

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САРАТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Т. В. Перевозникова, Г. В. Шляхтин,
Е. Ю. Мосолова, Э. И. Кайбелева

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ
К УЧЕБНО-ПОЛЕВОЙ ПРАКТИКЕ
ПО ЗООЛОГИИ ПОЗВОНОЧНЫХ

для студентов педагогического отделения
биологического факультета

2015

УДК 597/599(072.8)
ББК 28.693.3я73
М54

Авторы: Т. В. Перевозникова, Г. В. Шляхтин,
Е. Ю. Мосолова, Э. И. Кайбелева

**Методические материалы к учебно-полевой практике по
М54 зоологии позвоночных / Для студентов педагогического
отделения биологического факультета /**
Т. В. Перевозникова, Г. В. Шляхтин, Е. Ю. Мосолова, Э. И. Кайбелева. –
Электронный ресурс. – Саратов : СГУ им. Н. Г. Чернышевского,
2015. - 164 с.

В учебно-методическом пособии представлены теоретические и практические материалы, необходимые для проведения учебно-полевой практики по зоологии позвоночных. Пособие подготовлено в соответствии с основным направлением программы учебной зоологической практики, разработанной для студентов, обучающихся по направлению 44.03.01 «Педагогическое образование». Был применен тематический подход к основным направлениям учебно-практической деятельности студентов по зоологии, включая ихтиологию, герпетологию, орнитологию и териологию. Каждая тема сопровождается необходимой теоретической информацией и практическими заданиями к выполнению и оформлению самостоятельной работы. Данное учебно-методическое пособие имеет важное значение для организации полевой практики у студентов-заочников.

Для студентов педагогического отделения биологического факультета, учителей, натуралистов.

Рецензент:

Доктор биологических наук, профессор *В.А. Болдырев*

УДК 597/599(072.8)
ББК 28.693.3я73

© Шляхтин Г. В., Перевозникова Т. В.,
Мосолова Е. Ю., Кайбелева Э. И.
2015

Содержание

Предисловие	5
Тема 1. ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКСКУРСИОННОЙ И ПОСТЭКСКУРСИОННОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО ЗООЛОГИИ ПОЗВОНОЧНЫХ	7
1.1. Основные направления полевой практики по зоологии позвоночных	7
1.2. Некоторые аспекты организации экскурсионной работы по зоологии позвоночных	11
Тема 2. ФАУНА ПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ МОДЕЛЬНОГО ВОДОЕМА	14
2.1. Характеристика водоемов как местообитаний животных	14
2.2. Определение качественного состава ихтиофауны модельного водоема	16
2.3. Определение репродуктивного статуса и возраста рыб	26
2.4. Особенности состава ихтиофауны и экологические группы рыб	28
2.5. Возможные пути проникновения ихтиофауны в закрытые водоемы	32
2.6. Учебно-исследовательская работа по теме	34
Тема 3. БИОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЯ АМФИБИЙ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ	40
3.1. Общая характеристика батрахофауны	40
3.2. Популяционные системы зеленых лягушек	45
3.3. Учебно-исследовательская работа по теме	47
Тема 4. МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ И ФЕНОТИПИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ИЗУЧЕНИЮ РЕПТИЛИЙ РЕГИОНАЛЬНОЙ ФАУНЫ	60
4.1. Общая характеристика фауны рептилий региона	60
4.2. Некоторые морфологические особенности фонового вида рептилий Саратовской области – прыткой ящерицы	63
4.3. Некоторые морфологические особенности фolidоза обыкновенного ужа	68
4.4. Учебно-исследовательская работа по теме	72
Тема 5. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПТИЦ В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ. ОСОБЕННОСТИ ГОЛОСОВОГО ПОВЕДЕНИЯ ПТИЦ	79
5.1. Полевые диагностические признаки в определении птиц	79
5.2. Экологические группы птиц	84
5.3. Голосовое поведение птиц и его функции	89
5.4. Классификация акустических сигналов птиц	90
5.5. Учебно-исследовательская деятельность по теме	102
Тема 6. МЛЕКОПИТАЮЩИЕ КАК ОБЪЕКТЫ УЧЕБНО-ПОЛЕВОЙ ПРАКТИКИ	111
6.1. Особенности фауны млекопитающих Саратовской области	111

6.2. Обзор методов изучения млекопитающих	115
6.3. Учебно-исследовательская деятельность по теме	121
Тема 7. ОСОБЕННОСТИ ФАУНЫ ПОЗВОНОЧНЫХ ОТКРЫТЫХ ЛАНДШАФТОВ	126
7.1. Биотопическая характеристика открытых пространств	126
7.2. Фаунистическая характеристика открытых местообитаний	126
7.3. Учебно-исследовательская деятельность по теме	129
Тема 8. ПОЗВОНОЧНЫЕ ЖИВОТНЫЕ ЛЕСНЫХ БИОЦЕНОЗОВ	133
8.1. Экологическая характеристика лесных местообитаний	133
8.2. Общие черты фауны позвоночных лесных биотопов	134
8.3. Учебно-исследовательская деятельность по теме	138
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ И РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ИСТОЧНИКОВ	141
Приложение 1. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ УЧЕБНО-ПОЛЕВОЙ ПРАКТИКИ ПО ЗООЛОГИИ ПОЗВОНОЧНЫХ У СТУДЕНТОВ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА	145
Приложение 2. ТЕМЫ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ ТВОРЧЕСКИХ РАБОТ СТУДЕНТОВ – ПРОЕКТОВ ПО ЗООЛОГИИ ПОЗВОНОЧНЫХ	149
Приложение 3. СПИСОК РУССКИХ И ЛАТИНСКИХ НАЗВАНИЙ ВИДОВ ПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ – ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ФАУНЫ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ.	151

САРАТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Г. И. ДЕРЖАВИНА

*Светлой памяти доцента
кафедры морфологии и экологии животных
биологического факультета
СГУ им. Н.Г. Чернышевского
Константина Александровича Сонины
п о с в я щ а е т с я*

Предисловие

Учебно-полевая практика по зоологии позвоночных является важной составной частью курса зоологии на биологическом факультете и одним из направлений общей подготовки учителя биологии. Она способствует не только закреплению знаний, полученных студентами педагогического отделения при изучении теоретического курса зоологии, но и готовит их к будущей профессиональной деятельности. В условиях недостатка аудиторного времени полевая зоологическая практика имеет особое значение для профессиональной подготовки студентов-заочников: способствует организации их самостоятельной внеаудиторной научной работы; знакомит с методами зоологических исследований; готовит к написанию курсовых и дипломных работ. Учитывая сказанное, основными задачами учебно-полевой практики по зоологии позвоночных у студентов педагогического отделения являются:

- изучение состава и биолого-экологических особенностей фауны позвоночных района проведения полевой практики;
- изучение вопросов взаимосвязи позвоночных животных с конкретными условиями их обитания;
- знакомство с основными полевыми зоологическими методами (прямого и косвенного учета, полевого и камерального определения видовой принадлежности, пола и возраста животных);
- освоение студентами практических навыков по сбору, первичной и камеральной обработке материала;
- формирование навыков изготовления учебных пособий и коллекций по зоологии;
- выполнение и оформление учебно-исследовательского проекта по зоологии.

Учебно-полевая практика по зоологии позвоночных знакомит студентов с особенностями региональной фауны, помогает оценивать биоценотические взаимоотношения и определять роль антропогенных факторов в динамике сообществ наземных и водных животных. Выполнение будущими учителями полевых и камеральных работ формирует профессиональные навыки, такие как умение организовывать экскурсионную и кружковую работу со школьниками, изготавливать учебные наглядные пособия для школьного кабинета биологии, руководить учебными проектами обучающихся по зоологии и т.д.

В данном методическом пособии предложен подход, способствующий организации и выполнению студентами самостоятельной научной работы - проекта по зоологии позвоночных.

САРАТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО

Тема 1. ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКСКУРСИОННОЙ И ПОСТЭКСКУРСИОННОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО ЗООЛОГИИ ПОЗВОНОЧНЫХ

Задачи работы: формулировка цели и задач учебно-полевой практики; знакомство с правилами личной и коллективной безопасности на экскурсиях и в лаборатории; инструктаж по организации экскурсионной и самостоятельной работы по зоологии, освещение ключевых этапов исследовательской деятельности (проекта) по зоологии, представление основных форм отчетности по итогам полевой практики.

Форма работы: вводный (установочный) семинар, презентация, беседа.

1.1. Основные направления полевой практики по зоологии позвоночных

Учебно-полевая практика по зоологии позвоночных проводится академическими группами в соответствии с основными программными направлениями (приложение 1) и включает следующие формы учебно-исследовательской деятельности:

1. *Вводная беседа преподавателя* со студентами по изучаемой теме, вводный тематический семинар, знакомство с основными методами фаунистических исследований, правилами безопасности и поведения на экскурсиях.

2. *Экскурсии в природу.* Во время экскурсий проводятся регистрация видового состава и кратковременные наблюдения за поведением животных, их количественный учет, изучаются вопросы взаимосвязи организма со средой обитания, ведется сбор материала для работы в лаборатории и выполнения проекта по зоологии.

3. *Обработка и анализ собранного материала в лаборатории* - определение, изучение морфологии, питания, особенностей размножения, фиксация зоологического материала, этикетирование, приготовление коллекционных препаратов, формирование зоологических коллекций и др.

4. *Самостоятельная работа студентов* - выполнение творческих заданий (проектов) по зоологии, самоподготовка.

5. *Оформление документации* по итогам прохождения учебно-полевой практики. Во время экскурсий студенты ведут краткие записи карандашом в записной книжке - полевом дневнике. После экскурсии записи и рисунки переносятся в хронологический дневник полевой практики с подробным описанием результатов наблюдений. Записи в дневнике проводятся по отдельным темам в зависимости от задания.

Результаты экскурсии оформляются по следующему плану:

- обозначается тема экскурсии, ее задачи, дата и место проведения;
- описываются погодные условия (температура и влажность воздуха, осадки, скорость и направление ветра, атмосферное давление и т. д.);
- перечисляются основные типы биотопов и дается их характеристика (географическое название местности, рельеф, площадь, вид ландшафта - лес, лесные поляны, вырубка, луг, поле, плодовый сад, кварталы одноэтажной и многоэтажной застройки и т.д.; для водоемов указывается характер проточности и околководной растительности; отмечается присутствие растений-эдификаторов и состав древостоя, его сомкнутость и ярусность; подчеркиваются условия для укрытия животных);
- приводится список зарегистрированных на экскурсии видов позвоночных, рисунки и описание их биологии и экологии, в том числе с использованием представленных ниже форм (табл. 1.1; 1.2).

Таблица 1.1

Биология и экология позвоночных животных района полевой практики
(образец анализа собранных на экскурсии данных)

Систематическое положение (класс, отряд, семейство и вид)	Распространение в РФ и предпочитаемые биотопы	Морфология (размеры, форма, особенности покровов тела и их окраска)	Характерные признаки для определения вида в природе	Особенности питания	Некоторые черты размножения
1	2	3	4	5	6

Таблица 1.2

Анализ качественного и количественного состава фауны позвоночных района проведения полевой практики
(образец для анализа первичных данных, собранных на разных экскурсиях)

Систематическое положение и вид	Дата и место проведения первой экскурсии	Дата и место проведения второй экскурсии	Дата и место проведения третьей экскурсии
1	2	3	4

В таблице 2 в столбцах 2-4 приводятся количественные данные о зарегистрированных на разных экскурсиях видах (во время каждой экскурсии подсчитывается число особей каждого вида; фоновым считается вид, встреченный на маршруте в количестве, превышающем 10 особей; единичные встречи вида характеризуют его как редкий для данной местности и сезона года). По итогам практики составляется

аналитическая таблица, освещающая состав фауны района проведения полевой практики (табл. 1.3).

Таблица 1.3

Разнообразие позвоночных животных района полевой практики
(образец итоговой таблицы)

Класс	Зарегистрированные на практике отряды (перечислить)	Количество зарегистрированных видов в отряде	Число зарегистрированных видов в районе полевой практики			Число видов в Саратовской области	
			Всего	из них редкие	из них в Красной книге Сар. обл. (2006)	Всего	из них в Красной книге Сар. обл. (2006)
1	2	3	4	5	6	7	8
Костные рыбы						70	15
Амфибии						11	-
Рептилии						11	7
Птицы						335	73
Млекопитающие						82	22

6. *Итоговая конференция по полевой практике и контроль знаний по зоологии позвоночных.*

Контроль знаний преподавателем осуществляется по следующим направлениям:

- контрольное определение позвоночных животных на зачетных экскурсиях;
- знание латинских названий, систематического положения, особенностей биологии и экологии ключевых видов позвоночных животных, зарегистрированных на полевой практике;
- знание видов позвоночных животных, занесенных в Красную книгу Саратовской области;
- беседа со студентами по темам экскурсий;
- дневник полевой практики с зарисовками и описанием биологии и экологии животных;
- коллекция по зоологическим материалам, собранным на практике;
- отчет о самостоятельной работе по выбранной теме (проекту), доклад и презентация на итоговой конференции по полевой практике или реферативное сообщение.

Программа самостоятельной исследовательской работы и проекта по зоологии позвоночных включает следующие направления деятельности студентов:

1. Выбор темы (в названии четко определяется предмет и объект исследования). Возможные темы самостоятельных творческих работ и проектов, а также программа полевой практики по зоологии позвоночных, представлены в приложениях 1 и 2.

2. Определение цели и задач исследования (формулируется проблема, обозначаются этапы ее решения, которые затем будут отражены в выводах).

3. Знакомство со специальной литературой по теме проекта.

4. Выбор методов исследования и исследовательская деятельность по зоологии в полевых и лабораторных условиях (экскурсии, наблюдение, сбор материала, эксперимент и т.д.).

5. Получение и анализ результатов, формулировка выводов.

6. Оформление работы. Работа представляется в виде отчета объемом 10-15 страниц и нескольких частей.

Во *введении* обосновывается актуальность темы, формулируется цель, перечисляются задачи работы.

Далее представляется раздел, посвященный краткому *обзору литературы* по изучаемому вопросу, где дается биологическая характеристика объекта исследования и общая оценка его изученности.

В разделе *«Материалы и методы»* приводятся место и сроки проведения исследования, перечень и краткая характеристика методов, позволяющих решить поставленные задачи, указывается объем работ - протяженность маршрутов, продолжительность учета, размер выборки животных и т.д. Приводится также карта района исследования, на которой отмечается расположение пробных площадок, точек наблюдения, маршрутов.

В *основной (содержательной) части* излагаются результаты проведенных исследований или наблюдений в природе. Текст состоит из нескольких следующих друг за другом глав, которые рассматривают разные стороны изучаемого объекта и сопровождаются иллюстрациями, таблицами, графиками.

В *заключении* представляется характеристика полученных результатов, формулируются конкретные ответы на поставленные задачи, приводятся выводы, высказываются замечания по характеру и ходу проведенного исследования.

В конце работы в алфавитном порядке приводятся *список литературы* и интернет-источников.

7. По результатам работы представляется доклад и презентация на итоговой конференции по полевой практике. Они должны отражать

последовательность и основные результаты проделанной работы. Тема проекта может быть реализована на практике группой студентов.

1.2. Некоторые аспекты организации экскурсионной работы по зоологии позвоночных

Зоологические экскурсии являются активной формой обучения, объединяющей разнонаправленную научно-практическую и учебную деятельность студента и преподавателя. Экскурсии по зоологии позвоночных проводятся с использованием различных дидактических методов (беседа, рассказ, наблюдение, эксперимент, контроль знаний) и включают несколько этапов:

- подготовительный;
- организационный;
- актуализации знаний и формулировки цели и задач экскурсии;
- основной (содержательный);
- заключительный;
- постэкскурсионный (лабораторный);
- этап оформления и анализа результатов экскурсии.

На экскурсии в природу, как правило, регистрируются все встреченные позвоночные животные. Некоторые экскурсии могут быть тематическими, проходить с использованием специальных методов изучения животных (Банников, Михеев, 1963; Наумов, 1963; Баранов, 1978; Ларина и др., 1981; Мальчевский, 1981; Голикова, Лебедева, 1985; Шляхтин, Голикова, 1986; Формозов, 1989; Равкин, Челинцев, 1990; Морозов, 1992; Райков, Римский-Корсаков, 1994; Завьялов и др., 1995; Константинов, 1999; Карякин, 2000; Беляченко и др., 2014). В практике экскурсий, направленных на изучение особенностей региональной фауны позвоночных, в настоящее время используются следующие ключевые подходы и методы исследований:

1. Методы относительного косвенного учета позвоночных – изучение фауны по признакам без непосредственного наблюдения или добывания животных:

- оценка состава и численности животных по следам их жизнедеятельности (погадки, помет, гнезда, норы, убежища, лежки, дупла, кузницы, перья, шерсть и т.д.);
- оценка фауны по биологическим индикаторам (изучение численности грызунов по обилию хищных птиц и др.);
- анкетирование, опрос и сбор краеведческой информации.

2. Методы относительного прямого качественного и количественного учета фауны:

- визуальные наблюдения за поведением и морфологией позвоночных в природе (определение по диагностическим полевым признакам, анализ голосового и других форм поведения и др.):

- маршрутные методы учетов разных групп позвоночных.

3. Абсолютные методы учета состава фауны:

- сплошные и выборочные отловы животных с использованием инструментальных методов (рыбная ловля, ловушко-линии, ловчие канавки, сбор животных из убежищ и т.д.);

- методы подсчета визуально наблюдаемых позвоночных на маршруте;

- площадочные методы изучения фауны.

4. Специальные методы исследования биологии и экологии позвоночных (методы изучения питания, размножения, кормовой активности и др.).

5. Фенологические наблюдения (методы изучения сезонных аспектов фауны позвоночных из различных систематических групп).

6. Методы изучения пространственного распространения позвоночных:

- описание биотопических условий;

- методы картографирования распределения животных на местности, а также участков их обитания.

7. Методы первичной и камеральной обработки зооматериалов, их этикетирование и фиксация.

8. Постэкскурсионный практикум (определение с помощью определителя видовой принадлежности собранных животных, их пола, возраста, фенологических особенностей, сбор анатомических данных, анализ объектов питания и т.д.).

9. Методы наблюдения за животными в условиях живого уголка (за рыбами – в аквариуме, пресмыкающимися – в террариуме, грызунами и птицами - в живом уголке и т.д.).

10. Эксперимент (проводится с использованием лабораторных животных).

11. Методы коллекционирования позвоночных (изготовление чучел, влажных препаратов, учебных пособий, биологических и экологических коллекций).

12. Методы регистрации и анализа наблюдений (дневник полевой практики, математические и статистические методы анализа материалов, информационные технологии).

13. Изучение региональной фауны в Зоологическом музее СГУ им. Н.Г. Чернышевского и Саратовского областного музея краеведения.

14. Методы фотофиксации и видеofиксации наблюдений за позвоночными животными в природе и лабораторных условиях.

Обзорные зоологические экскурсии в природу, как правило, проводятся в утренние часы, в места, охватывающие ключевые виды биотопов в месте проведения экскурсии (лес, лесные поляны, открытые остепненные участки, побережье водоема и т.п.). Специальные экскурсии могут проходить в однородном по характеру условий местообитании (экскурсия в степь или экскурсия в хвойный лес). По продолжительности они не должны превышать 6 часов и по протяженности маршрутов быть не более 10 км. Выход в природу осуществляется с соблюдением гигиенических требований и правил личной и коллективной безопасности. Экскурсии должны быть оснащены следующими категориями оборудования:

а) научное и лабораторное оборудование (оптические приборы - лупы, бинокляры, микроскопы; препаровальный инструмент – иголки, ножницы, скальпели; штангенциркули, линейки, весы; вспомогательное оборудование - чашки Петри, аквариум, террариум; фиксирующие жидкости – формалин и спирт и т.д.);

б) экскурсионное снаряжение (бинокли, ловушки, живоловки, воздушные и водные сачки, мелкопетлистая сеть, удочки, емкости для сбора животных);

в) личная экипировка и продовольствие (полевая одежда, удобная обувь, рюкзаки, средства защиты от насекомых, аптечка и др.);

г) экспедиционное оборудование (транспортные средства и лагерное имущество);

д) технические средства обучения (фотоаппарат, мультимедийные устройства для прослушивания голосов птиц и использования электронных полевых определителей животных и др.).

Приведенные в данном учебном пособии теоретические материалы по разным темам зоологии позвоночных, а также практические задания к ним, могут быть реализованы в экскурсионной, постэкскурсионной и проектной работе студентов.

Тема 2. ФАУНА ПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ МОДЕЛЬНОГО ВОДОЕМА

Задачи работы: знакомство с фауной первичноводных и околководных позвоночных, а также с их специфическими адаптациями к условиям обитания в водной среде; изучение видового состава ихтиофауны и экологических групп рыб в модельном водоеме.

Формы работы: экскурсия на водоем и постэкскурсионная обработка собранного материала, изготовление зоологических препаратов, проект.

2.1. Характеристика водоемов как местообитаний животных

Пресные континентальные водоёмы различных типов представляют собой разнообразные местообитания позвоночных, фауна которых может быть изучена на модельных участках во время полевой практики. Различают водоемы естественные (реки, озёра и болота) и искусственные (каналы, водохранилища и пруды). В зависимости от наличия контакта с морем выделяют открытые и закрытые континентальные водоемы. Например, реки – это открытые водоёмы, водная масса которых перемещается от истоков к устью вследствие разницы их положения над уровнем моря. Среди абиотических факторов наибольшее значение для обитателей рек имеют уровневый и паводковый режимы, скорость течения, характер грунта, прозрачность, температура и солевой состав воды. В Саратовской области находится более 350 рек длиной более 10 км.

Закрытые водоемы (озера и пруды) располагаются в различной величины, формы и происхождения котловинах, которые не имеют непосредственного контакта с морем. Озера – естественные пресноводные экосистемы, в которых различают водную массу (пелагиаль), дно глубоководной области (профундаль), область водоема с одинаковыми условиями дна – бенталь и прибрежную область с зарослями растений – литораль. Поверхностная пленка, находящаяся на границе двух сред – нейсталь (рис. 2.1). В каждой из этих областей создаются определённые биотопические условия (проточность, температура, свет, характер грунтов, растительность) и, следовательно, формируются специфичные биоценозы. Так, профундаль характеризуется недостаточной освещенностью и прогревом, отсутствием или слабым развитием растительности. Для литорали характерны резкие суточные и сезонные колебания береговых границ и температуры воды, активная аэрация, проникновение света до самого дна.

В отличие от озер пруды представляют собой небольшие неглубокие водоёмы, которые возникают в результате заполнения водой

природных понижений рельефа, а также при создании плотин или запруд на реках и ручьях. По происхождению пруды могут быть копаными; русловыми (образуются в результате строительства плотин по руслу реки или ручья); пойменными (образуются в результате строительства дамб в пойме реки). Вода в пруды может поступать из рек, ручьев, водохранилищ, родников, артезианских скважин, а также путем поверхностного стока при таянии снега и выпадения осадков.

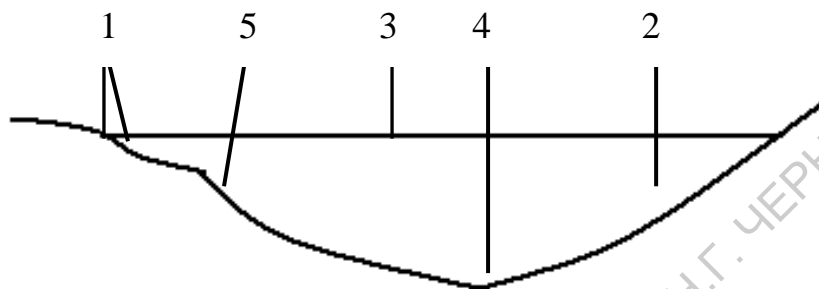


Рис. 2.1. Основные области в закрытом водоеме:

- 1 – литораль (приливно-отливная зона); 2 – пелагиаль (зона открытой воды);
- 3 – нейсталь (поверхностная пленка); 4 – профундаль (глубинная область);
- 5 – бенталь (придонная зона)

Часто пруды не имеют пелагической области и профундали, и литораль в них распространяется по всей площади. Они хорошо прогреваются и освещаются, что определяет высокое развитие фитопланктона и высшей водной растительности, разнообразие и высокую численность водных и околоводных животных. В малопроточных прудах на дне скапливается большое количество органического вещества и мусора, что является частой причиной формирования иловых грунтов и быстрого заболачивания.

В Саратовской области насчитывается более 700 озер и прудов. Для большинства из них характерны часто меняющиеся очертания береговой линии и достаточно быстрые сукцессионные изменения. С севера на юг в них происходит усиление минерализации воды. Если закрытые водоемы активно не подпитываются грунтовыми водами или речными притоками, зимой они промерзают до дна, а летом пересыхают. Водный режим региональных закрытых водоемов часто регулируется человеком, а большинство из них являются рыбозаводными, что может оказывать серьезное влияние на состав ихтиофауны.

Пруды и озера области представляют условия для обитания позвоночных животных. Наличие воды и удобных убежищ, богатство водной и околоводной растительности, а также обилие животных разных трофических уровней определяет достаточно разнообразный состав ихтиофауны, полуводной и околоводной фауны амфибий, рептилий, птиц и млекопитающих. Роль водоемов в жизни разных групп позвоночных не одинакова. Для рыб и личинок амфибий – это среда обитания, для многих

видов взрослых земноводных – обязательное место размножения и зимовки, для околоводных птиц – обильная кормовая база и убежища. К числу кормящихся около водоемов птиц региона относятся: серая цапля, чибис, перевозчик, лысуха, камышница и др.; из млекопитающих – это ондатра, бобр, кутора, американская норка и др.; из пресмыкающихся – болотная черепаха, обыкновенный и водяной ужи. По берегам гнездятся утки, цапли, кулики, чайки, камышевки, трясогузки, сверчки, соловьи, варакушки и др. Экологические условия, складывающиеся около водоемов, привлекают животных, которые не имеют непосредственного отношения к воде (степная гадюка, узорчатый полоз, прыткая ящерица, сорока, грач, жулан и др.).

Жизнь в водной среде обитания определяет наличие специфических морфофизиологических и этологических адаптаций у позвоночных: обтекаемая форма тела, заостренное килевидное брюшко у рыб – обитателей верхних слоев воды; клейкая икра у рыб, распространяющихся путем орнитохории (на оперении и лапах птиц); торпедовидная форма и хорошо развитые парные плавники у хищных рыб; плавательные перепонки у амфибий; вытянутое вдоль туловище, короткие конечности с плавательными перепонками между пальцами, плотный несмачиваемый водой перьевой покров у водоплавающих птиц; подводная трофическая активность, затяжной процесс смены волосяного покрова, лопастевидная форма хвоста и перепонка на задних лапах у ондатры и др.

2.2. Определение качественного состава ихтиофауны модельного водоема

Рыбы являются первичноводными позвоночными и представляют собой прогрессивную, экологически пластичную, широко распространенную группу животных в водоемах разного типа. Современный видовой состав рыб и круглоротых в водоемах Саратовской области насчитывает около 70 видов из 10 отрядов, среди которых наиболее богаты в видовом отношении карпообразные (37 видов) и окунеобразные (11 видов) – названия ключевых видов региональной фауны представлены в приложении 3. В Красную книгу региона (2006) включены 2 вида миног и 15 видов костных рыб.

На зоологических экскурсиях на водоем можно наблюдать, например, как рыбы, собирающие корм в нейстали, обнаруживают себя кругами на воде (уклейка). Окунь, охотясь на мальков снизу, издает ртом характерный громкий, хлюпающий звук, похожий на щелчок. Щука при захвате добычи, разворачиваясь в зарослях, может достаточно громко бить по поверхности воды и даже выпрыгивать из нее. Лещ может выставлять голову и плавники над поверхностью воды, а во время нереста активно плещется в прибрежных зарослях.

Для определения качественного состава рыб в водоеме должны применяться специальные методы ихтиологических исследований: сбор краеведческой информации и анкетирование рыбаков; различные методы рыбной ловли с использованием удочек, спиннингов, водного сачка, мелкочейстых неводов разных конструкций, вентирей и др. При определении видовой принадлежности рыб используются качественные и количественные (меристические) признаки, ключевыми из которых являются следующие.

1) *Форма тела* связана с условиями обитания: рыбы, активно передвигающиеся в толще воды, такие как щука, судак, имеют торпедовидную или веретеновидную форму, сужающуюся к хвосту. Придонные виды и рыбы, тяготеющие к зарослям водной растительности, имеют уплощенную, листовидную, сжатую с боков форму (карась).

2) *Боковая линия (Linea lateralis)* – линия из чешуй с отверстиями дорсального канала – может отсутствовать, быть полной, неполной, двойной, изогнутой. Боковая линия обозначается с указанием количества чешуй, которые ее составляют (например, форма записи 1.1. 80–98) – см. рис. 2.2.

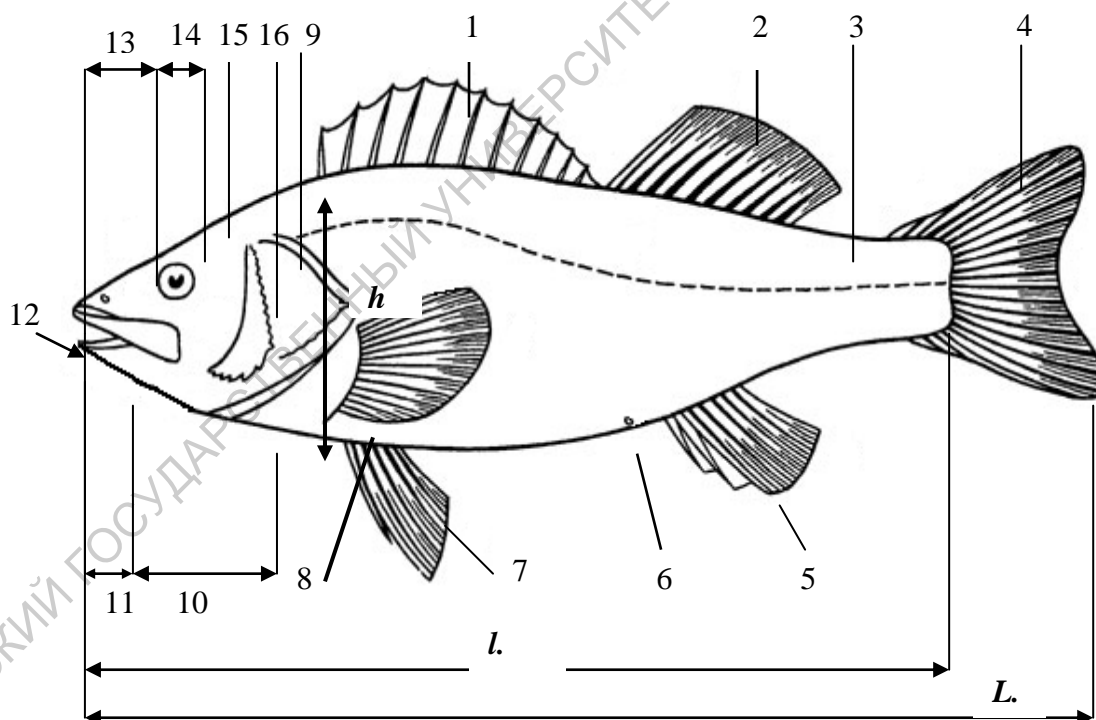


Рис. 2.2. Признаки внешнего строения рыб, используемые в определении:

- 1 – первый спинной плавник (колючий); 2 - второй спинной плавник (мягкий);
 3 – хвостовой стебель; 4 – хвостовой плавник; 5 – анальный плавник; 6 – анус;
 7 – брюшной плавник; 8 – грудной плавник; 9 – боковая линия; 10 – горло;
 11 – подбородок; 12 – ротовая щель; 13 – рыло; 14 – лоб; 15 – затылок;
 16 – жаберная крышка;

h – наибольшая высота тела перед спинным плавником; L – длина всей рыбы, абсолютная или зоологическая; l – длина туловища без хвостового плавника

3) *Чешуя*. У пресноводных костистых рыб костная чешуя может быть двух типов – циклоидной (с гладким краем) и ктеноидной (с шипиками по заднему краю). Для осетровых характерны модификации ганоидной чешуи – жучки, которые состоят из нескольких слившихся ромбовидных ганоидных чешуек, богатых дентиноподобным веществом - ганоином. Чешуя может располагаться по телу сплошным покровом (лещ), участками (зеркальный карп) и продольными полосами (осетровые). По-разному может быть покрыт чешуей заостренный участок на вентральной поверхности тела - киль. Расположение чешуй отражается формулой, из которой можно определить число чешуй в боковой линии, их число между боковой линией и основанием первого луча спинного плавника (числитель); между краем брюшка и боковой линией (знаменатель). Например, может быть применена следующая форма записи расположения чешуй:

$$80 - 98 \frac{8 - 10}{17 - 20}$$

4) *Плавники (Pinna)* – локомоторные органы, состоящие из колючих (жестких, неветвистых) и ветвистых (мягких) лучей, соединенных перепонкой или свободных. Колючие лучи могут иметь вид мощных шипов (у сомов) или зазубренной пилы (карп, серебряный карась). Рыбы имеют парные (грудной и брюшной) и непарные (1-3 спинных, 1-2 анальных, 1 – хвостовой) плавники. У бычков брюшные плавники видоизменены в брюшную присоску.

По характеру лучей в плавниках составляется плавниковая формула, в которой латинскими буквами приводится сокращенное обозначение плавника: А – анальный плавник (pinna analis), Р - грудной плавник (pinna pectoralis), V – брюшной плавник (pinna ventralis), I D и II D – первый и второй спинные плавники (pinna dorsalis), С – хвостовой плавник (pinna caudalis). Колючие (нечленистые) лучи обозначаются цифрами до косой черты, а цифрами после косой черты – мягкие (членистые). Например, А 1 / 9 – 10 – в анальном плавнике 1 колючий и 9 – 10 мягких лучей, в общем виде плавниковая формула у обыкновенного окуня выглядит следующим образом:

$$\frac{I D 13 - 16 / 0; II D 1 / 13 - 15}{P 0 / 14; V 1 / 5; A 2 / 8 - 10} C 0 / 17$$

В специальной литературе встречается обозначение плавниковых колючих лучей римскими цифрами, а последующие ветвистые лучи обозначаются арабскими цифрами (например, DI 13-15). Парные грудные и брюшные плавники поддерживают равновесие тела рыбы и являются рулями при поворотах и на глубине. Брюшные плавники у разных видов рыб могут занимать несколько положений:

- абдоминальное положение – брюшные плавники находятся на середине брюшка (сельдеобразные, карпообразные);

- торакальное положение – брюшные плавники смещены в переднюю часть тела, в область груди (окунеобразные);

- югулярное положение – брюшные плавники расположены впереди грудных, на горле (трескообразные).

Спинной и анальный плавники выполняют роль кия, препятствуя вращению тела вокруг оси. Их количество и расположение различно. Спинных плавников может быть один (сельдеобразные, карпообразные), два (окунеобразные) или три (трескообразные). У щуки спинной плавник смещен назад; у сельдеобразных и карпообразных находится на середине тела; у рыб с массивной передней частью тела (окунь) один из них располагается ближе к голове. Анальный плавник обычно бывает один и может быть смещен вперед (окунеобразные); в некоторых случаях он является органом движения и сильно развивается в длину (сом).

Хвостовой плавник создает движущую силу, обеспечивает высокую маневренность рыбы при поворотах, выполняет роль руля. Он является продолжением хвостового стебля – участка между хвостовым и анальными плавниками, который может быть узким, широким, уплощенным, удлинненным и т.д. По расположению относительно конца позвоночника различают следующие варианты строения хвостового плавника (рис. 2.3):

- гетероцеркальный – неравнолопастной, внешне и внутренне несимметричный – позвоночник заходит в верхнюю лопасть (у хрящевых рыб и осетрообразных);

- дифицеркальный – равнолопастной, внутренне и внешне симметричный (у круглоротых);

- гомоцеркальный – внутренне неравнолопастной, ложносимметричный, – в верхнюю часть плавника продолжается позвоночник при внешне одинаковых лопастях (у видов надотряда Костистые рыбы).

