

ЭЛЕКТРОННАЯ БАЗА ДАННЫХ ПО ФАУНИСТИЧЕСКОМУ РАЗНООБРАЗИЮ НАЗЕМНЫХ ПОЗВОНОЧНЫХ АБХАЗИИ

Маландзия В.И., Институт экологии горных территорий КБНЦ РАН, Нальчик, Россия,
Абхазский государственный университет, Сухум, Абхазия
Вардиашвили И.Р., Абхазский государственный университет, Сухум, Абхазия

Современные информационные технологии в настоящее время широко используются для сбора, хранения и обработки материалов по биологическому разнообразию. В зависимости от поставленных задач применяются разнообразные преимущественно стандартные, а в отдельных случаях и оригинальные пакеты программ. Широкий обмен опытом в этом направлении позволяет лучше ориентироваться и значительно быстрее находить, среди большого разнообразия предлагаемого на рынке современных компьютерных технологий, наиболее адаптированные к решению биологических задач программы. Эта проблема регулярно обсуждается в кругах специалистов, в том числе на совместных научных конференциях биологов и программистов (напр. С-Пб, 2003, 2004).

Несмотря на длительную историю, фауна позвоночных Абхазии изучена недостаточно, до настоящего времени нет обобщающей работы, подводящей итоги фаунистических исследований этого своеобразного региона Кавказа. Электронная база данных «Фауна Абхазии» - первая попытка создания полной фаунистической сводки по наземным позвоночным животным республики.

Целью работы являлось создание электронной базы данных по разнообразию наземных позвоночных животных Абхазии, и внедрение ее в научный, образовательный и практический оборот. В процессе работы решались следующие задачи:

- анализ и систематизация материалов по фаунистическому разнообразию Абхазии;
- разработка структуры электронной базы данных;
- подготовка пакета компьютерных программ обслуживающих базу данных на основе стандартных технологий и адаптации их к решению поставленных задач;
- наполнение программной среды фактическими материалами;
- разработка и защита сетевой и Интернет версий базы данных;
- внедрение базы данных в научный оборот, образовательные программы средних и высших учебных заведений, а также для решения практических задач охраны природы и рационального природопользования;

МАТЕРИАЛЫ

Территория Абхазии расположена в Западно-Закавказской естественно-исторической провинции, занимает 8,7 тыс. км² и охватывает пространство от гребня Главного Кавказского хребта, высоты которого колеблются здесь от 2500 до 4000 м н.у.м. до Черноморского побережья. Менее трети территории заняты причерноморскими низменностями и низкогорьем до высоты 1000 м н.у.м. Остальная часть представляет собой среднегорные и высокогорные районы с сильно расчлененным горным рельефом, изрезанным глубокими широкими продольными и поперечными речными долинами. Сложная орографическая структура, многообразие природно-климатических условий и история формирования определили высокий уровень биологического разнообразия

региона. Являясь своеобразным рефугиумом, территория богата эндемичными и реликтовыми формами.

История научных фаунистических исследований Абхазии охватывает 200-летний период и связана с именами крупных исследователей Кавказа: А.Нордманном (Nordmann, 1840), Г.Радде (1884), Н.Я.Динником (1886, 1903, 1914), К.В.Лауницом (1912), К.А.Сатунином (1913), А.М.Никольским (1913), М.А.Мензбиром (1925), Н.К.Верещагиным (1958), Г.И.Бернацким (1958), Г.П.Барачем (1960), Е.С.Милянским (1958) В.Е.Соколовым и А.К. Темботовым (1989 1993) и многими другими. Однако до настоящего времени даже инвентаризационный период нельзя считать завершенным. Очевидна неравномерность изученности территории, высотных поясов и таксономических групп. В частности слабо изучена фауна и пространственная структура рептилий, особенно ящериц (Lacertidae), из млекопитающих насекомоядные, рукокрылые и грызуны, зимовки и миграции птиц. Из высотных поясов менее изученными являются среднегорные и высокогорные районы.

Материалы базы данных основаны на многолетних авторских исследованиях фауны Абхазии, анализа литературных источников и обработки коллекционных материалов.

