

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н. Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Кафедра морфологии и экологии животных

**АКТУАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ТАКСИДЕРМИИ И ОСТЕОЛОГИИ
В ЗООЛОГИЧЕСКОМ МУЗЕЕВЕДЕНИИ И ИЗУЧЕНИИ
БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

АВТОРЕФЕРАТ

студентки 4 курса 423 группы

Направления подготовки бакалавриата

06.03.01 - Биология

Биологического факультета

Силкиной Надежды Михайловны

Научный руководитель
Доцент кафедры морфологии
и экологии животных, к.б.н.

Т. В. Перевозникова

Зав. кафедрой морфологии
и экологии животных,
д. б.н., профессор

Г. В. Шляхтин

Саратов – 2019

ВВЕДЕНИЕ

Общее музееведение изучает закономерности, характерные для музея как института социальной и природной памяти. Специальное музееведение, связанное с профильными дисциплинами, такими как зоология, изучает эти закономерности применительно к целевой парадигме музея определенного профиля. Зоологические музеи – научные и культурно-просветительские учреждения, в которых сосредоточены коллекции животных (в фиксирующих жидкостях, высушенные или особо препарированные животные, их чучела, скелеты, шкуры, а также изделия из рога, кости, раковин и т.п.). В зоологических музеях ведутся научные исследования по систематике, фаунистике, зоогеографии, изменчивости, сравнительной анатомии и морфологии животных, по теории эволюции, экологии; осуществляется учебная работа со школьниками и студентами, широкая культурно-просветительская деятельность, популяризация и пропаганда идей охраны природы среди широких слоёв населения; проводятся консультации по вопросам охотничьего, сельского, лесного хозяйства, паразитологии, медицинской зоологии и т. д. Коллекции зоологических музеев состоят из научных фондов и экспонируемых материалов. Первые служат базой для научных исследований, вторые используются для учебно-просветительских целей. Зоологические музеи являются центрами хранения типовых (эталонных) экземпляров животных (так называемые голотипы, паратипы и типовые серии). Информация о наличии этих материалов доступна систематикам всего мира; между ними ведётся интенсивный обмен экземплярами из типовых серий, что необходимо для описания новых видов и при таксономических ревизиях.

Зоологический музей Саратовского государственного университета им. Н.Г. Чернышевского (ЗМ СГУ) был основан в 1909 г. Задачами работы ЗМ СГУ являются фаунистические исследования на территории Саратовской области, особенно в тех районах, из которых сборы недостаточны или отсутствуют; создание каталогов краниологических, оологических и

нидологических коллекций; активизация работы по расширению географии сборов за счет обмена фондами с другими зоологическими музеями страны и зарубежья; пополнение коллекций по беспозвоночным и позвоночным животным; разработка новых методик использования экспозиции музея в учебном процессе и просветительской деятельности, таксидермическая и остеологическая работа.

В настоящее время он является самым большим музеем в Нижневолжском регионе. Его экспозиции составляют более 5 тыс. экземпляров. Научный фонд музея сегодня насчитывает более 30 тыс. экземпляров региональной фауны. Научные коллекции Зоологического музея являются постоянным источником информации о составе фауны Нижневолжского региона, что особенно актуально в отношении амфибий, рептилий, птиц и млекопитающих, сборы по которым на территории Поволжья до недавнего времени были крайне скудны. Зоологическая научная коллекция ЗМ СГУ продолжает пополняться. Например, сейчас его орнитологическая коллекция насчитывает более 3 тыс. экземпляров птиц, относящихся к 180 видам. В последние годы было определено и изготовлено свыше 1 тыс. научно-коллекционных тушек птиц 150 видов; собрано около 500 экземпляров рептилий свыше 30 видов; 700 экземпляров амфибий 10 видов. В связи с актуальностью пополнения и обновления научных и экспозиционных фондов ЗМ СГУ возникает острая необходимость в разработке и применении современных таксидермических методов, направленных не только на создание и реставрацию зоологических объектов, но и на безопасное и долговременное хранение и использование в научной и просветительской работе.

В связи с обозначенной актуальностью проблемы, целью данной работы является разработка и применение технологий таксидермии и остеологии в зоологическом музееведении и изучении биологического разнообразия Саратовской области.

Поставленная цель предполагает решение комплекса разнонаправленных задач:

1 Рассмотреть мировой, российский и региональный опыт использования методов таксидермии и остеологии в зоологическом музееведении и изучении биологического разнообразия;

2 Для пополнения и реставрации научных и выставочных фондов ЗМ СГУ проанализировать, модифицировать и применить современные методы таксидермии и остеологии, направленные на безопасное и долговременное хранение музейных зоологических объектов;

3 Осветить эколого-образовательные мероприятия, которые проходят с использованием таксидермических и остеологических работ автора, а также создать зоологическую группу «Разнообразие курообразных птиц Саратовской области и искусственный отбор» в экспозиции ЗМ СГУ для целей экологического образования и просвещения;

4 В качестве примера использования научной орнитологической коллекции в музееведении по основным морфологическим признакам провести изучение межпопуляционных различий у зимородка обыкновенного из гнездовых популяций долин рек бассейна Волги и Дона.

Автор представленной бакалаврской работы является лаборантом Зоологического музея СГУ им. Н. Г. Чернышевского с 2015 г. На основе его многолетней работы с научными и экспозиционными фондами ЗМ СГУ были сформированы цель, задачи, направления, материалы и методы этой работы. По теме представленной работы выпускник имеет 2 публикации и одно выступление на конференции. Автор принимает активное участие в эколого-просветительской работе, которая проводится на базе ЗМ СГУ.

