкамерным сердцем рыбы, затем — с трёхкамерным сердцем земноводного. Учащиеся открывают раздел 2 словаря («Транспортная система») и находят схематичные изображения, а также определения понятий. После объяснения учитель предлагает выполнить задание 2.1 из блока практических заданий (эволюция сердца позвоночных) и вопросы 2–3 из мини-теста раздела. Учащиеся работают со словарём как с источником информации, находя в нём ответы на поставленные вопросы.

2. Уроки-практикумы (лабораторные и практические работы).

Словарь особенно ценен при проведении лабораторных работ по сравнительной анатомии. При препарировании или изучении влажных препаратов, скелетов, моделей органов у учащихся часто возникают трудности с идентификацией конкретных структур (например, «цевка» у птицы, «петля Генли» в почке млекопитающего). В таких случаях словарь выступает как справочный инструмент. Визуальные задания на подписывание контурных рисунков (например, подписать части пера птицы, элементы сердца млекопитающих, отделы мозга) могут быть использованы в качестве рабочего листа прямо на уроке. Учащийся не просто подписывает рисунок по памяти, а при необходимости сверяется с иллюстрациями и определениями в основной части словаря.

Пример организации практикума (базовый уровень, тема «Внешнее строение птицы»): Учащиеся рассматривают чучело птицы, перья. Перед ними ставится задача подписать на контурном рисунке (из блока визуальных заданий раздела 1) основные элементы пера. С помощью подраздела «Птицы» школьники находят термины: «стержень», «очин», «опахало», «бородки», «пух» и заполняют рисунок. В профильном классе задание усложняется:

дополнительно отвечают на вопрос 1.3 из блока развёрнутых заданий, объясняя эволюционные изменения конечностей птиц.

3. Уроки обобщения и систематизации знаний.

На завершающих этапах изучения крупных разделов (например, «Класс Млекопитающие», «Эволюция систем органов») встроенные в словарь материалы позволяют повторить и структурировать большой объём информации. Учитель может организовать групповую работу, где одна группа выполняет задания по эволюции дыхательной системы (задание 3.1), другая — по эволюции кровеносной системы (задание 2.1), а затем группы представляют свои ответы. Мини-тесты (по 7 заданий на раздел) удобны для фронтального опроса, индивидуальной работы или работы в парах. Задания с открытым развёрнутым ответом (например, 2.2 о крокодилах, 5.3 об амниотах) требуют интеграции знаний из разных разделов словаря и позволяют выявить глубину понимания материала перед контрольной работой.

4. Уроки-консультации и факультативные занятия (в том числе при подготовке к ЕГЭ).

В 10–11 классах при повторении материала зоологии словарь может быть использован как компактный структурированный справочник и одновременно тренажёр. Учащийся может не только быстро восстановить в памяти ключевые понятия по таблицам и схемам словаря, но и выполнить тематические блоки заданий, аналогичные тем, что встречаются в КИМ ЕГЭ. Например, задание 7.2 на эволюцию органа слуха (сравнение внутреннего, среднего и наружного уха у разных групп) или задание 5.1 на типы почек (пронефрос, мезонефрос, метанефрос) — это прямые аналоги заданий линии 2 и 19 ЕГЭ (установление соответствия, выбор нескольких правильных ответов).

5. Внеклассные мероприятия (экскурсии в зоопарк «Роев ручей»).

Словарь используется как полевой справочник при наблюдении за живыми животными. Учащиеся получают маршрутные листы с заданиями, ответы на которые находят в словаре во время наблюдения.