Сбор материалов осуществлялся в ходе полевых исследований начатых в 1985 г. и охватывает значительную часть территории Абхазии и некоторых сопредельных районов от причерноморских низменностей до альпийского высокогорья (Маландзия, 1991, 2000, 2002). В процессе сбора материалов использовались методы визуальных наблюдений, разнообразные методы учета численности, отлова и прижизненного обследования, сбора коллекционных материалов.

Список наземных позвоночных Абхазии составлен на основе собственных наблюдений и полного анализа литературных данных по фаунистическому разнообразию республики и прилегающих территорий. В результате наших полевых исследований список позвоночных пополнился 40 новыми для территории видами позвоночных, что подтверждает слабую изученность фауны, а также высокий уровень динамического изменения фауны, происходящий под влиянием естественных и, в большей степени, антропогенных факторов.

В настоящее время в состав наземных позвоночных Абхазии входит 398 видов: Amphibia 8, Reptilia 22, Aves 294, Mammalia 74. При площади, составляющей около 2% от территории Кавказа, уровень фаунистического разнообразия Абхазии достигает 70% (Маландзия, 2002) (табл. 1).

Таблица 1
Соотношение таксономического разнообразия позвоночных Абхазии к мировой и кавказской фаунам

	Классы	Отряды	Семейства	Роды	Виды
Мировая фауна*	4/4* (100)**	55/32 (58,2)	365/93 (25,5)	4210/231 (5,5)	23500/392 (1,7)
Фауна Кавказа*	4/4 (100)	33/32 (97,0)	104/93 (89,4)	298/231 (77,5)	561/392 (69,9)

Примечание: * в знаменателе число таксономических единиц в фауне Абхазии; ** в скобках проценты в фауне Абхазии

База данных снабжена пятиязычным терминологическим словарем на латинском, русском, абхазском, английском, немецком языках. Рабочими являются латинский и русский. Приводятся синонимы названий животных на латинском и русском языках.

Словарь включает более 700 названий разных таксономических единиц и названий видов позвоночных животных.

Латинские (с указанием автора и года) и русские научные названия, а также объем таксонов приводятся в соответствии с современной общепризнанной системой позвоночных животных (Кузьмин, 1999, Павлинов, Россоломо, 1987, Степанян, 1990).

Абхазские названия животных любезно предоставлены рабочей научной группой ГСЭБиООС РА и АБИГИ АНА (рук. кбн Р.С.Дбар), осуществляющих проект по составлению абхазского биологического терминологического словаря, за что мы выражаем им искреннюю благодарность.

Английские и немецкие названия даны по словарям названий животных и другой справочной литературы на немецком и английском языках (Соколов, 1988, [Соколов, 1988], Heinzel et al., 1974, Perrins, 1987, Peterson et al., 1985 и др.). Пятиязычный словарь позволяет значительно расширить круг пользователей базы данных.

СТРУКТУРА БАЗЫ ДАННЫХ

В основе базы лежит филогенетическое древо наземных позвоночных. Она содержит сведения о четырех классах - Amphibia, Reptilia, Aves, Mammalia, 32 отрядах, 96 семействах, 258 родах, около 400 видах. Структура базы данных является универсальной и позволяет расширять круг описанных таксонов, включая в нее другие группы животных.

База данных представляет собой группу взаимосвязанных таблиц Access, находящихся в иерархической зависимости (рис. 1). Ключевой, связанной практически со всеми другими, является таблица Species (Вид), поля которой содержат основные видовые характеристики.

Видовые очерки составлены по единой классической схеме и содержат следующие сведения о наземных позвоночных животных Абхазии: статусе и характере их пребывания на территории, общей характеристике и полевым признакам, распространении, высотном распределении и биотопической приуроченности, численности, сезонным миграциям, биологии и экологии, суточной активности и поведению, значению, лимитирующим факторам и мерам охраны, коллекционным материалам, кольцеванию и мечению. Приводится полная библиография по каждому виду.

Статус пребывания отражает историческое отношение вида к данной территории. Принята следующая классификация:

- автохтоны (от греч. autos – свой и chthon – земля) - аборигенные виды, обитающие на Кавказе со времени своего становления;
- аллохтоны (от греч. allos – инородный и chthon – земля) – виды, вселившиеся в результате расширения ареала;
- акклиматизированные – завезенные и приспособившиеся к местным условиям виды;
- интродуцированные (от лат. introduction – введение) – специально завезенные виды с целью акклиматизации;
- случайно завезенные – вселившиеся виды в результате не направленной деятельности человека.