Основная часть

В основной части работы анализируется как само понятие «зоологическое музееведение», а также рассматривается мировой, российский и региональный опыт зоологического музееведения. Характеризуются виды экспозиций музеев естественнонаучного профиля, цели и содержание деятельности, современные технологии и значение в музееведении естественнонаучных и зоологических музеев в мире и в России: цели, задачи. Приводится анализ технологий подбора и

этапы изготовления музейных объектов. Дается музееведческая характеристика Зоологического музея Саратовского государственного университета: история, каталогизация, оценка выставочных и научных фондов. Рассматриваются современные формы и методы просветительской, образовательной и научной деятельности этого музея.

Материалы и методы

Автор представленной бакалаврской работы является лаборантом Зоологического музея СГУ им. Н. Г. Чернышевского с 2015 г. На основе его многолетней работы с научными и экспозиционными фондами ЗМ СГУ были сформированы цель, задачи, направления, материалы и методы этой работы. В ней представлены следующие направления:

- Отбор, разработка, совершенствование, применение современных методов таксидермии для изготовления музейных объектов и пополнения и реставрации научных и выставочных фондов ЗМ СГУ;

- Отбор, разработка, совершенствование, применение современных методов остеологии для изготовления музейных объектов и пополнения и реставрации научных и выставочных фондов ЗМ СГУ;

- Участие в образовательно-просветительской деятельности и создание зоологической группы «Разнообразие курообразных птиц Саратовской области и искусственный отбор» в экспозиции ЗМ СГУ;

- Как пример использования научной орнитологической музейной коллекции в музееведении проанализировать на коллекционном материале межпопуляционные различия у зимородка обыкновенного по основным

За период 2015 – 2019 гг. автором было изготовлено 86 музейных предметов, из них таксидермических (чучела и тушки) - 42, остеологических – 10, реставрационных работ – 10; дополнительные опорно-декоративные элементы для зообъектов разной степени сложности – подставки и футляры – 24 (таблица 1). В итоге 23 экспоната (чучела) вошло в выставочный фонд ЗМ СГУ, остальные экспонаты дополнили учебную и научную коллекции, в выставочный фонд вернулось 10 реставрированных зоологических объектов.

Таблица 1 - Направления работ, выполненных автором в период 2015 – 2019 гг, а также объем материала

Направление работы	№	Название зообъекта (предмета хранения)	Характер выполненных операций	Кол-во экз
1	2	3	4	5
Таксидермические работы	1	Петух <i>Gallus gallus</i> породы Шабо гладкий	Снятие шкуры новым способом (полное извлечение костей из шкуры птицы, необходимой для изготовления чучела, с последующим использованием остеологического материала для монтажа половинного скелета), обработка шкуры, монтаж манекена, изготовление чучела и подставки к нему	1
	2	Петух <i>Gallus gallus</i> породы Шабо курчавый	То же	1
	3	Петух <i>Gallus gallus</i> Гамбургской карликовой породы	«»	1
	4	Чучело серой вороны <i>Corvus cornix</i> , сделанное в виде ручной птицы на искусственной присаде	Снятие и обработка шкуры, монтаж манекена и чучела, изготовление подставки	1
	5	Грач <i>Corvus frugilegus</i> , собирающий ветки для гнезда	То же	1
	6	Самка пёстрого дятла <i>Dendrocopos major</i> , охотящаяся на водолюба	«»	1
	7	Певчий дрозд <i>Turdus philomelos</i> , декоративное панно	«»	1
	8	Волнистый попугайчик <i>Melopsittacus undulatus</i> , декоративное панно	«»	1
	9	Серая ворона <i>Corvus cornix</i> на декоративной подставке	«»	1
	10	Летающая сорока <i>Pica pica</i>	«»	1

Продолжение таблицы 1

Направление работы	№	Название зообъекта (предмета хранения)	Характер выполненных операций	Кол-во экз.
Таксидермические работы	11	Летающий певчий дрозд <i>Turdus philomelos</i>	Снятие и обработка шкуры, монтаж манекена и чучела	1
	12	Молодой дубонос <i>Coccothraustes coccothraustes</i>	Снятие и обработка шкуры, монтаж манекена и чучела, изготовление подставки	1
	13	Серебряный фазан <i>Lophura nycthemera</i>	То же	1
	14	Золотой феникс <i>Gallus gallus</i>	«»	1
	15	Серебряный феникс <i>Gallus gallus</i>	«»	1
	16	Жемчужно-серый мильфлер <i>Gallus gallus</i>	«»	1
	17	Кохинхин карликовый гладкий <i>Gallus gallus</i>	«»	1
	18	Кохинхин карликовый курчавый <i>Gallus gallus</i>	«»	1
	19	Кохинхин стандартный гладкий <i>Gallus gallus</i>	«»	1
	20	Суматра <i>Gallus gallus</i>	«»	1
	21	Павловская серебристая <i>Gallus gallus</i>	«»	1
	22	Сибрайт лимонный <i>Gallus gallus</i>	«»	1
	23	Орловская ситцевая <i>Gallus gallus</i>	«»	1
Остеологические работы	1	Скелет утки <i>Anas platyrhynchos</i> породы Башкирская	Извлечение, очистка, обезжиривание и отбеливание костного материала, изготовление подставки, монтаж скелета	1
	2	Скелет розовощёкого неразлучника - <i>Agapornis roseicollis</i>	То же	1
	3	Скелет домового воробья <i>Passer domesticus</i>	«»	1
	4	Скелет серой вороны <i>Corvus cornix</i> , кормящейся на берегу водоёма	«»	1
	5	Половинный скелет петуха <i>Gallus gallus</i> породы Шабо гладкий	Извлечение, очистка, обезжиривание, отбеливание и распиливание костного материала, изготовление деревянного футляра, монтаж половинного скелета	1
	6	Половинный скелет петуха <i>Gallus gallus</i> Гамбургской карликовой породы	То же	2