Пример фрагмента экскурсии в парк флоры и фауны «Роев ручей» (г. Красноярск): Перед экскурсией учащиеся повторяют в словаре разделы «Млекопитающие» (гетеродонтная зубная система, остевые и пуховые волосы) и «Птицы» (клюв, цевка, киль, опахало). Во время экскурсии у вольера с жирафом учитель предлагает задание: «Используя словарь, определите тип зубной системы жирафа. Какие функциональные типы зубов вы можете наблюдать?» Учащиеся находят в словаре определение гетеродонтной системы, перечисляют резцы, клыки и коренные зубы, соотнося с увиденным. При наблюдении за пеликаном задание: «Опишите форму клюва. Какой термин из словаря обозначает роговой чехол клюва?» (ответ: рамфотека). После экскурсии учащиеся выполняют визуальные задания из словаря (подписывают части скелета млекопитающего или строение пера птицы) по фотографиям, сделанным в парке.

Этапы урока, на которых возможно использование словаря с его встроенными заданиями

Словарь с его трёхкомпонентной структурой (терминологическая статья + иллюстрация + блок заданий) может быть задействован практически на всех этапах урока биологии.

1. Этап актуализации опорных знаний (начало урока).

Учитель даёт задание: «Найдите в словаре определение термина “гомеостаз” и выполните первый вопрос мини-теста раздела 6». Или: «Используя иллюстрацию строения сердца млекопитающих из раздела 2, назовите отделы сердца, подписанные на рисунке цифрами». Это позволяет быстро восстановить в памяти ранее изученное понятие и настроить учащихся на восприятие нового материала.

2. Этап изучения нового материала.

Как уже отмечалось, словарь используется как параллельный источник информации. Учитель может организовать работу следующим образом:

Фронтально: класс находит определение и зачитывает его вслух, затем отвечает на вопрос мини-теста по этому термину.

В парах: один ученик называет термин по рисунку, другой находит его определение и задаёт товарищу вопрос из мини-теста.

Индивидуально: учащиеся заполняют таблицу «Эволюция [название системы]», используя текст и иллюстрации словаря, и начинают выполнять соответствующее развёрнутое задание.

3. Этап первичного закрепления знаний.

После объяснения нового материала учитель предлагает выполнить 2–3 тестовых задания из мини-теста соответствующего раздела словаря. Быстрая проверка (взаимопроверка или самопроверка по ключу, который учитель может вывести на экран) позволяет сразу выявить непонимание и скорректировать его. Например, после изучения темы «Дыхательная система птиц» учащиеся отвечают на вопросы 3.2 (о двойном дыхании и парабронхах) и 3.5 (на соответствие между группой животных и типом дыхания).

4. Этап самостоятельной работы (в том числе домашнего задания).

Учитель даёт дифференцированное домашнее задание с использованием разных уровней сложности встроенных заданий словаря:

Базовый уровень: выучить определения 5–7 терминов по изученному разделу, выполнить мини-тест (7 вопросов).

Повышенный уровень (профильный): выполнить одно из заданий с развёрнутым ответом (например, задание 4.2 о многокамерном желудке жвачных или задание 5.3 об амнионе и аллантоисе). Такое задание требует интеграции информации из разных частей словаря и формулирования эволюционных выводов.

5. Этап контроля и коррекции знаний.

Встроенные в словарь мини-тесты (по 7 заданий) могут быть использованы для текущего тематического контроля (на 5–7 минут в конце урока или в начале следующего). Задания с открытым развёрнутым ответом и визуальные задания могут быть использованы для проверочных работ большего объёма. Наличие в словаре заданий разного типа (закрытые на выбор, на соответствие, на установление последовательности, открытые с

развёрнутым ответом) позволяет оценить как уровень запоминания терминов, так и глубину понимания их системных связей.

3.2 Эффективность применения

Организация и методика проведения апробации

С целью проверки выдвинутой гипотезы и оценки эффективности разработанного иллюстративного словаря по зоологии позвоночных в формировании терминологической грамотности учащихся была проведена опытно-экспериментальная работа на базе профильного 8 класса биологической направленности. В апробации приняли участие 26 учащихся.