Рис 1. Структура и связи базы данных

По характеру пребывания среди животных совершающих сезонные периодические миграции (птицы и рукокрылые) выделяются:

- оседлые - виды, популяции которых обитают в Абхазии круглый год;
- гнездящиеся (размножающиеся) перелетные – виды, обитающие в Абхазии только в период размножения;
- зимующие – виды, встречающиеся в Абхазии только в зимний период;
- пролетные – виды, мигрирующие через территорию Абхазии;
- залетные – виды, совершающие непериодические залеты;
- летующие – виды регулярно встречающиеся, но не размножающиеся на данной территории.

В полях общая характеристика и полевые признаки приводятся сведения о морфологических характеристиках вида, описании окраски и ее вариации, пределы и усредненные показатели основных метрических признаков и другие характеристики позволяющие определять животных как в лабораторных условиях, так и в природе.

В базе данных описываются границы ареалов всех видов, а также дается кадастр распространения их на Кавказе и в Абхазии с указанием места и даты регистрации (республика или край – район – населенный пункт или др. географическое название), географические координаты и источник информации. Каждая точка имеет идентификационный номер, что позволяет получать информацию по видовому составу данного места и ее физико-географические характеристики (координаты, высоту над уровнем моря, высотный пояс, преобладающие биотопы). Распространение на Кавказе и в Абхазии для каждого вида сопровождается интерактивными картосхемами с точечным нанесением мест обитания. Выборки (запросы) возможно осуществлять, как по отдельным точкам (более 300), так и выделенным регионам Кавказа. Приводятся данные по типам ареалов позвоночных животных.

Для горных регионов характерна ярко выраженная высотная зональность природно-климатических комплексов. Распространение животных по территории носит

поясной характер и связано с основными типами растительности высотных поясов. Являясь частью Западно-Закавказской естественно-исторической провинции с Колхидским вариантом поясности (Соколов, Темботов, 1989) на территории Абхазии представлены следующие пояса: приморских низменностей (0-30 м н.у.м.), предгорий (30-650), горных широколиственных и темнохвойных лесов (650-2000), субальпийский (2000-2400), альпийский и нивальный (выше 2400 м н.у.м.) (Колаковский, 1961).

Общей закономерностью высотно-поясного распространения является сокращение видового разнообразия с увеличением высоты над уровнем моря (табл. 2).

Таблица 2
Закономерности высотного распространения наземных позвоночных Абхазии

Высотные пояса	Всего	Amphibia	Reptilia	Aves	Mammalia
Приморские низменности	133	6	15	63	49
Предгорья	161	8	16	77	60
Горные леса	133	7	8	68	50
Субальпийский пояс	72	2	6	38	26
Альпийский пояс	28	1	3	15	9

Наиболее богатой является фауна предгорий, носящая переходной характер между низменностями и горами и населенная как равнинными, так и типично горными видами. Следует отметить, что приморские низменности имеют обедненный состав фауны вследствие интенсивной хозяйственной деятельности. Резкое сокращение видового разнообразия наблюдается при переходе к высокогорному ярусу, что связано с более суровыми условиями обитания, к которым приспособилось лишь небольшое число узкоспециализированных видов.

Для каждого вида в базе данных приводятся высотные интервалы распространения (в м н.у.м.), а также высотные пояса в пределах которых вид обитает.

В таблице Species содержатся также обобщенные сведения и фактические материалы по биотопической приуроченности, численности и ее динамике, сезонным миграциям, биологии и экологии, суточной активности и поведению, а также фенологические данные.

Таблица Коллекция. Научные коллекции признаны ценнейшим достоянием человечества и важнейшим источником фактических сведений по разным разделам зоологической науки, поэтому сбору, хранению и обработке коллекционных материалов уделяется особое внимание.