Продолжение таблицы 1

Направление работы	№	Название зообъекта (предмета хранения)	Характер выполненных операций	Кол-во экз.
Остеологические работы	7	Половинный скелет грача <i>Corvus frugilegus</i>	Извлечение, очистка, обезжиривание, отбеливание и распиливание костного материала, изготовление деревянного футляра, монтаж половинного скелета	3
Реставрационные работы	1	Чучело белой куропатки <i>Lagopus lagopus</i>	Восстановление целостности кожных покровов шеи	1
	2	Самец и самка савки <i>Oxyura leucocephala</i>	Реставрация декоративного грунта подставки	1
	3	Муляж половины человеческого мозга	Реставрация гипса, окраски и русских названий	1
	4	То же	Самодельная проволочная подставка, реставрация гипса, окраски и латинских названий	1
	5	«»	Самодельная подставка и реставрация гипса, окраски, латинских надписей и цифр	1
	6	Муляж головного мозга человека	Реставрация гипса и окраски	1
	7	То же	Реставрация гипса, окраски и латинских надписей	1
	8	«»	Реставрация гипса и окраски	1
	9	Муляж черепа человека	Реставрация гипса и окраски с выделением костей	1
	10	Коллекция птичьих ног	Реставрация покрытия подставки	1
Дополнительные опорно-декоративные элементы для зообъектов разной степени сложности	1	Аравана <i>Osteoglossum bicirrhosum</i>	Изготовление подставки	1
	2	Бекас морской <i>Macroramphosus scolax</i>	То же	1
	3	Берш <i>Sander volgensis</i>	«»	1
	4	Череп толстолобика <i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	«»	1

Окончание таблицы 1

Направление работы	№	Название зообъекта (предмета хранения)	Характер выполненных операций	Кол-во экз.
Дополнительные опорно-декоративные элементы для зообъектов разной степени сложности	5	Череп щуки <i>Esox lucius</i>	«»	1
	6	Череп карпа <i>Cyprinus carpio</i>	«»	1
	7	Череп сома <i>Silurus glanis</i>	«»	1
	8	Желтопузик <i>Pseudopus apodus</i>	«»	1
	9	Черепаша степная <i>Testudo horsfieldii</i>	«»	1
	10	Злой трионикс <i>Trionyx ferox</i>	«»	1
	11	Болотная сова <i>Asio flammeus</i>	«»	1
	12	Ястреб-перепелятник <i>Accipiter nisus</i>	«»	1
	13	Скелет филина <i>Bubo bubo</i>	Изготовление подставки, воссоздающей прибрежную столовую присаду с разбросанными птицей остатками прежней добычи	1
	14	Лемминг копытный <i>Dicrostonyx torquatus</i>	Изготовление подставки	1
	15	Мышь-малютка <i>Micromys minutus</i>	То же	1
	16	Соня полчок <i>Glis glis</i>	«»	1
	17	Бурозубка обыкновенная <i>Sorex araneus</i>	«»	1
	18	Горностай <i>Mustella erminea</i>	«»	1
	19	Деревянные футляры разных размеров для половинных скелетов петухов <i>Gallus gallus</i> и грачей <i>Corvus frugilegus</i>	Выпиливание и шлифовка деревянных деталей; выпиливание, окрашивание и разметка фанерного дна; заказ стекла; черновая сборка короба футляра и лакирование; прикрепление половинного скелета птицы; чистовая сборка короба. Выпиливание крышки из стеклотекстолита, прикрепление крышки на мобильные рояльные петли, оформление крышки с помощью материала для реставрации книг и штапиков для шкафа; приклеивание учебного пособия на внутреннюю сторону крышки	6

Отдельные материалы были каталогизированы в Каталоге орнитологической коллекции ЗМ СГУ с присвоением инвентарного номера.

Таксидермические и остеологические методы, а также приемы реставрации зоологических музейных объектов направления их использования в работе ЗМ СГУ представлены в главах 3.1 - 3.3. Часть работ представлена на фотографиях в приложении Б. Для изготовления таксидермических объектов автором была отработана технология, сочетающая традиционные методические подходы к изготовлению чучел животных, так и авторские нововведения и модификации. В работе был использован скульптурно-вырезной подход к изготовлению чучел, а также впервые была применена технология полного извлечения костей из шкуры птицы, идущей на изготовление чучела. Последняя технология позволила сохранить полный остеологический материал для изготовления препаратов скелета птиц. При изготовлении остеологических препаратов применялся метод химической мацерации извлеченных костей в кипящем растворе гидроксида натрия с ПАВ-содержащим средством с последующим отбеливанием в перексиде водорода.

Материалы о создании и использовании зоологической группы «Разнообразие курообразных птиц Саратовской области и искусственный отбор» в экспозиции Зоологического музея СГУ им. Н.Г. Чернышевского для целей экологического образования представлены в главе 3.4. В научную коллекцию для длительного хранения (тушки) и музейную экспозицию (чучела) введено 14 объектов – представителей 9 пород домашних кур и одна порода одомашненных фазанов. Материал для изготовления тушек и чучел предоставлен агропитомником «Фитон-Кантри» (Пензенская область, село Старое Славкино). Таким образом была дополнена старейшая в зоомузее коллекция курообразных птиц. Также проводилась реставрация имеющихся в орнитологической коллекции ЗМ СГУ представителей курообразных птиц.