Педагогический эксперимент строился по схеме «до и после» (метод сравнения констатирующего и контрольного срезов с участием одной и той же группы испытуемых). Логика эксперимента предполагала три последовательных этапа:

1. Констатирующий этап (входное тестирование). Перед началом систематической работы со словарём учащимся был предложен диагностический тест (Вариант 1), направленный на выявление исходного уровня владения зоологической терминологией по разделу «Позвоночные животные».

2. Формирующий этап. На протяжении изучения раздела «Позвоночные животные» словарь интегрировался в учебный процесс в соответствии с методическими рекомендациями (см. п. 2.4): использовался при изучении нового материала, на лабораторных практикумах по сравнительной анатомии, при выполнении проектных и исследовательских заданий, а также для самоподготовки учащихся. Встроенные мини-тесты применялись для формирующего оценивания после каждого раздела.

3. Контрольный этап (итоговое тестирование). По завершении работы со словарём учащиеся выполнили аналогичный по структуре и уровню сложности тест (Вариант 2), что позволило зафиксировать динамику сформированности терминологической грамотности.

Принципиальным условием корректности эксперимента являлась эквивалентность контрольно-измерительных материалов: оба варианта теста были построены по единой структуре, охватывали одни и те же содержательные линии (системы органов позвоночных) и имели сопоставимый уровень сложности, различаясь лишь конкретными формулировками заданий. Это обеспечивало объективность сравнения результатов.

Структура диагностического инструментария

Каждый вариант теста включал 13 заданий, разделённых на две части см. приложение:

Часть I — 10 тестовых заданий закрытого типа (выбор одного верного ответа, установление соответствия, определение истинности суждений, дополнение предложения). Данные задания проверяли преимущественно репродуктивный уровень усвоения терминологии — знание дефиниций и узнавание терминов.

Часть II — 3 задания с развёрнутым ответом, требующие от учащегося интеграции информации из разных разделов, проведения сравнительно-анатомического анализа и формулирования эволюционных выводов. Эти задания диагностировали продуктивный (аналитический) уровень владения терминологией.

Максимальный балл за тест составлял 16 баллов: по 1 баллу за каждое из 10 тестовых заданий (10 баллов) и до 2 баллов за каждое из 3 заданий с развёрнутым ответом (6 баллов). Критерии оценивания развёрнутых ответов представлены в таблице.

Таблица 1 — Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом

Балл	Критерий
2	Ответ полный, термины использованы корректно, прослеживается логика сравнения и сформулирован эволюционный вывод
1	Ответ неполный или содержит неточности в употреблении

	терминов; вывод отсутствует или сформулирован частично
0	Ответ отсутствует или содержит грубые фактические/терминологические ошибки

Образец входного теста

Часть I

1. Какую функцию выполняет хорда у ланцетника?
 - А) проведение нервных импульсов;
 - Б) внутренний осевой скелет;
 - В) наружный защитный панцирь;
 - Г) орган кроветворения.
2. Сколько камер в сердце большинства пресмыкающихся (кроме крокодилов)?
 - А) две
 - Б) три
 - В) четыре
 - Г) одна
3. Какой механизм обеспечивает извлечение до 80–90 % кислорода в жабрах костных рыб?
 - А) нагнетательный тип дыхания
 - Б) двойное дыхание
 - В) противоточная система
 - Г) кожное дыхание
4. У какой группы позвоночных впервые появляется слепая кишка?
 - А) у рыб
 - Б) у земноводных
 - В) у пресмыкающихся
 - Г) у птиц.
5. Какой тип почки характерен для млекопитающих?
 - А) пронефрическая
 - Б) мезонефрическая

- В) метанефрическая
Г) нефридиальная.
6. Какой отдел головного мозга является главным интегрирующим центром у рыб?
- А) передний мозг
Б) средний мозг
В) продолговатый мозг
Г) мозжечок.
7. Какая структура глаза регулирует количество света, попадающего на сетчатку? А) роговица
Б) хрусталик
В) радужная оболочка
Г) склера.
8. Установите соответствие между типом сосуда и направлением движения крови:
- А) артерии — ...;
Б) вены — ...
1 — к сердцу
2 — от сердца
9. Верно или неверно: «Линька представляет собой процесс периодической смены наружных покровов» (да/нет).
10. Дополните предложение: Мощные грудные мышцы, опускающие крылья летающих птиц, крепятся к костному выросту грудины, который называется _____.