Каталог коллекционных материалов позвоночных животных Абхазии и других районов Кавказа вошедший в базу данных содержит сведения (название коллекционного фонда, инвентаризационный номер, пол, возраст, место, географические координаты и дату сбора, коллектор, основные метрические данные по каждому экземпляру), о более 6000 экземплярах 300 видов позвоночных, хранящихся в научных и краеведческих музеях: Институте экологии горных территорий КБНЦ РАН (Нальчик), Зоомузеех Московского (ЗМ МГУ), Киевского (ЗМ КГУ) и Абхазского (МП АГУ, Сухум) госуниверситетов, Зооузеее НАН Украины (ЗМ НАНУ), Абхазском государственном музее (АГМ, Сухум), Кавказском государственном природном биосферном заповеднике (КГПБЗ, Сочи), Государственном музее Грузии (ГМГ, Тбилиси) и др.

Каталог является частью общей базы по фаунистическому разнообразию, представляет собой свод фактических данных, а его структура и программное

обеспечение позволяет ориентироваться, быстро находить и эффективно анализировать большой объем материалов.

Коллекционные материалы базы данных содержат сведения о распространении видов на Кавказе, конкретные экземпляры подтверждают факты редких фаунистических находок. По многим видам имеется обширные серийные материалы из разных регионов Кавказа, обработка которых позволит выявить особенности географической, популяционной, видовой, половой, возрастной и индивидуальной изменчивости, а для политипических видов – установить или уточнить границы распространения отдельных форм. Материалы могут быть использованы в систематике и таксономии, и стать основой для дальнейших микрорезолюционных и мониторинговых исследований.

Несколько полей в таблицах содержат информацию посвященную проблемам охраны животных, приводятся данные по охранному статусу видов, лимитирующим факторам, и мерам охраны, дан обзор глобально сокращающихся видов животных включенных в национальные и региональные Красные книги.

Ряд таблиц базы данных содержат первичные фактические материалы, в том числе конкретные данные визуальных наблюдений, учетов численности, сведений по биологии размножения и питания.

База содержит материалы использованных литературных и других источников информации (опросные данные, устные сообщения и т.д.) на которые в тексте имеются соответствующие ссылки, а в таблице источники информации содержатся полные библиографические данные на каждую ссылку ко всем видам. Общий объем литературных источников составляет более 500 названий.



Рис. 2. Обзор использованных технологий

ОБЗОР ИСПОЛЬЗОВАННЫХ В ПРОЕКТЕ ТЕХНОЛОГИЙ

Многофункциональность проекта "Фауна позвоночных животных Абхазии" обеспечивается несколькими версиями программы, созданных при помощи широкого спектра современных компьютерных технологий (рис. 2) Рис. 2. Обзор использованных технологий

Локальная версия базы данных реализована в СУБД ACCESS. Данная структура может быть использована при создании баз данных по разным группам живых организмов (см. рис. 1). Незначительное изменение названий полей отдельных таблиц, и создание соответствующих связей с существующими таблицами позволяет

использовать базу данных для систематизации материалов по разным группам живых организмов.

В таблицах базы данных предусмотрены поля, необходимые для полного описания не только отдельных видов, но и других таксономических единиц. Межтабличные связи позволяют с легкостью проводить анализ и сортировку данных.

Работать с формами проекта можно либо непосредственно в среде ACCESS, (рис. 3), либо из независимого приложения «Фауна Абхазии», написанного на VB 6.0 (рис. 4).