Научная коллекция зоологического музея играет важную роль при изучении биоразнообразия как региональной, так и мировой фауны. Возможности использования научной орнитологической коллекции ЗМ СГУ

показаны автором на примере зимородка обыкновенного *Alcedo atthis*, хранящегося в музее в количестве 35 экземпляров тушек. Автор лично работал с образцами научной орнитологической коллекции Зоологического музея СГУ, а также участвовал в их реставрации.

Для изучения межпопуляционных различий из добытых в разные годы птиц, находящихся на хранении в ЗМ СГУ, было получено две выборки – особи, гнездящиеся в бассейнах Дона и Волги соответственно. В первой находятся представители локальных популяций с реки Хопёр (окр. с. Семёновка Аркадакского р-на Саратовская обл. 5 экземпляров), реки Медведица (окр. с. Атаевка Лысогорского р-на, окр. с. Ивановка Екатериновского р-на Саратовская обл. 4 экземпляра) и Цимлянского водохранилища (окр. с. Журавка Чернышковского р-на - Волгоградская обл. - 1 экземпляр). Итого – 10 экземпляров.

Во второй выборке – зимородки, добытые на р. Волга (окр. с. Пристанное Саратовского р-на, окр. с. Полдомасово и остров Чардым Воскресенского р-на, остров Хомутийский Ровенского р-на – 11 экземпляров) и её притоков Чардым (окр. с. Радищево Новобурасского р-на - Саратовская обл. – 3 экземпляра) и Еруслан (окр. с. Дьяковка Краснокутского р-на Саратовская обл. – 1 экземпляр). Итого – 15 экземпляров. Всего было обработано 25 тушек.

Для обработки коллекции использовался метод измерения штангенциркулем с точностью до 0.1 мм. Данный метод в дальнейшем использовался при составлении схем-набросков для изготовления манекенов птиц в рамках бакалаврской работы. Во время работы с тушками зимородков снимались замеры тех их частей, которые не изменяются при изготовлении и дальнейшем хранении тушки. Измерялись основные параметры особей из двух различных гнездовых популяций – бассейнов рек Волги и Дона:

1. Длина крыла (от кистевого сгиба до конца самого длинного первостепенного махового пера, на сложенном крыле),

2. Длина хвоста (от оснований центральных рулевых перьев до конца одного из них),
3. Длина цевки (от суставной впадины в месте сочленения цевки с голенью до начала среднего пальца),
4. Длины клюва (от лобного оперения и от переднего края ноздри до лба),
5. Ширины клюва (на уровне лобного оперения и переднего края ноздрей).

После получения морфометрических данных, было проведено сравнение особей одного пола из популяций и найдены межполовые различия. Также сравнивались полученные данные с информацией о морфометрии зимородков из других регионов мира.

Статистическая обработка данных проводилась с помощью программы PAST 2.17 и модуля Attestat 12.5 из пакета программ Excell. Были рассчитаны средняя арифметическая, стандартное отклонение, определение размаха варьирования признака и коэффициент вариации для каждого пола отдельно. Гипотеза о нормальности распределения проверялась критерием Колмогорова-Смирнова (т.к. с ним не наблюдается отклонений во всех параметрах всех выборок). Для проверки равенства дисперсий в выборках применялся критерий Фишера (дисперсии были не равны). Однородность выборок проверялась критерием Саттерзвайта.

Результаты исследования

В работе приводятся технология изготовления скелетов птиц, а также подставок и футляров для остеологических объектов, этапы использования технологии мацерации в практике студента. При изготовлении остеологических препаратов для целей работы ЗМ СГУ автором использовалась авторская модификация технологии мацерации костей, а также традиционные методы монтировки скелета птицы. Был применен метод химической мацерации извлеченных костей в кипящем водном растворе ПАВ-содержащим средством с последующим отбеливанием в

перексиде водорода. Способ основан на термическом действии кипящей воды и растворенными в ней щелочами на все мягкие ткани, находящиеся вне- и внутри кости, что способствует их отделению и ускоряет процесс расщепления жиров. Для введения элементов практической деятельности экскурсантов в зоологическую экскурсию изготовлено 10 препаратов половинных скелетов домашних куриц разных пород, полный скелет утки.

В представленной работе также приводится технология изготовления чучел птиц, а также подставок для таксидермических объектов. Чучела птиц преобладают в выставочной экспозиции ЗМ СГУ. Изготовление чучел птиц являются желательным элементом для изучения орнитологии в вузе. В качестве заданий встречаются: вскрытие птицы, изготовление чучела, влажных препаратов или скелета, монтаж демонстрационных стендов (разделённый на части скелет, образцы групп перьев, строение крыла с перьями, рисунок строения дыхательной системы, образцы погадок или следов разных видов птиц и т.д.). Итоговые изделия, при соответствующем уровне обработки сырья, могут служить учебным пособием для других студентов и экспонатами в зоологических музеях. Чучело животного – самый распространённый тип высушенных препаратов. В виде чучел представляются: образцы фауны, этапы развития конкретного вида животного, виды одного рода, носители мутаций, уродств и заболеваний, образцы пород домашних животных. Последние являются легкодоступным и недорогим материалом для изготовления чучел. Для выполнения таксидермических объектов автором была отработана технология, сочетающая традиционные методические подходы к изготовлению чучел животных, так и авторские нововведения и модификации. В целом, был использован скульптурно-вырезной подход к изготовлению чучел, а также впервые была применена технология полного извлечения костей из шкуры птицы, идущей на изготовление чучела. Последняя технология позволила сохранить остеологический материал для изготовления препаратов скелета птиц. Для сохранения естественного вида куриц в чучеле опробованы