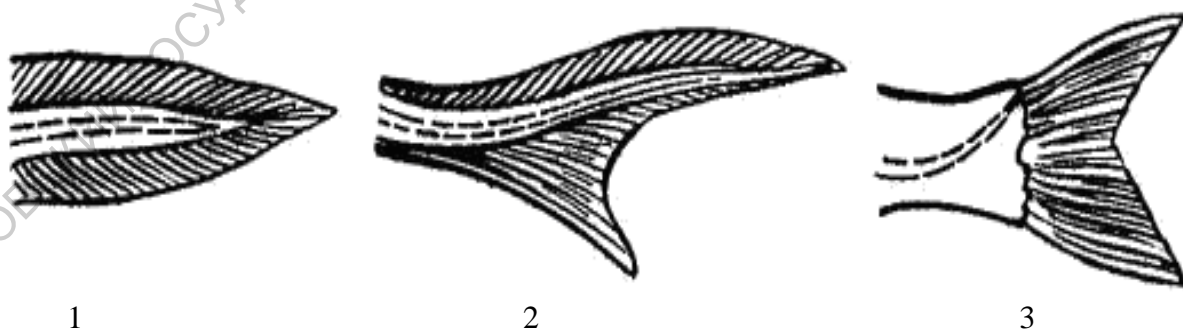


Рис. 2.3. Схема строения различных типов хвостового плавника (по Никольскому, 1974):

1 – симметричный (дифицеркальный) хвостовой плавник; 2 – несимметричный (гетероцеркальный) хвостовой плавник; 3 – ложносимметричный (гомоцеркальный) хвостовой плавник с хвостовой вырезкой

У рыб региональной фауны лопасти гомоцеркального хвостового плавника, как правило, разделены хвостовой вырезкой и примерно равны (красноперка, плотва, карп), или нижняя лопасть может быть чуть длиннее верхней (лещ). У некоторых представителей хвостовая вырезка не выражена, хвостовой плавник закруглен и усечен (щиповки, бычки, ротан-головешка, подкаменщик, налим).

5) *Жаберные дуги* – у костистых рыб четыре парные полные жаберные дуги, каждая из которых на внутренней поверхности несет жаберные тычинки (наиболее тонкие, длинные и многочисленные у планктонофагов), на наружной – жаберные лепестки (рис. 2.5). Для определения вида подсчитывают число тычинок, расположенных на первой дуге сразу под жаберной крышкой. Число лепестков может быть различно: у щуки – 15, у окуня – 36.

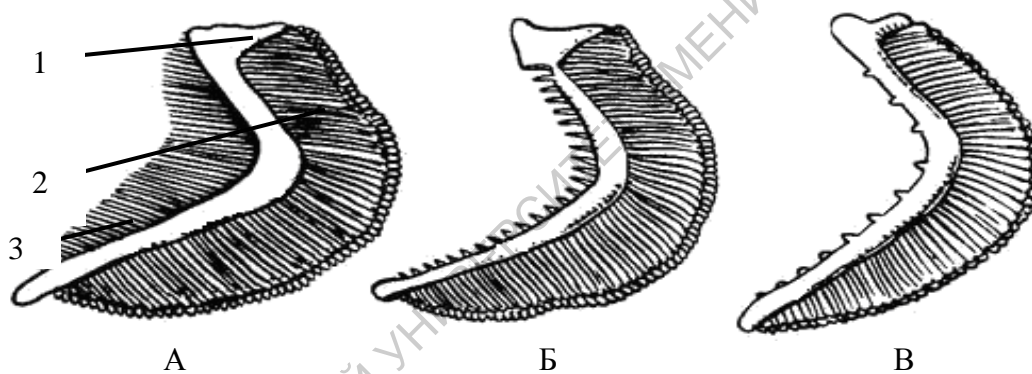
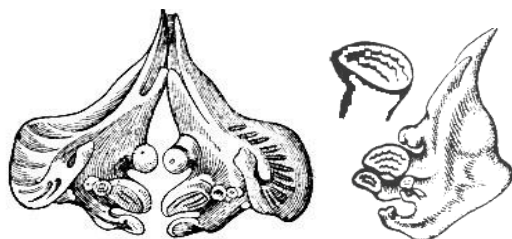
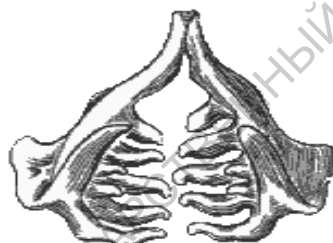
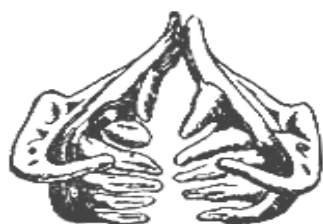
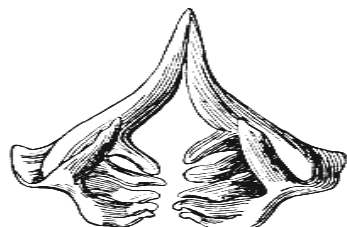


Рис. 2.5. Морфология жаберных дуг:
жаберные тычинки планктонофага (А); бентофага (Б) и ихтиофага (В);
1 – жаберные дуга; 2 – лепестки; 3 – жаберные тычинки

б) *Глоточные зубы* расположены позади четвертой жаберной дуги, на 5 жаберной дуге, лишенной жабр и вместе с небной пластинкой (жерновком) преобразованной в жевательный аппарат. Глоточные зубы могут быть острыми (чаще у фитофагов) и булыжниковидными (у хищников), одно-, двух- и трехрядными (рис. 2.6).

Для подсчета глоточных зубов (определения формулы) пятую дугу извлекают через наружные жаберные отверстия. Препараты глоточных зубов могут быть изготовлены путем пятиминутного кипячения и мацерации. В формуле сначала указывается левая дужка, затем правая. Например, 5-5 - зубы однорядные; если зубы двух- или трехрядные, ряды зубов обозначают через точку. Например, 3.1.1 - 1.1.3 - сазан, зубы трехрядные.



Линь:
имеет непарное число глоточных зубов (3–5), расположенных в один ряд и с внутренней стороны вытянутых в маленький крючок

Лещ:
по 5 зубов в один ряд с каждой стороны, крючковидные зубы со сжатым, кососрезанным венчиком и бороздкой на жевательной площадке

Плотва:
зубы расположены в один ряд, на левой стороне 6 (иногда 5), на правой 5 (редко 6), их венчик не надрезан на многочисленные зубчики

Красноперка:
зубы расположены в 2 ряда, с каждой стороны находится по 8 зубов, их венчик надрезан на многочисленные зубчики

Густера:
по 7 слабоизогнутых зубов с каждой стороны, расположенных в два ряда (5.2 - 2.5), верхушки зубов крючковатые

Язь:
двухрядные глоточные зубы цилиндрические, гладкие, во внешнем ряду с каждой стороны – 3 зуба, во внутреннем – 5 зубов

Карп обыкновенный:
по 5 зубов с каждой стороны, расположенных в 3 ряда (3.1.1 - 1.1.3), отличаются массивностью, плоскими бороздчатыми венчиками на жевательных площадках

Рис. 2.6. Варианты строения глоточных зубов у карпообразных (по Л.П. Сабанееву, 1911)

7) *Расположение рта* – важный определительный признак рыб, который обусловлен их пищевой специализацией (рис. 2.4). В связи с этим, различают:

- верхний и полуверхний рот (обычны для планктонофагов; верхний – у верховки, чехони; полуверхний – у красноперки, толстолобика);
- нижний и полунижний рот (характерны для бентофагов; полунижний – у карпа, сазана, леща; нижний – у осетровых, подуста);
- конечный рот (чаще у хищников, например, у судака);
- выдвижной рот (выражен у фито- и бентофагов – большинства осетровых и карповых).

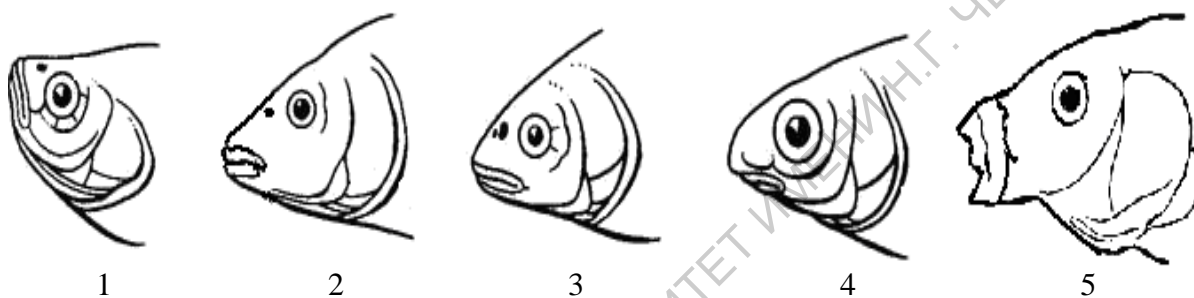


Рис. 2.4. Положение рта у карпообразных (по Никольскому, 1974):

1 – верхний у чехони; 2 – конечный у карася; 3 – полунижний у плотвы; 4 – нижний у подуста; 5 – выдвижной рот у сазана

8) При определении пресноводных рыб необходимо учитывать, что среди них могут встретиться внешне похожие виды. Важно их правильно различать, учитывая совокупность качественных и количественных признаков. Чаще всего ошибки в определении касаются таких карповых видов рыб, как плотва и красноперка (рис. 2.7); лещ, белоглазка, синец и густера (рис. 2.8); золотой и серебряный караси (рис. 2.9); верховка, уклейка и быстрянка (рис. 2.10). Необходимо также различать представителей отряда Окунеобразных, таких как берш и судак (рис. 2.11).

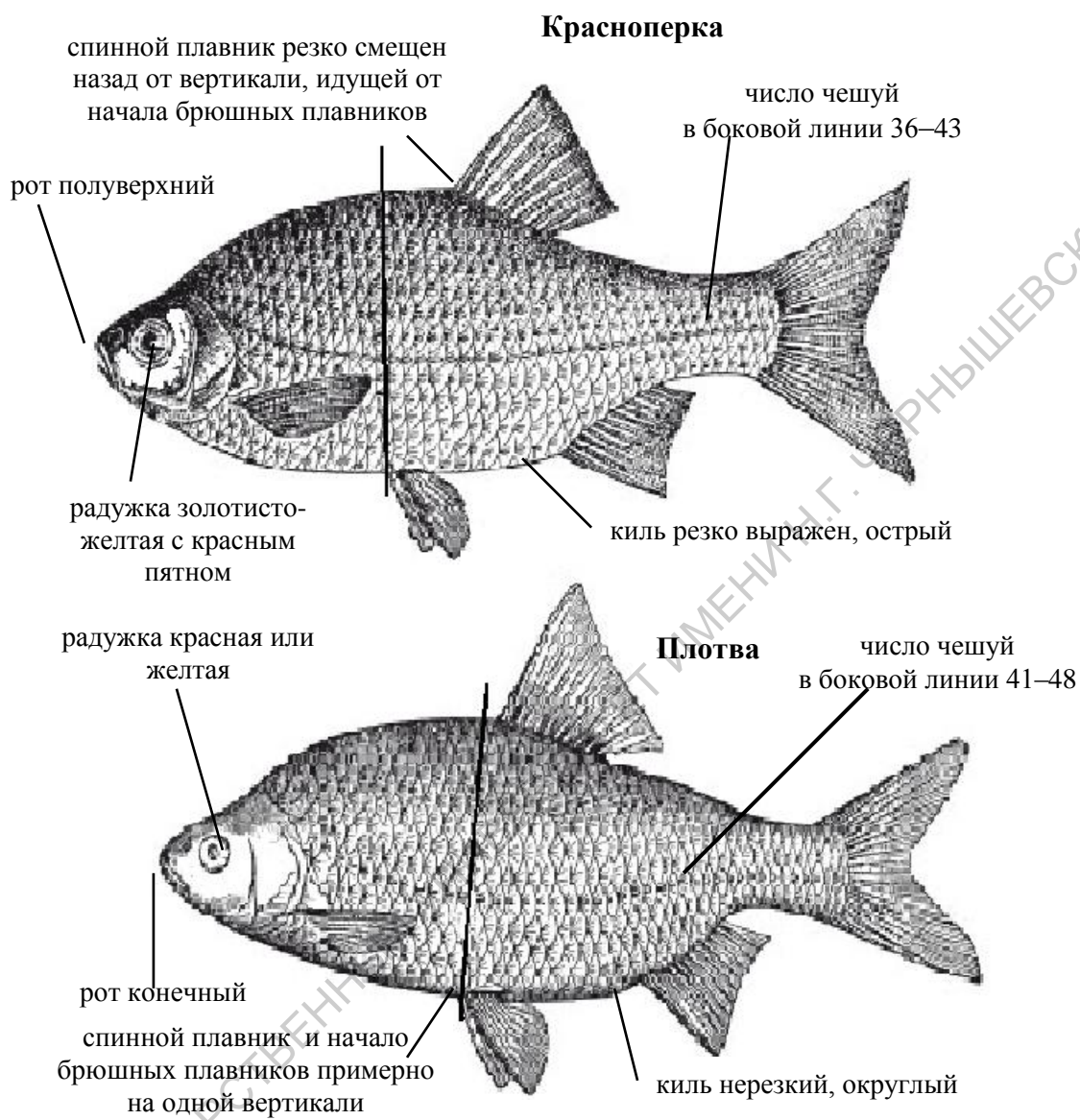


Рис. 2.7. Использование отличительных качественных и меристических признаков в идентификации похожих видов рыб – плотвы и красноперки (вертикальная линия показывает расположение спинного и брюшных плавников)

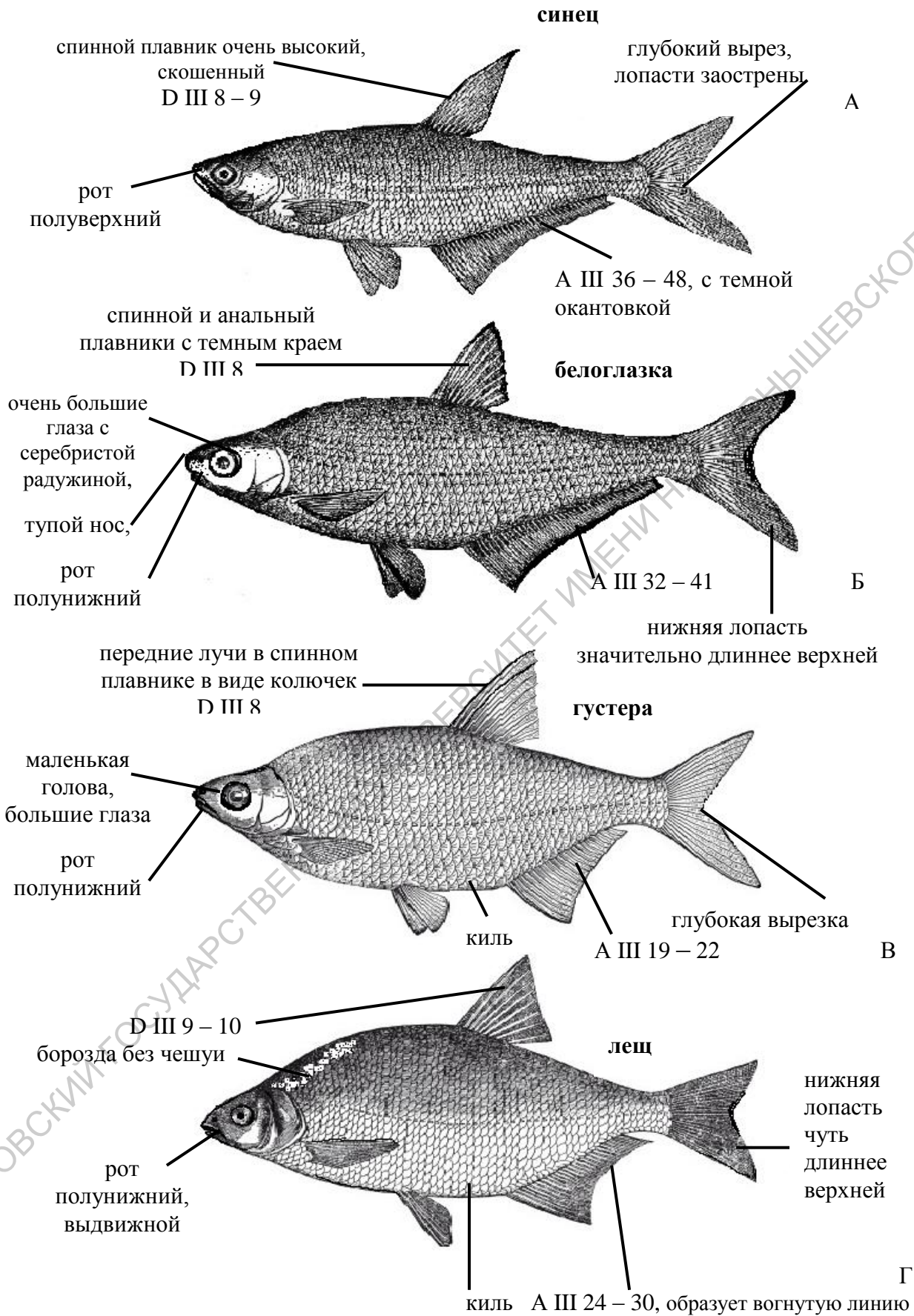


Рис. 2.8. Отличительные признаки рыб семейства Карповые

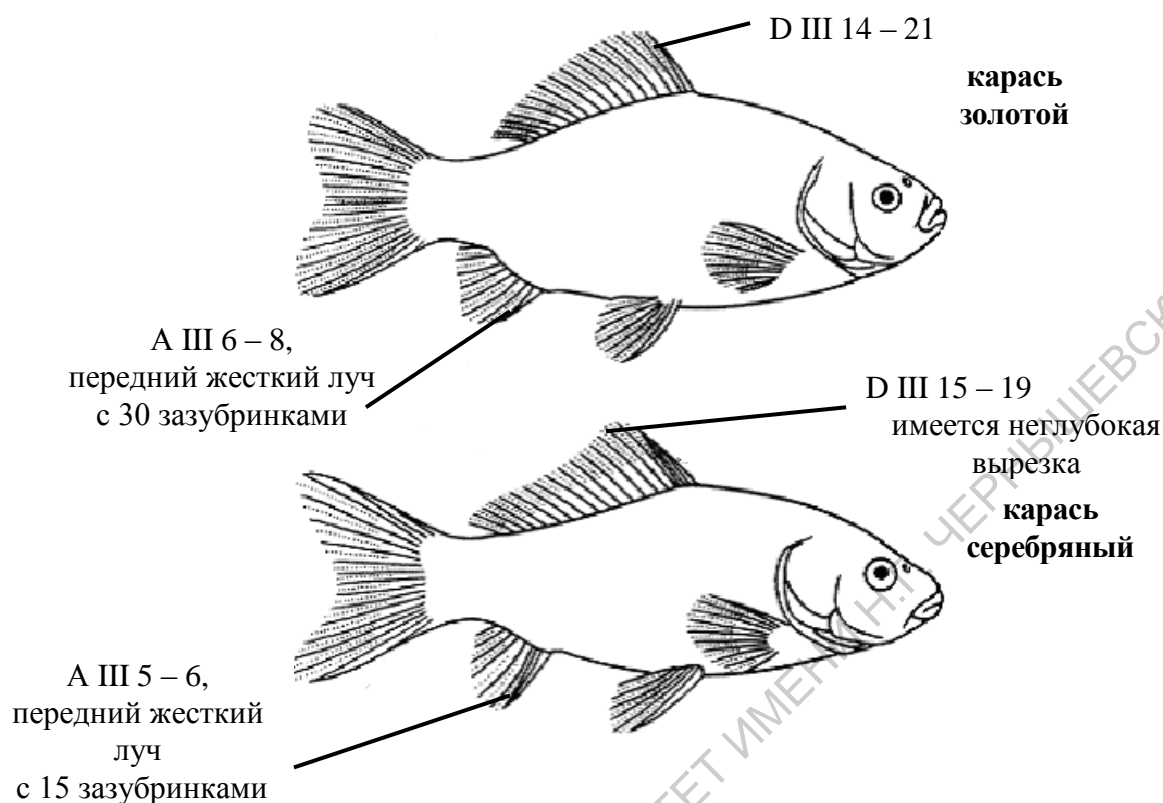


Рис. 2.9. Некоторые отличительные признаки рыб рода Карасей

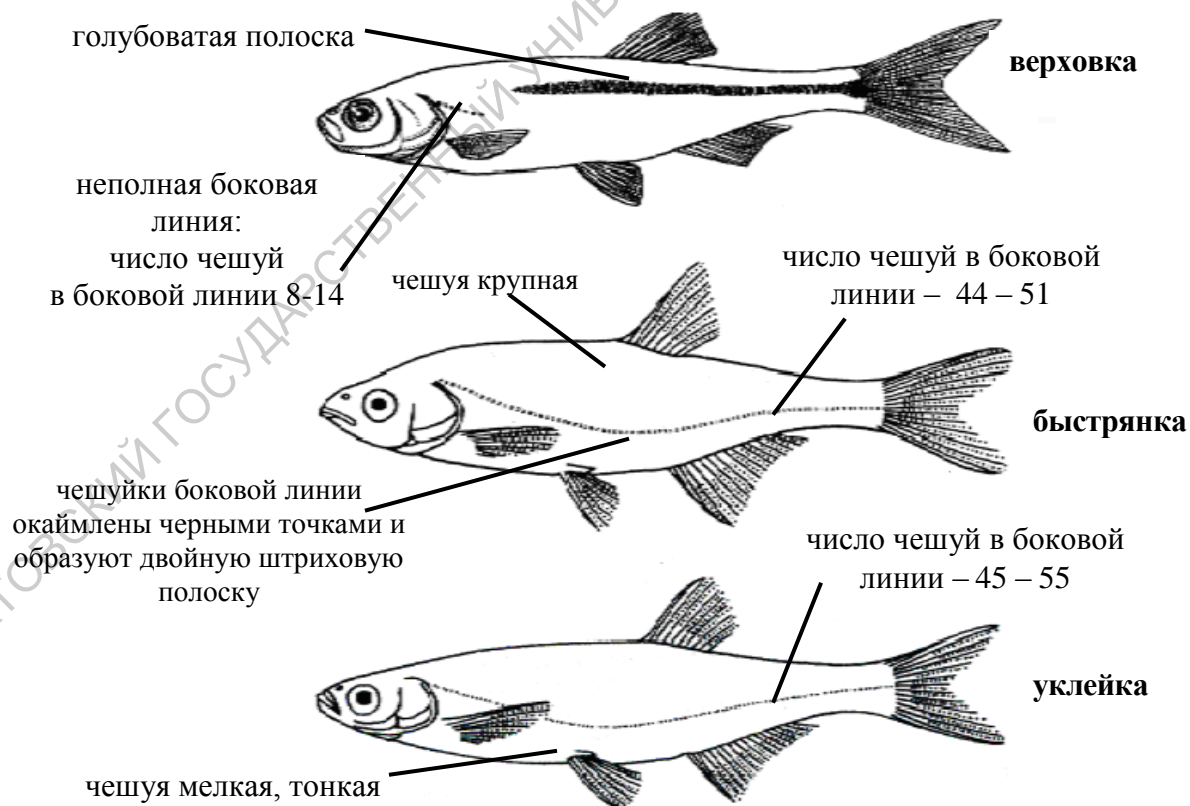


Рис. 2.10. Некоторые отличительные признаки рыб семейства Карповых

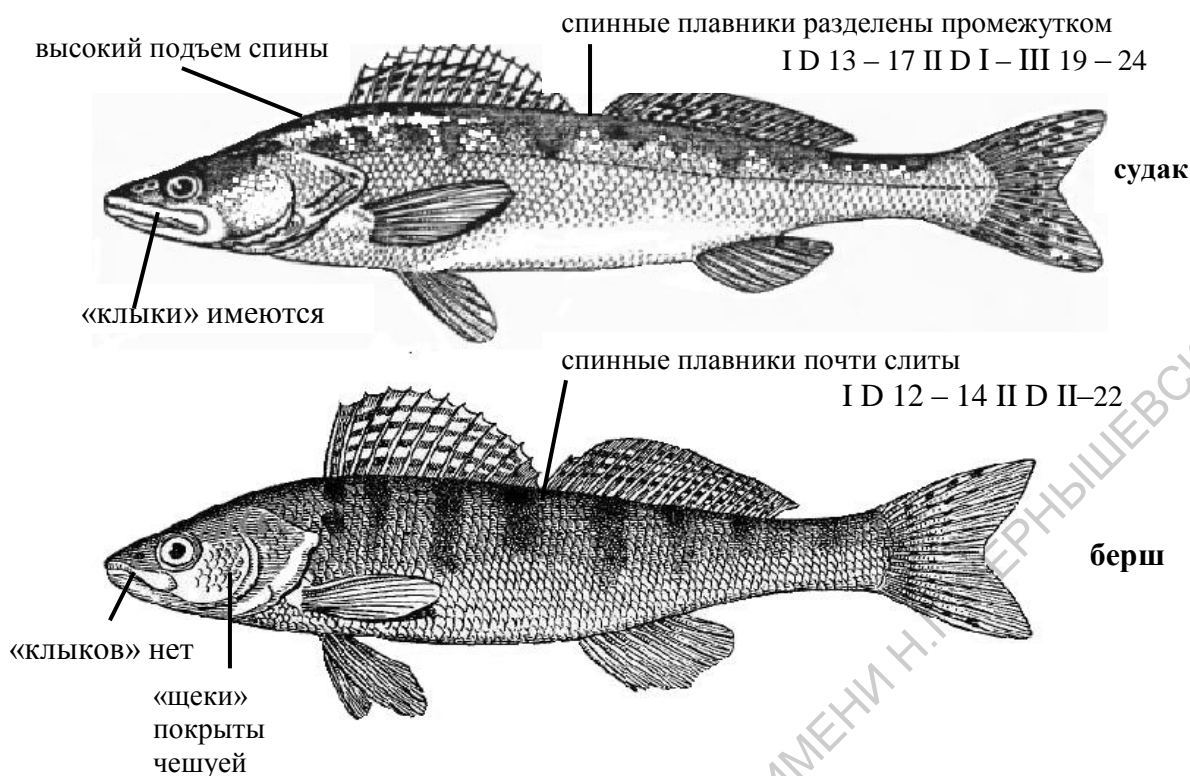


Рис. 2.11. Отличительные признаки рыб из отряда Окунеобразные

2.3. Определение репродуктивного статуса и возраста рыб

Для определения репродуктивного статуса рыб в момент исследования часто используется шкала зрелости гонад:

1 стадия – неполовозрелая особь – гонады слабо развиты и в виде узких лент прилегают к стенкам полости тела. Определить пол невооруженным глазом нельзя.

2 стадия – созревающие особи или производители после нереста в начале нового полового цикла - гонады малы, однако пол можно определить по их форме: яичник небольшой, полупрозрачный, с одним крупным сосудом, имеет несколько зернистый вид, но икринки неразличимы. По внутренней стороне яичника проходит кровеносный сосуд. Семенники более плоской формы с острым нижним краем, сероватые.

3 стадия – особи с развивающимися половыми железами – гонады незрелые: яичники занимают до половины объема брюшной полости и содержат непрозрачные икринки, хорошо различимые невооруженным глазом. При вскрытии икринки образуют комки по несколько штук. Семенники увеличенные, упругие, плоские, суживающиеся книзу, поверхность гонад часто розовая от обилия мелких кровеносных сосудов.

При разрезе их края не оплывают, а остаются контурными. В этой стадии многие рыбы остаются надолго, иногда с осени до весны.

4 стадия – особи с развитыми половыми железами - гонады достигают полного развития и занимают 2/3 брюшной полости. Икринки находятся на стадии накопления желтка, крупные, прозрачные, легко отделяются друг от друга. Семенники имеют наибольшую величину и молочно-белый цвет. При надавливании брюшка икра или сперма может легко вытекать из полового отверстия наружу. Эта стадия непродолжительна и быстро переходит в следующую.

5 стадия - нерестящиеся (текучие) особи – зрелая икра или семенная жидкость при легком надавливании на брюхо рыбы свободно вытекает не каплями, а струей. Икринки прозрачные, свободные от фолликулярных оболочек.

6 стадия - отнерестившиеся особи (выбой). Половые продукты выметаны, полость тела свободна, яичники и семенники небольшие, дряблые, воспалены, переполнены кровью, иногда с единичными остатками половых продуктов. Через несколько дней после нереста воспаление проходит, и гонады становятся соответствующими второй стадии.

Возраст рыб определяют по количеству концентрических колец (склеритов) на чешуе, на костях (позвонки, жаберная кость) или шлифах костей. А. Левенгук (1684) первым обратил внимание на соответствие числа колец на чешуе количеству прожитых рыбой лет. Для определения возраста обычно используется чешуя, взятая у основания первого спинного плавника, чуть выше боковой линии. Учитываются широкие кольца, внутри которых могут быть добавочные. Широкие светлые склериты вырастают летом, узкие темные – осенью и зимой. Счет колец ведут от центра чешуи. Полный год отмечают цифрой 1, 2, 3, 4 и т. д. (весенний вылов); цифрой и знаком «+» – начало прироста следующего года (вылов осенью).

В зависимости от числа колец у рыб выделяют следующие возрастные стадии:

- сеголетков (0+) – на чешуе нет колец, рыба текущего года;
- годовиков (1) – на чешуе одно кольцо, перезимовавший сеголеток в первой половине второго года жизни;
- двухлетков (2+) – на чешуе одно кольцо;
- двухгодовиков (2) – на чешуе два кольца;
- трехлетков (3+) – на чешуе два кольца;
- трехгодовиков (3) – на чешуе три кольца.

2.4. Особенности состава ихтиофауны и экологические группы рыб модельного закрытого водоема

Изучение ихтиофауны закрытого водоема доступно в условиях полевой практики и может достоверно проиллюстрировать распределение и биоценотические взаимосвязи в нем рыб. Сообщество рыб небольших озер и прудов, как правило, характеризуется невысоким видовым разнообразием, что отличает водоемы подобного типа в Саратовской области. По количеству видов наиболее часто в них преобладают представители отряда Карпообразные (встречаются карп обыкновенный, уклея, золотой и серебряный караси, обыкновенный пескарь, линь и др.). Отряд Окунеобразные часто представлен такими видами, как окунь, обыкновенный ерш, ротан-головешка, судак, берш. Важными регуляторами численности растительноядных рыб в озерах и прудах становятся крупные хищники: обыкновенная щука, представитель отряда Щукообразные и судак (Окунеобразные).

Экологическая классификация рыб в изучаемом водоеме может осуществляться на основе различных подходов: по морфофизиологическим признакам; особенностям размножения и поведения; типу водоемов; потребности в кислороде; вертикальному распределению в водоеме; пищевой специализации и т.д. Например, рассматривая экологические группы рыб, сформированные по характеру их распределения в водоеме и пищевой специализации, можно отметить, что в закрытых водоемах могут быть зарегистрированы реофильные (рыбы проточных вод), лимнофильные (рыбы стоячих вод) и эвритопные виды, характерные как для проточных, так и для непроточных эвтрофированных (стоячих) водоемов. В ихтиофауне озера или пруда могут отсутствовать виды, специализированные на поедании преимущественно растительной пищи (фитофаги) или, наоборот, облигатные хищники (ихтиофаги). Значительная часть видов рыб в таких водоемах отличается выраженной эврифагией.

В количественном отношении в закрытых водоемах часто преобладают фито- и планктофаги (например, уклея или золотой карась соответственно). Факультативными хищниками, которые питаются разными видами животной пищи, чаще всего являются три вида – окунь речной, ерш обыкновенный и ротан, общая доля которых в уловах может достигать 50%. Такой процент характерен для классического соотношения консументов в пищевой пирамиде. В озерах и прудах велика роль детритофагов и бентофагов, которые способствуют процессам самоочищения водоема. Для семи видов рыб, наиболее типичных в озерах и прудах Саратовской области, в таблице 2.1 представлено их распределение по экологическим группам.

Таблица 2.1

Анализ распределения некоторых видов рыб модельного закрытого водоема по экологическим группам (образец)

Подходы к выделению экологических групп	Отряд, семейство, вид						
	Карпообразные, Карповые, Уклейка	Карпообразные, Карповые, Пескарь обыкновенный	Карпообразные, Карповые, Карась золотой	Карпообразные, Карповые, Карп обыкновенный	Окунеобразные, Окуневые, Окунь обыкновенный	Окунеобразные, Окуневые, Ерш обыкновенный	Окунеобразные, Головешковые, Ротан-головешка
1	2	3	4	5	6	7	8
Экологическая группа							
1. По типу водоёмов	реофильный вид (рыба малых и больших рек, заливов, ручьев)	реофильный вид (рыба малых и больших рек, заливов, ручьев)	лимнофильный вид (рыба озер, стариц, прудов)	эвритопный вид	эвритопный вид	эвритопный вид	лимнофильный вид (рыба озер, стариц, прудов)
2. По потребности в кислороде	рыбы, требующие сравнительно небольшого количества O_2 ($4 \text{ см}^3/\text{л}$)	рыбы, требующие много O_2 ($5-7 \text{ см}^3/\text{л}$)	рыбы, требующие очень небольшого количества O_2 ($0.5 \text{ см}^3/\text{л}$)	рыбы, требующие очень небольшого количества O_2 ($0.5 \text{ см}^3/\text{л}$)	рыбы, требующие сравнительно небольшого количества O_2 ($4 \text{ см}^3/\text{л}$)	рыбы, требующие сравнительно небольшого количества O_2 ($4 \text{ см}^3/\text{л}$)	рыбы, требующие очень небольшого количества O_2 ($0.5 \text{ см}^3/\text{л}$)
3. По распределению в водоёме	пелагические, живущие в поверхностных слоях	придонные	придонные	придонно-пелагические	пелагические, живущие в средних слоях, осваивает все горизонты водоемов	придонно-пелагические	придонные
4. По относительной скорости течения (гидрологическому режиму водоема)	предпочитают слабопроточные воды (реофильная группа)	предпочитают проточные воды (реофильная группа)	рыбы, живущие в непроточных, эвтрофированных водоемах (лимнофильная группа)	предпочитают водоёмы с замедленным течением (эвритопная группа)	рыбы, живущие как в проточных, так и в непроточных, эвтрофированных водоемах (эвритопная группа)	предпочитают проточные воды (эвритопная группа)	рыбы, живущие в непроточных, эвтрофированных водоемах (лимнофильная группа)

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4	5	6	7	8
5. По месту зимовки	активны в зимний период	зимующие в донном иле	зимующие в донном иле	зимующие в зимовальных ямах	активны в зимний период	зимующие в донном иле	активны зимой в некоторых прудах
6. По преимущественному пищевому предпочтению	эврифаги, фитофаги, планктофаги	бентофаги, энтомофаги, малокофаги	бентофаги, эврифаги	бентофаги, эврифаги	облигатные хищники	факультативные хищники эврифаги	факультативные хищники и эврифаги
7. По характеру перемещений миграционной активности	туводные, рыбы с локальными перемещениями	туводные, рыбы с локальными перемещениями	рыбы с локальными перемещениями	туводные, рыбы с локальными перемещениями	туводные, рыбы с локальными перемещениями	рыбы с локальными перемещениями	туводные, рыбы с локальными перемещениями
8. По срокам нереста	весеннелетне-нерестующие (нерестятся в мае-июне)	летне-нерестящиеся	весеннелетне-нерестующие (нерестятся в мае-июне)	весеннелетне-нерестующие (нерестятся в апреле-мае)	ранневесенне-нерестующие (нерестятся в апреле-мае)	ранневесенне-нерестующие (нерестятся в апреле-мае)	летнеосенне-нерестящиеся
9. По расположению нерестилищ	нерестящиеся на мелководье, в прибрежной зоне, но использующие открытые нерестилища (глубина более 50 см)	нерестящиеся на мелководье, в прибрежной зоне и зоне весенних разливов (глубина до 50 см)	нерестящиеся на мелководье, в прибрежной зоне и зоне весенних разливов (глубина до 50 см)	нерестящиеся только в прибрежье, в области литорали (глубина от 50 см до 2,5 м)	нерестящиеся в основном на открытых нерестилищах, но может и в области литорали (глубина от 50 см до 2,5 м)	нерестящиеся в основном на открытых нерестилищах, но может и в области литорали (глубина от 50 см до 2,5 м)	нерестящиеся на мелководье, в прибрежной зоне и зоне весенних разливов (глубина до 50 см)
10. По отношению к нерестовому субстрату	нерестящиеся на песке, (псаммофилы) растениях (фитофилы)	нерестящиеся на растениях (фитофилы)	нерестящиеся на песке (псаммофилы)	нерестящиеся на растениях (фитофилы)	нерестящиеся на дне водоёма (литофил)	нерестящиеся на дне, растениях, песке (псаммофилы)	нерестящиеся на растениях (фитофилы)

1	2	3	4	5	6	7	8
11. По способности строить «жилища» на нересте	рыбы, не строящие «жилища»	рыбы, не стоящие «жилища»	рыбы, не строящие «жилища»	рыбы, не строящие «жилища»	рыбы, строящие «жилища», выбирают участки для нереста	рыбы, не строящие «жилища»	рыбы, не строящие «жилища»
12. По типу нереста	порционно-нерестующие	порционно-нерестующие	порционно-нерестующие	порционно-нерестующие	единовременно-нерестующие	порционно-нерестующие	Многопорционно-нерестующие
13. Влияние уровня воды на эффективность размножения	существенное	существенное	существенное	существенное	несущественное	несущественное	несущественное
14. По степени заботы о потомстве	рыбы, не заботящиеся о потомстве	рыбы, не заботящиеся о потомстве	рыбы, заботящиеся о потомстве	рыбы, не заботящиеся о потомстве	рыбы, не заботящиеся о потомстве	рыбы, не заботящиеся о потомстве	рыбы, заботящиеся о потомстве
15. По форме тела	рыбы со сплюсненной с боков тела формой	рыбы с веретеновидным телом	рыбы со сплюсненной с боков формой	рыбы с утолщенным, сплюсненным с боков высоким телом	рыбы с торпедообразным, укороченным, высоким телом	рыбы с торпедообразным, укороченным телом	рыбы с вальковатым, утолщенным телом и выраженным хвостовым стеблем
16. По площади ареала	с широким ареалом	с широким ареалом	с широким ареалом	с широким ареалом	с ограниченным ареалом	с широким ареалом	с широким ареалом
17. Фаунистический комплекс	понтот-каспийский пресноводный	бореально-равнинный (третичный)	бореально-равнинный	бореально-равнинный (третичный)	бореально-равнинный	бореально-равнинный	китайский
18. По типу общественных отношений	рыбы, ведущие стайный образ жизни	рыбы, ведущие стайно-одиночный образ жизни	рыбы, ведущие стайный образ жизни	рыбы, ведущие стайный образ жизни	рыбы, ведущие стайно-одиночный образ жизни	рыбы, ведущие стайный образ жизни	рыбы, ведущие стайно-одиночный образ жизни

2.5. Возможные пути проникновения ихтиофауны в закрытые водоемы

Современное распространение рыб и их распределение по экологическим группам происходит как в границах исторического или естественного ареала, так и вне этих границ, где они становятся новыми элементами в сообществах. Различают естественные и антропогенные пути расселения рыб. Антропогенные пути связаны с преобразованием водоемов человеком: строительство каналов, плотин, водохранилищ, водозаборов, осушение водно-болотных угодий, зарегулирование стоков малых рек, загрязнение, а также рыборазведение. Выделяют следующие пути проникновения рыб в закрытые водоемы:

1) самостоятельное расселение благодаря появлению новых связей между водоемами (обширные разливы сопредельных рек и др.);

2) инвазия (экспансия, быстрое активное расселение, в том числе с завоеванием новых биотопов) вследствие изменения абиотических и биотических факторов среды;

3) интродукция - любой непосредственный перенос (перевозка, перемещение) человеком, в том числе акклиматизация – вселение и выращивание вида на протяжении ряда поколений за пределами естественного ареала. Интродукция может быть преднамеренная и непреднамеренная. К преднамеренной интродукции относятся:

1) аквакультура (рыбоводство, рыборазведение) двух основных типов:

- разведение рыб в закрытых водоемах (контейнерах) с обеспечением контроля, исключающего возможность попадания объектов содержания (разведения) в естественные водоемы (в том числе разведение с научной, декоративной, образовательной целью, а также прудовое и промышленное рыбоводство);

- разведение с целенаправленным выпуском особей в естественные водоемы (спортивное рыбоводство, коммерческое рыбоводство нагульного типа, выпуск рыб с целью санитарного контроля, борьбы с обрастанием, зарастанием и т.п.).