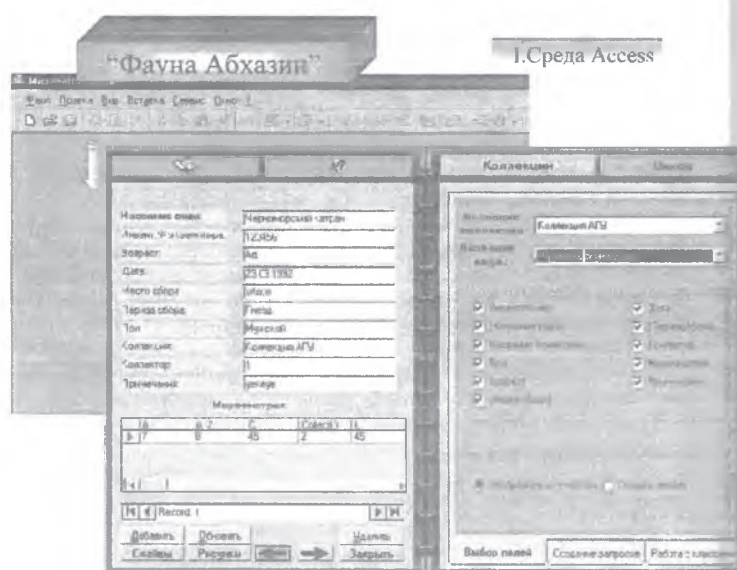


Рис.3. Форма «Работа с коллекциями» в среде Access

Для обучающих целей создана сетевая распределенная версия программы (серверная часть - на базе MS SQL Server 7.0, клиентская - MS Access). Предусмотрена репликация между MS Access и MS SQL Server (рис. 4).

Бизнес-логика программы реализована с помощью языка программирования MICROSOFT VISUAL BASIC 6.0 (рис. 4). Данный язык является весьма мощным средством для обработки и отображения данных, предоставляя все необходимые элементы для подключения и эффективной работы с базами данных, а также инструментарий для создания визуальных интерфейсов доступа к абсолютно любым данным. Предусматривает технологию обработки баз данных, аналогичную используемой MICROSOFT ACCESS - (MICROSOFT JET), тем самым, обеспечивая бесшовную интеграцию форм проекта. Отдельные модули к программе реализованы также на C++.



Рис. 4. Таблицы базы данных в SQL Server Enterprise Manager

Автономной программой на VISUAL BASIC-е (рис. 5, 6) можно пользоваться независимо от наличия на компьютере конечного пользователя среды MICROSOFT ACCESS, причем программа занимает всего 56 Кбт, т.е. с легкостью умещается на обычной дискете (вопрос об объеме самой базы данных - тема отдельная).

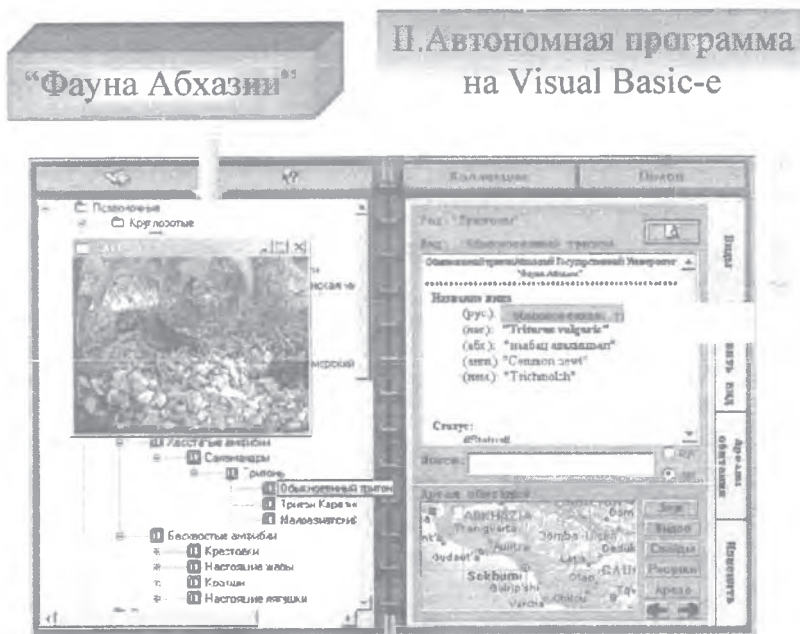


Рис. 5. Основная форма автономной программы Visual Basic-е

В разработке находится Интернет-версия программы. Уже разработан и находится в стадии тестирования набор форм клиентской части проекта (рис. 6).

В проекте реализована довольно гибкая электронная контекстно-зависимая справочная система. Справочный файл интегрирован с основным приложением. Контекстная справка обеспечивает вызов справочной системы практически из любого элемента любой формы, а также выводит справочную информацию по текущему элементу.

Предусмотрено создание печатной документации и руководств.