различные способы обработки головы, в том числе изготовление искусственных мясистых выростов головы из папье-маше, инъектирование ее оголённых участков и мясистых выростов – гребня, серёг, мочек, растворами этанола и глицерина, а также полиэтиленгликолем. Технологический процесс по изготовлению зоологических экспонатов – чучел - состоит из 9 традиционных последовательных этапов, которые применялись автором для получения зоологических объектов для целей работы ЗМ СГУ (описаны в работе). Каждый этап характеризуется определенным набором приемов, после которых сырьевой материал превращается в музейный экспонат. От состояния сырьевого материала во многом зависит и качество экспоната.

В работе рассматривается просветительская, образовательная и экскурсионная деятельность Зоологического музея СГУ им. Н.Г. Чернышевского с использованием зоологических объектов, изготовленных выпускником. Изготовленные автором экспонаты для Зоологического музея СГУ участвуют в мероприятиях, направленных на экологическое просвещение и воспитание детей и взрослых. Это открытые экспозиции-демонстрации, экскурсии и выставки, где изготовленные объекты часто находятся в тактильном контакте, как с сотрудниками ЗМ СГУ, так и посетителями. Например, 9 апреля 2019 года в Зоологическом музее СГУ прошла экскурсия для студентов 1 курса СГУ. Она была проведена в рамках профориентационного мероприятия для студентов университета «Неделя трудоустройства». На выставке в честь Международного дня птиц, проводившейся 31 марта 2019 года, чучела также размещались в непосредственной близости от посетителей и были доступны для ближайшего рассмотрения. Наличие таких открытых объектов-демонстраций – цель работы таксидермиста ЗМ СГУ.

Помимо просветительных выставок, экспонаты, сделанные автором, выставляются на ежегодном конкурсе студенческой самодеятельности «Студенческая весна». Например, в разные годы были презентованы чучела

певчего дрозда *Turdus philomelos* (2016 г), дубоноса *Coccothraustes coccothraustes* (2018 г), двух петухов *Gallus gallus* породы Шабо и Гамбург карликовый (2019 г), скелет серой вороны *Corvus cornix* (2017 г).

Чучела и остеологический материал, выполненный автором данной работы, используются как учебные пособия на лекциях и практических занятиях по зоологическим дисциплинам биологического факультета СГУ. Именно в подобных условиях объекты подвергаются наибольшему воздействию со стороны обучающихся, так как для лучшего ознакомления и запоминания свойств объекта им необходимо рассматривать и ощупывать все его части и компоненты. Во время занятий студентам разрешено отгибать мех и перья, конечности и хвост чучел, несильно сжимать отдельные их части и переворачивать чучела вверх подставкой для осмотра нижней части туловища. На целых скелетах, как правило, допускается обводить указкой отдельные элементы и указывать детали строения. По сравнению с ними, скелеты головы претерпевают значительные нагрузки. Так, с помощью черепа птицы может быть пояснён кинетизм, окостенение частей глаза (склеротикальные кольца) и подъязычного аппарата, эволюционные изменения костей черепа с исчезновением верхней височной дуги, особенности клюва в зависимости от питания.

Ряд занятий в виде мастер-классов по таксидермии и остеологии автор данной работы провела лично. Так, например, в 2018 г прошел мастер-класс для студентов 1 курса биологического факультета в рамках учебно-зоологической практики. В работе полевой экологической школы в СОЛ «Чардым им. В.Я. Киселева» в июле 2018 г. также проходил мастер-класс по остеологии для студентов (рис. 13).

В связи с малочисленностью демонстрационной коллекции чучел и остеологического материала в Зоологическом музее СГУ, а также объектов для тактильного контакта с людьми для экологического просвещения, автором была пополнена коллекция-демонстрация, создана зоологическая тематическая группа (см. главу 3.4). В качестве таксидермического объекта

были выбраны птицы, а именно домашние куры. Благодаря доступности свежего трупного материала, относительно невысокой цене и распространённости зоологические коллекции-демонстрации могут быть легко расширены с использованием этой группы животных. Также для таксидермиста важна возможность наблюдать птиц вживую, чтобы максимально правдоподобно воссоздавать позы чучел и скелетов.

В работе описывается создание и использование зоологической группы «Разнообразие курообразных птиц Саратовской области и искусственный отбор» в экспозиции Зоологического музея СГУ им. Н. Г. Чернышевского для целей экологического образования. Отмечается, что зоологическое музееведение играет важную роль в дополнительном образовании и экологическом просвещении школьников. Таксидермическое направление работы зоомузея также должно ставить задачи пополнения открытых, закрытых и демонстрационных коллекций с эколого-образовательными целями. Это направление актуально потому, что кодификатор ЕГЭ по биологии (2019 г.), который является одним из документов, определяющих структуру и содержание контрольно-измерительных материалов единого госэкзамена, в своем перечне содержит пункт 3.8, который посвящен селекции. Предполагается, что школьник должен владеть знаниями о методах селекции и их генетическими основами, методами выведения новых сортов растений, пород животных, штаммов микроорганизмов. Он должен представлять, чем отличаются естественный и искусственный отбор. «Селекция» – одна из содержательных, объемных и сложных тем школьного курса биологии. В условиях действия образовательных стандартов (ФГОС) основы селекции затрагиваются при изучении разделов «Живые организмы» и «Общие биологические закономерности». На профильном уровне обучения биологии тема часто входит в состав элективного курса «Генетика и селекция». Расширение знаний школьников о селекции и искусственном отборе связано с новыми требованиями ФГОС, которые направлены на углубление практико-ориентированной, социально и личностно значимой учебной информации.