2) выпуск объектов аквариумного рыбоводства в естественные водоемы.

К непреднамеренной интродукции относятся: 1) случаи попадания в естественные водоемы объектов рыбоводства; 2) случайная незапланированная интродукция вида вместе с объектами преднамеренной акклиматизации (одним из многочисленных примеров подобной интродукции служит попадание ротана-головешки в водоемы европейской части России с икрой карповых рыб).

Результаты интродукции могут быть различными. Так, вид может: 1) не прижиться, исчезнуть из нового водоема (в случае акклиматизации, это происходит достаточно быстро после прекращения

акклиматизационных мероприятий); 2) натурализоваться, т.е. образовать устойчивые самовоспроизводящиеся популяции; 3) натурализация может быть временной, с последующим исчезновением неаборигенного вида из состава фауны водоема-реципиента.

Таким образом, формирование ихтиофауны закрытого водоема может проходить несколькими способами. Исходные морфофизиологические особенности вида способствуют его закреплению и натурализации. Этот процесс сопровождается возникновением адаптаций к физико-химической среде, пищевым ресурсам, условиям размножения и вертикального распределения животных. Например, из описанных выше видов (см. табл. 2.1) обыкновенный окунь одинаково успешно обитает в реках и непроточных водоемах, активно использует все их зоны, в его пищевом рационе встречаются почти все виды животной пищи, а молодь обладает зоопланктоно- и бентофагией. Все это способствует закреплению окуня в биоценозе озера (пруда). Обыкновенный ерш также распространен в проточных и непроточных водоемах, но все же больше тяготеет к приустьевым участкам рек или закрытым водоемам с хорошей проточностью.

Карп обыкновенный обладает высокой экологической пластичностью, имеет ряд подвидов и акклиматизированных морф (например, зеркальный и голый карпы). Предпочитает водоемы с замедленным течением и обильной водной растительностью, является фито- и бентофагом, что предопределяет успешное заселение им закрытых водоемов. Уклейка широко распространена в реках Волжского бассейна и характерна также для закрытых водоемов, везде многочисленна, держится стайками в толще воды, плактонофаг. Присутствие обыкновенного пескаря в закрытых водоемах региона является доказательством его определенной экологической пластичности по отношению к гидродинамическим условиям. Считается, что этот вид предпочитает чистые воды со средней скоростью течения, оптимальным кислородным режимом и песчанно-каменистым грунтом, в Саратовской области преимущественно заселяет реки Волжского бассейна.

Золотой карась представляет собой типичного обитателя заболоченных, заросших и периодически пересыхающих водоемов, в реках встречается редко. На заселение им небольших заболоченных биотопов и даже луж, изолированных от прежних мест их обитания, вероятно, оказывает влияние распространение клейкой икры околводными и водными птицами (куликами, утками, чайками и др.), захватывающими ее вместе с субстратом, на который происходит икрометание. Жизнь золотых карасей в небольших, часто пересыхающих водоемах возможна благодаря следующим биологическим особенностям: 1) пластичному питанию мелкими

гидробионтами (личинками хирономид, планктонными ракообразными, червями), растительной пищей, детритом; 2) высокой способности выдерживать дефицит кислорода в воде. Однако в ряде водоемов Волжского бассейна численность этого вида может сокращаться вследствие его вытеснения ротаном, для которого предполагают попадание в закрытые водоемы также путем орнитохории. Кладки клейкой икры ротана-головешки размещаются на нижней поверхности камней и других предметов, с которых икринки вместе с субстратом прихватываются птицами. Ротан пластичен в питании, предпочитая икру и мальков других видов рыб, также способен проползать по траве некоторое расстояние до ближних водоемов. Кроме того, для него доказана возможность случайной интродукции вместе с вселением молоди карпа в рыбопродуктивные пруды. Необходимо подчеркнуть, что ротан – опасный вселенец, появившийся в водоемах нашего региона относительно недавно. Его расселение активно продолжается, при этом он вытесняет аборигенные виды рыб, особенно из закрытых водоемов.

2.6. Учебно-исследовательская работа по теме

Задание 1. Выберите модельный водоем для проведения исследований. В качестве модельных лучше выбирать небольшие закрытые водоемы, с пологими берегами, которые могут располагаться в окрестностях населенных пунктов или в них самих. Это наиболее удобные с точки зрения безопасности и доступности для экскурсий биотопы.

Проведите обследование водоёма и составьте его характеристику, в которую входят:

Название водоёма и описание его местонахождения: найдите водоём на карте; составьте подробную схему, на которой отобразите форму и находящиеся вблизи него объекты (дороги, строения, элементы рельефа и т.д.).

Размеры водоёма (ширина и длина береговой линии). Длиной закрытого водоема называют кратчайшее расстояние между двумя наиболее удалёнными точками, находящимися на берегу водоёма. Максимальной шириной - наибольшее расстояние между берегами по перпендикуляру к длине водоёма.

Глубины водоёма. Проще всего измерить их у берегов пруда при помощи шеста. Более точную информацию можно получить при помощи лодки и ручного лота - размеченной верёвки с грузом. На небольшом водоёме достаточно сделать ряд промеров глубины по его длине и ширине. Результаты измерений удобно представить в виде рисунков (рис. 2.12).

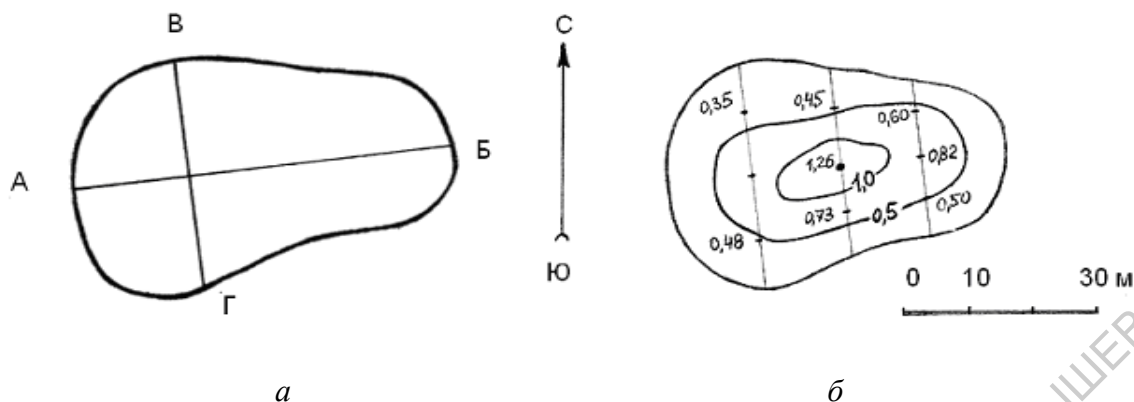


Рис. 2.12. Определение размерных характеристик небольшого закрытого водоема:
а – определение ширины, длины и глубины по линиям АБ и ВГ;
б – распределение глубин в водоеме от берегов до центра; 1,26 – точка наибольшей глубины; концентрическими линиями указаны изобаты глубины

Связь с другими водоемами, характеристика притоков и характера водного питания.

Тип донного грунта определяют визуально, указывают основные типы грунта, характерные для исследуемого водоёма: каменистый, песчаный, илистый, глинистый, с гниющими растительными остатками. Если на дне имеется мусор нужно указать его примерный состав и количество.

Прозрачность воды - очень важный для водных обитателей и характеристики загрязнённости водоёма показатель. Проводится на экскурсии визуально с указанием примерной глубины, до которой просматривается дно.

Температура воды у поверхности и в придонном слое. При измерении температуры у поверхности нужно следить, чтобы на термометр не попадали солнечные лучи. На глубину опускается утяжелённый термометр на верёвке.

Характеристика береговой линии: её изрезанность, крутизна и материал склонов.

Степень развития водной и околородной растительности и её видовой состав. Обращают внимание на доминирующие виды растений, собирается гербарный материал для последующего определения растений.

Степень антропогенного воздействия на прибрежную зону: наличие пляжей, строений, промышленных предприятий, дорог, свалок, стоков и т.д.

Задание 2. Используя классические методы изучения ихтиофауны водоема (рыбную ловлю с берега с помощью удочек, спиннинга, водного сачка, мелкоячеистой сети, вентиря) соберите материал для

определения качественного и количественного состава рыб модельного водоема. Зафиксируйте отловленных животных в 4% формалине или в этиловом спирте (70%), либо поместите улов в морозильник для последующего определения.

Задание 3. С помощью определителей (Мягков, 1994) и представленных выше определительных признаков установите видовой статус пойманных рыб. Подсчитайте количество особей одного вида в улове. Данные по качественному и количественному составу занесите в табл. 2.2.

Таблица 2.2
Качественный и количественный анализ ихтиофауны модельного водоема (образец)

Отряд	Семейство	Вид	Количество пойманных особей в уловах, шт. (n)	Доля вида в уловах, %
1	2	3	4	5

Задание 4. Проведите сбор первичных морфометрических (меристических) данных в улове, в том числе с использованием штангенциркуля и весов. Результаты внесите в табл. 2.3. Для каждой особи одного из видов определите следующие меристические признаки:

- m – массу тела;
- h – наибольшую высоту тела перед спинным плавником;
- l – длину туловища без хвостового плавника;
- $l.l.$ – число чешуй в боковой линии (справа и слева);
- A – число лучей в анальном плавнике;
- P – число лучей в грудном плавнике (справа и слева);
- V – число лучей в брюшном плавнике (справа и слева);
- $I D$ и $II D$ – число лучей в первом и втором спинных плавниках;
- C – число лучей в хвостовом плавнике;
- N тычинок – число жаберных тычинок на первой жаберной дуге (справа и слева);
- N лепестков – число жаберных лепестков на первой жаберной дуге (справа и слева).

Таблица 2.3
Анализ морфометрических признаков вида рыб в улове (образец)

№ особи	m	h	l	$l.l.$	A	P	V	$I D$ и $II D$	C	N тычинок	N лепестков
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Задание 5. В выборке рыб одного вида определите репродуктивный статус и возраст особей. С учетом данных из задания 5 заполните табл. 2.4.

Для установления степени половой зрелости рыбу следует вскрыть ножницами с брюшной стороны от анального отверстия до жаберной крышки. Семенники и яичники нужно осмотреть, а затем по шкале половой зрелости определить репродуктивный статус рыбы (см. гл. 2.3).

Для определения возраста рыбы с ее тела выделяют 8-10 чешуй. Обычно чешуя берется у начала первого спинного плавника, выше боковой линии. Чистую, обезжиренную чешуйку помещают между двумя предметными стеклами и рассматривают слои под микроскопом. Для уточнения возраста можно воспользоваться подсчетом склеритов на жаберной кости или позвонке, для чего рыбу предварительно проваривают в течение нескольких минут.

Таблица 2.4

Анализ репродуктивного статуса и возраста рыб из улова (образец)

№ особи в улове	<i>m</i>	<i>l</i> .	Состояние гонад по шкале зрелости (в баллах)	Возраст по чешуе
1	2	3	4	5

Задание 6. Проведите вскрытие пойманных рыб, извлеките желудочно-кишечный тракт, выложите его на белую бумагу и определите его длину. Вскройте желудок, содержимое поместите в чашку Петри и произведите его разбор. По возможности определите найденные объекты до типа, класса, отряда (для животных объектов). Наличие растительных объектов установите по включениям зеленых частей растений. Заполните таблицу данными по ниже приведенной форме (табл. 2.5).

Таблица 2.5

Пищевая специализация рыб модельного закрытого водоема (образец)

№	Вид рыб	Длина и состояние кишечника	Виды пищевых объектов в желудке и их количество	Объекты питания (по литературным данным)	Экологическая группа по преимущественной пищевой специализации
1	2		3	4	5

Задание 7. Выполняется в рамках проектной деятельности студента во время практики. С помощью анкетирования рыбаков и сбора краеведческой информации изучите историю формирования модельного закрытого водоема и назовите возможные пути проникновения в него зарегистрированных видов рыб.

Задание 8. С помощью данных литературы и изложенных выше теоретических материалов распределите полученный состав ихтиофауны по экологическим группам. Результаты внесите в табл. 2.6.

Таблица 2.6

Экологические группы рыб модельного водоема
(образец анализа данных, собранных на экскурсии)

№	Подход к выделению экологических групп рыб	Экологическая группа (экологическая характеристика)		
		Отряд, семейство, вид		
		Первый вид	Второй вид	Третий вид
1	2	3	4	5
1	По типу водоёмов			
2	По потребности рыб в кислороде			
3	По распределению в водоёме			
4	По относительной скорости течения			
5	По месту зимовки и степени активности зимой			
6	По пищевому предпочтению			
7	По характеру перемещений и миграций			
8	По срокам нереста			
9	По расположению нерестилищ в водоеме			
10	По отношению к нерестовому субстрату			
11	По способности строить «жилища» на нересте			
12	По степени заботы о потомстве			
13	По типу общественных отношений			
14	Фаунистический комплекс			
15	По площади ареала			
16	По форме тела, особенностям адаптаций к условиям водоема			

Задание 9. На основе собранного ихтиологического материала изготовьте влажные и сухие препараты по следующим направлениям: внешнее строение рыбы, внутреннее строение рыбы, глоточные зубы и нижняя челюсть рыб с различными способами питания, чешуя различных видов рыб, одностороннее чучело рыбы (см. ниже).

Для изготовления чучела рыбы важно выбирать экземпляры с неповреждёнными плавниками и хорошо сохранившейся чешуёй. При работе с карпообразными для лучшей сохранности чешуи следует предварительно подсушить рыбу в течение 1-2 часов на воздухе. Работа выполняется в 2 этапа.

1 этап

1. Определите по определителю и запишите вид рыбы.
2. Обведите контур рыбы на бумаге (без плавников).
3. Зафиксируйте чешую, для этого необходимо обработать кожу 4% раствором формалина или 80° спирта.
4. Положите рыбу и, отступая от краев на 1.5 см, надрежьте кожу.
5. Вырежьте кусок кожи, сохранив все плавники, кроме одного грудного.
6. Перережьте позвоночник в местах соединения с черепом и у хвостового плавника; перережьте косточки оснований спинного и анального плавников.
7. Удалите кости, мышцы, внутренние органы.
8. Оставшуюся кожу с головой и плавниками очистите от остатков мышц.
9. Срежьте ножницами жабры, жаберные крышки и кости головы с одной стороны. Вырежьте и удалите глазные яблоки. Очистите от мозга и жира остатки черепа.
10. Вырежьте из картона фигурку рыбы без плавников.
11. По фигурке из ваты сделайте тушку рыбы. На нее натяните кожу рыбы, подворачивая её за края картона.
12. На дощечке закрепите рыбу с помощью игл и полосок бумаги.
13. Расправьте и закрепите булавками все плавники.
14. Оставьте рыбу на просушку на 2-3 дня.

2 этап

1. Освободите чучело рыбы от бумаги, достаньте ватные тампоны из глазницы.
2. Приготовьте из пластилина искусственный глаз, вставьте его в глазницу.
3. Подкрасьте гуашью или акриловыми красками чучело рыбы (радужку, плавники, туловище) в характерные для вида цвета.
4. Покройте туловище светлым лаком.
5. Прикрепите чучело к подставке.
6. Напишите и приклейте этикетку.

Задание 11. Следуя образцам таблиц из главы 1, результаты наблюдений за околотоводной фауной амфибий, рептилий, птиц и млекопитающих, которая была зарегистрирована во время экскурсии на модельный водоем, оформите в дневнике полевой практики.

Тема 3. БИОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЯ АМФИБИЙ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Задачи работы: закрепление знаний о земноводных, полученных в теоретическом курсе зоологии; изучение морфологических и экологических особенностей некоторых видов земноводных региональной фауны; приобретение навыков изготовления наглядных пособий по зоологии.

Форма работы: экскурсия, лабораторный практикум (постэкскурсионный), изготовление зоологических коллекций, самостоятельная работа студентов, проект.

3.1. Общая характеристика батрахофауны

Класс Амфибии включает два подкласса Тонкопозвонковые и Дугопозвонковые. Первый подкласс составляют отряды Безногих (165 видов) и Хвостатых земноводных (415 видов). Второй подкласс охватывает самый многочисленный отряд (более 4300 видов) Бесхвостых мировой фауны. На территории России отмечено 28 видов амфибий, в Саратовской области земноводные являются самой немногочисленной в видовом отношении группой позвоночных животных. В фауне региона известно пребывание 11 представителей отрядов Хвостатых и Бесхвостых амфибий (табл. 3.1).

Для хвостатых амфибий характерны удлиненное ящерицеобразное туловище, широкая сплюснутая голова и хорошо развитый хвост. Кожа гладкая или бородавчатая, богатая слизистыми железами. Окраска в большинстве случаев темная, с черными пятнами и полосками. На конечностях имеются пальцы: 3-4 на передних и 2-5 на задних. Челюсти несут много мелких зубов. Зубы направлены назад и расположены не только на верхней и нижней челюстях, но и на нёбе и сошнике. Язык различной формы (широкий, округлый, грибовидный и т.п.) развит слабо. У большинства видов хорошо выражена способность регенерации утраченных органов (конечностей, хвоста, жабр и др.).

Хвостатые амфибии или постоянно живут в воде, или большую часть года проводят в водоемах. На суше они неуклюжи и медлительны, но очень хорошо плавают. Их пищевой рацион составляют преимущественно беспозвоночные (мелкие рачки, личинки насекомых, пауки, моллюски, черви и др.). Оплодотворение внутреннее, но без совокупления: самец откладывает сперматофор, который самка помещает в особое карманообразное углубление клоаки – сперматеку. Самка откладывает от 5 до 700 яиц. Для всех видов хвостатых характерна забота о потомстве, которая проявляется в разных формах.

Таблица 3.1

Сравнительная характеристика различных групп амфибий Саратовской области

№	Элемент сравнения	Тритоны	Жерлянки	Чесночницы	Жабы	Бурые лягушки	Зеленые лягушки
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Виды	обыкновенный и гребенчатый тритоны	краснобрюхая жерлянка	обыкновенная чесночница	серая и зеленая жабы	остромордая и травяная лягушки	прудовая, озерная и съедобная лягушки
2	Местообитания взрослых особей	неглубокие пруды, канавы, лужи, старицы рек, ручьи, колеи лесных дорог лесопарковой зоны	реки, их притоки, хорошо прогреваемые, стоячие водоемы, избегают сухих открытых пространств	смешанные лиственные леса, агроландшафты, поймы рек, берега водоемов, лужи, канавы, ямы	населенные пункты, агроценозы, лесопарки, днища балок, поймы рек, под камнями, корягами, в подвалах, норах	пойменные леса, лесопарки, разнотравные, заболоченные луга, старицы	водоемы различных типов и около них, заливы и старицы
3	Образ жизни	полуводный, с круглосуточной активностью	водный с круглосуточной активностью	наземный, сумеречно-ночной	наземный, сумеречно-ночной	наземный, с круглосуточной активностью	водный, с круглосуточной активностью
4	Форма тела	удлиненное цилиндрическое туловище, широкая голова, короткие, одинаковой длины конечности, хорошо выраженный хвост	сплющенное, овальное туловище, округлая морда, короткие конечности	плотное, жабообразное туловище с крупной головой, короткими конечностями	туловище слегка уплощено сверху, широкая округлая голова, укороченные конечности	укороченное туловище, морда заостренная, задние конечности умеренной длины	удлиненное тело, голова заострена, удлиненные задние конечности

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4	5	6	7	8
5	Кожа (окраска и рельеф)	гладкая, темная, с черными полосками и пятнами	гладкая, мелкозернистая, брюхо окрашено в яркие тона, с многочисленным и ядовитыми железами	гладкая, слегка бугорчатая, с многочисленными темными неправильными пятнами на спинной и брюшной поверхности	сухая, бугорчатая, на брюхе – крупнозернистая, богата ядовитыми железами, за глазами – паротиды (околоушные железы)	гладкая, на спине и бокам – немногочисленные бугорки, окраска с преобладанием коричневого тона, темное височное пятно	гладкая, влажная, окраска с преобладанием зеленого тона, височное пятно отсутствует
6	Резонаторы	внутренние	нет	нет	непарный внутренний горловой резонатор	парные боковые внутренние резонаторы (скрыты под кожей)	парные боковые наружные резонаторы: у озерной лягушки – серые, темные, у прудовой – белые
7	Зрачок		треугольный	вертикальный	горизонтальный	округлый	округлый
8	Расположение зубов	небные зубы в виде 2 длинных продольных рядов	на верхней челюсти	на верхней челюсти	верхняя челюсть без зубов	на верхней челюсти	на верхней челюсти
9	Особенности задних конечностей	плавательная перепонка между пальцами отсутствует	пальцы соединены слабо выраженной перепонкой	перепонки между пальцами хорошо развиты. У основания 1 пальца – крупный лопатообразный внутренний пяточный бугор	пальцы частично связаны перепонкой, имеются одинарные или двойные сочленовные бугорки на их внутренней поверхности	у остромордой внутренний пяточный бугор крупный и высокий, у травяной – низкий	пальцы связаны перепонкой полностью, форма и расположение пяточного бугра различно

Окончание таблицы 3.1

1	2	3	4	5	6	7	8
10	Брачные мозоли у самцов	отсутствуют	небольшие черные мозоли на 1 и 2 пальцах передних и задних конечностей, на внутренней стороне предплечья	на плечах	небольшие по размерам, расположены на 1-3 пальцах передних лап	хорошо выражены на 1 пальце, у травяной – четырехраздельные	темная сглаженная мозоль на 1 пальце
11	Характер кладки	студенистые комки – сперматофоры, расположенные на дне или приклеенные к субстрату	одиночные икринки, расположенные порциями; не связаны между собой, прикреплены к подводным растениям, предметам	толстые колбасовидные шнуры с беспорядочно расположенными икринками, на подводных предметах	тонкие четковидные шнуры, содержащие 2-4 ряда пигментированных икринок, расположены на дне и растениях	в виде комков расположены недалеко от берега, на мелководье	в виде комков, образующих шарообразные скопления; плавают среди водных растений
12	Звуковые сигналы	молчаливы	монотонные «куу...куу...» (ункание)	булькающие звуки «тук, тук... тук...»	тонкая трель «иррр...иррр...»	у остромордой похожи на отдаленный лай собак «уэг...уэг...», у травяной – громкое низкое урчание	у озерной лягушки – гортанные звуки «уорр...уорр.. круу...»; у прудовой – громкие крики – «коэкс, коэкс»

В фауне Саратовской области обитает 2 вида хвостатых амфибий из семейства Саламандровые – обыкновенный (*Triturus vulgaris* L., 1758) и гребенчатый (*Triturus cristatus* Laurenti, 1768) тритоны. Распространение гребенчатого тритона вероятно связано с правобережными северными районами области.

К отряду Бесхвостых относятся животные, у которых по окончании метаморфоза хвост исчезает, а хвостовая часть позвоночника превращается в копчиковую кость. Туловище у бесхвостых земноводных короткое, шея не выражена, парные конечности хорошо развиты, причем задние конечности в 2-3 раза длиннее передних и служат для передвижения прыжками. На передних конечностях по 4, на задних – по 5 пальцев, которые соединены перепонкой. Кожные покровы у лягушек гладкие, у жаб заметна бугорчатость. Бесхвостые земноводные – главным образом сухопутные формы. Во время размножения тяготеют к водоемам. У головастика метаморфоз происходит по некробиотическому типу, при котором возникают многочисленные, быстро следующие друг за другом изменения строения организма. Сеголетки по размерам значительно меньше головастика.

В фауне Саратовской области 9 видов бесхвостых из 4 семейств: краснобрюхая жерлянка - *Bombina bombina* L., 1761 (семейство Дискоязычные, род Жерлянки); обыкновенная чесночница - *Pelobates fuscus* Laurenti, 1768 (семейство Чесночницы); обыкновенная и зеленая жабы - *Bufo bufo* L., 1758 и *Bufo viridis* Laurenti, 1768 (семейство Жаб); прудовая, озерная, съедобная, остромордая и, предположительно, травяная лягушки (семейство Лягушки). Все виды лягушек региональной фауны условно подразделяются на две группы. Первая группа - бурые, или наземные лягушки с темным височным пятном (*Rana temporaria* complex), - включает 2 вида: остромордую (*Rana arvalis* Nills., 1842) и травяную (*Rana temporaria* L., 1758) лягушек. Вторая группа - зеленые, или водные лягушки без пятна (*Pelophylax esculenta* complex), в которую включены три вида: озерная (*P. ridibundus* Pall., 1771), прудовая (*P. lessonae* Camerano, 1882) и съедобная (*P. esculentus* L., 1758) лягушки – см. рис. 3.1; 3.2.

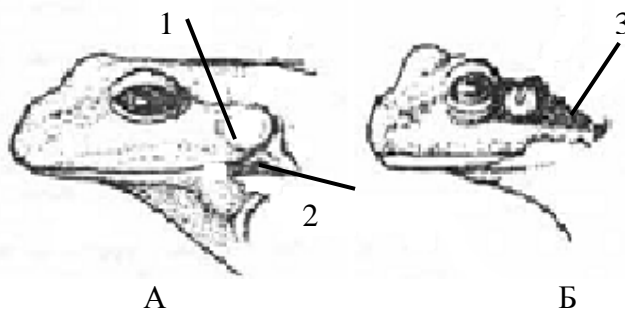


Рис. 3.1. Головы травяной (А) и озерной (Б) лягушек:

1 – барабанная перепонка; 2 – щель наружного резонатора (сам резонатор спрятан);
3 – височное пятно

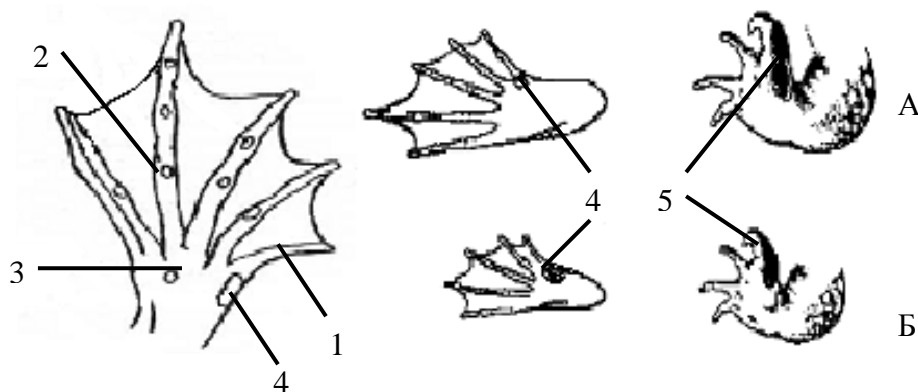


Рис. 3.2. Лапы лягушек – А – травяной; Б – остромордой:
 1 – первый палец на задней лапке; 2 – сочленовные бугорки;
 3 – внешний пяточный бугор;
 4 – внутренний пяточный бугор
 (у травяной – низкий и округлый, у остромордой – высокий, сжатый);
 5 – брачная мозоль на передних лапках у самцов
 (у травяной – раздельная, у остромордой – слитная)

3.2. Популяционные системы зеленых лягушек

Долгое время съедобная и прудовая лягушки рассматривались как один вид. Только в конце 1960-х гг. было установлено, что съедобная лягушка имеет гибридное происхождение, очень сложную популяционно-генетическую структуру и специфический генетический механизм наследования признаков. Согласно современным данным, съедобная лягушка (*P. esculentus* L., 1758) - это форма, образовавшаяся в результате гибридизации озерной (*P. ridibundus* Pall., 1771) и прудовой (*P. lessonae* Cramerano, 1882) лягушек и существующая в Европе не менее 5000 лет. В Саратовской области съедобная лягушка встречается в северных районах саратовского Правобережья. Гибриды могут иметь как диплоидный, так и триплоидный набор хромосом. В процессе гаметогенеза один из родительских геномов элиминируется. В связи с происхождением съедобная лягушка очень похожа на озерную и прудовую и обладает промежуточными морфологическими, краниологическими, биохимическими, физиологическими и экологическими особенностями. Поэтому отличить ее от родительских форм достаточно сложно. В полевых условиях в идентификации видов зеленых лягушек используются мультипликативный метод, учитывающий форму пяточного бугра и длину конечностей, а также анализируют форму внутреннего пяточного бугра (рис. 3.3).

Достоверное определение видов комплекса зеленых лягушек возможно только с помощью биохимических и кариологических методов. Предполагается, что на сопредельных с Саратовской областью территориях гибридный вид образует различные типы популяционных систем, в которых исходные родительские формы могут встречаться вместе с гибридной.

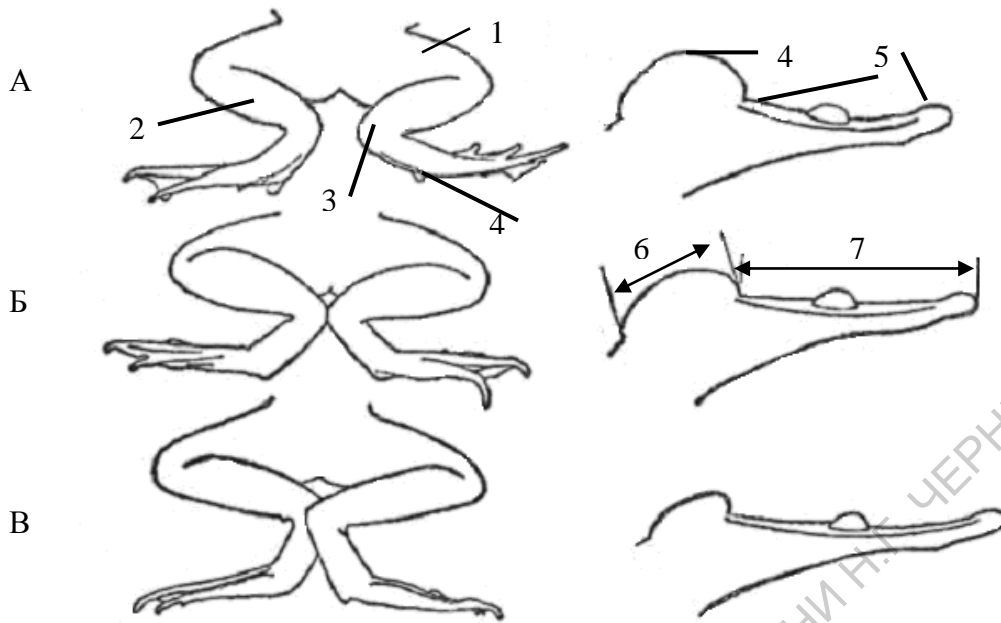


Рис. 3.3. Длина задних конечностей и форма внутреннего пяточного бугра у европейских зеленых лягушек (*Pelophylax esculenta* complex):
 А – прудовая лягушка (внутренний пяточный бугор высокий, полукруглый, с острым краем, в длину составляет более половины первого пальца);
 Б – съедобная лягушка (внутренний пяточный бугор не полукруглый, но не такой плоский, как у озерной лягушки);
 В – озерная лягушка (внутренний пяточный бугор короткий и низкий, короче первого пальца более чем вдвое);
 1 – бедро, 2 – голень, 3 – голеностопное сочленение, 4 – внутренний пяточный бугор, 5 – первый палец задней конечности, 6 – длина внутреннего пяточного бугра, 7 – длина первого пальца

В водоемах России могут быть зарегистрированы 7 типов популяционных систем зеленых лягушек. В водоемах Волжского бассейна из них известны только 5 (Свинин и др., 2013). Обозначение типов популяционных систем зеленых лягушек происходит от букв второго слова в латинском названии вида:

R-tun, или «чистые» популяции озерной лягушки – наиболее характерны для водоемов Волжского бассейна и закрытых водоемов.

L-tun, или «чистые» популяции прудовой лягушки – обычны в водоемах Центральной России (Пензенская и Самарская области, Мордовия).

E tun – гибриды образуют популяции без участия прудовой и озерной лягушек; обнаружен в Белгородской области России.

L-R tun – озерная и прудовая лягушки – родительские формы – обитают совместно в одном водоеме без образования гибридов (в водоемах Волжского бассейна, но это очень редкий тип).