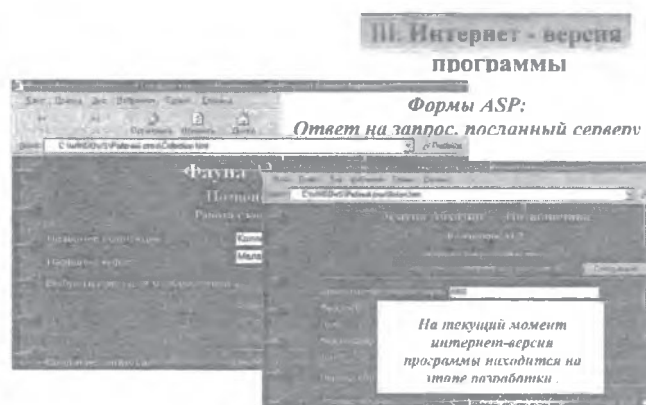


Рис. 7. Одна из форм Интернет-версии базы данных

База иллюстрирована более 400 оригинальными слайдами, фотографиями и рисунками животных и мест их обитания. Предусмотрена возможность введения в нее видеосокетов и звукового сопровождения голосов животных. Каждый вид может быть представлен в базе данных несколькими слайдами, рисунками и видеороликами. В этом случае предусмотрены кнопки навигации, а также режим слайд-шоу (рис. 7).

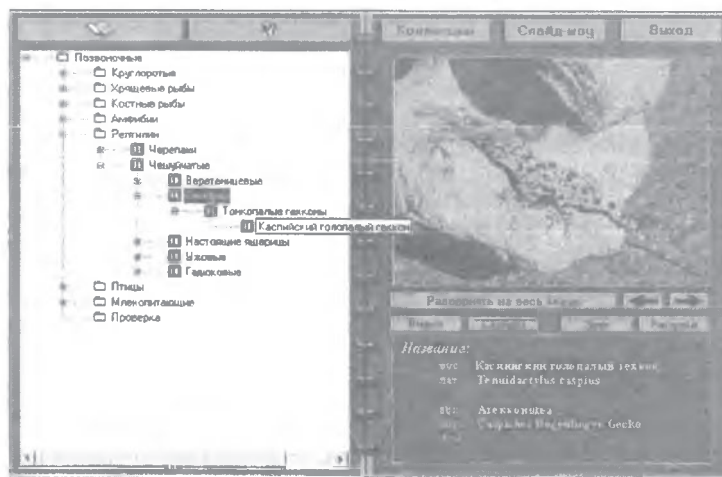


Рис. 8. Просмотр иллюстраций в режиме слайд шоу (просмотр фотографий)

Иллюстрации сопровождаются названиями текущего вида на русском, латинском, абхазском, английском, немецком языках, с ссылками на автора иллюстрации.

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ И ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ

Являясь обобщающей фаунистической сводкой по разнообразию позвоночных животных, база данных может быть использована:

- как основа дальнейших фундаментальных научных исследований по фаунистическому разнообразию региона;

- как учебное пособие для средних школ и вузов при подготовки биологов, географов, экологов, специалистов лесного хозяйства и природоохранного дела;

- для составления и ведения Кадастра животного мира и Красной книги;

- для развития сети Особо охраняемых природных территорий Кавказа;

- при планировании практических мер по охране природы и рациональному природопользованию;

- в пропаганде и развитии идей охраны природы, сохранении отдельных видов и целых природных комплексов, экологическом образовании и воспитании, формировании у населения экологического мировоззрения;

- в расширении международного сотрудничества в изучении и сохранении биологического разнообразия.

К достоинствам программы можно отнести следующее:

- поддерживается неограниченная расширяемость базы данных;

- отлаженное взаимодействие форм проекта с базой данных, транзакции;

- разрабатываемые сетевая и Интернет-версии программы обеспечивают ее многофункциональность.

- удобная работа с формами: древообразная структура, удобная навигация, продуманный дизайн.

Авторы выражают искреннюю благодарность всем тем, кто оказывал содействие в подготовке и реализации проекта по созданию базы данных: коллегам и студентам Абхазского государственного университета и Института экологии горных территорий КБНЦ РАН за предоставленные материалы; рецензентам Р.С.Дбар и З.В.Джинджолия за ценные замечания и советы, высказанные в процессе реализации проекта; А.М.Абухба за предоставленные технические возможности; Ж.Э.Топчян и С.Т.Хагуш взявших на себя всю тяжесть по вводу в базу данных фактических материалов.