Сказанное означает, что введение и развитие представлений о методах селекции живых организмов и искусственном отборе - должны проводиться как в урочной, так и во внеурочной и внеклассной формах обучения. Одной из внеклассных форм обучения и экологического образования могут стать тематические образовательные экскурсии в Зоологический музей СГУ им Н.Г. Чернышевского. Для решения задач расширения знаний при углубленном изучении биологии в школе и экологического образования в зоомузее разработана и реализуется серия тематических экскурсий. Среди них – экскурсия по теме «Разнообразие курообразных птиц Саратовской области и искусственный отбор». Включение в содержание экскурсии разных представителей отряда связано с тем, что источником выведения пород животных являются многие виды «дикой» фауны (дикие виды имеют разный селекционный потенциал), а характеристика отрядов животных также является одной из задач курса «Биология. Животные».

Музейная тематическая образовательная экскурсия расширяет, дополняет и углубляет знания школьников на основе демонстрации подлинных музейных объектов, обладающих высокой степенью наглядности, а также путем использования в проведении экскурсии интерактивных методик (диалога, беседы, дидактической игры и элементов практической деятельности). Тематические образовательные экскурсии в музее всегда направлены на определенную целевую аудиторию, в данном случае ею стали школьники – обучающиеся 7 – 11 класса. Для того чтобы разработать содержание тематической экскурсии по курообразным, автором было осуществлено:

1) Создание зоологической группы курообразных в экспозиции музея – представителей фауны России и представителей разных пород домашних кур. Группа включает 16 видов курообразных птиц, в том числе 4 вида занесено в Красную книгу Российской Федерации. Домашняя курица представлена по итогам работы тушками и чучелами 9 пород;

2) В научную коллекцию для длительного хранения (тушки) и музейную экспозицию (чучела) введено 14 объектов – представителей 9 пород домашних кур и один представитель фазанов. Материал для изготовления тушек и чучел предоставлен агропитомником «Фитон-Кантри» (Пензенская область, село Старое Славкино). Таким образом была дополнена старейшая в зоомузее коллекция курообразных птиц. Также проводилась реставрация имеющихся в орнитологической коллекции ЗМ СГУ представителей курообразных птиц.

3) Использование и совершенствование таксидермических методов для создания новых экспонатов – чучел птиц и остеологических препаратов. Была впервые использована авторская модификация технологии мацерации при изготовлении остеологических препаратов, а также новые методы монтировки скелета птицы. Для введения элементов практической деятельности в экскурсию изготовлено 10 препаратов скелета домашних кур. Для сохранения естественного вида кур в чучеле опробованы различные способы обработки головы, в том числе инъектирование ее оголённых участков и мясистых выростов – гребня, серёг, мочек, - растворами этанола и глицерина, а также полиэтиленгликолем.

4) Подбор образовательного материала в соответствии с содержанием в школьном курсе биологии таких тем, как «Многообразие птиц. Характеристика отрядов птиц», «Искусственный отбор», «Основы биотехнологии», «Методы селекции животных», «Наследование формы гребня у кур».

Возможности использования научной орнитологической коллекции ЗМ СГУ показаны автором на примере зимородка обыкновенного *Alcedo atthis*, хранящегося в музее в количестве 35 экземпляров тушек. Изучались две выборки – особи, гнездящиеся в бассейнах Дона и Волги соответственно. Обобщение литературных источников по данному виду на территории Саратовской области, Российской Федерации и некоторых стран мира, а также работа с коллекционным материалом, показали следующие результаты.

Комплексный морфометрический анализ коллекционного материала тушек зимородков показал, что большинство параметров в популяциях *A. atthis* варьирует относительно слабо (табл. 1). Отличия в изученных популяциях невелики: наименее вариабельны оказались длины крыла и цевки, наиболее – длины клюва, последнее больше присуще самцам обеих популяций. Значительные внутривидовые различия птиц бассейна Волги заключаются в длине цевки. Можно говорить о мономорфности особей обыкновенного зимородка на территории Нижнего Поволжья.

Таблица 1 – Морфометрическая характеристика зимородка обыкновенного *Alcedo atthis* на севере Нижнего Поволжья