L-E min – гибридная форма сосуществует с прудовой лягушкой; это наиболее частый вариант смешанной популяционной системы на территории Волжского бассейна, обнаружен также в Прибалтике, Белоруссии, на Украине, в Калининградской, Псковской, Брянской областях и в Центрально-Черноземном районе России.

R-E min – гибридная форма сосуществует с озерной лягушкой; обнаружен на Украине, в Калининградской области и Центрально-Черноземном районе.

L-R-E min – гибридная форма сосуществует с обоими родительскими видами; при этом характерна биотопическая дифференциация всех трех видов; обнаружен на Украине и в Центрально-Черноземном районе России при участии интродуцированной озерной лягушки. В водоемах Волжского бассейна эта популяционная система распространена достаточно широко и характерна для крупных рек.

В Саратовской области актуальность представляют исследования, связанные с определением типа популяционных систем зеленых лягушек в водоемах различного типа.

3.3. Учебно-исследовательская работа по теме

Задание 1. На зоологической экскурсии однократно проведите учет и сбор амфибий. Определите тип популяционной системы амфибий в изучаемом водоеме (см. главу 3.2), а также плотность населения лягушек одного вида.

При проведении исследований в полевом дневнике необходимо отметить дату экскурсии и время суток, состояние погоды (дождь, ветер, температура, облачность и др.), топографию и площадь территории, тип растительности, биотоп и степень его антропогенной трансформации. Существует несколько методов оценки видового разнообразия амфибий:

1. Обследование биотопов по визуальным учетам.
2. Учеты по голосам.
3. Учеты на площадках.
4. Учеты на трансектах.
5. Мозаичные учеты.
6. Сбор амфибий с помощью прямолинейных заборчиков с ловушками.
7. Обследование в местах размножения.
8. Количественные учеты личинок земноводных.

Наиболее часто применяется кратковременный количественный учет на трансекте вокруг (вдоль) водоема с шириной полосы 5–8 м и длиной маршрута до 600 м. Подсчитывается количество всех лягушек одного вида на полосе учета (выпрыгивающих, уплывающих, сидящих на берегу, «висящих» в воде).

По полученным количественным данным рассчитывается плотность населения лягушек данного вида (на 1 га маршрута). С этой целью вначале вычисляется площадь обследуемой территории (S , м²): это ширина учетной полосы (H , м), умноженная на протяженность маршрута (L , м):

$$S = L \times H.$$

Далее ведут пересчет количества особей к стандартной единице площади – на гектар или квадратный километр. Плотность вида на 1 га вычисляется по формуле:

$$N = n \times 10000 / S,$$

где N – плотность вида (экз./га); n – количество зарегистрированных животных (шт.).

Самым информативным при учете видовой разнообразия амфибий является весенний период, когда большинство видов легко обнаруживаются в нерестовых водоемах. Лов амфибий осуществляется руками или при помощи гидробиологического сачка. Отловленных животных помещают в заранее приготовленные матерчатые мешки или пластиковые широкогорлые бутылки. При транспортировке амфибий необходимо поддерживать достаточную влажность, и беречь животных от перегрева.

Если в задачи входит работа с фиксированным материалом (изготовление наглядных пособий или коллекции), отловленных животных необходимо поместить в 10% раствор формалина, с обязательным введением формалина с помощью шприца в полость тела. Для дальнейшего хранения животных из формалина помещают в раствор этилового спирта (80%). Фиксируемым животным следует придать естественную позу. Каждое животное необходимо снабдить этикеткой с указанием точного места и даты сбора и фамилией коллекционера.

Задание 2. Определите видовой статус амфибий, собранных во время экскурсий.

Для определения необходимо использовать определительные таблицы (Банников и др., 1977; Ананьева и др., 1998, 2004; Кузьмин, 1999). В определительных таблицах все изложение разделено на пронумерованные тезы и антитезы. Рядом с номером тезы в скобках указан номер соответствующей антитезы. Если признаки, перечисленные в тезе, соответствуют таковым у определяемого объекта, то можно переходить к следующей по порядку тезе. В противном случае

следует обратиться к антитезе, номер которой указан в скобках, и двигаться в такой же последовательности дальше. Прежде чем делать выбор между тезой и антитезой, рекомендуется подробно ознакомиться с признаками, указанными в каждой из них. Определение продолжается до тех пор, пока очередная подходящая теза или антитеза не приводит к названию вида.

В дневник полевой практики последовательно выпишите тезы и их номер, определяющие вид, например:

1. Кожа голая, без чешуи (Земноводные).
26. Хвоста нет (Отряд Бесхвостые).
30. Зубы в верхней челюсти имеются (Жерлянки, Чесночницы, Лягушки).
32. Брюшная сторона неяркая. Зрачок иной формы, чем вертикальный и треугольный.
34. Зрачок округлый, лоб между глазами не выпуклый, язык на заднем конце глубоко вырезан (Лягушки).
35. Спинно-боковые складки присутствуют.
36. В окраске присутствуют зеленые тона, по бокам головы нет височных пятен, у самцов в углах рта наружные резонаторы (Зеленые лягушки).
37. Если голени ног прижать к бедрам и расположить их перпендикулярно продольной оси тела, то голеностопные сочленения заходят друг за друга; внутренний пяточный бугор короткий и низкий. Его длина укладывается в длине голени более 8 раз. Резонаторы серые –
Озерная лягушка – Pelophylax ridibundus Pall., 1771.

Задание 3. Выполните основные промеры тела у пойманных на экскурсии особей. Измерения проводят линейкой или штангенциркулем по брюшной стороне, держа животное в руке брюшком вверх. Необходимо выполнить следующие промеры каждой лягушки (рис. 3.4):

- длина тела (L.) – от кончика морды до клоакального отверстия;
- длина головы (L. с.) – от кончика морды до затылочного отверстия (прощупать через кожу);
- длина бедра (F.) – от центра клоакального отверстия до нижнего конца бедренной кости (измеряется на согнутой конечности);
- длина голени (T.) – измеряется на согнутой конечности от коленного до голеностопного сустава;
- длина внутреннего пяточного бугра (C. int.) – измеряется по его основанию.

Данные промеров заносят в сводную таблицу, столбцы 1-7 (табл. 3.2).

Таблица 3.2

Морфологическая характеристика зеленых лягушек гибридного комплекса *Rana esculenta complex* из района полевой практики

№ особи	Место сбора, биотоп	Промеры тела, мм					Размерно-возрастной класс	Пол	Морфа (striata / maculata и др.)
		L.	L. c.	F.	T.	C. int.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

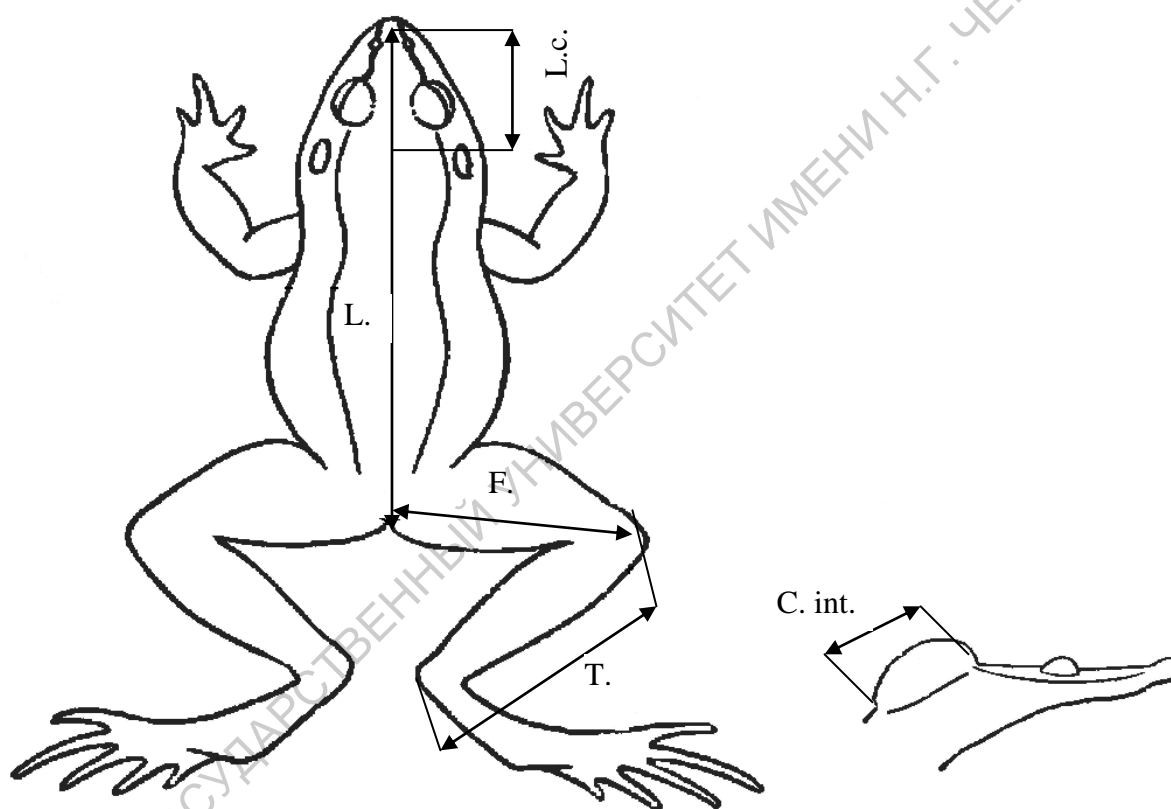


Рис. 3.4. Основные промеры тела у бесхвостых амфибий:

L. – длина тела; L. c. – длина головы; F. – длина бедра; T. – длина голени;
C. int. – длина внутреннего пяточного бугра

Задание 4. Установите размерно-возрастные классы лягушек из одного местообитания.

Принцип выявления размерно-возрастных классов основан на том, что лягушки размножаются один раз в год и вырастают за это время примерно на одну и ту же величину, независимо от места своего обитания (размер и масса увеличиваются за год примерно в 1.5-2 раза). Таким образом, если в популяции лягушек выявляются несколько размерных

классов (групп, градаций), то, скорее всего, эти классы будут соответствовать различным возрастам животных с интервалом в один год.

Размерные классы определяют по рядам распределения длины тела исходя из минимальных и максимальных размеров пойманных особей (Банников, 1971). Например, самая маленькая пойманная лягушка была размером 12 мм, а самая большая – 120 мм – будут относиться к первому или последнему возрастным классам соответственно. Определение возрастного класса проводится в несколько этапов.

1. *Предварительный этап.* Желательно разделить всех лягушек на 10–12 микрогрупп, в каждой из которых будут находиться особи, отличающиеся по длине на 8–10 мм; запись можно вести в форме промежуточной табл. 3.3.

Таблица 3.3
Длина тела озерных лягушек, собранных в районе полевой практики (образец)

Размеры, мм	Число лягушек	Размеры, мм	Число лягушек	Размеры, мм	Число лягушек
13-22	22	53-62	6	93-102	9
23-32	10	63-72	1	103-112	1
33-42	2	73-82	2	113-122	-
43-52	18	83-92	2		

2 этап. На основе данных таблицы строится вариационная кривая: на оси абсцисс откладывают размер особей, а на оси ординат – число экземпляров с примерно одинаковой длиной (рис. 3.5).

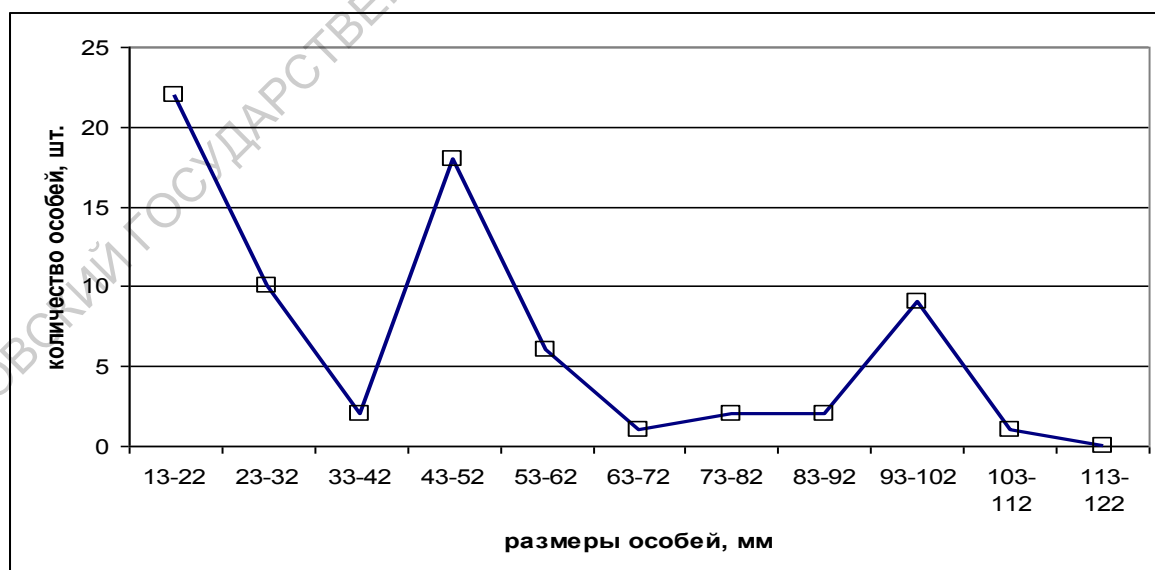


Рис. 3.5. Вариационная кривая распределения особей по длине тела (образец)

3 этап – выявление истинных размерно-возрастных классов лягушек. При проведении измерений разделение всех размеров на 10 микрогрупп было искусственным, произвольным. Более вероятно, что все лягушки при ближайшем рассмотрении разделятся на два-три или четыре размерно-возрастных класса. Лягушки, относящиеся к «переходным» группам причисляют к ближайшим максимумам или совсем исключаются из дальнейшей обработки. В связи с этим, на вариационной кривой будут заметны пики, характеризующие среднюю длину для определенного возраста. Первый (левый) пик иллюстрирует минимальный размерный класс: молодые (сеголетки) – лягушки текущего или прошлого года рождения (в зависимости от периода проведения исследования). Второй пик показывает следующий размерный класс: полувзрослые (годовики) – лягушки на год старше; третий возрастной класс – взрослые и так далее. По числу полученных пиков можно судить о продолжительности жизни земноводных в данном местообитании, так как их рост продолжается в течение всей жизни.

4 этап. Составление таблицы, иллюстрирующей распределение лягушек по размерно-возрастным классам, например, как показано в табл. 3.4.

Таблица 3.4

Размерно-возрастные классы озерных лягушек из района полевой практики (образец)

№	Возрастные классы	Число лягушек	Процентное соотношение, %
1	Первый возрастной класс (12-32 мм)	34	47
2	Второй возрастной класс (43-62 мм)	25	34
3	Третий возрастной класс (93-112 мм)	14	19

Важно помнить, что определение возрастных классов у амфибий на основе размерных характеристик является относительным (непрямым, косвенным) методом. Существуют более объективные способы установления возраста и возрастных классов по окрашенным срезам костей. Однако на основе полученных рядов распределения длины тела можно получить представление о том, какие возрастные группы лягушек преобладают в исследуемом биотопе и на разном удалении от него, а также можно сравнивать местообитания между собой. Как правило, в непосредственной близости от водоема молодые (годовалые) лягушки преобладают над взрослыми, на удалении 10 м от водоема их соотношение примерно равно, а вдали от водоема уже доминируют старые (трехлетние) лягушки. При этом численность лягушек уменьшается с удалением от водоема, а в открытых биотопах доля старых лягушек выше.

Задание 5. Определите соотношение фенотипов окраски и рисунка покровов тела в выборках озерных лягушек, собранных на экскурсии. Результаты фенотипического анализа с помощью буквенных обозначений фенов (см. табл. 3.5) занесите в таблицу по форме – см. табл. 3.2, столбец 10, а также табл. 3.6.

Озерные лягушки обладают высокой степенью изменчивости окраски верхней части тела (от серо-коричневого до разных оттенков зеленого) и рисунка (с темными крупными пятнами – морфа (фенокомплекс) *maculata* и/или продольной светлой полосой – морфа *striata*). Рисунок вентральной стороны тела также изменчив: обычно лягушки имеют грязновато-желтовато-белое брюшко с темными пятнами или точками.

Для выявления фенотипических особенностей озерных лягушек возможно использовать систему признаков (фенов), объединенных в фенокомплексы по форме центральной полосы, пятнистости спины, окраске брюха и спины (табл. 3.5).

Таблица 3.5

Фены признаков окраски у бесхвостых амфибий
(по Боркину, Тихенко, 1979; Шляхтину, Голиковой, 1986)

Название группы признаков (фенокомплекса)	Обозначение фенокомплекса	Фен (состояние признака)	Код признака
1	2	3	4
Дорсальная поверхность тела			
1. Присутствие светлой полосы, проходящей от кончика морды до клоаки – <i>striata</i>	S	Целая полоса, длинная, прямая от морды до клоаки Неполная полоса короткая, прямая не доходит до конца клоаки Прерывистая, сегментированная Пунктирная, состоит из множества точек Атипичная, волнистая, зигзагообразная Полоса отсутствует Полоса с расширением на конце Полоса с пильчатым краем на спине	S ₁ S ₂ S ₃ S ₄ S ₅ S ₆ S ₇ S ₈
2. Полоса проходит не через все тело – <i>hemistriata</i>	hS		hS

1	2	3	4
3. На верхней стороне туловища присутствует ряд крупных (10 и больше) пятен – <i>maculata</i>	M	Пятна крупные с ровным контуром, симметрично-расположенные относительно центральной полосы Пятна крупные с неровным контуром несимметрично-расположенные относительно центральной полосы Пятна мелкие присутствуют несимметрично-расположенные относительно центральной полосы Пятна мелкие отсутствуют Пятна в виде колец	M ₁ M ₂ M ₃ M ₄ M ₅
4. Количество пятен на спине уменьшено до 2-5 – <i>hemimaculata</i>	hM		hM
5. Затылочное пятно	L	Целое Разъемное Пунктирное Отсутствие Половинчатое	L ₁ L ₂ L ₃ L ₄ L ₅
6. На верхней части тела независимо от крупных пятен присутствует в большом количестве мелкие «точки» крап – крапчатая – <i>punctata</i>	P	Наличие Отсутствие	P -
7. Число «точек» невелико – полукрапчатая – <i>hemipunctata</i>	hP	Наличие Отсутствие	hP -
8. Полное или почти полное отсутствие пятнистости по верхней части тела – <i>burnsi</i>	B	Наличие Отсутствие	B -
Вентральная поверхность тела			
9. Пигментировано горло – <i>nigricollis</i>	NC	Наличие Отсутствие	NC -
10. Пигментировано брюхо – <i>nigriventris</i>	NV	Наличие Отсутствие	NV -
11. Пигментация горла отсутствует – <i>albicollis</i>	AC	Наличие Отсутствие	AC -
12. Пигментация брюха отсутствует – <i>albiventris</i>	AV	Наличие Отсутствие	AV -
13. Светлые пятна на брюшной стороне тела сливаются в крупные – «крупнопятнистый тип» <i>maculata ventralis</i>	M.ventr	Наличие Отсутствие	M.ventr 1 -
14. Светлые пятна на брюшной стороне тела мелкие, отдельные – «мелкопятнистый тип»	M.ventr	Наличие Отсутствие	M.ventr 2 -

В табл. 3.6 суммируйте особей, отличающихся по каждому феноккомплексу отдельно, выразите сумму в процентах от общего количества проанализированных особей. Выявите ключевые сочетания фенотипов (S+M; S+P; S+M+P; M+P). На основании полученных данных постройте диаграмму встречаемости феноккомплексов в выборке, сделайте выводы о встречаемости разных фенов и их сочетаний на экскурсии.

Озерная лягушка - обычный вид, который в большом количестве встречается во многих проточных водоемах, в том числе в местах значительного загрязнения. Отмечено, что в антропогенно нарушенных местообитаниях часто увеличивается количество полосатых лягушек (*striata*) по сравнению с пятнистыми (*maculata*).

Таблица 3.6

Первичные данные фенетического анализа рисунка покровов в выборке озерных лягушек из района полевой практики (образец)

Феноккомплекс	Особь 1	Особь 2	Особь 3	Особь 4	Особь 5	Сумма	%
1	2	3	4	5	6	7	8
S							
M							
S+M							
P							
S+P							
S+M+P							
M+P							
hS							
hM							
hP							
L							
NC							
NV							
AC							
AV							
M.ventr.							

Задание 6. После умерщвления и измерения лягушек, отловленных на экскурсии, проведите их вскрытие и извлеките пищеварительный тракт (от начального отдела пищевода до клоаки). Произведите разбор содержимого пищеварительного тракта и определение пищевых объектов (до класса и отряда).

Пищей зеленым лягушкам служат как водные, так и прибрежные беспозвоночные животные (как правило, насекомые, реже потребляют паукообразных и дождевых червей), однако они могут нападать и на мелких позвоночных (различных земноводных, их икру, птенцов

камышевок и поганок). Озерная лягушка иногда охотится на ящериц, мышей, полевок и бурозубок. Ранее считалось, что озерная лягушка наносит серьезный ущерб рыборазводным хозяйствам, поедая мальков рыб. Несмотря на то, что в ее рацион действительно входит молодь многих видов ихтиофауны, желудок лягушек редко бывает наполнен ими более чем на 5-12%. Питается она и особями своего вида (каннибализм), в ряде случаев выедая до 99% сеголеток у водоемов. В разных условиях у озерных лягушек преобладают наземные или водные корма. Брачный пост у этого вида отсутствует. В ряде мест питание озерных лягушек осуществляется на суше, но на севере ареала они обычно кормятся в водоемах.

Головастики питаются как детритом и микроскопическими водорослями, так и высшими растениями и животными, а также падалью. К животным кормам личинок амфибий относятся представители разных таксонов: простейшие, черви, моллюски, ракообразные, мшанки, насекомые. С возрастом расширяется рацион головастиков.

Задание 7. Следуя инструкциям и рис. 3.6, изготовьте скелет и чучело лягушки.

Изготовление скелета лягушки

1. Снимите кожу с убитого животного.
2. Удалите внутренние органы, не повреждая костей.
3. Снять крупные мышцы с костей.
4. Подержите материал в кипятке 3–5 минут.
5. Отделите голову, передние конечности вместе с плечевым поясом, задние конечности.
6. Очистите череп:
 - отделите от межчелюстной мышцы подъязычную кость;
 - удалите глаза;
 - осторожно очистите челюсти и носовой отдел;
 - отделите и очистите нижнюю челюсть;
 - через затылочное отверстие черепа осторожно удалите головной мозг.
7. Очистите конечности (стопу и кисть – осторожно).
8. Очистите плечевой пояс, а затем вставьте комочек мятой бумаги между лопатками.
9. Очистите позвоночник от мышц и спинного мозга.
10. Обсушенные кости разложите на листке бумаги в порядке, руководствуясь образцом (рис. 3.6).
11. После проверки преподавателями наложите на картон.
12. Сделайте этикетку, включая обозначения костей (рис. 3.6).

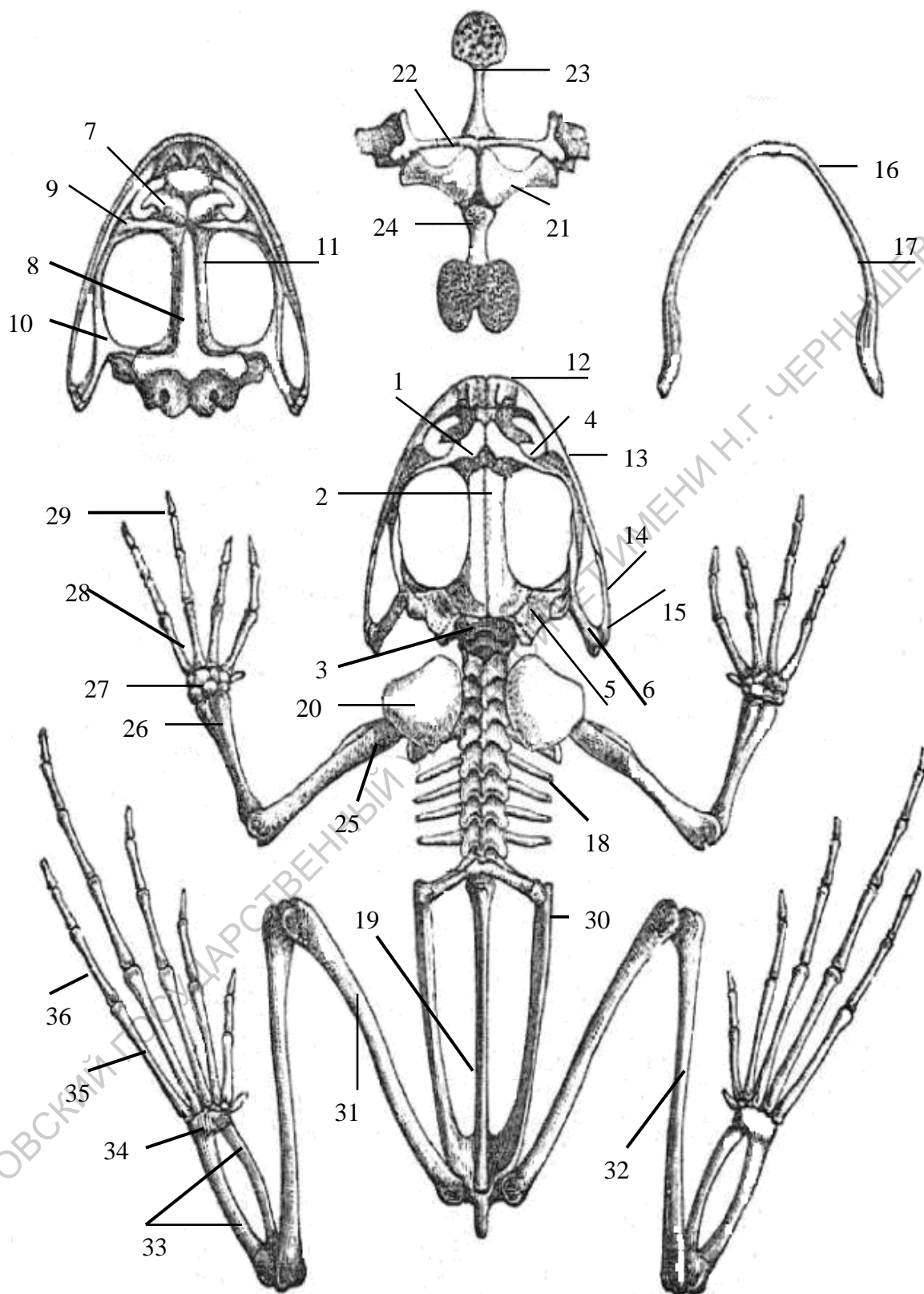


Рис. 3.6. Кости скелета лягушки
(обозначения см. на следующей странице)

Рис. 3.6. Кости скелета лягушки (обозначения к рисунку):

- Кости мозгового черепа:* 1 – носовая, 2 – лобно-теменная, 3 – боковая затылочная, 4 – хоана, 5 – переднеушная, 6 – чешуйчатая, 7 – сошник, 8 – парасфеноид, 9 – небная, 10 – крыловидная, 11 – клиновидно-обонятельная;
- Кости висцерального черепа:* 12 – межчелюстная, 13 – верхнечелюстная, 14 – квадратно-скуловая, 15 – угловая, 16 – подбородочно-челюстная, 17 – зубная (под ней – подъязычная пластинка);
- Позвоночный столб:* 18 – 1 шейный, 7 туловищных и 1 крестцовый позвонки, 19 – уростиль;
- Пояс верхних конечностей:* 20 – лопатка, 21 – коракоид, 22 – ключица, 23 – предгрудинник, 24 – грудина;
- Кости свободной верхней конечности:* 25 – плечевая кость, 26 – сросшиеся кости предплечья – локтевая и лучевая, 27 – кости запястья, 28 – кости пястья, 29 – фаланги пальцев;
- Пояс нижней конечности:* 30 – тазовая кость (сросшиеся подвздошная, седалищная и лобковая кости);
- Кости свободной нижней конечности:* 31 – бедренная, 32 – сросшиеся кости голени – большая берцовая и малая берцовая, 33 – кости пряжки – tibiale и fibulare, 34 – кости предплюсны, 35 – кости плюсны, 36 – фаланги пальцев

Изготовление чучела лягушки (работа выполняется в 2 этапа)

I этап

1. С умерщвленного животного удалите слизь.
2. Положите лягушку вверх брюшком и сделайте продольный разрез кожи от нижней части брюшка до плечевого пояса.
3. Отделите кожу от мускулатуры в нижней части тела.
4. Отделите задние конечности от тазового пояса.
5. «Чулком» снимите кожу с задних конечностей и удалите с них мускулатуру вплоть до стопы.
6. Отделите кожу с боков, со спины до плечевого пояса.
7. Снимите кожу с передних конечностей, отделите их от плечевого пояса и удалите с них мускулатуру.
8. Снимите кожу до сочленения позвоночника с черепом.
9. Отделите голову от тушки. Удалите глаза, язык. В глазницы вставьте тампоны из ваты.
10. Внутреннюю поверхность кожи смажьте раствором хозяйственного мыла в 4% формалине (на 100 г формалина – 30 г мыла).
11. Заполните сухим речным песком нижние и верхние конечности.
12. Сшейте разрез кожи на брюшке, начиная с нижнего конца так, чтобы не нарушить размеры будущего чучела.
13. Через ротовое отверстие наполните чучело песком с опилками.
14. В ротовую полость положите комочек ваты или бумаги и зашейте ротовую щель.

15. Придайте чучелу естественную позу сидящей лягушки. Для этого нужно

- переднюю часть туловища несколько приподнять,
- передние конечности расправить, положить под них комочек ваты или бумаги,
- закрепить кисти булавками,
- заднюю часть тела прижать к картону,
- конечности согнуть в коленях и расставить в стороны от туловища,
- расправить между пальцами перепонки, положить на них полоски бумаги и прикрепить булавками к картону.

16. Оставьте чучело на просушку на 2-3 дня.

2 этап

1. Удалите из глазниц ватные тампоны.
2. Приготовьте из пластилина искусственные глаза и вставьте их в глазницы.
3. Укрепите чучело на подставке.
4. Покойте чучело бесцветным лаком.
5. Сделайте этикетку.

САРАТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П. Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО

Тема 4. МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ И ФЕНОТИПИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ИЗУЧЕНИЮ РЕПТИЛИЙ РЕГИОНАЛЬНОЙ ФАУНЫ

Задачи: закрепление знаний о пресмыкающихся, полученных в теоретическом курсе зоологии, обработка сборов полевого материала, изучение морфометрических особенностей, окраски, рисунка покровов и фолидоза у прыткой ящерицы и ужа обыкновенного; приобретение навыков изготовления наглядных пособий по зоологии.

Формы работы: экскурсия, лабораторный практикум (постэкскурсионный), работа с коллекционным материалом, иллюстрации, беседа, самостоятельная деятельность студентов, проект.

4.1. Общая характеристика фауны рептилий региона

В фауне Саратовской области встречаются 11 видов рептилий – представители двух отрядов - Черепах и Чешуйчатых. К первому относится болотная черепаха (*Emys orbicularis* L., 1758). Представителями второго отряда являются ящерицы – прыткая ящерица (*Lacerta agilis* L., 1758), живородящая (*Zootoca vivipara* Jacquin, 1787), разноцветная ящурка (*Eremias arguta* Pall., 1773), ломкая веретеница (*Anguis fragilis* L., 1758), а также змеи - водяной уж (*Natrix tessellata* Laurenti, 1768), обыкновенный уж (*Natrix natrix* L., 1758), медянка (*Coronella austriaca* Laurenti, 1768), узорчатый полоз (*Elaphe dione* Pall., 1773), степная гадюка (*Vipera renardi* Cristoph, 1861) и гадюка Никольского (*Vipera Nikolskii* Vedmederja, Grubant et Rudaeva, 1986). Из них степная гадюка и гадюка Никольского являются ядовитыми, а прыткая ящерица и обыкновенный уж - самыми многочисленными (табл. 4.1).

В современных исследованиях герпетофауны часто применяется фенетический анализ признаков чешуйчатого покрова (фолидоза) рептилий. Регистрируются расположение, форма, размеры и количество чешуй, окраска и рисунок покровов тела. Признаки фолидоза имеют диагностическое значение при решении вопросов систематики; используются для выявления различий между отдельными популяциями одного вида; применяются в качестве биоиндикаторов изменений состояния окружающей среды. Изменчивость признаков фолидоза часто связывают с климатическими условиями обитания пресмыкающихся (температурой, влажностью, количеством осадков), которые определяют размеры площади межчешуйных участков кожи и общей поверхности тела. Анализ рисунка на щитках брюшной стороны тела используется при определении возрастной и половой изменчивости у ящериц и змей. Модельными объектами при изучении рептилий на полевой практике являются прыткая ящерица и обыкновенный уж.

Таблица 4.1

Некоторые черты биологии и экологии рептилий Саратовской области

№	Вид	Характерные признаки	Статус	Биотопическая приуроченность
1	2	3	4	5
1	Болотная черепаха – <i>Emys orbicularis</i> Linnaeus, 1758	карапакс выпуклый, овальный, более широкий в задней половине темно-оливкового цвета, пластрон уплощенный, желтый с бурыми пятнами	обычный вид	амфибиотический вид: открытые и закрытые водоёмы в лесных, степных и лесостепных районах
2	Веретеница ломкая – <i>Anguis fragilis</i> Linnaeus, 1758	безногая ящерица длиной до 30 см со змеевидным телом, подвижными веками, коричневато-бурая с характерным бронзовым отливом и темными боками	в Красной книге Саратовской области, малочисленный вид	лесной вид: смешанные леса, на границах леса и полей, лугов, поймы рек
3	Разноцветная ящурка – <i>Eremias arguta</i> Pallas, 1773	длина тела до 20 см, хвост у основания широкий, но резко суживающийся, яркая зеленая окраска, на спине и ногах светлые пятнышки с черным ободком, брюшная сторона белая, затылочный щиток отсутствует, брюшные щитки расположены косыми рядами	в Красной книге Саратовской области, малочисленный вид с распространением на периферии ареала	пески с луговинами, зарослями полукустарничковой и кустарниковой растительности, леса
4	Прыткая ящерица – <i>Lacerta agilis</i> Linnaeus, 1758	длина тела до 28 см, коричневый или зеленый тон покровов, широкая позвоночная (хребтовая) полоса на спине с тремя светлыми линиями, затылочный щиток имеется	обычный вид	эврибионтный вид: открытые и облесненные участки, лесные опушки с высоким травостоем, около водоемов, обочины дорог, антропогенный ландшафт
5	Живородящая ящерица – <i>Zootoca vivipara</i> Jasquin, 1787	длина тела до 19 см, небольшая голова, короткие конечности, хвост длиннее тела, темно-коричневый тон покровов с продольными пятнами, узкая темная полоса на спине, брюхо желтоватое	в Красной книге Саратовской области, малочисленный вид с распространением на периферии ареала	лесной вид: увлажненные заболоченные участки интразональных ландшафтов, избегает сухих открытых пространств

Продолжение таблицы 4.1

1	2	3	4	5
6	Обыкновенная медянка – <i>Coronella austriaca</i> Laurenti, 1768	змея средних размеров, красно-бурая с темными рядами пятен на спине голова плохо отграничена от шеи, через глаз от ноздрей к углу рта проходит бурая полоса	в Красной книге Саратовской области, малочисленный вид относительно стабильным ареалом	теплолюбивый и сухолюбивый вид: остепненные участки нагорных и пойменных лесов, вырубки
7	Узорчатый полоз – <i>Elaphe dione</i> Pallas, 1773	змея средних размеров с коротким хвостом, голова отграничена от шеи и сужена к морде, круглый зрачок, спина буровато-серая, на голове до края глаз – поперечная дугообразная темная полоса, по бокам до угла рта - окаймленная бурая полоса, вдоль туловища – 4 темные широкие полосы, брюхо в пятнах	обычный вид	эврибионтный вид, опушки нагорных дубрав, кустарниковые заросли, глинистые обрывы, антропогенный ландшафт
8	Обыкновенный уж – <i>Natrix natrix</i> Linnaeus, 1758	змея крупных и средних размеров, верх тела черный низ светлый, желтые пятна позади головы, хвост длинный, голова крупная	обычный вид	опушки леса, вырубки, кустарниковые заросли по берегам водоемов
9	Водяной уж – <i>Natrix tessellata</i> Laurenti, 1768	змея крупных и средних размеров, оливково-бурая с темными пятнами, расположенными в шахматном порядке, на затылке V-образное пятно, ярко-желтое брюхо	обычный вид	водоемы различных типов и увлажненные биотопы
10	Гадюка Никольского, или лесостепная гадюка – <i>Vipera Nikolskii</i> Vedmederja, Grubant et Rudaeva, 1986	змея средних размеров, небольшая треугольная голова и короткий хвост резко отграничены от туловища, вертикальный зрачок, черная или темно-бурая окраска покровов	в Красной книге Саратовской области, малочисленный вид с относительно стабильным ареалом	пойменные и сопредельные ландшафты долин рек, смешанные леса
11	Восточная степная гадюка – <i>Vipera renardi</i> Cristoph, 1861	змея средних размеров, серовато-бурая или пепельно-серая с темной зигзаговидной продольной полосой на спине, голова и хвост резко отграничены от туловища, треугольная голова, вертикальный зрачок	в Красной книге Саратовской области, малочисленный вид с распространением на периферии ареала	биотопы различных типов, места со сложными микрорельефом и зарослями кустарниковой растительности, встречается мозаично

4.2. Некоторые морфологические особенности фонового вида рептилий Саратовской области – прыткой ящерицы

Прыткая ящерица (*Lacerta agilis* L., 1758) относится к числу наиболее широкоареальных, эвритопных и полиморфных видов позвоночных животных Евразии. Вид имеет 10 известных подвидов, которые составляют две группы географических форм: восточную и западную. Географическая изменчивость щиткования, а также окраски и рисунка покровов отличается у прыткой ящерицы значительным разнообразием. Различают два основных типа спинного рисунка, характерные для западной и восточной групп ее популяций. Первый тип характеризуется проходящей вдоль середины спины относительно узкой, слагающейся из темных пятен, вертебральной (хребтовой) полосой, которая с боков ограничена широкими светлыми теменными (верхневисочными) линиями, иногда разбивающимися на отдельные черточки (рис. 4.1 а).