Часть II

1. Опишите эволюцию сердца позвоночных (количество камер, степень смешивания крови, связь с теплокровностью).
2. Объясните, почему наличие четырёхкамерного сердца у крокодилов не делает их теплокровными (используйте термины «Паницциево отверстие», «смешивание крови»).

3. Объясните значение появления амниона и аллантоиса для перехода позвоночных к наземному образу жизни.

Образец итогового теста

Часть I

1. Какая структура образуется срастанием костей предплюсны и плюсны у птиц?

А) киль

Б) цевка

В) очин

Г) рамфотека.

2. Какой сосуд выполняет функцию сердца у ланцетника?

А) спинная аорта

Б) брюшная аорта

В) сонная артерия

Г) лёгочная вена.

3. За счёт работы какой мышцы происходит вдох у млекопитающих?

А) межрёберные мышцы

Б) диафрагма

В) гладкая мускулатура бронхов

Г) сердечная мышца.

4. Какой отдел желудка птиц отвечает за механическое перетирание пищи?

А) железистый

Б) мускульный

В) кардиальный

Г) пилорический.

5. Какой процесс лежит в основе образования первичной мочи?

А) реабсорбция

Б) ультрафильтрация

В) секреция

Г) осмос.

6. Какая структура нейрона проводит импульс от тела клетки к другим клеткам?
- А) дендрит
 - Б) аксон
 - В) миелиновая оболочка
 - Г) синапс.
7. Какой орган чувств у рыб позволяет ориентироваться в мутной воде?
- А) глазки Гессе
 - Б) боковая линия
 - В) веберов аппарат
 - Г) яacobсонов орган.
8. Установите соответствие между зародышевой оболочкой и функцией
- А) амнион — ...
 - Б) аллантоис — ...
- 1 — образует полость с жидкостью
 - 2 — резервуар продуктов обмена и участие в дыхании
9. Верно или неверно: «Петля Генле обеспечивает концентрирование мочи и экономию воды» (да/нет).
10. Дополните предложение: Структурной и функциональной единицей почки является _____.

Часть II

1. Опишите эволюцию дыхательной системы позвоночных (органы газообмена, строение лёгких, механизмы вентиляции).
2. Сравните противоточную систему рыб и двойное дыхание птиц как механизмы максимального извлечения кислорода.
3. Опишите эволюционные изменения переднего мозга позвоночных и раскройте понятие кортикализации.

Результаты апробации и их анализ

Результаты входного и итогового тестирования были подвергнуты количественной и качественной обработке. Обобщённые данные представлены в таблице 2.

Таблица 2. Сравнительные результаты входного и итогового тестирования

Показатель	Входное тестирование (Вариант 1)	Итоговое тестирование (Вариант 2)	Динамика
Средний балл за тестовую часть (из 10)	5,4	8,2	+2,8
Средний балл за развёрнутую часть (из 6)	2,1	4,6	+2,5
Средний общий балл (из 16)	7,5	12,8	+5,3
Средний % выполнения	46,9 %	80,0 %	+33,1 %

Для интерпретации индивидуальных результатов были выделены три уровня сформированности терминологической грамотности:

высокий (13–16 баллов) — учащийся свободно владеет терминологией, способен к анализу и эволюционным обобщениям;

средний (8–12 баллов) — учащийся узнаёт термины, но испытывает затруднения при их применении в развёрнутых заданиях;

низкий (0–7 баллов) — преобладает формальное или фрагментарное знание терминов.