Параметры, мм	Популяции							
	Волга				Дон			
	самцы N=5		самки N=5		самцы N=12		самки N=4	
	$\frac{M \pm SD}{\text{min} - \text{max}}$	CV, %	$\frac{M \pm SD}{\text{min} - \text{max}}$	CV, %	$\frac{M \pm SD}{\text{min} - \text{max}}$	CV, %	$\frac{M \pm SD}{\text{min} - \text{max}}$	CV, %
Длина крыла	$\frac{70.9 \pm 1.3}{68.8 - 72.6}$	1.81	$\frac{71.4 \pm 0.9}{70.1 - 72.6}$	1.32	$\frac{71.7 \pm 1.6}{70.4 - 73.5}$	2.22	$\frac{71.4 \pm 3.2}{32.8 - 2.6}$	4.46
Длина хвоста	$\frac{35.7 \pm 2.6}{31.4 - 40.3}$	7.39	$\frac{33.6 \pm 1.5}{31.8 - 72.6}$	4.57	$\frac{35.5 \pm 1.8}{34.5 - 37.6}$	5.04	$\frac{35.9 \pm 2.1}{32.9 - 38.3}$	5.96
Длина клюва от ноздри	$\frac{30.9 \pm 4.1}{24.5 - 36.7}$	13.28	$\frac{30.3 \pm 2.8}{26.2 - 33.4}$	9.40	$\frac{28.9 \pm 2.7}{25.9 - 31.3}$	9.49	$\frac{31.6 \pm 2.1}{28.2 - 34.1}$	6.71
Длина клюва от оперения лба	$\frac{38.0 \pm 4.2}{32.2 - 45.0}$	11.13	$\frac{37.7 \pm 3.7}{32.8 - 42.6}$	9.92	$\frac{35.0 \pm 5.2}{29.1 - 38.8}$	14.76	$\frac{38.0 \pm 4.1}{32.0 - 42.8}$	10.88
Ширина клюва на уровне переднего края ноздри	$\frac{5.6 \pm 0.4}{5.2 - 6.6}$	7.72	$\frac{5.7 \pm 0.3}{5.4 - 6.0}$	4.37	$\frac{5.4 \pm 0.4}{5.1 - 5.8}$	6.46	$\frac{5.7 \pm 0.4}{5.4 - 6.5}$	6.73
Ширина клюва на уровне оперения лба	$\frac{9.1 \pm 0.5}{8.3 - 9.8}$	5.46	$\frac{9.0 \pm 0.5}{8.2 - 9.6}$	5.83	$\frac{9.3 \pm 0.5}{8.7 - 9.6}$	5.32	$\frac{9.3 \pm 0.4}{9.0 - 10.2}$	4.32
Длина цевки	$\frac{10.8 \pm 0.3}{10.4 - 11.4}$	2.56	$\frac{10.5 \pm 0.3}{10.1 - 10.9}$	2.89	$\frac{10.6 \pm 0.2}{10.5 - 10.8}$	1.63	$\frac{10.4 \pm 0.2}{10.1 - 10.7}$	2.27

Примечание - В числителе находится средняя арифметическая (M) и стандартное отклонение (SD), в знаменателе – размах варьирования (Min-max)

В популяциях Нижнего Поволжья наблюдались следующие варианты формулы крыла: 3>4>2>5, 4>3>2>5, 3>2>4>5, 3>4>5>2, 4>3>5>2 и 4>2>5>3. Первые два встречены у 80% особей из бассейна Дона и 75% - Волги (на первый – 40 и 50% соответственно). То есть, вершина крыла чаще образована 3-м и 4-м первостепенными маховыми перьями. В прочих названных регионах часты варианты с образованием вершины крыла 2-м и 3-м маховыми перьями. Они же занимают только 15% выборки исследованных регионов.

Морфометрия показала, что половой диморфизм лучше выражен в популяциях зимородков Дона: клюв самцов менее массивен – меньше длина от оперения лба и переднего края ноздри, меньше ширина на уровне переднего края ноздри. Это отчасти можно объяснить большим по сравнению с самками участием самцов в строительстве гнездовых нор, а значит, и большим стачиванием клюва. Тогда имеет место и распространённая у зимородков полигиния. По статистике у самцов несколько большая длина цевки, но она невелика относительно погрешности измерений (таблица 2).

Таблица 2 – Половой диморфизм и межпопуляционные различия по морфометрическим показателям зимородка обыкновенного *Alcedo atthis* на севере Нижнего Поволжья

Параметр	Внутрипопуляционные различия полов		Межпопуляционные различия	
	Дон	Волга	самцы	самки
Длина крыла	$\frac{0.34}{0.49}$	$\frac{0.75}{0.75}$	$\frac{1.20}{0.28}$	$\frac{0.14}{0.89}$
Длина цевки	$\frac{2.92}{0.03}$	$\frac{2.20}{0.02}$	$\frac{2.24}{0.04}$	$\frac{0.09}{0.93}$
Длина хвоста	$\frac{0.87}{0.41}$	$\frac{0.23}{0.82}$	$\frac{0.44}{0.67}$	$\frac{1.51}{0.18}$
Длина клюва от ноздри	$\frac{2.16}{0.05}$	$\frac{1.72}{0.13}$	$\frac{0.20}{0.84}$	$\frac{0.07}{0.95}$
Длина клюва от оперения лба	$\frac{2.12}{0.05}$	$\frac{0.86}{0.41}$	$\frac{0.51}{0.63}$	$\frac{0.79}{0.46}$
Ширина клюва на уровне переднего края ноздри	$\frac{2.51}{0.03}$	$\frac{1.44}{0.20}$	$\frac{0.65}{0.53}$	$\frac{0.56}{0.60}$
Ширина клюва на уровне оперения лба	$\frac{1.27}{0.24}$	$\frac{0.68}{0.52}$	$\frac{1.12}{0.29}$	$\frac{0.51}{0.63}$

Примечание - В числителе находится t-критерий Саттерзвайта, в знаменателе – уровень значимости P

В целом же, популяции зимородка обыкновенного на территории бассейнов Волги и Дона, в основном, сходны с популяциями Западной Европы и Северной Африки, а также центральной части ареала (представлена Рязанской обл.), отличаясь меньшей длиной крыла и удлинённой цевкой (таблица 3).