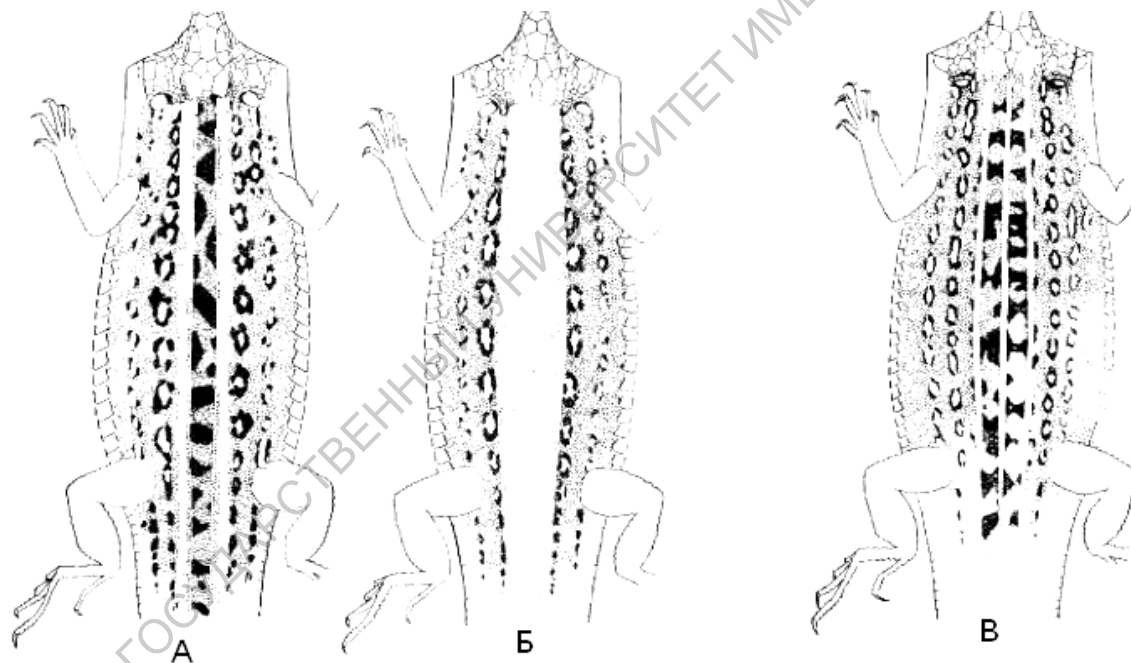


Рис. 4.1. Рисунок верхней стороны тела прыткой ящерицы (по А.В. Яблокову, 1976):

А – тип *agilis* (западный) узкая вертебральная полоса и 2 широкие теменные линии;

Б – аберрантный тип – спинная полоса не выражена;

В – тип *exigua* (восточный) – широкая вертебральная полоса, в центре которой – светлая затылочная (хребтовая) линия и по бокам – светлые теменные (верхневисочные) линии

Для рисунка второго типа характерно наличие широкой вертебральной полосы, окаймленной светлыми теменными линиями и раздельной по хребту светлой затылочной (хребтовой) линией (рис. 4.1 в). Таким образом, вертебральная полоса слагается из

сдвоенного ряда темных, неправильной формы пятен. В различных районах ареала также встречаются особи с промежуточным типом verteбральной полосы (рис. 4.1 б).

Из десяти подвигов прыткой ящерицы на территории Саратовской области обитает вид из восточной группы – *Lacerta agilis exigua* Eichwald, 1831 – прыткая ящерица восточная. Для него характерны следующие признаки:

1) *Цвет и рисунок покровов*: верхняя сторона тела самцов обычно зеленая, реже бурая, у самок – бурая, редко зеленая. В окраске брюха самцов и самок присутствуют зеленые тона. Зеленая окраска появляется на шее и далее распространяется на бока. Встречаются и полные меланисты и аберранты (цветовые абберрации *immaculata* - зеленая спина без пятен и *erythronotus* – бурая спина без пятен).

Рисунок спинной стороны тела складывается по типу *exigua* и часто дополняется яркими светлыми глазками, которые в 2-3 ряда расположены на боках. Темные пятна на спине крупных или мелких размеров. Для популяций прытких ящериц в регионе обычны вариации прямого захождения спинных полос на головные щитки, а также продолжение полос с ответвлением, однако их частота встречаемости несколько выше для рептилий из Заволжья, чем для особей из Правобережья.

2) *Особенности фолидоза* (рис. 4.2; 4.3):

Центральные чешуи спины незначительно отличаются по величине от боковых. Все туловищные чешуи широкие, слабо килеватые. Их число вокруг середины туловища (Sq.) у самцов достоверно выше, чем у самок, несмотря на то, что самки обычно крупнее самцов. Для вида характерно в среднем 38-49 туловищных чешуй, у региональных популяций число чешуй вокруг середины туловища – 38-54, в среднем – 45.

Центрально-височный щиток в большинстве случаев выражен четко, вокруг него находится 5-9, чаще 7 меньших щитков.

Зернышки между верхнересничными и надглазничными щитками у ящериц на большей части ареала обычно отсутствуют, у остальных их число составляет 1-3 на каждой стороне.

Межчелюстной щиток не касается ноздри у 95% особей.

В пределах ареала прыткой ящерицы наиболее часто встречаются следующие пять комбинаций задненосовых и скуловых щитков: 1/1, 1/2, 2/0, 2/1 и 2/2. В Саратовской области у вида наиболее обычны комбинации задненосовых и скуловых щитков 2/1 и 2/2, реже встречаются 2/0; 3/0; 1/2 и 1/1. Число и расположение задненосовых и скуловых щитков часто представляют в виде дроби, где в числителе указывают число задненосовых, а в знаменателе – число скуловых щитков. Из-за часто наблюдающейся асимметрии щиткования головы ее каждую половину анализируют отдельно (1/2 и 2/1). Формально задненосовым щитком всегда считается тот, который хотя бы в одном месте касается ноздри.

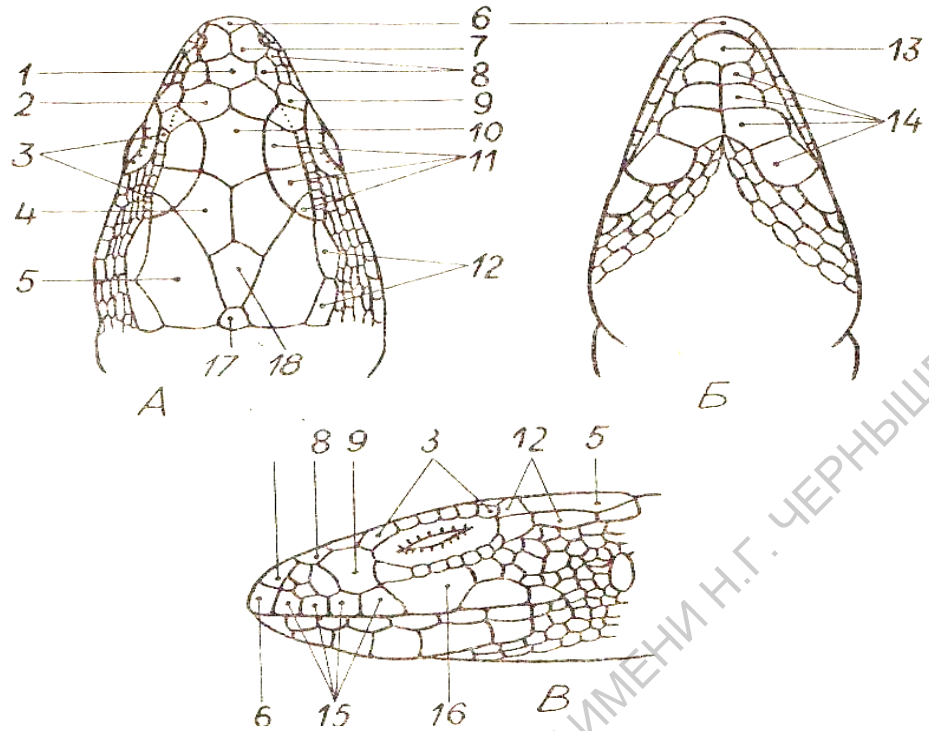


Рис. 4.2. Расположение щитков на голове прыткой ящерицы (по Шляхтину, Голиковой, 1986):

А – вид сверху; Б – снизу; В – сбоку;

- 1 – лобноносовой; 2 - предлобный; 3 – верхнересничный; 4 – лобнотеменной; 5-
 6 – межчелюстной; 7 – носовой (передненосовой); 8 – задненосовые;
 9 – скуловой; 10 – лобный; 11 – надглазничный;
 12 – височный; 13 – подбородочный; 14 – нижнечелюстной;
 15 – верхнегубный; 16 – подглазничный; 17 – затылочной; 18 – межтеменной

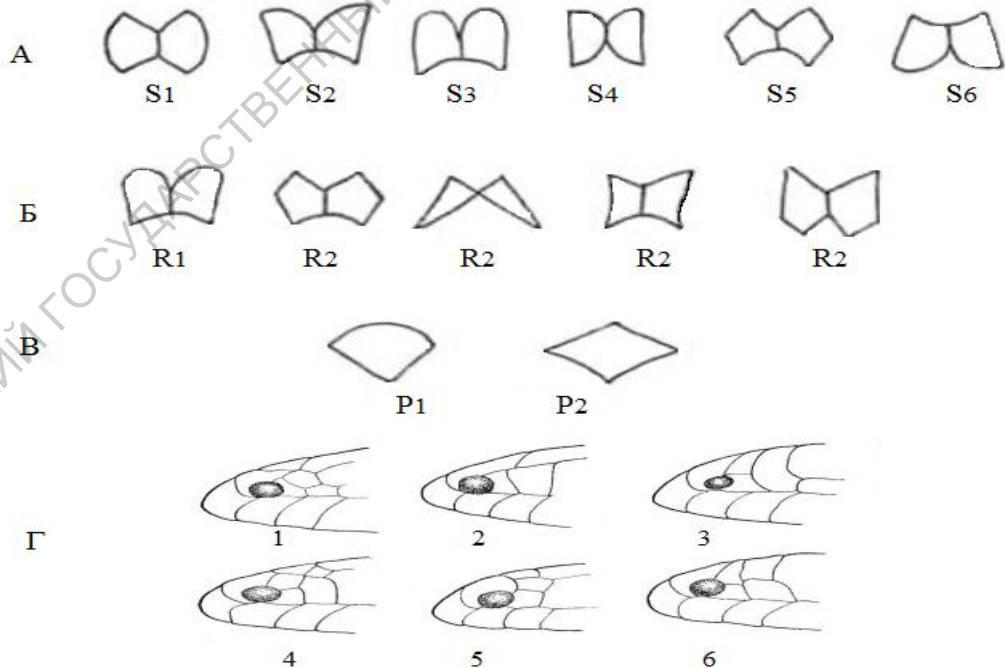


Рис. 4.3. Некоторые формы щитков головы прыткой ящерицы:

- А – формы носового (передненосового) щитка (S);
 Б – формы предлобного щитка (R); В – формы лобноносового щитка (P);
 Г – некоторые комбинации расположения щитков задненосовой области

Брюшные щитки (Ventr.) расположены в шесть продольных и 26 - 32 поперечных рядов.

Преанальные щитки обычно расположены в 2 ряда, средняя пара внутреннего ряда увеличена (рис. 4.4).

Анальный щиток (А) у самцов шире, чем у самок. Его ширина превосходит его длину. У самцов отношение длины анального щитка и его ширины (анальный индекс – $L.a./Lt.a.$) составляет 2.04 ± 0.06 , у самок анальный индекс составляет 1.78 ± 0.04 .

Значение анального индекса, число рядов брюшных чешуй, число чешуй вокруг середины туловища, а также количество бедренных пор у восточной группы, как правило, выше, чем у ящериц западной группы подвидов.

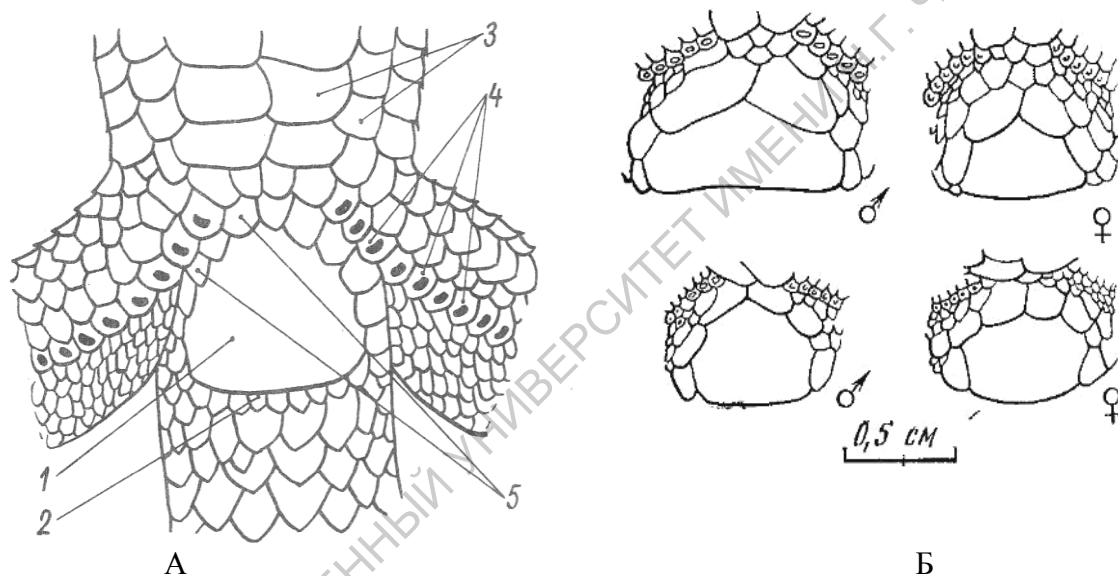


Рис. 4.4. Особенности фолидоза анальной области прыткой ящерицы (по Шляхтину, Голиковой, 1986):

А – анальная область ящерицы; Б – расположение анального и преанальных щитков; 1 – анальный щиток; 2 – клоакальная щель; 3 – брюшные щитки; 4 – бедренные поры; 5 – прианальные щитки

У прыткой ящерицы анализ фенов покровов и их производных идет по двум направлениям: определение фенов расположения чешуй (фолидоза) и выделение фенов цвета и рисунка. Всего, с учетом редких фенов, в фолидозе прыткой ящерицы выделяется около 450 дискретных вариаций. Рисунок окраски прыткой ящерицы включает следующие элементы: хребтовая полоса спины, пятна спины в составе хребтовой полосы, ряды глазков по бокам тела, рисунок головы, пятна на брюшных щитках, рисунок конечностей и некоторые другие. В целом, в фенетических исследованиях прыткой ящерицы используется следующие комплексы фенов, предложенные А. С. Барановым (1978) – см. табл. 4.2.

Таблица 4.2

Количественные и качественные признаки фolidоза у прыткой ящерицы
(по А. С. Баранову, 1978)

Признаки (фенокомплексы)	Обозначение фенов	Характеристика фенов
1	2	3
<i>Качественные признаки фolidоза</i>		
Рисунок боковой полосы	L	сплошные боковые полосы
	L ₁	извилистые боковые полосы
	L ₂	прерывистые боковые полосы
Рисунок хребтовой полосы	D	сплошные хребтовые полосы
	Dd	прерывистая хребтовая полоса
	d	отсутствие хребтовой полосы
Наличие и рисунок спинных пятен	M	наличие спинных пятен
	MM	слившиеся спинные пятна
	Mx	спинные пятна пересекают всю спинную полосу;
	My	спинные пятна заходят за середину спинной полосы
	M ₁	спинные пятна угловатые
	M ₂	спинные пятна округлые
Наличие и рисунок пятен на всех срединных брюшных щитках	B ₁	наличие пятен на каждом срединном брюшном щитке
	B ₂	наличие пятен не на всех срединных брюшных щитках
	B ₃	отсутствие пятен на всех срединных брюшных щитках
	B ₄	наличие пятен на каждом боковом брюшном щитке
	B ₅	наличие пятен не на всех боковых брюшных щитках
	B ₆	отсутствие пятен на всех боковых брюшных щитках
Форма некоторых щитков головы	S	форма носового (передненосового) щитка
	R	форма предлобного щитка
	P	форма лобноносового щитка
<i>Количественные (меристические) признаки фolidоза</i>		
Щитки головы туловища и хвоста (дискретные вариации)	G.	число горловых чешуй
	Sq.	число чешуй вокруг середины туловища
	Sq.c.cd.	число чешуй вокруг 5 кольца хвоста
	P.fm.	число бедренных пор на одной ноге
	Pre.an. ₁ / Pre.an. ₂	число преанальных щитков в первом и втором рядах
	Ventr.	число поперечных рядов брюшных щитков
	Na.	число задних носовых щитков
	Lor.	скуловых щитков
	Na.+Lor.	сумма задних носовых и скуловых щитков
	S.lab.	количество нижнегубных щитков
	НЧ	количество нижнечелюстных щитков
	Lab. ₁	количество верхнегубных щитков до подглазничного
	Lab. ₂	число верхнегубных щитков после подглазничного
	Col.	число увеличенных чешуй «воротника»
	BP	количество верхнересничных щитков
ЩВЦВ	число щитков вокруг центральновисочного щитка	

4.3. Некоторые морфологические особенности фолидоза обыкновенного ужа

Обыкновенный уж - *Natrix natrix* L., 1758 – вид, разнообразный по морфологии щиткования и окраски покровов. Максимальные размеры этих рептилий могут достигать 150 см и более.

Голова покрыта крупными правильной формы щитками (рис. 4.5). Как правило, межчелюстные щитки имеют трапециевидную форму, ширина межчелюстного щитка больше его высоты. Предглазничный щиток один (очень редко два). Заглазничных щитка четыре или редко два. Количество предглазничных и заглазничных щитков для ужа обыкновенного является одним из постоянных признаков. Длина предлобных щитков больше их ширины. Лобный щиток прямоугольный. Теменные щитки крупные, до 9 мм в длину.

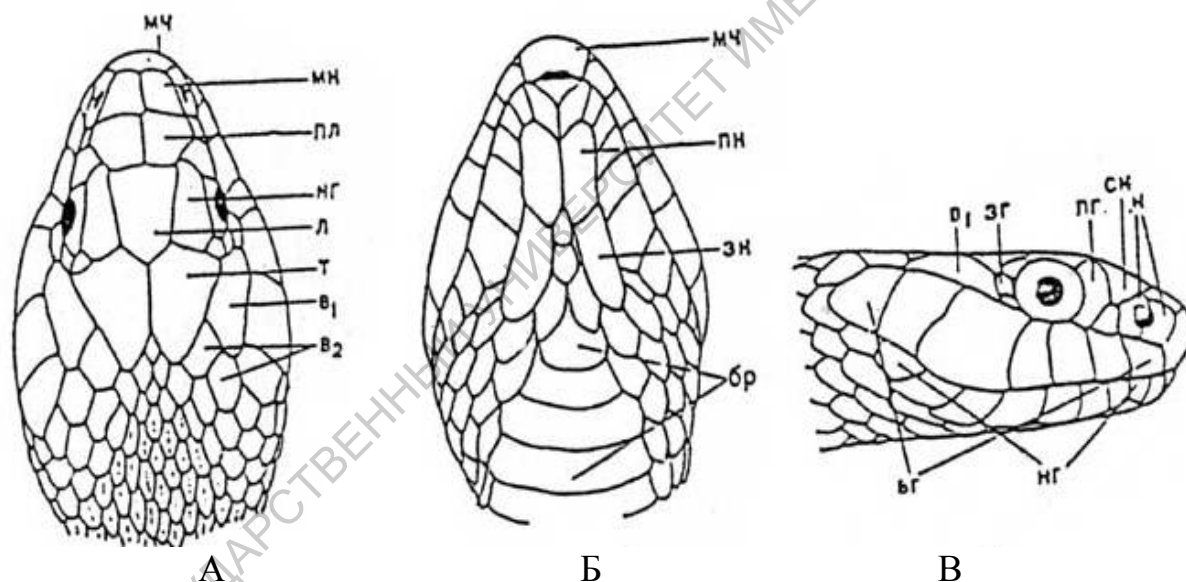


Рис. 4.5. Чешуйчатый покров головы обыкновенного ужа (по Шляхтину, Голиковой, 1986):

А - сверху, Б - снизу, В – сбоку;

Щитки: в₁ - височные первого ряда; в₂ - височные второго ряда; пг – предглазничный; зг – заглазничный; л – лобный; мн – межчелюстной; мч – межчелюстной; нг – надглазничный; н – носовой; пл – предлобные; т – теменные; ск – скуловой; пн - передний нижнечелюстной; зн - задний нижнечелюстной; вг – верхнегубные; нг – нижнегубные; бр – брюшные

Верхнегубных щитков, как правило, 7, реже 6 или 9. Вариабельность нижнегубных щитков более высока по сравнению с верхнегубными. У обыкновенного ужа также наблюдается несколько различных комбинаций расположения верхнегубных щитков справа и слева: 9/9; 8/8; 9/10; 9/8;

10/9. У этих змей - от 1 до 5 височных щитков. Широко распространены их разнообразные комбинации справа и слева. Наиболее часто височные щитки расположены в два ряда: количество щитков в первом ряду - величина постоянная, а количество щитков во втором ряду непостоянно и может изменяться. Таким образом, в расположении височных щитков второго ряда и нижнегубных щитков может наблюдаться асимметрия. У рептилий флуктуирующая асимметрия фоллидоза является показателем, характеризующим состояние популяций. Она может проявляться при относительно низких значениях внешнего воздействия.

Чешуя туловища с продольными ребрышками. Чешуя хвоста со слабо развитыми ребрышками или гладкая. Вокруг середины тела в одном ряду, как правило, 19 чешуй. Брюшных щитков 153-193; подхвостовых – 50-89 пар. У обыкновенного ужа расположение брюшных и подхвостовых щитков может варьировать. На брюшных щитках могут обнаруживаться дополнительные щитки. Дополнительные брюшные щитки обычно соответствуют раздвоенным или дополнительным ребрам у змей, т.е. проявлением изменчивости в строении скелета. Первые 2 или 3 подхвостовых щитка могут срастаться. Анальный щиток разделен на два, однако может встречаться вариация в составе трех или четырех анальных щитков.

При изучении фенетической изменчивости рептилий диагностическое значение имеет окраска и рисунок покровов, которые позволяют выявлять закономерности онтогенетической адаптации организмов к условиям существования. Полиморфизм окраски обыкновенного ужа может быть связан с различными факторами внешней среды: характером растительности, фоном субстрата, условиями увлажнения, т.е. имеет адаптивную значимость.

Окраска спинной стороны тела обыкновенного ужа – это сложный признак, состоящий из двух основных компонентов – цвета и рисунка. Окраска верхней стороны тела серая, оливковая, черная или бурая. На более светлом фоне могут располагаться темные мелкие или крупные пятна, иногда в шахматном порядке. Встречаются меланистические особи, а также почти полные альбиносы.

По бокам головы на границе шеи, как правило, располагается по одному большому оранжевому пятну. Форма и окраска затылочных пятен варьируют. У самок встречаются овальные, прямоугольные несходящиеся, треугольные и прямоугольные, образующие ошейник. У самцов – прямоугольные несходящиеся, ромбические и прямоугольные, также образующие ошейник. Иногда затылочные пятна могут быть плохо заметными или отсутствовать.

Брюшная сторона белая, серая или черноватая. Количество брюшных щитков – от первого вытянутого поперек щитка на горле до анального щитка – сильно варьирует (Ventr.+ Preventr.). Рисунок брюха имеет очень пестрый рисунок из-за разновариантного сочетания темных

пятен на щитках: по рисунку переднебрюшные отличаются от среднебрюшных и заднебрюшных щитков. Фигуры пятен на брюшных щитках могут быть различными: полуокружности, равнобедренные треугольники, прямоугольники с неровным контуром и т.п. Рисунок брюха может быть размытым, полиморфнопятнистым, шахматным, редко- и мелкопятнистым, в виде поперечных полос на щитке, а также может образовывать вдоль брюха две продольные черные полосы. Рисунок на брюшных щитках начинается не у всех особей одинаково: у большинства – с первого переднебрюшного щитка, начало рисунка может быть приурочено ко 2-6 предбрюшным щиткам. На данный момент нет точных сведений, остается этот рисунок на брюшных щитках в течение всей жизни особи неизменным или же он подвержен возрастным, а также половым изменениям.

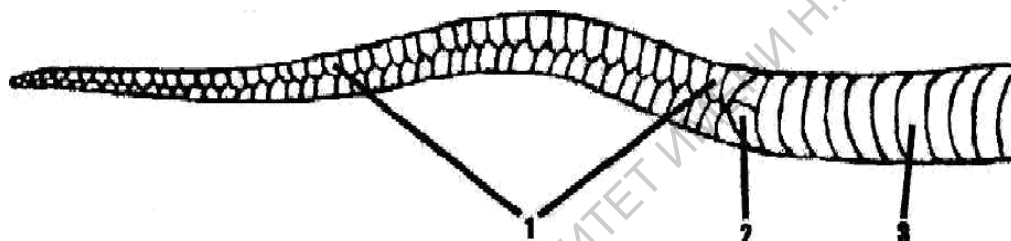


Рис. 4.6. Щиткование вентральной стороны тела обыкновенного ужа:
1 – подхвостовые; 2 – анальные; 3 – брюшные щитки

Щиткование у обыкновенного ужа помогает в полевых условиях определить пол. Для уточнения половой принадлежности вычисляется соотношение длины тела и хвоста – $L / L.cd.$, хвоста и тела – $L.cd / L.$, хвоста и суммы длины хвоста и тела – $L.cd / Lcd + L.$ Затем сравнивают полученные результаты с индексами определения пола (табл. 4.3).

Таблица 4.3

Индексы для определения пола у ужа обыкновенного
(Самарина, 1975)

Пол	$L / L.cd$	$L.cd / L$	$Lcd / L+L.cd$
самцы	3,18 – 3,86	0,26 – 0,31	0,21 – 0,24
самки	3,81 – 5,21	0,19 – 0,26	0,17 – 0,20

В целом, в фенетических исследованиях ужа обыкновенного используются определенные комплексы фенов (признаков) – см. табл. 4.4.

Таблица 4.4

Количественные и качественные признаки фолидоза у обыкновенного ужа
(по Шляхтину, Голиковой, 1986)

Признаки (фенокомплексы)	Обозначение фенов	Характеристика фенов
1	2	3
<i>Качественные признаки фолидоза</i>		
Комплекс А – форма затылочных пятен	A ₁	овальные
	A ₂	прямоугольные несходящиеся
	A ₃	прямоугольные сходящиеся (образуют ошейник)
	A ₄	ромбические
	A ₅	треугольные
Комплекс В – окраска затылочных пятен	B ₁	белая
	B ₂	желтая
	B ₃	оранжевая
Комплекс С – окраска покрова спины	C ₁	черная
	C ₂	серая
	C ₃	оливковая
Комплекс М – форма пятен на брюшных щитках	M ₁	прямоугольник с неровным контуром 
	M ₂	прямоугольник с неровным контуром, занимающим больше половины щитка 
	M ₃	равнобедренный треугольник 
	M ₄	прямоугольный треугольник 
	M ₅	полуокружность 
	M ₆	сдвоенные полуокружности 
	M ₇	сдвоенные треугольники 
	M ₈	сдвоенные прямоугольники с неровным контуром 
Комплекс Т – номер брюшного щитка, с которого начинается рисунок	T ₁	рисунок начинается с 1-го брюшного щитка
	T ₂	рисунок начинается со 2-го брюшного щитка
	T ₃	рисунок начинается с 3-го брюшного щитка
	T ₄	рисунок начинается с 4-го брюшного щитка
	T ₅	рисунок начинается с 5-го брюшного щитка
<i>Количественные (меристические) признаки фолидоза</i>		
Щитки головы и хвоста (дискретные вариации)	Sq.	количество рядов чешуй вокруг середины туловища
	Sq.1	количество рядов чешуй на уровне 6-го вентрального щитка от головы
	Sq.2	количество рядов чешуй от хвоста
	Ventr.+ Preventr.	число брюшных щитков от первого вытянутого поперек щитка на горле до анального щитка, не считая его
	S.cd.	количество пар подхвостовых щитков от первой соприкасающейся пары до кончика хвоста
	Lab.	количество верхнегубных щитков (слева и справа)
	Sublab.	количество нижнегубных щитков (слева и справа)
	Sublab.+In fram. anter.	количество нижнегубных, касающихся 1-го нижнечелюстного (слева и справа)
	Pr.oc.	количество предглазничных щитков
	Post.oc.	количество заглазничных щитков
Temp.	количество височных чешуй в первом и втором рядах	

По общей окраске покровов различают несколько подвидовых форм обыкновенного ужа. В Саратовской области данный вид представлен двумя подвидами. Восточная форма *N. n. scutata*, характерная для Правобережья, имеет более темную окраску спинной стороны – темно-оливковую или черную. Данный подвид также характеризуется более ярким и контрастным цветом затылочных пятен, который имеют ярко-оранжевые, оранжево-желтые, намного реже – светло-желтые и беловатые оттенки. Среди *N. n. scutata* полностью черные, не имеющие затылочных пятен особи могут составлять значительную долю – более 20%.

Номинативная форма *N. n. natrix*, распространение которой связано с аридными условиями юга саратовского Заволжья, окрашена в темно-серые и серые тона с наличием, как правило, нескольких продольных рядов темных пятен. У ужей номинативной формы конфигурация и окраска пятен более размыты, их цвет варьирует от желто-оранжевого, желтого до беловатого.

Для этих двух подвидов характерны различия не только в цвете пятен, но также в их форме и расположении. У *N. n. scutata* обычны особи с хорошо разделенными пятнами: как правило, это крупные пятна, которые заходят на задневисочные щитки, задние надгубные пластинки и на первые брюшные щитки. У номинативного подвида значительная доля особей обладает полулунными или почти соединенными пятнами. Два подвида также отличаются по окраске брюха и признакам фолидоза, например, по количеству чешуй вокруг середины тела Sq. и числу брюшных щитков Ventr.

4.4. Учебно-исследовательская работа по теме

Задание 1. Определение относительной численности прыткой ящерицы. На зоологической экскурсии определите встречаемость (относительную численность) прыткой ящерицы на 1 км маршрута (экз./км). Для этого на маршруте, проходящему по однородному биотопу, днем подсчитывают число животных, отмечаемых в полосе ясной видимости (трансекты). Минимальная протяженность полосы учета ящериц – около 1 км. Ширина трансекты составляет 3-4 м (по 1.5-2 м с каждой стороны). Встречаемость определяется как отношение количества зарегистрированных особей к площади маршрута.

По данным маршрутных учетов вычислите плотность населения ящериц (экз./га) по формуле:

$$\text{Плотность населения} = \frac{10000 \cdot (\text{Число отмеченных животных, экз.})}{(\text{ширина трансекты, м}) \cdot (\text{длина маршрута, м})}$$

Результаты маршрутных учетов прыткой ящерицы в разных биотопах внесите в табл. 4.5:

Таблица 4.5

Некоторые показатели численности прыткой ящерицы из разных биотопов в районе проведения полевой практики (образец для сбора первичных данных)

Показатель	Место экскурсии	
	Перый биотоп	Второй биотоп
1	2	3
Количество зарегистрированных особей (n)		
Встречаемость на 1 км маршрута (экз./км)		
Плотность населения (экз./га)		

Задание 2. Определение пола, морфологических и морфометрических показателей у прыткой ящерицы.

Определите пол и выполните основные промеры тела у пойманных на экскурсии особей прытких ящериц (можно также использовать коллекционный материал), результаты занесите в табл. 4.6.

Измерения проводят линейкой или штангенциркулем по брюшной стороне, держа животное в руке брюхом вверх: отдельно для самок и самцов. У живых объектов пол легко установить сильным нажатием на основание хвоста сразу позади клоакальной щели. При этом у самцов из клоаки сразу же выворачиваются парные копулятивные органы – гемипенисы. У фиксированных животных для их обнаружения нужно провести глубокий короткий до 3 см продольный разрез на основании хвоста снизу. Наличие гемипенисов при этом легко можно обнаружить препаровальной иглой по сторонам от разреза. У некоторых видов ящериц половой диморфизм также выражен в количестве брюшных и подхвостовых щитков: у самок число брюшных обычно больше, а подхвостовых меньше, чем у самцов.

После определения пола выполните следующие промеры тела в выборке прытких ящериц (рис. 4.7):

1. Длина тела (L.) – от кончика морды до переднего края клоакальной щели (максимальные размеры тела половозрелых особей наблюдаются в южных районах распространения прыткой ящерицы).

2. Длина хвоста (L. cd.) – от переднего края клоакальной щели до кончика хвоста.

3. Длина головы (L. cap.) – от кончика морды до шейной складки.

4. Lt. cap. oc. – ширина головы на уровне глаз.

5. Длина задней ноги – от центра клоакального отверстия до конца фаланги 4 пальца задней лапы.

6. Длина бедра (F.) – от центра клоакального отверстия до нижнего конца бедренной кости.

7. Длина голени (Т.) – от коленного сустава до нижнего конца берцовой кости.

8. Длина 4 пальца задней лапы.

9. Ширина основания хвоста.