Таблица 3. Распределение учащихся по уровням терминологической грамотности

Уровень	До эксперимента	После эксперимента
Высокий	3 чел. (11,5 %)	11 чел. (42,3 %)
Средний	9 чел. (34,6 %)	13 чел. (50,0 %)
Низкий	14 чел. (53,9 %)	2 чел. (7,7 %)

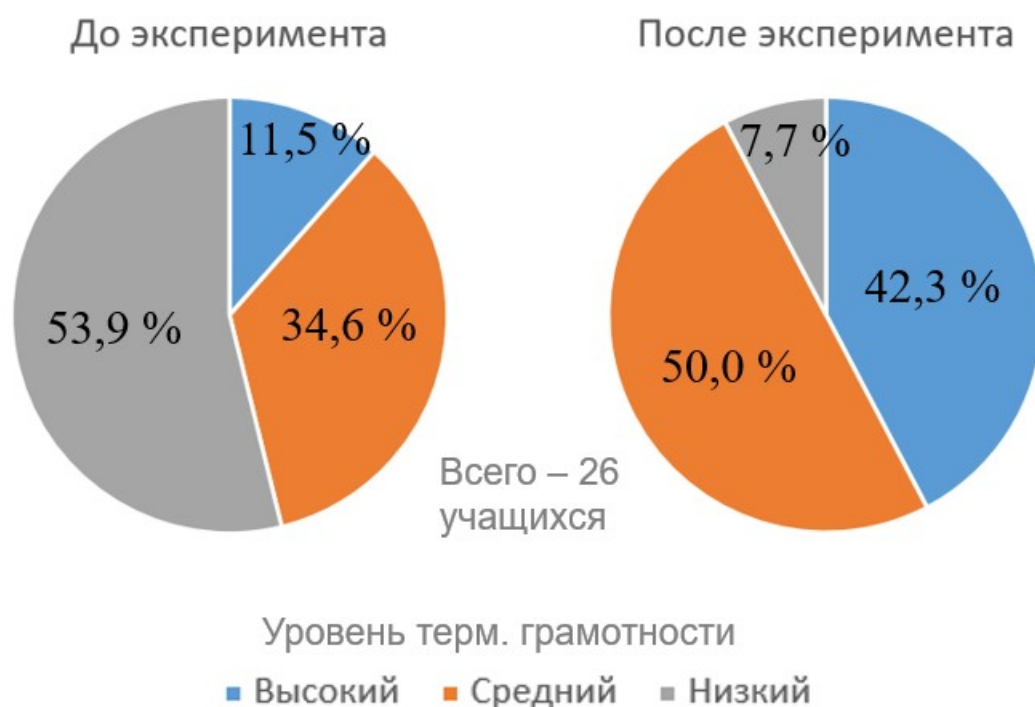


Рисунок 4. Распределение учащихся по уровням терминологической грамотности

Анализ полученных данных позволяет сделать ряд выводов.

Во-первых, наблюдается выраженная положительная динамика по всем измеряемым показателям. Средний процент выполнения теста вырос с 46,9 % до 80,0 % (прирост более 33 процентных пунктов). Доля учащихся с низким уровнем сократилась с 53,9 % до 7,7 %, тогда как доля учащихся с высоким уровнем возросла почти в четыре раза — с 11,5 % до 42,3 %.

Во-вторых, наиболее значимый прирост зафиксирован в части заданий с развёрнутым ответом (с 35 % до 76,7 % выполнения). Это особенно важно, поскольку именно данные задания диагностируют не репродуктивное запоминание, а способность к продуктивному использованию терминологии: проведению сравнительно-анатомического анализа и формулированию эволюционных выводов. До эксперимента большинство учащихся либо ограничивались простым перечислением фактов без использования терминов, либо допускали смешение бытовых и научных понятий. После работы со словарём ответы стали более структурированными, термины употреблялись

осознанно, прослеживалась причинно-следственная связь между строением, функцией и эволюционной закономерностью.