Таблица 3 – Различия по морфометрическим показателям зимородка обыкновенного *Alcedo atthis* из популяций севера Нижнего Поволжья с популяциями из западной и центральной областей ареала

Параметр	Самцы		Самки	
	Зап. Европа и Сев. Африка	Рязанская обл.	Зап. Европа и Сев. Африка	Рязанская обл.
Бассейн р. Дон				
Длина крыла	$\frac{5.50}{0.03}$	$\frac{4.63}{0.04}$	$\frac{5.06}{0.002}$	$\frac{4.29}{0.005}$
Длина цевки	–	$\frac{7.00}{0.02}$	–	$\frac{6.06}{0.0009}$
Бассейн р. Волга				
Длина крыла	$\frac{13.88}{<0.0001}$	$\frac{12.00}{<0.0001}$	$\frac{15.92}{<0.0001}$	$\frac{13.84}{<0.0001}$
Длина хвоста	–	–	–	$\frac{2.83}{0.04}$
Длина клюва от оперения лба	$\frac{3.89}{0.05}$	–	–	–
Длина цевки	–	$\frac{9.97}{<0.0001}$	–	$\frac{4.85}{0.005}$

Примечание. В числителе находится t-критерий Саттерзвайта, в знаменателе – уровень значимости P

Таким образом, исследованные популяционные выборки зимородка обыкновенного из зоологической коллекции ЗМ СГУ, добытые в долинах рек бассейнов Волги и Дона в пределах северной части Нижнего Поволжья, по большинству морфологических признаков сходны с *A. atthis* из западной и центральной части видовой ареала. Птицы из исследованных популяций отличаются меньшей длиной крыла и более длинной цевкой.

Приведенный пример с зимородком показывает, что накопление таксидермического материала в научных зоологических коллекциях, а также его долговременное сохранение и реставрация, играет важнейшую роль в региональных и мировых фаунистических исследованиях. Имея образцы животных из разных регионов, можно получить достоверные данные о межпопуляционных различиях и проследить экологическую радиацию видов.

Выводы

В ходе выполнения работы и достижения поставленных задач были получены следующие выводы:

1 Анализ регионального опыта зоологического музееведения показал, что его центром в Саратовской области является Зоологический музей СГУ

им. Н.Г. Чернышевского, в состав выставочных фондов которого входит более 1500 музейных предметов (чучел, тушек, скелетов), выставочная часть ЗМ СГУ сочетает разные виды использования объектов – закрытую, открытую и демонстрационную экспозицию, учебную и научные коллекции.

2 Для пополнения и реставрации научных и выставочных фондов ЗМ СГУ проанализированы, модифицированы и применены современные методы таксидермии и остеологии, направленные на безопасное и долговременное хранение музейных зоологических объектов, а также их реставрацию.

3 В таксидермической работе автора был применен скульптурно-вырезной подход к изготовлению чучел, а также впервые использована технология полного извлечения костей из шкуры птицы, позволившая сохранить полный остеологический материал для изготовления препаратов скелета птиц. Для сохранения естественного вида птиц в чучеле опробованы различные способы обработки головы, в том числе изготовление искусственных мясистых выростов головы из папье-маше, инъектирование ее оголённых участков и мясистых выростов – гребня, серёг, мочек, - растворами этанола и глицерина, а также полиэтиленгликолем.

4 При изготовлении остеологических препаратов применялся модифицированный метод химической мацерации извлеченных костей в кипящем растворе гидроксида натрия с ПАВ-содержащим средством с последующим отбеливанием в перексиде водорода.

5 За период 2015 – 2019 гг. автором было изготовлено 86 музейных предметов, из них таксидермических (чучела и тушки) - 42, остеологических – 10, реставрационных работ – 10; дополнительные опорно-декоративные элементы для зообъектов разной степени сложности – подставки и футляры – 24. В итоге 23 экспоната (чучела) вошло в выставочный фонд ЗМ СГУ, остальные экспонаты дополнили учебную и научную коллекции, в экспозицию вернулось 10 реставрированных зоологических объектов.

6 Эколого-образовательные мероприятия, которые проходят с использованием таксидермических и остеологических работ автора, отличаются большим разнообразием задач, применяемых методов и средств, в том числе для целей обучения и экологического образования актуальны мастер-классы по таксидермии и остеологии.

7 Дополненная автором зоологическая группа «Разнообразие курообразных птиц Саратовской области и искусственный отбор» в экспозиции ЗМ СГУ для целей экологического образования и просвещения в настоящее время включает 16 видов курообразных птиц, в том числе 4 вида занесенных в Красную книгу Российской Федерации. В фондах ЗМ СГУ по итогам работы домашняя курица представлена тушками и чучелами 9 пород, что позволило разработать новую тематическую экскурсию.

8 Изучение межпопуляционных различий у зимородка обыкновенного по основным морфологическим признакам, приведенного в качестве примера использования научной орнитологической коллекции в музееведении, показало, что накопление таксидермического материала и его долговременное сохранение и реставрация, играет важнейшую роль в региональных и мировых фаунистических исследованиях. Имея образцы животных из разных регионов, можно получить достоверные данные о межпопуляционных различиях и проследить экологическую радиацию видов. Обследованные популяционные выборки зимородка обыкновенного, добытые в долинах рек бассейнов Волги и Дона в пределах северной части Нижнего Поволжья, по большинству морфологических признаков сходны с *A. atthis* из западной и центральной части ареала. Птицы из этих популяций отличаются меньшей длиной крыла и более длинной цевкой.