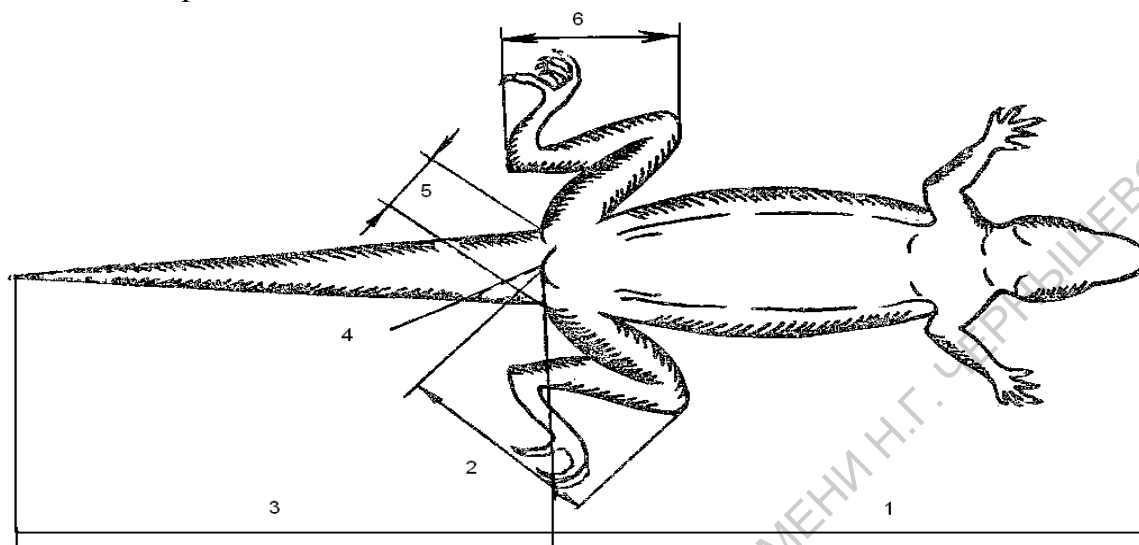


Рис. 4.7. Схема измерений некоторых отделов тела у ящерицы (по Шляхтину, Голиковой, 1986):

1 – длина тела; 2 – длина бедра; 3 – длина хвоста; 4 – отверстие клоаки; 5 – ширина основания хвоста; 6 – длина голени

Таблица 4.6

Морфометрическая характеристика прыткой ящерицы из района полевой практики (образец для сбора первичных данных)

№ особи	Место сбора, биотоп	Пол	Промеры тела, мм					Ширина основания хвоста, мм	Примечание
			L., мм	L. cd., мм	F., мм	T., мм	L. car., мм		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Особь 1									
Особь 2									
Самцы (n*)									
Самки (n)									

* n – количество особей в выборке из одного биотопа, итоговые показатели рассчитываются как среднее арифметическое

Задание 3. Характеристика фолидоза прыткой ящерицы. Пользуясь рис. 4.2–4.4 и табл. 4.2, у отловленных на экскурсии особей прыткой ящерицы из района полевой практики изучите качественные и количественные характеристики фолидоза. Результаты внесите в табл. 4.7. Определяемые показатели фолидоза также представлены в табл. 4.7. Сделайте выводы о характере щиткования у особей из проанализированной выборки.

Таблица 4.7

Анализ качественных и количественных характеристик фолидоза прыткой ящерицы из района полевой практики (образец сбора первичных данных)

Признак	Номер особи			Самцы (n ^{**})	Самки (n)
	1	2	3		
1	2	3	4	5	6
Место отлова, биотоп					
Пол					
Общий тон окраски спины					
Общий тон окраски горла					
Рисунок спины (характер verteбральной полосы, затылочной и теменных линий) – фены комплексов L, D, M, B и их комбинации					
Форма передносового щитка (S)					
Форма предлобного щитка (R)					
Форма лобносового щитка (P)					
Число туловищных чешуй (Sq.)					
Число поперечных рядов брюшных щитков (Ventr.)					
Ширина анального щитка (Lt.a)					
Длина анального щитка (L.a.)					
Анальный индекс (L.a./Lt.a)					
Число бедренных пор (P.fm.)					
Число задносовых щитков слева и справа Na ₁ / Na ₂					
Число скуловых щитков слева и справа Lor ₁ / Lor ₂					

** n – количество особей в выборке из одного биотопа, итоговые показатели рассчитываются как среднее арифметическое

Задание 4. Определение пола, морфологических и морфометрических показателей у обыкновенного ужа.

Во время зоологической экскурсии отловите несколько особей обыкновенного ужа. Можно также использовать фиксированные материалы из учебной коллекции. Определите пол у отловленных особей. Для самцов и самок с помощью штангенциркуля и линейки определите следующие морфометрические признаки (рис. 4.8):

L. – длина тела;

L. cd. – длина хвоста;

L. cap. – длина головы (от заднего края последнего верхнегубного щитка до кончика морды);

L. pil. – длина от заднего края наиболее выступающего теменного щитка до шва между апикальным и межчелюстным щитками;

Lt. cap. oc. – ширина головы на уровне глаз.

Результаты внесите в табл. 4.8.

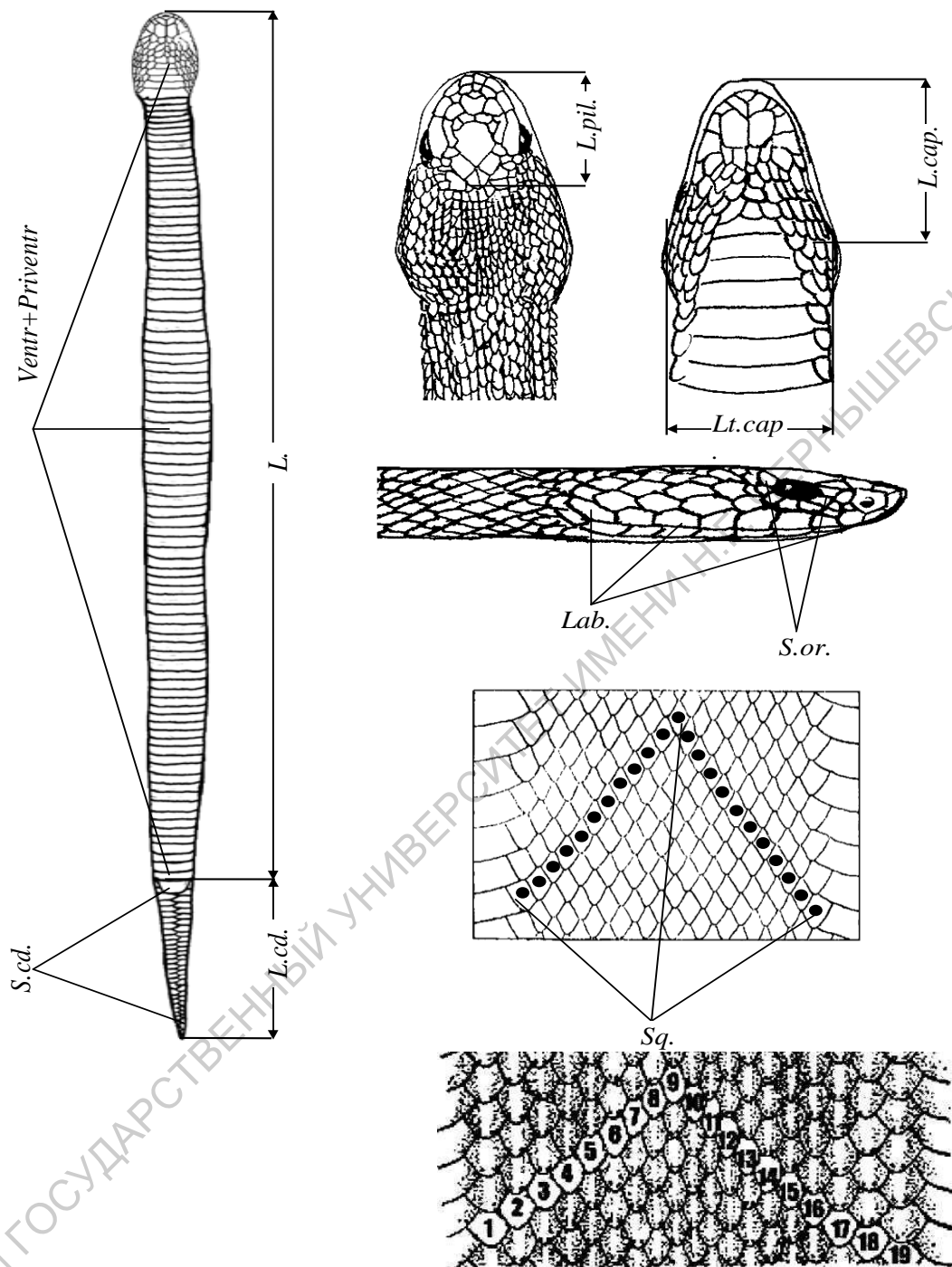


Рис. 4.8. Схема основных промеров у змей
(по Шляхтину, Голиковой, 1986):

- L. — длина тела; L. cd. — длина хвоста; L. cap. — длина головы (от заднего края последнего верхнегубного щитка до кончика морды);
- L. pil. — длина от заднего края наиболее выступающего теменного щитка до шва между апикальным и межчелюстным щитками;
- Lt. cap. oc. — ширина головы на уровне глаз;
- Ventr.+ Preventr. - количество щитков от первого поперечно расширенного щитка в горловой области до анального, не считая последнего;
- S. cd. — число пар подхвостовых щитков; Sq. — количество чешуй вокруг середины туловища; S. cd. — индекс «чешуйчатости» [x 100];
- цифрами показан порядок подсчета числа чешуй вокруг туловища у змей

Таблица 4.8

Морфометрическая и морфологическая характеристика ужа обыкновенного из различных выборок, собранных в разных биотопах района проведения полевой практики (образец сбора первичных данных)

Признаки	Особь 1	Особь 2	Выборка 1, биотоп 1	
			Самцы (n)	Самки (n)
1	2	3	4	5
<i>Морфометрические признаки тела</i>				
Длина тела – L (мм)				
Длина хвоста – L. cd. (мм)				
Длина головы (от заднего края последнего верхнегубного щитка до кончика морды – L. cap. (мм)				
Длина от заднего края наиболее выступающего теменного щитка до шва между апикальным и межчелюстным щитками – L. pil. (мм)				
Ширина головы на уровне глаз – Lt. Cap. Oc. (мм)				
<i>Качественные признаки фolidоза</i>				
Комплекс А – форма затылочных пятен***				
Комплекс В – окраска затылочных пятен				
Комплекс С – окраска покрова спины				
Комплекс М – форма пятен на брюшных щитках				
Комплекс Т – номер брюшного щитка, с которого начинается рисунок				
<i>Количественные признаки фolidоза</i>				
Количество рядов чешуй вокруг середины туловища – Sq.				
Индекс «чешуйчатости» – S. cd. [x 100]				
Количество рядов чешуй на уровне 6-го вентрального щитка от головы – Sq. ₁				
Количество рядов чешуй от хвоста – Sq. ₂				
Количество брюшных щитков от первого вытянутого поперек щитка на горле до анального щитка, не считая его – Ventr.+ Preventr.				
Количество пар подхвостовых щитков от первой соприкасающейся пары до кончика хвоста – S.cd.				
Количество верхнегубных щитков (слева и справа) – Lab. ₁ / Lab. ₂				
Количество нижнегубных щитков (слева и справа) – Sublab. ₁ / Sublab. ₂				
Количество нижнегубных, касающихся 1-го нижнечелюстного (слева и справа) – Sublab.+Infram. anter. ₁ / Sublab.+Infram. anter. ₂				
Количество предглазничных щитков – Pr.oc.				
Количество заглазничных щитков – Post.oc.				
Количество височных чешуй в первом и втором рядах справа и слева – Tempr. ₁ / Tempr. ₂				

***данные по каждому фену вносятся в процентах от общего числа самок и самцов выборке (n – количество особей)

Задание 5. Отдельно для самок и самцов ужа обыкновенного дайте характеристику качественным и меристическим признакам фолидоза. Опишите также особенности окраски и рисунка покровов. Используйте при этом материалы главы 4.3., а также рис. 4.5; 4.6 и 4.8. Продолжите заполнение табл. 4.8. Сделайте выводы о структуре признаков фолидоза и рисунка покровов тела у ужа обыкновенного в проанализированных выборках.

Задание 7. Изготовьте чучело ужа или прыткой ящерицы:

1. У умершего животного по брюшной стороне сделайте небольшой разрез ближе к голове.
2. Снимите шкурку чулком, начиная с головы.
3. Перерезав шейные позвонки, удалите тушку, а ее внутреннюю поверхность обработайте консервирующей жидкостью.
4. Наполните шкурку песком с опилками и зашейте.
5. Просушите чучело, покройте лаком, прикрепите к подставке.
6. Сделайте этикетку.

Во время практики также можно сделать скелет ящерицы.

Тема 5. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПТИЦ В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ. ОСОБЕННОСТИ ГОЛОСОВОГО ПОВЕДЕНИЯ ПТИЦ

Цель работы: формирование навыков определения птиц в природе; изучение особенностей вокализации часто встречающихся видов птиц региональной фауны.

Формы работы: семинар, лабораторно-практическое занятие, экскурсия, изготовление зоологических препаратов, проект.

5.1. Полевые диагностические признаки в определении птиц

Птицы являются ключевыми объектами наблюдения на экскурсиях по зоологии позвоночных. В Саратовской области зарегистрировано пребывание 337 видов птиц из 19 отрядов. Из них 213 видов относятся к группе гнездящихся, 33 вида встречаются только в период миграции и 50 причислены к категории залетных. В Красную книгу Саратовской области (2006) занесено 73 вида птиц. Наибольшее разнообразие характерно для отряда Воробьинообразные, достаточно широко представлены дятлообразные, ржанкообразные (кулики и чайки), гусеобразные, дневные и ночные хищники.

В полевых условиях, во время зоологической экскурсии определение птиц является относительным методом учета. На маршруте регистрируются все встреченные птицы, независимо от дальности их обнаружения. В определении используются следующие полевые диагностические признаки:

- характер биотопа, в котором была встречена птица (около водоема, в лесу, степи и т.д.);
- относительные размеры тела (размером с воробья, меньше или больше воробья, с голубя, ворону и т.д.);
- соотношение отделов тела (шеи, хвоста, конечностей);
- особенности силуэта в полете, форма клюва, шеи, хвоста (рис. 5.1);
- общий тон и рисунок оперения;
- поведение, движения, тип полета, манера сбора пищи и перемещения по земле или по дереву;
- шум крыльев при взлете и в полете;
- голосовое поведение;
- гнезда (размеры, форма, материал, биотоп, место расположения гнезда, окраска, размеры и число яиц);
- следы жизнедеятельности (купальни, остатки кормежки, форма и состав погадок, перья и др.) (табл. 5.1).

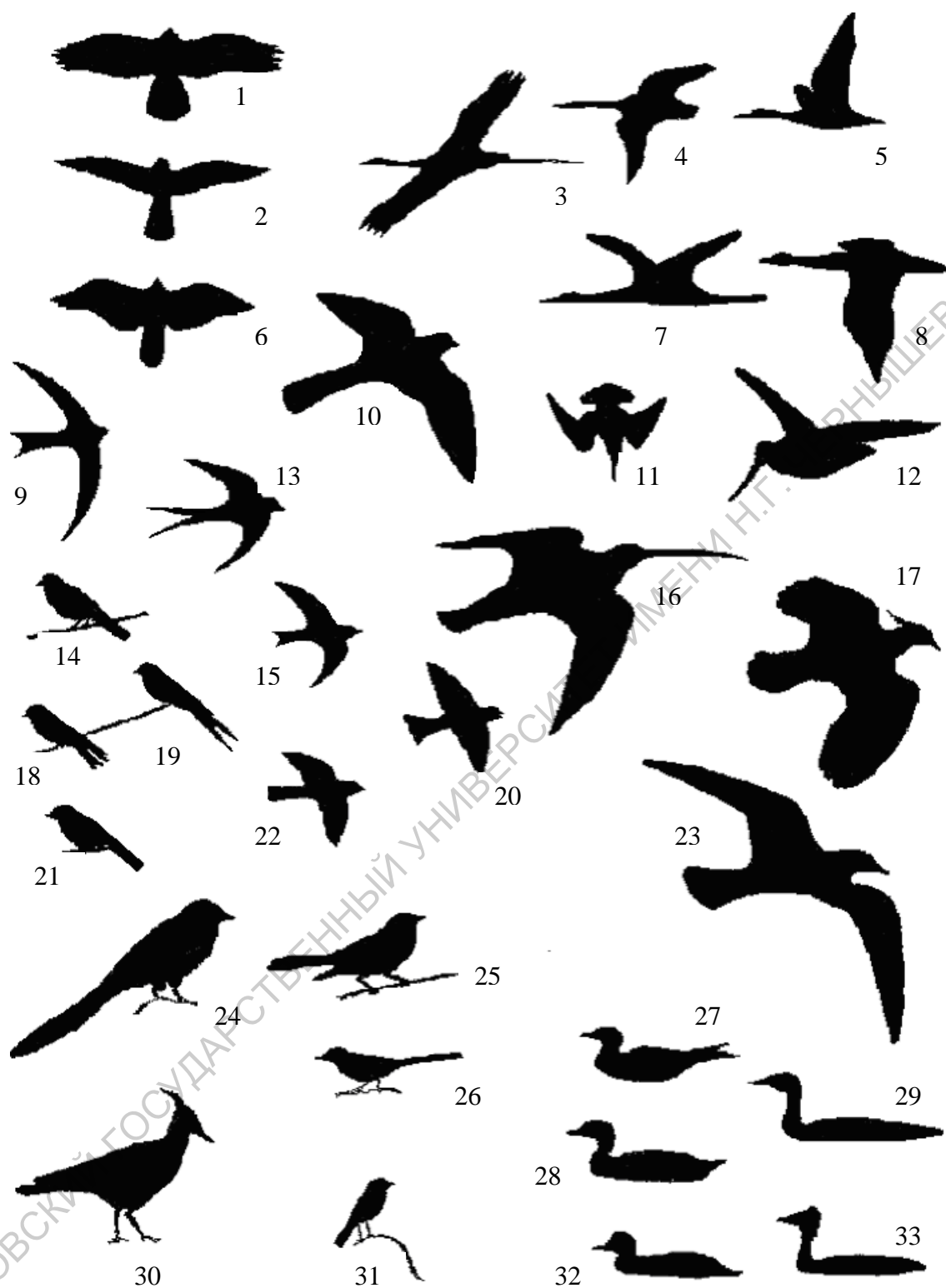


Рис. 5.1. Силуэты сидящих и летящих птиц:

1 – канюк; 2 – кобчик; 3 – журавль; 4 – гусь; 5 – крохаль; 6 – ястреб; 7 и 29 – гагара; 8 и 28 – кряква; 9 – черный стриж; 10 – кукушка; 11 – бекас; 12 – вальдшнеп; 13 и 19 – деревенская ласточка; 14 – зяблик; 15 и 18 – городская ласточка; 16 – кроншеп; 17 и 30 – чибис; 20 – полевой жаворонок; 21, 22 – воробей; 26 – трясогузка; 23 и 27 – чайка; 24 – сорока; 25 – дрозд-рябинник; 26 – каменка; 32 – гоголь; 33 – поганка

Таблица 5.1

Некоторые экологические, морфологические и поведенческие особенности птиц – характерные признаки для определения видов в природе

Элемент анализа	Виды птиц (примеры)
1	2
<i>Наиболее характерные местообитания</i>	
Старые смешанные, хвойно-лиственные леса	зарянка, крапивник, вяхирь, королек, пищуха, сойка, ворон, ястребы, вальдшнеп, желна, неясыть
Лиственные леса (кленовники, осинники, дубравы, липняки, смешанный лес и др.) и парки	пеночка-весничка, пеночка-теньковка, пеночка-трещотка, зяблик, славка-черноголовка, большая синица, иволга, мухоловка-белошейка, поползень, дрозд-белобровик, черный дрозд, горихвостка обыкновенная, снегирь, кукушка, лесной конек, обыкновенная горлица, дятлы – седой, желна, большой, средний и малый пестрый
Сосняки	дятлы, хохлатая синица, пухляк, зяблик, серая мухоловка, дрозд деряба, певчий дрозд, чиж
Кустарники и лиственные поросли	обыкновенная овсянка, чечевица, дрозд-рябинник, серая и садовая славки, сорокопут-жулан, соловей восточный, щегол
Прибрежная растительность	речной сверчок, камышевка - барсучок, соловей восточный, зимородок, щегол, чибис, погоныш, камышница, лысуха, белая и желтая трясогузки
Водоемы и побережья водоемов	речная крачка, озерная и сизая чайки, кряква, чирок-свистунок, кулик-перевозчик
Открытые пространства (степные участки, агроландшафты, луга, лесные поляны)	полевой жаворонок, обыкновенная и садовая овсянки, горихвостка обыкновенная, луговой чекан, пустельга, полевой лунь, канюк, ласточки деревенская и городская, каменка обыкновенная
Кварталы одноэтажной и многоэтажной городской застройки	полевой и домовый воробьи, серая ворона, галка, сорока, грач, черный стриж, городская и деревенская ласточки, скворец, серая и садовая славки, большая синица, сизый голубь, кольчатая горлица
<i>Особенности полета</i>	
Парение без взмахов	хохотунья, орлан-белохвост, черный коршун
Парение с редкими взмахами	канюк, сизая чайка, серая цапля
Прямолинейный с неторопливыми взмахами	полевой лунь, ворон, галка, кроншнеп, гуси

Продолжение таблицы 5.1

1	2
Прямолинейный с быстрыми взмахами	сизый голубь, вяхирь, кулики, утки, гагары, поганки, чибис, сорокопужулан
Волнообразный, толчковый	дятлообразные, удод
Порхающий, с чередой бросков в стороны	чибис
Быстрый, машущий, маневренный, с частой сменой направлений	соколы, черный стриж
Реющий, маневренный	ласточки
Трепетание на месте	полевой жаворонок, пустельга, речная крачка, озерная чайка
Поисковый (чередование машущего и планирующего полетов)	чайки, крачки
<i>Шум оперения при взлете и в полете</i>	
Шумное хлопанье при взлете (часто с земли)	вальдшнеп, тетерев, рябчик
Свистящий	гуси, утки, гагары
С хлопанием	голуби
Прерывистый	дятлообразные
Бесшумный	совы, козодой
Шелестящий	большинство воробьинообразных
<i>Особенности посадки</i>	
Горизонтальная	пеночки, камышевки, сверчки, трясогузки
Вертикальная («столбиком»)	мухоловки, каменки, зарянка, чеканы
При посадке хвост уходит под воду	гагары, чернети, гоголь, чомга, крохаль
Ныряют сверху вниз в водоем	крачки
<i>Форма стаи</i>	
Клин (углом)	журавли, бакланы
Шеренга	гуси, утки, чирки, чайки
Скученная беспорядочная стая	зеленушки, зяблики, скворцы, кулики
Скученная стая с согласованными передвижениями	свиристели, скворцы, песочники
Полоса	грачи
<i>Поведение на деревьях</i>	
Малоподвижны на ветках	свиристель, снегирь
Неторопливая ходьба по ветке	зяблик, юрок
Кувырканье на ветках, частые перелеты	синицы
Перемещения по стволу вверх и вниз головой	поползень
Перемещения по стволу только вверх	пищуха
Перемещения по стволу с опорой на хвост	дятлообразные
Беспокойные перелеты и треск	дрозды
Перемещения под деревьями, в валежнике	зарянка, крапивник

Продолжение таблицы 5.1

1	2
<i>Движения хвоста и крыльев</i>	
Вертит хвостом из стороны в сторону	сорокопут-жулан
Держит хвост вертикально вверх	крапивник
Вздергивает хвост вверх и нагибается	дрозды, зарянка
Поднимает хвост вверх и распускает	кукушка, варакушка
Медленно поводит хвостом вверх-вниз	мухоловки
Быстро поводит хвостом вверх-вниз (дрожание)	трясогузки, горихвостки
Приподнимая хвост, приседает	каменки
Вскидывает и укладывает крылья	серая мухоловка
На воде хвост вздернут вверх	чайки, чирки, кряква
<i>Особенности передвижения по земле</i>	
Прыжками на двух ногах	полевой и домовый воробьи
Ходьба	голуби, серая ворона, галка, грач
Бег	белая трясогузка
Не садится на землю	черный стриж
<i>Особенности оперения в зависимости от топографии</i>	
Хохол на голове	чибис, хохлатая синица, свиристель, чомга, чернеть
Длинные хвостовые перья	сорока, крапивник, пустельга, шилохвость, кукушка
Вилкообразный хвост	деревенская ласточка, речная крачка
Хвост с вырезкой	черный коршун
Широкий закругленный хвост	канюк
Вытянутый, узкий, заостренный хвост	пустельга, чеглок
<i>Общий тон оперения</i>	
Черный	врановые, скворцы, черный дрозд, желна, черный стриж
Белый	чайки, скопа, крохаль, лебедь-шипун
Коричневый	вальдшнеп, молодые птицы и самки многих воробьинообразных и курообразных
Красный	чечевица, снегирь, клест
Желтый	иволга, желтая и желтоголовая трясогузки, овсянки
Зеленый	чиж, зеленушка, теньковка
Контрастный (черный верх и белый низ)	мухоловки пеструшка и белошейка, ласточки деревенская и городская, чибис, гоголь
Белое надхвостье	сизый голубь, хохлатая чернеть
<i>Рисунок оперения</i>	
Белые полосы на крыльях	зяблики, вяхирь
Желтые полосы на крыльях	щегол, чиж зеленушка
Черные «очки» на глазах	малый зуек, каменки, поползень, сорокопут-жулан, луговой чекан
Серая «шапочка»	дрозд-рябинник, домовый воробей
Красный затылок	желна и большой пестрый дятел

1	2
Черный затылок	пухляк, речная крачка, снегирь, большая синица, черноголовая славка, белая трясогузка, щегол
Контрастно-темная голова	озерная чайка, чибис, вьюрок, гоголь, крохаль, серая ворона
Рыже-бурые пестрины на груди	дрозд-рябинник, певчий дрозд, деряба, белобровик, овсянки
Белые пестрины на черном теле	пищуха, молодые скворцы
Полоски на груди	ястребы перепелятник и тетеревиатник, чеглок, кукушка, ястребиная славка
Фиолетовое «зеркальце» на крыле	кряква
Зеленое «зеркальце» на крыле	чирок-свистун
Синее «зеркальце» на крыле	сойка
Красные подгорловые пятна	зарянка, коноплянка
Каштановые «щеки»	чирок-свистун
Белые «щеки»	гоголь
Белый «ошейник»	гоголь (самка)
Черный «ошейник»	малый зуек
Красные «штаны» и черные «усы»	чеглок
<i>Форма клюва</i>	
Длинный прямой	вальдшнеп, бекас, серая цапля
Длинный изогнутый вниз	пищуха, кроншнеп
Длинный загнутый на конце вниз	крохаль
Тупой, выраженные надклювье и подклювье («вьюрковый» тип)	овсянки, дубонос, зеленушка, снегирь
Воронковидный, широкий	черный стриж
Короткий, тонкий	пеночки, славки, мухоловки

5.2. Экологические группы птиц

В отличие от систематической классификации экологические группы птиц выделяются не по морфологическим признакам, не на основе генетической близости, степени родства, общности происхождения, а по отношению к разным экологическим факторам с учетом характера связей животных со средой обитания. В одну экологическую группу попадают птицы из разных, иногда далеких друг от друга систематических групп. Встреченные на экскурсии птицы могут быть распределены не только по систематическому принципу, но и по экологическим группам. Экологические группы птиц формируются при использовании разных подходов – по типичному местообитанию, месту гнездования и характеру питания. Так, *в зависимости от биотопической приуроченности вида* выделяют следующие экологические группы птиц:

- дендрофильные птицы (обитатели древесного и кустарникового ярусов, добывающие пищу на деревьях);
- лимнофильные (обитатели побережий, водоемов и болот, добывающие пищу около водоемов);

- склерофильные (птицы, связанные с разнообразными выходами коренных пород – скалами, береговыми обрывами, оврагами, добывающие пищу в полете);

- кампофильные (приурочены к наземным местообитаниям открытых ландшафтов – степям, лугам, агроценозам, гнездятся и собирают корм на земле);

- синантропные птицы (обитают в населенных пунктах, питание и гнездование которых связано с жилищами и постройками человека).

По месту гнездования различаются следующие экологические группы птиц:

- строящие гнезда на древесно-кустарниковой растительности;

- гнездящиеся на сплавинах и в околводной растительности;

- гнездящиеся открыто на земле;

- норники;

- дуплогнездники;

- гнездящиеся в постройках человека.

По характеру питания формируются такие экологические группы птиц, как:

- фитофаги (питаются разными видами растительной пищи - зерноядные, семяноядные, карпофаги, зеленофаги);

- хищники (активно добывают разные виды животной пищи - миофаги, энтомофаги, орнитофаги, ихтиофаги, энтомо-ихтиофаги, энтомо-миофаги и т. д.);

- некрофаги (питаются падалью);

- эврифаги (всеядные).

В зависимости от характера пищи и биотопической приуроченности у птиц по-разному развиты клювы и конечности. Так, у насекомоядных синиц, пищух, королек, пеночек - тонкие заостренные клювы, позволяющие доставать насекомых из расщелин коры, схватывать их с листьев, доставать из чешуек шишек. Острые коготки и длинные пальцы позволяют этим птицам удерживаться на ветках. У большого пестрого дятла прочный долотообразный клюв, которым он раздалбливает поврежденную личинками насекомых древесину, находит личинок, нанизывает их на кончик длинного тонкого жесткого языка и поедает. При долблении древесины и обработке шишек дятел прочно держится за кору: у него длинные тонкие пальцы, вооруженные острыми когтями, два пальца направлены вперед, два назад. Сидя на стволе дерева, дятел опирается на него жесткими, упругими перьями хвоста.

Хищные птицы сильными ногами, вооруженными мощными когтями, схватывают жертву; загнутым вниз и с острыми краями клювом расчленивают ее. Всеядная сорока имеет небольшой конусообразный клюв, который помогает ей питаться разнообразной пищей: собирать с земли плоды и семена, схватывать насекомых, червей, даже поймать небольшую мышь. В то же время сравнительно короткие закругленные крылья и

длинный клиновидный хвост позволяют сороке вертко маневрировать среди деревьев.

Птицы открытых пространств (кампофилы) много времени проводят на земле, разыскивая корм среди растительности, гнездятся открыто на земле. У них хорошо развит клюв, приспособленный к питанию растительной пищей, сильные ноги и длинная шея позволяют обнаружить врага на большом расстоянии.

Как и многие птицы склерофильной группировки ласточки и стрижи добывают корм в воздухе (абионты). У стрижей длинные (длиннее тела), серповидно загнутые крылья. Клюв небольшой, но разрез рта широкий, углы рта заходят за глаза. Широко раскрытым ртом стрижи ловят летающих насекомых, при этом размеры ротовой воронки увеличивают щетинки, расположенные вокруг клюва. Нижние конечности короткие, четыре пальца направлены вперед и имеют острые коготки, предназначенные для фиксации птицы к вертикальным поверхностям.

Водоплавающие птицы-лимнофилы хорошо плавают, многие ныряют, строят гнездо в околводной растительности, имеют птенцов выводкового типа. Как правило, у них уплощенное лодкообразное тело, перепонки на лапах, а ноги отодвинуты далеко назад. По земле передвигаются, неуклюже переваливаясь, «утиной» походкой. Оперение густое, обладающее водоотталкивающими свойствами: намоканию перьев препятствуют выделения копчиковой железы, которыми птицы тщательно смазывают оперение. Многие питаются на мелководье. У кряквы, например, по краям уплощенного клюва находятся роговые зубчики. При неполном смыкании челюстей через решеточку, образованную зубчиками, утки процеживают воду, оставляя пищу во рту: рачков, личинок насекомых, мелких рыб, части растений.

Экологическая классификация птиц некоторым образом условна, и экологические группы выделяются по принципу преимущественности (Зайцев, 2006). Например, зяблик может быть отнесен к фитофагам, так как он преимущественно питается семенами, плодами и зелёными частями растений. Однако нужно учитывать, что летом он легко переходит на питание насекомыми и другими беспозвоночными, которыми может выкармливать потомство. Иными словами, для того, чтобы разделить встреченные на экскурсии виды птиц по экологическим группам, необходимо с помощью дополнительной литературы подробно изучить, чем питается птица, где она живет и гнездится.

В качестве средства, которое поможет проанализировать экологические особенности птиц, зарегистрированных на орнитологической экскурсии, может быть предложено заполнение табл. 5.2 по представленной форме.

Таблица 5.2

Качественный состав и экологические группы птиц на орнитологическом маршруте
в НП «Хвалынский» в последнюю декаду июня 2012 г. (пример оформления таблицы и анализа данных)

Отряд	Семейство	Вид	Экологич. группа по местообитанию	Экологич. группа по питанию	Экологич. группа по гнездованию
1	2	3	4	5	6
Аистообразные	Цаплевые	Серая цапля	Лимнофильный	Ихтиофаг	Гнездящийся на земле
Гусеобразные	Утиные	Кряква	Лимнофильный	Фитофаг	Гнездящийся на земле
Соколообразные	Ястребиные	Черный коршун	Дендрофильный	Хищник, миофаг	Гнездящийся на деревьях
		Перепелятник	Дендрофильный	Хищник, миофаг	Гнездящийся на деревьях
Совообразные	Совиные	Ушастая сова	Дендрофильный	Хищник, миофаг	Гнездящийся на деревьях
Голубеобразные	Голубиные	Вяхрь	Дендрофильный	Фитофаг	Гнездящийся на деревьях
Стрижеобразные	Стрижиные	Стриж черный	Склерофильный, синантропный	Энтомофаг	Гнездящийся в постройках человека
Ракшеобразные	Зимородковые	Обыкновенный зимородок	Лимнофильный	Ихтио-энтомофаг	Норник
Дятлообразные	Дятловые	Большой пестрый дятел	Дендрофильный	Энтомофаг	Дуплогнездник
		Желна	Дендрофильный	Энтомофаг	Дуплогнездник
Воробьинообразные	Ласточковые	Деревенская ласточка	Склерофильный, синантропный	Энтомофаг	Гнездящийся в постройках человека
	Жаворонковые	Полевой жаворонок	Кампофильный	Энтомо-фитофаг	Гнездящийся на земле
	Трясогузковые	Лесной конек	Дендрофильный	Энтомофаг	Гнездящийся на деревьях
		Белая трясогузка	Лимнофильный, синантропный	Энтомофаг	Гнездящийся в постройках человека
	Сорокопутовые	Обыкновенный жулан	Кампофильный	Энтомофаг, орнитофаг	Гнездящийся на деревьях
	Иволговые	Иволга	Дендрофильный	Энтомо-фитофаг	Гнездящийся на деревьях
	Скорцовые	Обыкновенный скворец	Дендрофильный, синантропный	Энтомофаг	Дуплогнездник
	Врановые	Сорока	Дендрофильный, синантропный	Эврифаг	Гнездящийся на деревьях
		Грач	Дендрофильный, синантропный	Эврифаг	Гнездящийся на деревьях
		Серая ворона	Дендрофильный, синантропный	Эврифаг	Гнездящийся на деревьях
Ворон		Дендрофильный	Эврифаг, хищник	Гнездящийся на деревьях	
Сорока		Дендрофильный	Эврифаг	Гнездящийся на деревьях	

Окончание таблицы 5.2

1	2	3	4	5	6	
	Славковые	Серая славка	Дендрофильный	Энтомофаг	Гнездящийся на деревьях	
		Пеночка-весничка	Дендрофильный	Энтомофаг	Гнездящийся на деревьях	
		Пеночка-трещотка	Дендрофильный	Энтомофаг	Гнездящийся на деревьях	
		Пеночка-теньковка	Дендрофильный	Энтомофаг	Гнездящийся на деревьях	
	Мухоловковые	Мухоловка-белошейка	Дендрофильный	Энтомофаг	Гнездящийся на деревьях	
		Серая мухоловка	Дендрофильный	Энтомофаг	Гнездящийся на деревьях	
	Дроздовые	Обыкновенная каменка	Кампофильный	Энтомо-фитофаг	Гнездящийся на земле	
		Горихвостка-лысушка	Дендрофильный	Энтомо-фитофаг	Дуплогнездник	
		Зарянка	Дендрофильный	Энтомофаг	Гнездящийся на земле	
		Черный дрозд	Дендрофильный	Фитофаг, карпофаг	Гнездящийся на деревьях	
	Певчий дрозд	Певчий дрозд	Дендрофильный	Фитофаг, карпофаг	Гнездящийся на деревьях	
		Синицевые	Большая синица	Дендрофильный, синантропный	Энтомофаг	Дуплогнездник
			Обыкновенная лазоревка	Дендрофильный, синантропный	Энтомофаг	Дуплогнездник
	Поползневые	Обыкновенный поползень	Дендрофильный	Энтомо-фитофаг	Дуплогнездник	
	Ткачиковые	Полевой воробей	Дендрофильный, синантропный	Энтомо-фитофаг	Гнездящийся в постройках человека	
	Вьюрковые	Зяблик	Дендрофильный	Фитофаг	Гнездящийся на деревьях	
		Зеленушка	Дендрофильный	Фитофаг	Гнездящийся на деревьях	
		Садовая овсянка	Дендрофильный	Фитофаг	Гнездящийся на деревьях	
		Обыкновенная овсянка	Дендрофильный	Фитофаг	Гнездящийся на деревьях	
Щегол		Дендрофильный	Фитофаг	Гнездящийся на деревьях		
Обыкновенная чечевица		Дендрофильный	Фитофаг	Гнездящийся на деревьях		
Чиж		Дендрофильный	Фитофаг	Гнездящийся на деревьях		
Ржанкообразные	Чайковые	Речная крачка	Лимнофильный	Ихтиофаг	Строящий полузатопленные гнезда	
Всего отрядов - 10	Всего семейств - 23	Всего видов - 45	Лимнофильных - 5; Дендрофильных - 34; Склерофильных - 2; Кампофильных - 4	Фитофагов - 11; Энтомофагов - 24; Миофагов - 3; Ихтиофагов - 2; Эврифагов - 5	Гнездящихся на деревьях - 27; строющих полузатопленные гнезда - 1; норников - 1; дуплогнездников - 7; гнездящихся на земле - 5; гнездящихся в постройках человека - 4	

5.3. Голосовое поведение птиц и его функции

По сравнению с другими группами позвоночных птицы обладают высокоразвитым и сложным общением, в котором особую роль выполняет голосовое поведение. На орнитологических экскурсиях по голосу можно определить вид птицы. В голосовом поведении птиц выделяют две группы разных по назначению сигналов: вокализацию (пение, песню) и акустическую сигнализацию (акустические сигналы, позывы).