ЛИТЕРАТУРА

Бернацкий Г.И. Птицы Пицундского заповедника // Тр. Абхазского гос. музея. Вып. 3, 1958. С. 31-81.

Верещагин Н.К. Млекопитающие. Пресмыкающиеся. Земноводные / В кн. Животный мир СССР. Т. 5. Горные области Европейской части СССР.- М.-Л.: АН СССР, 1958. 656 с.

Динник Н.Я. Орнитологические наблюдения на Кавказе // Тр. С-Пб о-ва естествоиспыт. Т. 17. Вып. 1, 1886. С. 260-238.

Динник Н.Я. Ущелье Кодора // Изв. Кавк. отд. РГО. Т. 16. № 3, 1903. С. 1-34.

Динник Н.Я. Звери Кавказа. - Зап. Кавк.отд.РГО. Кн.27. Вып.1-2, 1914. 538 с.

Колаковский А.А. Растительный мир Колхиды. – М.: МГУ, 1961. 460с.

Кузьмин С.Л. Земноводные бывшего СССР. – М.: КМК, 1999. 298 с.

Лауниц К.В. Материалы для орнитофауны черноморского побережья Кавказа // Птицеведение и птицеводство. Год 3. Вып. 3-4, 1912. С.1-40

- Маландзия В.И. Орнитофауна Абхазии и ее охрана // Автореф. канд. дисс. Киев, 1991. 17 с.
- Маландзия В.И. Особенности орнитофауны Абхазии // Мат. научной сессии посвященной 90-летию А.А.Колаковского. Сухум, 2000. С. 82-120.
- Маландзия В.И. Разнообразие фауны наземных позвоночных животных Абхазии и пути его сохранения // Биологическое разнообразие Кавказа. Труды II регион. конф. Сухум, 2002. С.140-153.
- Мензбир М.А. Дополнение к работе П.В.Серебровского «Результаты орнитологических наблюдений в Закатальском округе Закавказья в 1916 г.» // Новые мемуары МОИП. Т. 18. Вып. 2, 1925. С.85-89.
- Миляновский Е.С. К фауне амфибий побережья Абхазии //Тр. Абхазского гос. музея. Вып.3, 1958. С.365-368.
- Никольский А.М. Пресмыкающиеся и земноводные Кавказа. - Тифлис. Издание Кавказского музея, 1913. 272 с.
- Павлинов И.Я., Россолимо О.Л. Систематика млекопитающих СССР. / Под ред. В.Е.Соколова. – М.: Изд-во МГУ, 1987. 285 с.
- Радде Г. Орнитологическая фауна Кавказа (Ornis Caucasica).- Тифлис, 1884. 451 с.
- Сатунин К.А. К орнитологии Абхазии // Птицевед.и птицевод. Год 4. Вып.2, 1913. С.95-106
- Соколов В.Е. Пятиязычный словарь названий животных. Млекопитающие. – М.: Рус.яз, 1988. 352 с.
- Соколов В.Е. Пятиязычный словарь названий животных. Амфибии и рептилии. / Под ред. В.Е.Соколова. – М.: Рус.яз, 1988. 560 с.
- Соколов В.Е., Темботов А.К. Млекопитающие: Насекомоядные. Позвоночные Кавказа. - М.: Наука, 1989. 548 с.
- Соколов В.Е., Темботов А.К. Млекопитающие: Копытные. Позвоночные Кавказа. 1993.
- Степанян Л.С. Конспект орнитологической фауны СССР. – М.: Наука, 1990. 728 с.
- Nordmann A. Observations sur la Faune Pontique.- Paris, 1840.
- Perrins Ch. Vögel. Biologie. Bestimmen. Ökologie. – Hamburg u. Berlin: Parey, 1987. 320. s.
- Peterson R., Mountford G., Hallom P.A. Die Vogel Europas. – Hamburg u. Berlin: Parey, 1985. 535. s.
- Heinzel H, Fitter R., Parslow J. The Birds of Britain and Europe. – London, 1974. 320 p.