В-третьих, снизился характерный для входного тестирования формализм знаний, отмеченный в теоретической части исследования (п. 1.2). Если на констатирующем этапе типичными были ошибки, связанные с непониманием внутренней формы термина (например, путаница в обозначениях «гомодонтная/гетеродонтная зубная система», смешение понятий «реабсорбция» и «секреция»), то на контрольном этапе подобных ошибок стало существенно меньше. Это подтверждает эффективность включённых в словарь этимологических справок и сравнительно-эволюционных заметок, реализующих принцип семантической прозрачности.

Качественный анализ также показал, что наибольшие затруднения как на входном, так и (в меньшей степени) на итоговом этапе вызывали термины, связанные со строением кровеносной и выделительной систем, отличающихся высокой степенью абстрактности. Вместе с тем именно по этим разделам зафиксирован один из наиболее существенных приростов, что свидетельствует о результативности принципа наглядности (визуализация при помощи схем и структурно-логических карт понятий) и принципа минимизации когнитивной нагрузки за счёт системно-функциональной структуры словаря.

Выводы по результатам апробации

Проведённая опытно-экспериментальная работа позволяет констатировать, что систематическое использование разработанного иллюстративного словаря по зоологии позвоночных в учебном процессе профильного класса обеспечивает статистически и педагогически значимое повышение уровня терминологической грамотности учащихся. Положительная динамика прослеживается как на уровне репродуктивного владения терминологией (узнавание и воспроизведение дефиниций), так и на уровне продуктивного её применения (анализ, сравнение, эволюционные обобщения).

Таким образом, результаты апробации подтверждают гипотезу исследования: эффективность формирования терминологической грамотности у учащихся профильных биолого-экологических классов действительно повышается при условии использования специализированного словаря, построенного на принципах научности, системности и наглядности, содержащего дополнительные методические компоненты (иллюстрации, задания для самоконтроля) и органично интегрированного в различные виды учебной деятельности. Полученные данные свидетельствуют о практической значимости разработанного пособия и целесообразности его применения в практике профильного обучения биологии.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выпускная квалификационная работа посвящена проблеме разработки и применения справочных материалов для углублённого изучения позвоночных животных в профильных классах. Актуальность исследования обусловлена необходимостью формирования терминологической грамотности учащихся в условиях профильного обучения, где изучение зоологии предполагает глубокое понимание сложных анатомических и эволюционных понятий. Раздел «Позвоночные животные» отличается большим объёмом терминологического материала, значительная часть которого имеет иноязычное происхождение и абстрактный характер, что создаёт трудности для усвоения.

Цель исследования — разработка, теоретическое обоснование и экспериментальная проверка эффективности иллюстративного зоологического словаря по позвоночным животным для профильных классов — достигнута, все задачи решены.

1. По итогам анализа современного состояния проблемы использования дидактических пособий в практике преподавания зоологии:

В ходе теоретического исследования установлено, что профильное обучение биологии предъявляет повышенные требования к формированию у учащихся системного эволюционно-экологического мышления, что невозможно без глубокого владения специальной терминологией. Выявлено, что зоологическая терминология, будучи фундаментальной основой научного познания, представляет для школьников значительные трудности: лингвистический барьер (обилие латинских и греческих заимствований), сложность иерархической структуры таксонов и высокая степень абстрактности понятий. Проведенный анализ существующих дидактических материалов (учебников, энциклопедий, сборников задач и электронных ресурсов) показал их несомненную ценность для систематизации знаний, однако выявил отсутствие специализированных пособий, целенаправленно адаптированных для формирования терминологической грамотности именно

в условиях углубленного изучения раздела «Позвоночные животные». Данное противоречие подтвердило актуальность разработки нового типа справочного пособия, ориентированного на нужды профильной школы.