Песня (вокализация) – видоспецифичный голосовой сигнал, характеризующийся сложным звуковым рисунком, полифункциональностью, индивидуальной, популяционной и географической изменчивостью, включающий звуки разного биологического значения. По функции песня может быть территориальной, осенней, боевой, рекламной, песней ухаживания и т.д. Демонстративные песни являются элементом репродуктивного поведения: птицы используют их для распознавания особей и видов, обозначения границ гнездовых территорий, привлечения особей противоположного пола, синхронизации полового поведения и для укрепления связей внутри пары.

В отличие от позывов для песни характерны ее частая повторяемость и продолжительность. Например, зеленая пеночка в июньский день исполняет 2340 песен, лесной конек – 3377, пеночка-теньковка – 2860. Если длительность отдельных позывов, как правило, не превышает 0.02-0.5 с, то продолжительность песни может колебаться от нескольких секунд (обыкновенная каменка, пищуха) до десятков секунд (щегол, пеночка-трещотка) и даже минут. Наиболее длительная песня у птиц-имитаторов (пересмешек, болотных камышевок), комбинирующих ее из чужих заимствованных звуков. Продолжительное пение певчего дрозда связано с тем, что песня исполняется с большими внутренними паузами и может интерпретироваться следующей речевой фразой: «Филипп... Филипп... пойдём... пойдём... чай пить... чай пить... с сахаром... с сахаром...». При этом она делится на «слоги» (или «ноты») и более дробные подразделения – «мотивы». Песня зяблика, например, содержит 2-3 слога, в каждом из которых 5-9 отдельных мотивов. Завершает его песню эффектный слог, называемый «росчерком». Росчерк не всегда включается в пение, и его характер может меняться от песни к песне, а у разных самцов эти различия еще более заметны.

Неполная, или не до конца сформированная песня, не имеющая четкого рисунка, иногда называется *подпесней*. Часто подпесня исполняется осенью, преимущественно молодыми самцами, которые учатся петь, и иногда исполняют ее в местах будущего гнездования. Поют подпесню при определенных обстоятельствах и взрослые птицы.

В этом случае она в большей степени, чем песня, изменчива и индивидуальна.

Все остальные звуковые сигналы птиц принято называть *позывами* (*позывками*). Они, как правило, отражают различные стороны внутривидовых коммуникаций: служат для сбора стаи, предупреждения и запугивания врагов и конкурентов, выражают тревогу и т.д. На сонограмме они отличаются малой длительностью, неповторяемостью, отсутствием или редкостью интервалов. Иногда в позывах присутствуют гармонические составляющие (обертоны). Если песня является универсальным сигналом и обслуживает широкий спектр жизненных ситуаций, начиная от агрессивных и заканчивая брачными, то позывы специализированны и привязаны к определенным условиям. Так, для зяблика характерен особый сигнал-позыв, называемый рюменьем. Он звучит как повторяющийся «рю...рю...рю». Птицы «рюмят» в пасмурную погоду, под вечер или перед наступлением дождя, а также в тех случаях, когда на гнездовом участке возникает дискомфортная (тревожная) ситуация.

В целом, голосовое поведение птиц выполняет следующие ключевые функции:

- территориальные и маркировочные;
- сигнальные;
- опознавательные-половые;
- селективно-половые;
- синхронизации полового цикла;
- демонстрационные;
- внутри- и межвидовой коммуникации.

5.4. Классификация акустических сигналов птиц

Функциональная обусловленность голосового поведения птиц предопределяет многообразие акустических сигналов. Например, звуковой словарь серой вороны составляет 150-200 четко различимых сигналов, грача – 100-120 сигналов, у зарянки в пении можно насчитать около 250 различных слогов и 2500 более дробных подразделений – мотивов. В настоящее время общее число сигналов невозможно оценить, однако объем сигнализации может быть классифицирован по многим признакам и подходам. Большой вклад в создание систем классификации голосового поведения птиц внесли П. Марлер, Н. Коллиас, Г. Темброк, Ж. Бремон, В. Сорпе, Т. В. Лукина, А. С. Мальчевский, Г. Н. Симкин, А. Н. Промптов, В. Д. Ильичев, В. В. Иваницкий, И. Р. Бёме и др. В настоящее время выделяют следующие подходы к классификации акустических сигналов и голосового поведения птиц.

1. По источнику образования звука различают:

- сигналы, издаваемые с помощью нижней гортани (дыхательный голос);
- сигналы, издаваемые с помощью клюва, оперения, хвоста и конечностей (инструментальный голос, сонация).

Нижняя гортань – голосообразующий орган, расположенный в месте разветвления трахеи на бронхи, отличает песню птиц от голоса млекопитающих, у которых его источником является верхняя гортань, расположенная на границе глотки и трахеи. В сложно устроенной и разнообразной по строению нижней гортани у птиц функционируют несколько источников голосообразования. Главными из них являются наружная и внутренняя голосовые мембраны, натянутые между верхними кольцами бронхов. Звук образуется при прохождении воздушной струи через нижнюю гортань во время ее движения в области наружной и внутренней голосовых мембран (подвижность нижней гортани обусловлена работой специальной голосовой мускулатуры). При этом несущие частоты от 3.2 до 8.4 кГц производятся внутренней голосовой мембраной, а как модулирующие частоты (90-300 Гц) – наружной голосовой мембраной.

Звуки, производимые с участием воздушной струи, получили название *дыхательного голоса*. Именно он позволяет в наибольшей степени регулировать звук и варьировать его параметры. Для птиц это основной источник разнообразных сигналов общения. Другие звуки – когда для их образования используются оперение, клюв, лапы и крылья – относятся к категории *инструментального голоса*. Такие звуки также могут широко использоваться в различных жизненных ситуациях, а у некоторых видов имеют даже доминирующее значение. Например, козодой и голуби ударяют крыльями друг о друга. Щелкающие звуки, возникающие от ударов надклювья и подклювья, используют безголосые аисты. У некоторых гусеобразных звуки производятся вибрирующими маховыми перьями (шум крыльев пролетающей вороны легко отличить от шума полета кряквы). При этом в строении перьев могут функционировать структуры, усиливающие звук. У самца стрепета четвертое маховое перо имеет вырезку в средней части опахала и при полете производит свистящий шум. У самца чибиса в брачном полете вибрируют и звучат удлиненные маховые перья. У токующего бекаса вибрация перьев производит своеобразное «блеяние». Петухи домашних кур широко используют *стридуляционный способ* – проводят лапой по раскрытому и опущенному вниз крылу.

Среди ударных способов образования звуков наиболее сложный использует дятел, барабанивший по сухой резонирующей древесине. Разные виды дятлов барабанили с разной частотой, используя барабанную дробь в качестве видового опознавательного, территориального и брачного сигналов.

2. В зависимости от возраста птицы, издаваемые ею звуки могут быть разделены на

- сигналы птенцов, слетков и молодых (ювенильные сигналы);
- сигналы взрослых птиц (рис. 5.2).

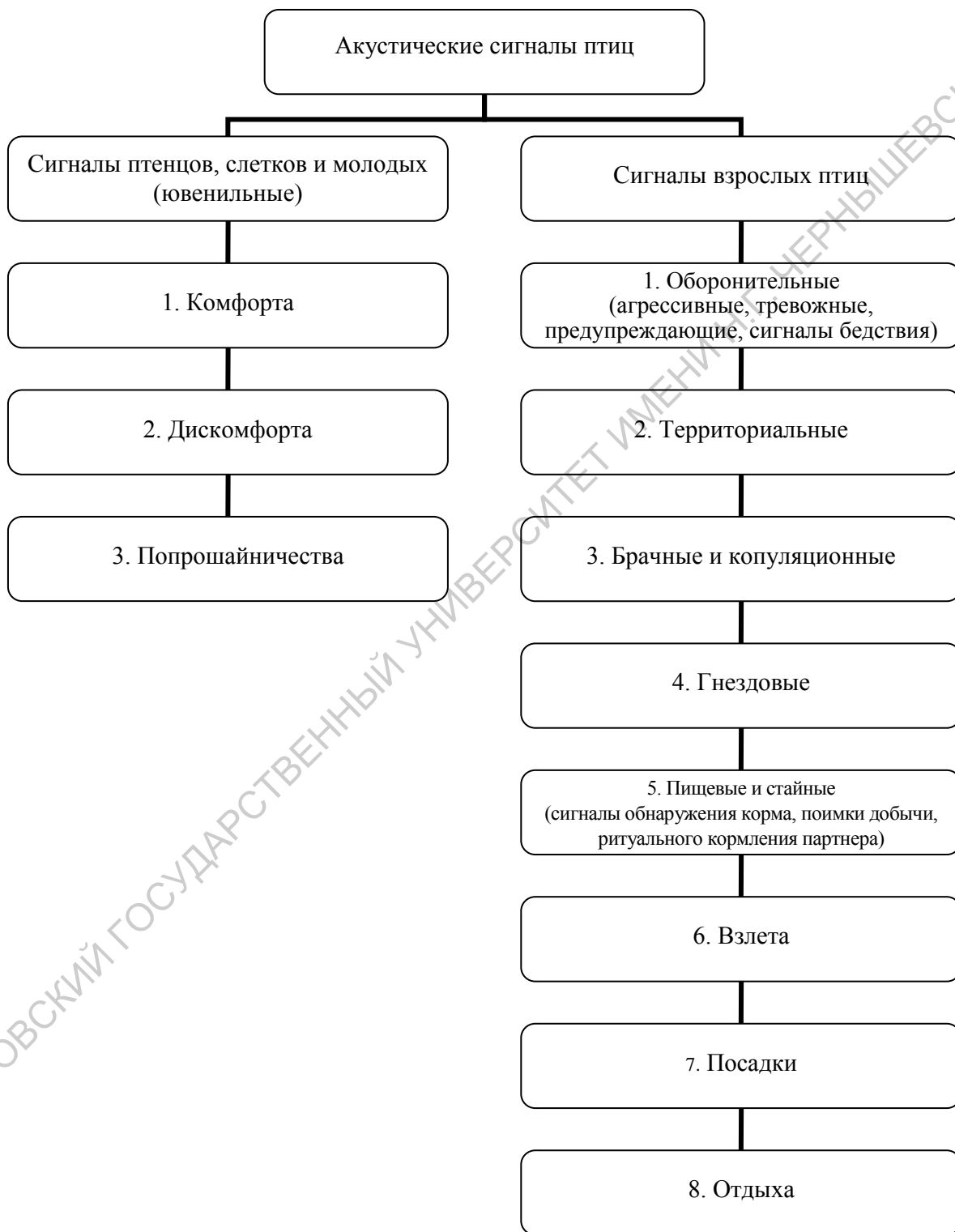


Рис. 5.2. Функциональная классификация акустических сигналов птиц (по Сорпе, 1959, с изменениями)

Ювенильные сигналы сопровождают ранний период жизни птиц и направлены в первую очередь на общение птенцов с родителями, позволяют взрослым узнавать своих птенцов, а также указывают на их состояние (см. рис. 5.2). Ювенильная сигнализация лучше развита у птенцов воробьинообразных, гусеобразных, курообразных и чайковых. Например, у цыплят, общающихся с курицей, имеется до 6 специальных сигналов. Характерно, что в ювенильной сигнализации куриных и утиных большое значение имеют звуки птенцов, находящиеся еще в яйце, что обеспечивает контакт с родителями до вылупления. После вылета из гнезда включаются акустические связи между слетками, партнерами по выводку. Эти сигналы позволяют родителям отыскивать своих птенцов в густой и высокой растительности и облегчают контакты между членами стайки (например, в конце лета или осенью можно наблюдать заметную ювенильную сигнализацию у синиц).

3. Учитывая экологическое значение сигналов и их функциональную обусловленность выделяют сигналы взлета и посадки, территориальные, брачные, гнездовые, оборонительные и другие сигналы.

Акустически разнообразна группа *оборонительных сигналов*. В ее состав входят *агрессивные сигналы*, которые широко используются при встречах особей одного пола в период спаривания и в гнездовой период. Подобные звуки также сопровождают драки за пищу и разнообразные конфликты в стае. Например, у домовых воробьев в конфликтных ситуациях используется в среднем 3-4 агрессивных сигнала, отражающих разные оттенки поведения. Эти звуки издаются при непосредственном контакте птиц, сопровождаясь угрожающими позами, движением клюва и головы, крыльев и хвоста.

Сигналы тревоги используются в опасных для птицы ситуациях. Так, серая ворона издает особое карканье, увидев подлетающего хищника, даже если этот хищник небольших размеров, не представляющий для нее опасности, и непосредственная атака не предвидится. Дифференцируются также специальные позывы, которые издаются при воздушном и наземном нападении, различаясь при появлении хищных птиц, человека или млекопитающих. В данном случае сигналами конкретизируется степень опасности, ее близость, характер нападения – с земли или воздуха, скорость приближения и т.д.

Сигналы предупреждения об опасности, в отличие от тревожных позывов, у большинства видов характеризуются высокой частотой звука, который затрудняет определение положения сигнализирующей птицы.

Когда птица оказывается в безнадёжной ситуации, например в когтях хищника или руках человека, она издает *сигналы бедствия (визг)*. У различных видов крики бедствия похожи по своей структуре – это однообразные пульсирующие шумы, модулированные по частоте с малым временем нарастания. Небольшие паузы длительностью от 0.08 до 0.8 с разделяют эту пульсацию. Характерно, что особи одного и

того же вида, обитающие в отдаленных частях ареала, могут не реагировать на крики бедствия друг друга. В то же время крики бедствия одних видов могут вызывать реакцию у других. С 1954 г. воспроизведение записанных криков бедствия используется в качестве акустических репеллентов для рассеивания скоплений птиц в местах, где их присутствие нежелательно (аэродромы, поля, огороды, свалки, памятники культуры, культовые сооружения).

Брачные, копуляционные и гнездовые сигналы акустически отличаются друг от друга и обеспечивают встречу особей разных полов, спаривание, координированное поведение партнеров при строительстве гнезда, насиживание и выкармливание молодых, охрану и защиту гнездовой территории и т.д. В связи с этим такие сигналы более разнообразны, так как уточняют передаваемую информацию. Например, самец грача при кормлении насиживающей самки использует четыре разных сигнала.

Территориальные сигналы представляют собой комплекс специализированных позывов и демонстративную песню. В своем большинстве птицы – территориальные животные. На ювенильном этапе развития у молодых птиц формируется связь с участком, на котором они будут гнездиться. Акустическая сигнализация маркирует территорию, способствует охране ее границ, свидетельствует о ранге поющей птицы. Например, для большинства воробьинообразных гнездовой участок не превышает 1 га. После весеннего прилета он строго охраняется самцами с использованием средств акустической и оптической сигнализации, драк, ритуальных моделей поведения. При этом динамика пения может способствовать успеху во внутривидовой конкуренции, особенно в условиях высокой плотности заселения территории. Так, зяблик исполняет за день несколько тысяч песен, от 5 до 8 песен в минуту. Он поет практически целый день в достаточно равномерном ритме, тем самым способствуя распределению других самцов по территории.

Существуют механизмы регулирования межвидовой акустической конкуренции. Один из них связан с формированием типа пения. Можно выделить пульсирующий (порционный, пунктирный) тип, характеризующийся чередованием пауз между куплетами песни (зяблик, пеночка-весничка). В связи с хорошо выраженными паузами звучание хора из разных видов становится наиболее упорядоченным; паузы, как правило, могут быть заполнены акустическими сигналами птиц с другим типом пения. Другой тип пения – непрерывный – представляет собой сплошной поток звуков, довольно плотно упакованных во времени (славки, камышевки). Птицы с таким типом пения обязательно выстраивают свой акустический ряд так, чтобы заполнять паузы между пением других исполнителей (при условии свободного перекрывания гнездовых территорий).

Некоторые виды, у которых не существует прямой конкуренции за территорию, все-таки избегают петь рядом друг с другом – они просто выбирают тот участок, где в данный момент не поет самец другого вида. Например, такое территориальное поведение характерно для садовой и болотной камышевок. Между ними возникают иерархические взаимодействия, в которых активной акустической доминантой является садовая камышевка, а субдоминантой – болотная камышевка. Садовая камышевка прилетает раньше почти на две недели и первой занимает гнездовую территорию, обозначая ее достаточно неторопливым, с выраженными акцентами пением. Болотная камышевка заселяет прилегающие участки, при этом ее пение более тихое и торопливое. Таким образом, данные виды делят и время исполнения песни, и пространство.

Отличительной чертой брачных и территориальных сигналов является *половой диморфизм*. В большинстве случаев самцы издают позывы, отличные от самок. Именно для самцов характерно пение, тогда как самки, хотя и располагают сходным по строению голосовым аппаратом, обычно не поют. Однако у некоторых оляпок и американских крапивников поют оба пола. Кроме того, старые самки могут петь, а в условиях эксперимента под воздействием гормональных инъекций у самок может быть вызвана демонстративная вокализация.

Пищевые и стайные сигналы при всем их разнообразии выполняют одну общую задачу – они координируют поведение стаи, собирая вместе возможно большее число особей и обеспечивая коллективное поведение во время кормежки, отдыха и миграций. Эти голосовые сигналы характеризуются широким спектром, резким началом и окончанием, а их повторение может служить для определения расположения стаи. Например, чайка, нашедшая пищу, издает призывный крик, привлекающий других чаек с расстояния до 3 км. Но этот крик издается только в том случае, если найденного корма много. Если корма мало, то чайка молчит. Особое значение имеют стайные сигналы в осенне-зимний период. В зимних и кочевых стайках вьюрковых и синиц призывный крик является сигналом сбора рассеявшихся членов группы. Крики мигрирующих птиц выполняют также функцию ориентации во время перелетов ночью, в темноте и тумане.

Акустически отличаются от пищевых и стайных сигналы *взлета, посадки и отдыха*, особенно характерные для гусеобразных, ржанкообразных и воробьинообразных. Данный тип сигнализации обеспечивает согласованное совместное начало и окончание полета.

4. По характеру видовой песни (ее структуре, частоте, ритму и высоте звуков), А. Н. Промптов (1957) предложил следующую группировку видовых песен птиц:

I группа. *Песня вполне законченная, с определенным началом, серединой и концом, иногда довольно короткая* (иволга, петух).

А. Песня почти исключительно свистовая (иволга, чечевица, пеночка-весничка).

Б. Песня звенящая или трескучая. Чистых свистовых тонов почти нет:

а) песня без деления на две части (овсянка обыкновенная, зяблик, пеночка-трещетка);

б) песня с ясным различием первой и второй половины (лесной конек, славка-мельничек);

в) звенящая короткая песенка с довольно неравномерным ритмом (зарянка, горихвостка).

II группа. *Песня продолжительная, но не имеющая ни определенного начала, ни конца; иногда тянется довольно долго* (жаворонок, канарейка).

А. Песня свистовая, без трескучих и звенящих звуков (славка-черноголовка, садовая славка, крапивник, юла).

Б. Песня, бедная свистовыми звуками, щебечущая или трескучая (дрозд рябинник, речной сверчок).

В. Смесь довольно торопливого чириканья с нечистыми, очень короткими свистами. В отличие от подгруппы Б, более звучная и разнообразная по тонам (щегол, коноплянка, чиж).

III группа. *Песня состоит из отдельных коротких слогов, хорошо обособленных и повторяющихся много раз подряд, или же чередуемых в известной последовательности с небольшими паузами* (кукушка, соловей).

А. Слогов немного, но они повторяются много раз (кукушка, пеночка-теньковка, мухоловка-белошейка).

Б. Разных слогов иногда очень много. Они по несколько комбинируются в звучные «слова». Повторение «слов» очень заметно и производится в определенной последовательности с небольшими паузами:

а) паузы ясные, пение неторопливое (соловей, певчий и черный дрозды);

б) паузы не заметны в связи с торопливым характером песни (камышевка-барсучок, болотная камышевка).

IV группа. *Песня представляет копирование песен других видов* (пересмешка, скворец, сорокопут-жулан).

5. Акустические сигналы птиц классифицируются по степени громкости и биоценотическому значению:

- демонстративные, рассчитанные на далекое расстояние;

- недемонстративные - тихие, применяемые в интимной обстановке.

Так, весенняя песня самца - обычно демонстративный сигнал, с помощью которого он заявляет о себе на несколько десятков метров, привлекая самку издали. Но во время ухаживания за самкой, когда самец находится от нее на расстоянии нескольких сантиметров, песня звучит иногда совсем тихо, выполняя при этом уже другую функцию.

6. В зависимости от характера суточной ритмики пения различают следующие виды голосового поведения птиц:

- пение преимущественно в ранние утренние (предзакатные) часы (большинство птиц, лесной и полевой жаворонки, некоторые коньки);
- пение преимущественно в вечерние (предзакатные) часы (певчий дрозд, зарянка);
- ночное пение (соловей, садовая камышевка);
- пение на протяжении всего дня (горихвостка).

Данная классификация достаточно условна по нескольким причинам. Во-первых, многие поющие ночью птицы могут петь днем, и наоборот. На примере некоторых видов соловьев было показано, что пение, предназначенное для привлечения самок, производится только ночью (поют холостые самцы), а пение с целью обозначения территории, раздается на протяжении всего утреннего хора (поют все самцы).

Во-вторых, суточная ритмика акустической сигнализации зависит как от сезона и широты, так и от стадии жизненного цикла птиц. В репродуктивный период, одни виды начинают проявлять демонстративную песню в феврале-марте (большие синицы). Другие виды (пищуха, поползень), начиная петь в марте, к маю прекращают пение. Камышевки, как правило, регулярно поют только в июне – начале июля, вьюрковые – в течение всего весенне-летнего периода. Вне зависимости от географического положения, утренний хор птичьих голосов гораздо богаче и разнообразнее ночного. Данный факт в орнитологии объясняется с помощью нескольких гипотез, связанных с эволюцией голосового поведения в различных экологических условиях, работой нейроэндокринной системы и особенностями энергетического обмена у птиц. Однако в настоящее время не существует единого мнения о причинах ритмических особенностей акустической сигнализации и вокализации птиц.

7. В зависимости от условий формирования звуки птиц могут быть:

- врожденными;
- сформированными под воздействием звуковой среды (при прослушивании голосов и звуков, в том числе и техногенных).

Развитие голосового поведения в условиях звуковой среды особенно интенсивно происходит в начальный период жизни птицы, но в какой-то степени продолжается всю жизнь. В этом случае возникает система общения, которая состоит из доноров (источников сигналов) и

реципиентов (приемников сигналов). Можно выделить следующие категории голосового поведения, возникающие под влиянием внешних звуковых раздражителей.

1) *Соревновательное пение* – вокализация возникает как между разными видами, так и между особями одного вида, обитающими по соседству, при этом один вид (особь) как бы стимулирует появление песни у другого вида. Утренние, дневные и вечерние вспышки пения птиц также можно объяснить индуктивным влиянием птиц друг на друга. Соревновательное пение двух видов наблюдалось у садовой и черноголовой славок. Групповое пение известно для многих видов овсянок, полевых жаворонков, деревенских ласточек, скворцов, полевых воробьев. Важно отметить, что в местностях с обедненной звуковой средой и низкой плотностью населения птиц (океанические острова, высокогорья, таежные леса) вокализация птиц достаточно примитивна, что косвенно доказывает связь звуковой среды и формирования разнообразия акустических сигналов у птиц.

2) *Дуэтирование* выражается в совместной или поочередной вокализации двух птиц. Очень редко в дуэтировании участвуют два самца, чаще поют самец и самка. Иногда самка запеваёт только в ответ на голос «своего» самца (но при этом их пение различается). Это явление было открыто у африканских сорокопутов и славок-портних, встречается у обыкновенных кукушек.

3) *Антифональное пение (унисональные крики)* – особая форма дуэта, при которой самец и самка поют наиболее согласованно. Такая форма голосового поведения, характерная для птиц, которые отличаются длительным периодом сохранения пары, была обнаружена у журавлей, лебедей-кликунов и некоторых сов. Наиболее яркий пример антифонального пения отмечен у рыбного филина, у которого каждый член пары издает двойной призывный звук, проявляемый в паузу между аналогичным криком у партнера. В результате песня, исполняемая совместно самцом и самкой, состоит из четырех звуков, точно согласованных во времени. У журавлей совместное пение слышно на зорях в период размножения и насиживания: это курлыканье, при котором первый слог издает одна птица, второй – другая. Вследствие этого возникает единый сигнал полифункционального значения.

4) *Переключка на основе обратной голосовой связи* – коммуникативный сигнал одной птицы, который вызывает ответную голосовую реакцию у другой, тем самым способствуя сбор особей одного вида в стаю, на ночевку или место кормежки. Данная форма общения является первоисточником для возникновения более сложных форм обратной коммуникации и особенно важна для видов, птенцы которых покидают гнезда задолго до распада семьи (овсянки, синицы, иволги), а также для видов, склонных к групповым перемещениям во внегнездовой период (длиннохвостая синица, свиристель, чечетка).

5) *Пересмешничество* - явление имитирования окружающих звуков. Многие птицы способны не только обучаться видовому пению, но и копировать голоса других видов. Например, еще в экспериментах по выращиванию птенцов птицами других видов в 1773 г. было установлено, что коноплянка способна выучить пение жаворонка. В дальнейшем у многих певчих голосовая имитация была выявлена при их воспитании с другими видами (зеленушка, щегол, овсянки, вьюрки). Для некоторых представителей семейства врановых, таких как галка, ворон, сорока, серая ворона часто отмечается способность имитировать голос человека, а в естественных условиях сойка часто издаёт сигнал угрозы других видов при приближении потенциального хищника к ее гнезду. Такое включение в голосовое поведение элементов звуковой среды иногда называют *акустической мимикрией*.

Из выше приведенных примеров видно, что способность к пересмешничеству особенно характерна для воробьинообразных, и самым известным видом, склонным к копированию, является обыкновенный скворец. Он способен подражать пению иволги, канюка, ушастой совы, кряквы и многих других видов. Известно, что скворцы способны имитировать мяуканье, голос грудного ребёнка, свисток футбольного судьи, звуки падающих бомб, автомобильных моторов, бензопилы, насоса мобильного телефона и т.д. В связи с этим, этот вид относится к группе постоянных пересмешников, у которых практически все особи в течение всей жизни копируют звуки окружающей среды и включают их в весеннюю демонстративную песню. Иногда полагают, что некоторые видовые песни в ходе эволюции были сформированы на основе включения в них заимствованных звуков.

б) *Обучение видовой песне* – формирование видовой специфики демонстративной песни при передаче из поколения в поколение путем голосового контакта молодых птиц со старыми. Изучение онтогенеза голосовых сигналов птиц привело к положению, что у большинства видов песня формируется на основе обучения, а позывы – независимо, практически без обучения, поскольку птенцы, выращенные в изоляции, обычно вырабатывали видоспецифичную систему сигналов. В настоящее время считается, что в состав системы сигнализации птиц входят как генетически обусловленные элементы, так и приобретенные, сохраняющиеся в популяции благодаря межвозрастной коммуникации. При этом наследуются только темп, манера исполнения, продолжительность песни, в то время как некоторые звуки, мотивы и тональность, придающие видовую специфику, приобретаются только путем научения, т.е. на основе звуковой индукции. Формирование позывов в онтогенезе начинается гораздо раньше, чем приобретение элементов видовой песни, и для этого также необходимы коммуникативные взаимодействия как между птенцами, так и между

птенцами и родителями. И. Р. Бёме (2009) выделяет пять этапов развития вокализации:

Раннегнездовой этап - от вылупления до включения зрительного анализатора. В это время у птенца функционирует только одна форма пищевого позыва, которая является ответом на все внутренние и внешние раздражители.

Позднегнездовой этап. Появляется новый, более вариабельный пищевой позыв выпрашивания пищи. На его основе начинают формироваться более разнообразные «взрослые» позывы.

Послегнездовой этап - от оставления гнезда до перехода к самостоятельной жизни. Довольно быстро (за 1 – 3 месяца) полностью формируется большинство видовых позывов. «Детские» позывы исчезают из репертуара.

Осенний этап приурочен к осенней линьке и первому перелету к местам зимовки. Сокращается употребление комфортных позывов, чаще используются агрессивные. Формируется осенняя подпесня. Для большинства видов формирование системы позывов на этом завершается.

Весенний этап - начало первого брачного периода. Резко повышается вокальная активность, появляется демонстративное пение, у некоторых видов формируются новые оборонительные позывы.

Таким образом, ранние птенцовые позывы объединяются в осеннюю подпесню, которая затем претерпевает изменения в течение нескольких месяцев: в нее включаются отдельные фразы из видовой песни, которые молодой самец заимствует у взрослых птиц (репетиционная песня). На этом этапе могут заимствоваться элементы песен других видов. Наконец, происходит «кристаллизация» песни, когда из нее удаляются лишние элементы, в том числе все заимствования, и формируется характерная видовая песня, которая в дальнейшем уже не меняется. Однако у некоторых видов (чижа, канареек, скворца) способность к обучению и имитации сохраняется в течение всей жизни.

7) *Формирование локальных «диалектов» в песне* – обозначение местных напевов на основе индивидуальной изменчивости, голосового контакта и обратной голосовой связи между молодыми и старыми птицами. При этом диалекты ограничены небольшой территорией. Например, у дрозда-белобровика почти в каждом отдельном парке и лесном массиве существуют непохожие и стойкие напевы, что представляет собой фенотипическое явление. Для учета индивидуальных различий в видовой песне учитывают число отдельных звуков в разных частях песни (что определяет ее укорочение или удлинение), а также высоту отдельных тонов и их взаимное сочетание (общая высота песни, богатство или бедность обертонами и т. д.).

Одни виды птиц проявляют однообразие напевов. Так, у полевых жаворонков индивидуальные различия в голосовом поведении стерты. У других птиц вариации более заметны, причем они выделяются не по всей песне в целом, а по одной ее части или особенности (примете). В частности, у овсянок варьируется главным образом заключительный слог, у больших синиц – тембры отдельных тонов из двух- или трехсложного напева. Иногда специфика локального диалекта выражается в появлении нового вставочного звука или целого колена песни или, наоборот, в его выпадении по сравнению с песнями, свойственными данному виду. У птиц, песня которых состоит не из законченной строфы, имеющей свое начало, середину и конец (как, например, у зяблика, чечевицы, овсянки), а из ряда строф, комбинируемых и повторяемых по нескольку раз (соловей, певчий дрозд), индивидуальные различия заключаются в их качественных различиях.

Описанная выше форма голосового поведения птиц лежит в основе *географической изменчивости песни*. Более 150 лет назад были отмечены первые факты различий в голосовом поведении птиц одного и того же вида в различных районах его ареала. Изучение географической изменчивости пения зяблика на Кавказе, в Аскании-Нова, средней полосе европейской части России были установлены большие колебания в темпе и тембре пения, характере конечных звуков и т. д. Оказалось, что у московских птиц песня (обычно) длиннее, чем у уфимских, с более трескучими звуками в начале и сложным «росчерком» в конце песни. При этом уфимские самцы поют короче, проще и более сходно друг с другом.

Для изучения голосового поведения и физических характеристик голоса часто используется *сонограф* – прибор, позволяющий графически отображать диапазон издаваемых частот и его изменение во времени. В настоящее время также существуют различные способы фиксации вокализаций, начиная от обычной нотной записи и музыкальной стенографии, заканчивая современными аудиоспектрограммами и сонограммами. Сонограммы позволяют получить общее представление о «словаре» птицы. Отдельные виды, как показало сравнение сонограмм, могут использовать в качестве сигналов сотни разных звуков. Джулиан Хаксли и Людвиг Кох (1968), авторы книги «Язык животных», переведенной на русский язык, высказали предположение, что у птиц степень разнообразия голосового поведения почти достигла уровня настоящей речи. Ни один справочник-определитель не обходится без записи сигналов и пения птиц близкими по характеру звуко сочетаниями человеческой речи. Наличие таких звукообозначений значительно повышает точность передачи характера сложных вокализаций птиц. В целом, изучение голосового поведения птиц способствует не только идентификации вида в природе, но и помогает определению пола у мономорфных форм, а также оценивает социальный, репродуктивный и эмоциональный статус животного.

5.5. Учебно-исследовательская деятельность по теме

Задание 1. Путем прослушивания доступных аудиоматериалов (<http://www.xeno-canto.org>) изучите акустические сигналы следующих видов птиц региональной фауны и выделите ключевые особенности их видовой песни:

1. *Зяблик.* Самцы прилетают в марте и первое время держатся совсем незаметно на проталинах. В солнечные дни начинают петь, однако песня звучит не в полный голос. Обычно она представлена звучной трелью, заканчивающейся резким «росчерком». Таким образом, песню зяблика можно разделить на три последовательные части: запев, трель, росчерк. Она повторяется достаточно часто с небольшими паузами.

2. *Зеленушка* отличается звонким пением, которое состоит из сложного щебетания, трескотни и трелей. Среди них слышен легко узнаваемый громкий жужжащий звук «жжиии». Самцы часто поют в верхнем ярусе деревьев и с песней могут взлетать.

3. *Чечевица.* Акустическая сигнализация – тонкий посвист и звучная песня, которая производится с большими промежутками и напоминает «вить-вить-тю-ви-тю». Часто поет сидя неподвижно на одном месте.

4. *Обыкновенная овсянка.* В конце марта овсянки могут петь в стае. В апреле-мае на гнездовой территории ярко окрашенные желтые самцы поют, держась на вершинах кустов или небольших деревьев. Голос напоминает удлиняющуюся к концу трель «зинь-зинь-зинь-зинь-зинь-зинь-зиииии». Песня исполняется поспешно.

5. *Пеночка-весничка.* Пение пеночек является наиболее верным диагностическим признаком для их определения в природе. Песня веснички может напоминать песню зяблика, но более слитная, без росчерка, состоит из нежных, чистых, тихих посвистов, образующих трель: «твит-твит-твит, тью-тью-тью, виу-вы-выи, лы-фью-фью-тьююю». До слога «виу» песня постепенно усиливается, ее звуки нарастают, а после чего также постепенно замирают.

6. *Пеночка-теньковка.* Песня напоминает звон падающих капель, состоит из размеренного повторения звучных слогов «тень-тинь-тянь-тьюнь». Птица сидит или перелетает по верхним веткам деревьев и поет.

7. *Пеночка-трещотка.* Легко отличается от других пеночек по песне – трескучей, однообразной и довольно короткой трели, состоящей из повторяющихся и ускоряющихся к концу звуков: «сип-сип-сипсип-сип-сипсип-сипсиррр...». Песня повторяется с большими перерывами и может сопровождаться токовым полетом с одного дерева на другое.

8. *Славка серая.* Песня хрипловатая и проще песен других близких видов, слагается из двух основных колен: первого – тихого,

однообразного, но торопливого и второго – громкого, резкого и отрывистого, обычно передаваемого слогами «ви-чи-речи-ричи-чучи». Иногда птица взлетает с песней и перелетает на другое место, таким образом описывая многоугольник. Самец может оставлять в местах для пения пучки сухой травы. Самка в одном из мест позже достраивает гнездо.