2. По итогам разработки иллюстративного зоологического словаря и определения методических условий его применения:

Был разработан и теоретически обоснован иллюстративный зоологический словарь по позвоночным животным, построенный на принципах научности, системности и наглядности. В отличие от традиционных алфавитных справочников, словарь имеет системно-функциональную структуру (термины сгруппированы по системам органов: опорно-двигательной, дыхательной, кровеносной и др.), что позволяет проследить эволюционные преобразования каждой системы от ланцетника до млекопитающих. Содержательное наполнение дополнено этимологическими справками, авторскими схемами и рисунками, а также встроенными дидактическими компонентами — мини-тестами и заданиями с развернутым ответом для самоконтроля. Определены методические условия интеграции словаря в учебный процесс: его эффективное использование на различных типах уроков (изучение нового материала, практикумы, обобщение), а также на всех этапах занятия (от актуализации знаний до контроля), что обеспечивает систематическую и осознанную работу с терминологией.

3. По итогам апробации словаря в учебном процессе профильного класса при формировании терминологической грамотности:

Экспериментальная проверка эффективности разработанного словаря была проведена на базе профильного 8-го класса МБОУ «Лицей № 11» г. Красноярск (26 учащихся). Сравнительный анализ результатов входного и итогового тестирования показал выраженную положительную динамику: средний процент выполнения работы возрос с 46,9 % до 80,0 %, что соответствует приросту более чем на 33 процентных пункта. Доля учащихся с высоким уровнем терминологической грамотности увеличилась с 11,5 % до 42,3 %, тогда как доля с низким уровнем сократилась с 53,9 % до 7,7 %.

Наиболее значительный прогресс зафиксирован в заданиях с развернутым ответом, требующих не просто воспроизведения, а осознанного применения терминов для сравнительно-анатомического анализа и эволюционных обобщений. Полученные результаты подтверждают гипотезу исследования и свидетельствуют о практической значимости разработанного пособия, которое может быть рекомендовано для использования в практике профильного обучения биологии, а также при подготовке к олимпиадам и государственной итоговой аттестации.

БИБЛЕОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Баранов А.А., Банникова К.К., Найман М.А. Закономерности морфофункциональной организации и эволюции хордовых животных: учебное пособие / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. Красноярск, 2020. 324 с.
2. Биология: в 3 т. Т. 2 / Д. Тейлор, Н. Грин, У. Стаут; под ред. Р. Сопера; пер. 3-го англ. изд. 4-е изд., испр. М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. 434 с. : ил.
3. Вахрушев А. А. Биология. 7 кл.: учеб. для организаций, осуществляющих образовательную деятельность М.: Баласс, 2015. 368 с.
4. Джамеев, В. Ю. Биология. Обязательные понятия, термины школьного курса / В. Ю. Джамеев. М.: Эксмо, 2018. 191 с.
5. Дзержинский Ф. Я. Зоология позвоночных: учебник для студ. учреждений высш. проф. образования. М.: Издательский центр «Академия», 2013. 464 с.
6. Дольник В. Р., Козлов М. А. Зоология. Учебник. СПб: Специальная Литература, 1997. 408 с.: ил.
7. Жизнь животных: в 7 т. / Соколов В. Е. Т. 7: Млекопитающие / под редакцией В. Е. Соколова. 2-е изд., перераб. М.: Просвещение, 1989. 558 с.
8. Заяц Р. Г., Бутвиловский В. Э., Давыдов В. В. Биология. Терминологический словарь: для поступающих в вузы. Минск: Вышэйшая школа, 2013. 238 с.
9. Зеленева Ю.В., Глушкова Н.Б., Дмитричева Л.Е. Биология. Учебное пособие в 2 частях. Часть I. СПб: РГГМУ, 2022. 120 с.
10. Зоология. Ятусевич А.И., Олехнович Н. И., Субботин А. М., Медведская Т. В., Кузьмич О. В., Трофимчик Л. Е. Витебск, 2017. 370 с.
11. Зорков Иван Александрович, Смирнова Нелли Захаровна Методика применения наглядного моделирования в школьном курсе "общие

- биологические закономерности" // Бюллетень науки и практики. 2018. №10 [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodika-primeneniya-naglyadnogo-modelirovaniya-v-shkolnom-kurse-obschie-biologicheskie-zakonomernosti> (дата обращения: 05.02.2026).
12. Кириленко А. А. Биология. ЕГЭ и ОГЭ. Раздел «Животные». Теория, тренировочные задания: учебно-методическое пособие. 2-е изд., испр. И доп. Ростов н/Д: Легион, 2019. 512 с.
13. Конюшко В.С. Методика обучения биологии: учебное пособие / Минск: Книжный Дом, 2004. 256 с.
14. Латюшин В. В., Шапкин В. А., Озёрова Ж. А. Биология. Животные. 8-й класс: учебник 3-е изд., стер. М.: Просвещение, 2022. 416 с.: ил.
15. Лейчик, В. М. Терминоведение: предмет, методы, структура. 3-е изд. М.: ЛКИ, 2007. 256 с.
16. Методика обучения биологии: учебное пособие / Н. М. Горленко, Е. А. Галкина, Т. В. Голикова. Красноярск: КГПУ им. В.П. Астафьева, 2023. 288 с.
17. Наумов, Н.П. Зоология позвоночных: учебник для студентов биол. спец. вузов 4-е изд., перераб. и доп. М.: Высшая школа, 1979. 272 с.
18. Нерест. Большая Российская энциклопедия. [Электронный ресурс] URL: <https://bigenc.ru/c/nerest-ae1090> (Дата обращения: 22.03.25)
19. Никишов А. И., Шарова И. Х. Биология: Животные: Учеб. Для 7 – 8 кл. сред. шк. М.:Просвещение, 1993. 256 с. ил.
20. Об утверждении Концепции профильного обучения на старшей ступени общего образования: приказ Министерства образования Российской Федерации от 18 июля 2002 г. № 2783 URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_39416/ (дата обращения: 10.02.2026).
21. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования: приказ Министерства

- образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413 (ред. от 29.12.2014) URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_163115/ (дата обращения: 10.02.2026).
22. Оценочные средства по зоологии и общей экологии: учебное пособие / А. А. Баранов, К. К. Банникова, О. Н. Бучнева, С. Н. Городилова. Красноярск: КГПУ им. В.П. Астафьева, 2024.
23. Пасечник В. В. Биология. 8 класс: учебник для общеобразовательных организаций. М.: Просвещение, 2024. 255 с.: ил.
24. Позвоночные животные России: интернет-справочник // Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН [Электронный ресурс]. URL: <http://www.sevin.ru/vertebrates/> (дата обращения: 20.03.2026).
25. Пономарева, И. Н. Общая методика обучения биологии: учебное пособие для студентов педагогических вузов. 3-е изд., стер. М.: Академия, 2008. 280 с.
26. Резанов, А. Г. Зоология в таблицах, схемах и рисунках. 7-8 класс: учебно-методическое пособие / М: [б. и.], 2007. 271 с.: ил.
27. Реймерс, Н. Ф. Основные биологические понятия и термины: книга для учителя / Н. Ф. Реймерс. — М.: Просвещение, 1988. — 319 с.: ил.
28. Словарь терминов по ихтиологии [Электронный ресурс] URL: <https://ecosystema.ru/08nature/fish/m04.htm> (Дата обращения: 22.03.25)
29. Суматохин С. В. Биология. 8 класс: учебник для общеобразовательных организаций: углубленный уровень: в двух частях. Часть 2. М.: Просвещение, 2023. 143 с.: ил.
30. Суматохин, С. В. Формирование системы понятий в школьном учебнике биологии // Вестник Ставропольского государственного университета. 2004. № 37. с. 135–141.

ПРИЛОЖЕНИЕ