9. *Славка садовая*. Песня без начала и конца, напоминает журчание ручейка, ровная по силе звуков и отличается нежностью тонов и отсутствием пауз. Во время пения никогда не взлетает подобно серой славке.

10. *Сверчок речной*. В густых кустарниках по водоемам, окраинам болот, сырым лугам и оврагам нередко можно слышать стрекочущую песню – длинную монотонную трель, состоящую из повторения трескучих слогов «зерзерзер» и очень напоминающую стрекотание кузнечика.

11. *Соловей*. Ведет скрытный образ жизни, однако отличается сложной, звучной песней, состоящей из многих колен. Пение можно слышать с конца апреля до середины июня. Прилетающая позже самка выбирает партнера по голосу. Самец может петь и во время насиживания, но преимущественно по ночам. При этом он держится высоко на тонких расставленных ножках, опустив крылья и приподняв хвост. Дергая им, соловей порывисто кланяется и издает тихий и очень низкий, точно рокочущий позыв «тррр», или протяжный и чистый свист. Каждый элемент песни (колено), число которых может достигать 12, повторяется несколько раз. Колена могут быть описаны следующим образом:

Первое – «пульканье» – «пуль-пуль-пуль-пуль»;

Второе – «кльканье» – «клы-клы-клы»;

Третье – «дробь»;

Четвёртое – «раскат» – «ррррррр»;

Пятое – «поньканье» – «понь-понь-понь»;

Шестое – «почин» – «тии-вить»;

Седьмое – «лешева дудка» – протяжно «го-го-го-го-го», а затем коротко «ту!»;

Восьмое – «кукушкин перелет» – самое редкое колено;

Девятое – «гусачек» – «га-га-га-га»;

Десятое – «юлиная стукотня» – свист «фюиюи-юиюи».

12. *Дрозд-рябинник*. Песня состоит из свистов и щебетания, чаще слышна на утренних зорях, особенно сразу после прилета. Иногда рябинники поют на лету. В гнездовой период птицы замолкают.

13. *Зарянка*. Самец поет с момента прилета и до середины июля, иногда по вечерам и ночам. Больше всего пение напоминает скрип по стеклу; песня внезапно начинается и так же внезапно обрывается.

14. *Горихвостка*. Самец пением привлекает самку к выбранному дуплу. В это время он поет целый день и ночью, может воспроизводить песню до 350 раз в час, т.е. 1 раз в 10 секунд. Песню, которая начинается с высокой протяжной ноты, можно передать слогами «иии-ти-ти-ти-тить».

15. *Лесной конек*. Весной и в начале лета самца нетрудно узнать по своеобразному токовому полету, сопровождаемому песней. Поднявшись с вершины дерева, птица круто, с трескучей трелью, взлетает вверх, а затем по более наклонной линии с протяжным свистом спускается планирующим полетом и усаживается на вершине другого дерева. При подъеме конек скороговоркой повторяет слоги «тир-тир-тир», достигнув предельной высоты обрывает трель, трепещет мгновенно на одном месте и, опускаясь вниз, издает протяжные свисты «сиа-сиа-сиа».

16. *Жаворонок лесной, или юла*. Самец взлетает с макушки и, трепеща широкими крыльями, с трелями летит над лесом, забираясь вверх. На высоте 30 – 40 м он останавливается и затем, не прерывая песни, начинает опускаться. Песня юлы состоит из нежных свистов, ясно повторяющихся, модулируемых с различным темпом и высотой «юли-юли-юли ... лю-лю-лю ... юла-юла-юла».

17. *Жаворонок полевой*. Пение сопровождается длительным токовым полетом, многочисленными кругами над открытым пространством. Птица стремительно может подниматься вверх, а затем, расправив крылья, падает вниз. Песня, которую одновременно поют несколько самцов, звучит как звенящая и переливающаяся трель.

18. *Иволга* часто поет высоко в кронах. Сигналы двух основных видов: песня, представляющая собой набор флейтовых свистов, часто сопровождающаяся тихим щебетанием, и скрип, напоминающий визг кошки.

19. *Неясыть*. На местах гнездования может быть замечена в феврале. С этого времени по ночам раздается звучный заунывный крик самца «у-у-у-у-уу», шелканье клювом и хлопанье крыльями. Звук может напоминать отдаленный, протяжный гудок паровоза.

20. *Сплюшка*. Ночной вид, днем не появляется, но с начала лета ее печальный клич слышится довольно часто. Брачная песня самца - немного грустные меланхоличные свисты «сплюю, сплюю...» или «тьеев, тьеев...», повторяемые много раз подряд с одинаковыми интервалами в 2-3 с.

21. *Обыкновенный канюк, или сарыч*. Прилет связан с появлением проталин на полях и бурным таянием снегов. Брачные игры происходят над гнездом. Голос канюков гнусавый, напоминает мяуканье кошки.

22. *Большой пестрый дятел*. Начинает долбить дупло в апреле. Дятел, занявший гнездовой участок, выбирает дерево и, поместившись на высоте 10-15 м начинает выбивать барабанную дробь. Одна птица в течение дня барабанит 500-600 раз. Если на стук прилетает не самка, а другой самец, то обмениваются дробью, угрожающими выпадами

клювами до того момента, пока один из них не улетит. Голосовая сигнализация пестрого дятла сводится к резкому, отчетливому «кэк».

23. *Бекас*. По прилете бекасы начинают свои токовые полеты. Вначале они проходят только утром и вечером, в мае токуют и днем. Самец описывает сложные спирали. Спускаясь по дугообразной кривой вниз, он издает при помощи перьев хвоста звуки, напоминающие бляение барашка.

24. *Выпь большая*. Активна в сумерках. У выпи очень громкий крик, разносящийся на 2-3 км. Его можно передать, как низкое «трумб» или «у-трумб», напоминающее рёв быка. За эту особенность на Украине и в Беларуси выпь называют бугаём. Некоторым голос выпи напоминает гудение ветра в трубе. Такие звуки птица издаёт при помощи пищевода, который раздувается и действует как резонатор. Кричит выпь весной и в первую половину лета, обычно в сумерках и по ночам, а также утром.

25. *Вяхирь*. Весной по утрам и под вечер самцы отправляются на поиски места для гнезда. Призывая самку, вяхирь совершает токовый полет над лесом. Глухое низкое воркование «гухуу-хуху-ру...» слышится очень хорошо, но редко воспроизводится.

26. *Козодой* по своеобразному пению не похож на голоса других птиц. Поёт самец, обычно сидя на суку сухостойного дерева на окраине лесной поляны или просеки. Его песня – сухая монотонная трель «ррьррьррь» – чем-то напоминает урчание лягушек или тарактение небольшого мотоцикла, хорошо слышна на расстоянии до 1 км. Однообразное дребезжание с небольшими перерывами продолжается от заката до рассвета, при этом тональность, частота и громкость звука периодически меняются. Вспугнутая птица нередко прерывает трель высоким и растянутым «фюрр-фюрр-фюрр-фюрррюю...», как-будто размеренный рокот мотора неожиданно захлебнулся. Закончив песню, козодой всегда взлетает и удаляется. Самец приступает к токованию через несколько дней после прилёта и продолжает петь всё лето, ненадолго затихая во второй половине июля.

27. *Щурка золотистая*. Щурки гнездятся колониями по склонам оврагов, живут семьями, поэтому их часто можно услышать в полете группой. Выраженной видоспецифической песни эти птицы не имеют, однако «словарь» их позывок и коммуникативных сигналов обширен. Позывки – далеко слышные, короткие и довольно благозвучные трельки «щурр», или «чррю», или «кррю», – проявляются в разных ситуациях. Щурки издают их почти постоянно, в полете группой, в местах присады, в момент ухаживания за самкой, во время общения с потомством. Полет их может быть высоким, и поэтому в небе силуэт может быть не заметен, однако пение свысока слышно достаточно хорошо.

Задание 2. Пользуясь классификацией голосового поведения птиц, в дневнике полевой практики заполните табл. 5.3, объединяющую полевые наблюдения во время одной из экскурсий.

Таблица 5.3

Характеристика акустической сигнализации птиц района проведения полевой практики (форма для сбора первичных данных)

№	Вид	Дата, время регистрации пения	Биотоп	Место вокализации	Отмеченные элементы акустической сигнализации (тип сигнала, длительность, регулярность)	Особенности демонстративной песни	Облик и повадки поющей птицы
1	2	3	4	5	6	7	8

Задание 3. Изучите особенности суточной ритмики и интенсивности пения отдельных видов птиц за один день наблюдения. Под интенсивностью пения подразумевается количество песен какого-либо вида, слышимых в течение короткого отрезка времени (обычно 15 мин.) из одной точки наблюдения. Необходимо выбрать постоянный пункт дежурства. Само дежурство сводится к регистрации времени пробуждения птиц, за которое принимается начало пения или первый позывный крик. Начиная с этого времени (с 4-5 ч. утра), каждые 2 часа в течение 15 мин. подсчитывайте число песен (позывов), которые издаются каждым видом. Учитывайте также число поющих самцов каждого вида и общее число поющих видов птиц. Данные занесите в табл. 5.4.

Таблица 5.4

Результаты учета суточной ритмики и интенсивности пения птиц в течение дня

Время суток (часы)	Общее число поющих видов	Виды поющих птиц	Число песен у каждого вида	Число поющих самцов каждого вида
1	2	3	4	5
5.00–5.15				
7.00–7.15				
9.00–9.15				
11.00–11.15				
13.00–13.15				
15.00–15.15				
17.00–17.15				
19.00–19.15				
21.00–21.15				
23.00–23.15				
01.00–01.15				

На основании данных таблицы постройте графики суточной ритмики пения некоторых видов птиц: по оси абсцисс отметьте время суток, в которое проводилось наблюдение, а на оси ординат первого графика – общее число песен у каждого вида, на втором графике – число поющих самцов каждого вида, на третьем – число поющих видов. Проанализируйте характер кривых. Выделите виды с ранне-утренней, утренне-дневной, вечерней и ночной активностью вокализации. Сделайте выводы.

Задание 4. Пользуясь «Методикой маршрутного учета без ограничения полосы обнаружения с расчетом плотности населения по средним дальностям обнаружения птиц» Ю.С. Равкина и др. (1963; 1967), на орнитологической экскурсии однократно проведите учет птиц.

Эта методика включает использование данных о всех встречах птиц, поэтому данный метод наиболее подходит для рекогносцировочных и однократных учетов в гнездовой и во внегнездовой периоды жизни птиц. До начала учета в полевом дневнике отмечаются: место проведения учета, краткое описание места его проведения (природный район, доминирующие ландшафты), погодные условия, дата. Для занесения результатов учета в полевом дневнике готовится небольшая таблица (табл. 5.5), которую делят на несколько блоков по местообитаниям (биотопам), через которые проходит маршрут.

Таблица 5.5

Пример отражения первичных данных
в полевом дневнике для маршрутных учетов птиц (образец)

Дата, время учета		Описание местообитания 1			
7-8.30		Холмисто-увалистый степной ландшафт с сильно развитой сетью балок. Степь богато-разнотравно-ковыльная, умеренно выпасная, чередующаяся с небольшими участками старых залежей на плакорах между балками			
Вид птицы	Количество		Характер обнаружения	Характер пребывания	Расстояние до птицы (м)
	Особь	Встречи (стайки)			
1	2	3	4	5	6
1. Черный коршун	1 самка, 1 самец	1	токовый полет	М	200
2. Луговой лунь	1 самка	1	сидит на камне	С	300
3. Черный коршун	1 самец	1	взлетел с дороги	С	300
4.					
Дата, время учета		Описание местообитания 2			
8.30-9.30					
Вид птицы	Количество		Характер обнаружения	Характер пребывания	Расстояние до птицы (м)
	Особь	Встречи (стайки)			
1	2	3	4	5	6
5.					
<i>Всего пройдено 5 км Общее время учета – 3 ч.</i>					

По ходу маршрута также регистрируются вновь появляющиеся однотипные местообитания (смешанный лес, фруктовый сад, степные участки, городские кварталы и т.д.). В верхней строке таблицы указываются время начала и окончания учета в данном биотопе и описывается сам биотоп.

Далее записываются данные об учитываемых птицах: вид, количество особей, число встреч (групп особей, стая), расстояние до птицы, ее пол, характер ее пребывания и обнаружения (сидит птица на ветке или летит, на какой высоте летит, что делает – собирает корм, беспокоится и т.д. При указании характера пребывания используют два обозначения: С – стационарные птицы (птица «сидит»), М – мобильные птицы (птица «летит»). Запись о характере пребывания птицы необходима для того, чтобы при обработке полевых данных сделать вывод о том, принадлежит ли встреченная особь данному местообитанию, или летит через это местообитание транзитом (т.е. наблюдатель не видел ни момента ее взлета, ни момента ее посадки).

Во время учета наблюдатель передвигается по маршруту со скоростью 1-1.5 км/ч и по полевым признакам определяет птиц (увиденных и услышанных), записывает в полевой дневник все встреченные виды. Для всех встреченных птиц глазомерно определяется дальность обнаружения (расстояние от наблюдателя в точке первого контакта с птицей - до объекта наблюдения). Полоса обнаружения составляет 0 – 25 м, 25 – 100 м, 100 – 300 м и 300 – 1000 м.

Маршрут должен составлять не менее 5 км. Во время учетов оценивается пройденное расстояние в километрах – по карте, квартальной сети, столбам линий электропередач, путем подсчета шагов или с помощью GPS, в крайнем случае – на глаз. Оценивается также общее время учета в часах.

На основе записей в полевом дневнике составляется итоговая таблица – выборка учета (образец выборки см. в табл. 5.6). Выборка представляет собой перечень всех зарегистрированных в данном местообитании птиц за весь период работ с указанием количества встреченных особей по группам дальностей их обнаружения (расстояний, на которых они были зарегистрированы). «Сидящие, стационарные» птицы, которые в выборке отмечены «С», суммируются отдельно от летящих, мобильных «М». Далее определяется плотность населения птиц на маршруте.

Расчет плотности населения птиц

Расчет ведется для каждого из встреченных видов в отдельности по формуле:

$$N \text{ вида} = (n1 \times 40) + (n2 \times 10) + (n3 \times 3) + n4 / L,$$

где $n_1 - n_4$ – число особей, зарегистрированных в полосах обнаружения соответственно 0 – 25 м (близко), 25 – 100 м (недалеко), 100 – 300 м (далеко) и 300 – 1000 м (очень далеко);

0, 10, 3 и 1 – пересчетные коэффициенты,

L - учетный километраж (км).

Пересчетные коэффициенты «расширяют» каждую из полос обнаружения до 1 км. Для полосы 0 – 25 м – этот коэффициент равен 40 (25 м в 40 раз меньше километра); полосы 25 – 100 м – коэффициент 10 (100 м в 10 раз меньше 1 км); полосы 100 – 300 м – коэффициент 3 (точнее – 3,33); полосы 300 – 1000 м – коэффициент 1.

Для птиц, встреченных летящими («М»), пройденное расстояние (L) заменяется на суммарное время учета в часах (H), умноженное на 30 – среднюю скорость полета птиц в км/час:

$$(n_1 \times 40) + (n_2 \times 10) + (n_3 \times 3) + n_4 / (H \times 30).$$

В графе N данные по плотности стационарных и миграционных птиц суммируются (см. табл. 5.6).

Таблица 5.6

Образец анализа выборки учета птиц на маршруте*

№	Вид птицы	Количество особей, обнаруженных на разном расстоянии от учетчика				Σn	N
		$n_1 \times 40$ 0-25 м	$n_2 \times 10$ 25-100 м	$n_3 \times 3$ 100-300 м	n_4 300-1000 м		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Черный коршун (М)			$2 \times 3=6$		6	1.2
2	Черный коршун (С)			$1 \times 3=3$		3	0.03
3	Черный коршун (суммарно М и С)						1.23
4	Луговой лунь (С)			$1 \times 3=3$		3	0.6
5							
	Суммарная плотность птиц за 1 учет						1.83

*Примеры расчетов взяты на основании материалов табл. 5.5

Задание 5. Учитывая приведенные выше теоретические материалы и дополнительную литературу, распределите птиц, зарегистрированных на орнитологической экскурсии, по экологическим группам. Заполните таблицу (табл. 5.7).

Таблица 5.7

Экологические группы птиц, зарегистрированные на орнитологическом маршруте
(образец)

Отряд	Семейство	Вид	Экологич. группа по местообитанию	Экологич. группа по питанию	Экологич. группа по гнездованию
1	2	3	4	5	6

Задание 6. Во время орнитологической экскурсии соберите гнезда и перья птиц фоновых видов, изготовьте тематические зоологические коллекции.

Найденное пустое или покинутое гнездо нужно аккуратно отделить от субстрата, положить в картонную коробку, описать биотоп и место обнаружения гнезда. В лаборатории гнездо помещают в полиэтиленовый мешок с дихлофосом для умерщвления паразитов. Через полчаса гнездо достают и определяют по специальному определителю вид птицы. Гнездо этикетировывают с указанием места находки, диаметра и высоты гнезда, диаметра и глубины лотка, материалов гнезда и лотка.

Тема 6. МЛЕКОПИТАЮЩИЕ КАК ОБЪЕКТЫ УЧЕБНО-ПОЛЕВОЙ ПРАКТИКИ

Задачи работы: знакомство с млекопитающими региональной фауны, в том числе из Красной книги Саратовской области (2006); анализ внешней и внутренней морфологии представителей данной группы; формирование навыков определения млекопитающих по следам жизнедеятельности, а также знакомство с основами полевых методов изучения животных из данной группы.

Формы работы: семинар, экскурсия, лабораторно-практическая обработка собранного на экскурсии материала, изготовление зоологических препаратов и коллекций, проект.

6.1. Особенности фауны млекопитающих Саратовской области

Класс Млекопитающие включает 20 отрядов и около 4500 видов животных. На территории Саратовской области к настоящему времени отмечено 82 вида млекопитающих, относящихся к 6 отрядам: Насекомоядные, Зайцеобразные, Грызуны, Хищные, Парнокопытные и Рукокрылые, из них 21 вид внесен в Красную книгу региона (2006).

Наиболее древней и примитивной группой Плацентарных млекопитающих являются представители *отряда Насекомоядных*. В региональной фауне 9 видов насекомоядных, которые относятся к семействам Кротовые, Ежиные и Землеройковые. Некоторые из них очень редки: ушастый еж, кутора и выхухоль (латинские названия ключевых видов млекопитающих Саратовской области представлены в приложении 3).

Насекомоядные имеют ряд относительно примитивных признаков организации: кончик морды вытянут в «хоботок» с многочисленными вибриссами; имеются слабо развитые глаза; пахучие железы выполняют защитную и маркерную функции; слуховой барабан в виде кольца; конечности неспециализированные, стопоходящие или с плавательной перепонкой; в зубной системе большое количество зубов, коренные зубы с острыми вершинками и слабо дифференцированы. Характерной особенностью черепа является его относительно крупные размеры и наличие увеличенных резцов.

Насекомоядные занимают различные биотопы и представлены водными, наземными и подземными видами. Самым крупным водным представителем является выхухоль русская, единственный вид подсемейства Выхухолевы, семейства Кротовые. Она внесена в Красный список МСОП, Красные книги Российской Федерации и Саратовской области (2006).

Одним из специализированных к подземному роющему образу жизни видов подсемейства Кротовые является европейский крот, предположительно обитающий на севере территории области.

К семейству Ежиные относятся два обитающие в регионе вида – белогрудый и ушастый ежи. Для них характерна сумеречная и ночная активность, однако днем на экскурсиях часто встречаются следы и помет этих зверьков. Ушастый еж – это малочисленный вид с относительно стабильным ареалом; распространен в Заволжье; занесен в Красную книгу региона (2006).

При проведении отлова грызунов в орудия лова иногда попадают и представители семейства Землеройковые: обыкновенная и белобрюхая белозубки. Белозубки легко диагностируются по особенностям опушения хвоста и белым зубам. Краниологическими признаками землероек являются одновершинные, так называемые промежуточные зубы, расположенные позади резцов (в нижней челюсти – по одному одновершинному зубу в каждой половине, а в верхней – от 2 до 5 у разных видов). К очень редким видам землероек относятся обыкновенная кутора и малая белозубка.

В териофауне области встречаются 3 вида животных из *отряда Зайцеобразные*: заяц-русак, заяц-беляк и малая или степная пищуха. В отличие от грызунов у зайцеобразных в верхней челюсти имеется две пары резцов: одна пара резцов – крупные, долотовидные, а позади них вторая – мелкие, редуцированные. Пищуха малая занесена в Красную книгу Саратовской области (2006), распространена в некоторых юго-восточных районах Левобережья. В связи с распашкой степей численность и ареал этого вида в Заволжье резко уменьшились.

Заяц-беляк является редким видом в Саратовской области. На севере региона, в сопредельных с Пензенской, Ульяновской и Самарской областях, проходит южная граница его ареала. Напротив, заяц-русак – обычный, широко распространенный вид. Беляк и русак хорошо различаются краниологически, а именно по расположению бороздок на верхних резцах, по особенностям строения сочленовного отростка нижней челюсти и расположению основания верхнего резца по отношению ко шву, соединяющему межчелюстную и верхнечелюстную кость.

Представители *отряда Рукокрылые* – единственная группа млекопитающих, способных к длительному активному, машущему полету. Это вторая после грызунов по видовому разнообразию группа мировой фауны – более 900 видов. Размеры тела у рукокрылых небольшие, тело уплощено дорзовентрально, передние конечности превращены в крылья, снабженные кожистой летательной перепонкой. В полете ориентируются с помощью эхолокации. Активность ночная и сумеречная, днем находятся в убежищах: дуплах, пещерах, кронах

деревьев, карнизах и чердаках зданий. Отряд включает не менее 17 семейств; в России встречается более 45 видов. На территории Саратовской области отмечаются 13 видов рукокрылых - представители только одного семейства – Гладконосые (ушаны, ночницы, вечерницы, нетопыри, кожаны и двуцветные кожаны). В Красную книгу региона (2006) занесена прудовая ночница.

На территории Саратовской области отмечено присутствие 18 видов *отряда Хищных*, которые включаются в 3 семейства: Псовые, Кошачьи и Куньи. В регионе встречаются степные, лесные и околоводные виды. Большинство животных – наземные, в том числе хорошо лазающие по деревьям. Активны преимущественно ночью.

Из псовых обычными видами являются лисица обыкновенная, волк, более редок корсак и недавно обнаруженный на юге области шакал. Акклиматизированным видом является енотовидная собака.

На территории региона обитают два вида кошачьих, относящихся к разным родам – рысь и степной кот. Оба вида внесены в Красную книгу Саратовской области (2006).

В составе семейства Куньи выделяют 6 родов и 11 видов, из них в региональную Красную книгу внесены европейская норка, горностай, степной хорь, перевязка, северная выдра, восточный подвид барсука обыкновенного – песчаный барсук.

В Саратовской области обитают 6 видов из *отряда Парнокопытные*, относящиеся к 4 родам. Обычным, широко распространенным видом семейства Свиные является кабан.

Из семейства Олени в области распространен благородный олень, однако везде редок, локально встречается вместе с интродуцированным пятнистым оленем, завезенным с Дальнего Востока. В настоящее время численность пятнистого оленя постоянно возрастает. В региональную Красную книгу области внесена европейская косуля – редкий, малочисленный и слабоизученный вид. Сокращение площади ареала и численности этого вида началось с 1970-х гг. при вселении сибирской косули, а также при формировании симпатрического ареала двух видов косуль. Как вид более крупный, сибирская косуля в условиях региона стала вытеснять европейскую косулю из её местообитаний.

Самым крупным представителем млекопитающих в Саратовской области считается лось – широко распространенный, местами обычный промысловый вид.

Наиболее обширной по видовому многообразию группой млекопитающих является *отряд Грызуны*. К этому отряду относятся 34 вида из 8 семейств, отличающиеся размерами, образом жизни, особенностями питания, размножения и значением для человека.

Самым крупным грызуном является обыкновенный бобр, обычный, повсеместно встречающийся в крупных и малых водоемах

вид. Вторым по величине среди грызунов области является степной сурок из семейства Беличьи. Благодаря ранее принятым мерам охраны состояние популяции этого вида можно считать стабильным. Редкими видами, внесенными в Красную книгу области (2006), в семействе являются обыкновенная белка, желтый суслик или суслик-песчаник, обитающий на юге Заволжья, а также крапчатый суслик, имеющий резко сократившийся мозаичный ареал на правом берегу р. Волги. Сокращающийся ареал и значительное снижение численности отмечено у суслика малого. Широко распространенным, обычным в Заволжье области видом является суслик большой или рыжеватый.

Из семейства Соневые в Саратовской области обитает два вида: соня-полчок и лесная соня. Соня-полчок – малочисленный вид с относительно постоянным ареалом в северной части Правобережья, где имеются сплошные массивы широколиственных лесов. Этот вид занесен в Красную книгу области (2006), стал встречаться в Красноармейском районе. Лесная соня – вид со стабильной численностью, обычный, повсеместно встречающийся в лесах, ведет сумеречно-ночной образ жизни.

В небольшом семействе Мышовковые – три близких вида, которые от представителей мышинных отличаются мелкими размерами, длинным цепким хвостом. Эти редкие и малоизученные виды – мышовка лесная, степная и мышовка Штранда.

Из семейства Пятипалые тушканчики и рода Земляные зайчики обычным видом степных и полупустынных ландшафтов является большой тушканчик. Очень редким и слабоизученным видом, является тушканчик малый. К роду Тушканчики толстохвостые относится очень редкий и малочисленный, слабоизученный тарбаганчик. Оба вида внесены в региональную Красную книгу (2006).

Известным вредителем садовых участков и огородов является слепыш обыкновенный, единственный представитель семейства Слепышовые в области. Этот вид широко распространен, имеет стабильный ареал и высокую численность.

В семействе Хомяковые выделяют несколько подсемейств, представители которых ведут преимущественно норный, подземный и реже полуводный образ жизни. Самым многочисленным является подсемейство Полевочьи. В нашей области семейство представлено 12 видами, относящимися к 9 родам (серый хомяк, серый хомячок, хомячок Эверсманна, обыкновенная слепушонка, степная пеструшка, ондатра, рыжая полевка, водяная полевка, полевки общественная, обыкновенная, восточноевропейская и экономка). Очень велико значение этих видов как вредителей лесного и сельского хозяйства, а также их эпидемиологическая роль в носительстве и передаче возбудителей особо опасных инфекций. Так, для рыжей лесной полевки установлено

носительство возбудителей не менее 10 зоонозов. Хорошо адаптированы к полуводному образу жизни водяная полевка и ондатра, - обычные, широко распространенные виды. Редкими видами являются общественная полевка, мозаично встречающаяся на юго-востоке Левобережья области, а также полевка-экономка. Обычны для региона два вида-двойника: 46-хромосомная обыкновенная полевка и 54-хромосомная восточноевропейская полевка. Без применения кариотипических методов диагностики, различить эти виды невозможно. Известны случаи симпатрического (совместного на одной территории) и синтопического (в одном биотопе) обитания этих видов полевок.

Самое многочисленное по видовому многообразию семейство грызунов – Мышиные, включающее в мировой териофауне не менее 500 видов. На территории региона мышиные представлены видами, относящимися к 5 родам (мыши лесные, мыши-малютки, мыши восточные, мыши домовые и крысы обыкновенные). Мышь-малютка – редкий, мозаично встречающийся вид региона. Фоновыми видами в широколиственных и лесостепных зонах являются мышь малая лесная и мышь желтогорлая.

6.2. Обзор методов изучения млекопитающих

Ночной или сумеречный, скрытный образ жизни ограничивает возможности наблюдения за млекопитающими на экскурсиях. В связи с этим, особое значение приобретают специальные прямые и косвенные методы их изучения:

1) Косвенные, прямые и абсолютные методы количественного учета наземных позвоночных (Ларина и др., 1981; Голикова, Лебедева, 1985).

Главным методом, применяемым на учебно-полевой практике, является метод отлова мелких млекопитающих с помощью орудий лова – ловушек Геро и живоловок, установленных в ловушко-линиях. Минимальный учетный уровень в выборке рассчитывается на 100 ловушко-ночей, поэтому наиболее часто осуществляется постановка ловчих линий из 25, 50 или 100 давилок. Как правило, используется линия из 10-15 живоловок, которые ставятся через каждые 8-10 м.

В качестве стандартной приманки в ловушках используются кусочки хлеба, пропитанные подсолнечным маслом. Необходимо расчищать место постановки ловушки, запоминать начало и конец линии, а также ее общее направление. Это позволит легко обнаружить на следующее утро все поставленные вечером орудия лова. Постановка ловушек осуществляется в захламлённых участках леса, около пней, упавших деревьев, в густом кустарнике. Можно устанавливать параллельные ловушко-линии, либо линии вокруг опушки леса или по краю поля. Сбор отловленных зверьков, а также орудий лова, осуществляется в полиэтиленовые пакеты.

2) Методы визуального наблюдения за животными в естественной среде обитания (учитываются форма тела, соотношение его частей, окраска, особенности передвижения, биотопическая приуроченность).

3) Методы изучения следов жизнедеятельности млекопитающих.

Проводится визуальное определение, фотографирование, сбор погадок, погрызов и другого следового материала в отдельные пластиковые пакеты. Иногда применяется методика тропления – это прослеживание всего пути движения отдельного животного с учетом расстояния. Обычно тропление проводится в зимний период с использованием компаса и картографирования (Формозов, 1989; Ласуков, 1999).

Классификация следов жизнедеятельности млекопитающих:

1. Следы передвижения:

- тропы;
- сломанные кустарники;
- посорка от передвижения зверей по ветвям;
- одиночные отпечатки лап и других частей тела;
- следовые дорожки и отпечатки лап, оставленные на влажном грунте или снегу (рис. 6.1).

2. Следы кормовой деятельности:

- следы поиска пищи;
- поковки в грунте;
- обкусы;
- заломы растений;
- погрызы;
- погадки;
- остатки и запасы пищи;
- кормовые столики;
- следы преследования или перетаскивания добычи.

3. Следы, связанные с устройством убежищ:

- норы;
- логовища;
- ходы под снегом;
- лёжки.

4. Информационные следы:

- звуковые сигналы;
- выделения мускусных желез;
- царапины или закусы на земле или деревьях;
- задиры и расчесы на деревьях.

5. Следы жизненных отправлений (экскременты, мочевые точки).

6. Следы брачных турниров.

7. Грязевые ванны.

8. Останки животных (трупы, остатки скелета, черепа).

9. Следы линьки, сброшенные рога оленей.



Рис. 6.1. Различные типы следов млекопитающих (по Формозову, 1952; масштаб изменен; субстрат – снег и или влажная почва).
Собачий тип следов (четырёхпальный): 1 – отпечатки лап и следовые дорожки собаки; 2 – отпечатки лап и следовые дорожки волка; 3 – отпечатки лап и следовые дорожки лисицы.
Медвежий (пятипалый) тип: 4 – отпечаток задней лапы барсука.
Следы куньего типа: 5 – отпечаток передней лапы лесной куницы; 6 – отпечаток передней лапы каменной куницы.
Тип следов мышевидных грызунов и землероек: 7 – следовые дорожки буроzubки; 8 – 9 – отпечатки лап и следовые дорожки полевой мыши; 10 – следовая дорожка полевки.
Ондатровый тип следов: 11 – следовая дорожка ондатры.
Ежипный тип: 12 – следовая дорожка и отпечатки лап обыкновенного ежа.
Копытный (двупалый) тип следов: 13 – кабан; 14 – косуля

4) Определение видового состава млекопитающих. Для определения необходимо использовать ряд определителей и определительных таблиц (Громов и др., 1963; Бобринский и др., 1965; Кузнецов, 1975; Карташев и др., 1981; Виноградов, Громов, 1984).

Определение видовой принадлежности млекопитающих проводится с использованием краниологических материалов и краниометрических признаков, некоторые из них измеряются с помощью штангенциркуля. В зоологической систематике используются следующие основные краниометрические показатели (рис. 6.2):

1. Наибольшая длина черепа (НД) – расстояние от наиболее выступающей точки верхних резцов до самой выдающейся назад части черепа.

2. Кондилобазальная длина черепа (КБД) – расстояние между наиболее выступающей вперёд точкой межчелюстных костей и наиболее выдающейся назад частью затылочных мышцелков.

3. Межглазничная ширина (МШ) – наименьшее расстояние между внутренними сторонами глазниц.

4. Скуловая ширина (СШ) – наибольшее расстояние между внешними краями скуловых дуг.

В некоторых случаях используются другие параметры: высота и ширина черепа в области слуховых капсул и др.

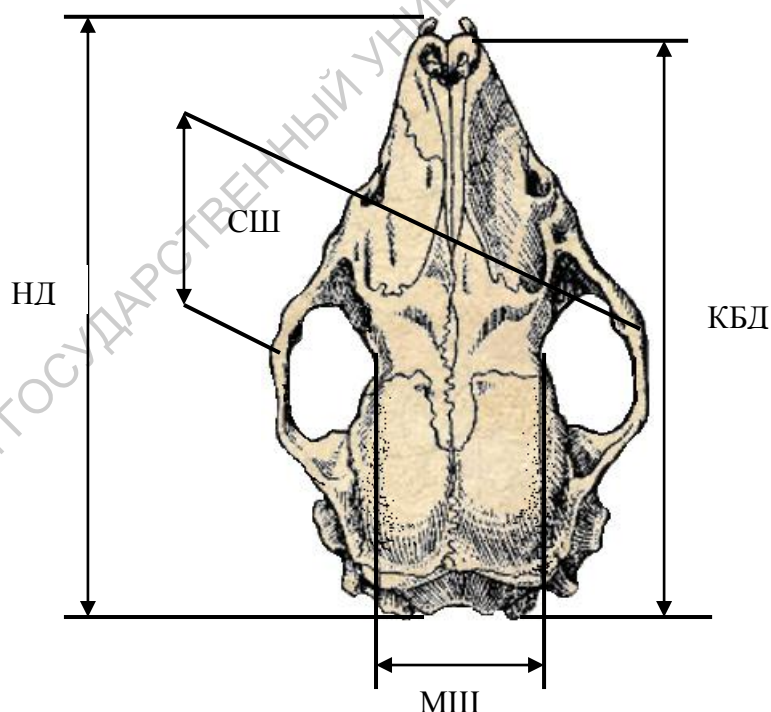


Рис. 6.2. Основные промеры черепа млекопитающего (по Б.А. Кузнецову, 1975):

НД – наибольшая длина черепа; КБД – кондилобазальная длина черепа;
СШ – скуловая ширина черепа; МШ – межглазничная ширина черепа

Особенности строения черепа и зубной системы млекопитающих обязательно учитывают при их определении. У млекопитающих зубная система гетеродонтная, т.е. зубы дифференцированы на I (лат. dentes incisivi) - резцы; C клыки (d. canini); P (d. premolares) - малые коренные, или премоляры; M (d. molares) - большие коренные, или моляры. При записи зубной формулы за сокращенным названием типа зубов следует указание количества пар зубов данной группы: в числителе - верхней и в знаменателе - нижней челюсти. Некоторые особенности строения черепа и зубов приведены в табл. 6.1.

Таблица 6.1
Некоторые особенности строения зубов и черепа отдельных видов млекопитающих Саратовской области из разных отрядов

Отряд	Вид	Зубная формула	Особенности строения зубов и черепа
1	2	3	4
Насекомоядные	Еж белогрудый	$I \frac{3}{3} C \frac{1}{1} P \frac{2}{2} M \frac{3}{3}$	Зубы слабо дифференцированы, бугорчатые (бунодонтные), диастем нет. Могут быть трибосфенические зубы с острыми режущими вершинками, соединенными системой жевательных гребней. У землеройковых есть промежуточные (лат. d. intercalares, in) зубы, соответствующие слабо дифференцированным резцам, премолярам и клыкам
	Кутора	$I \frac{1}{1} in \frac{4}{2} M \frac{4}{3}$	
Хищные	Волк	$I \frac{3}{3} C \frac{1}{1} P \frac{4}{4} M \frac{2}{3}$	Резцов чаще по три пары в верхней и нижней челюстях, клыки большие, конические, премоляры и моляры бугорчатые или конические. Могут быть секодонтные (секториальные, режущие, «хищнические») зубы, бугорки которых соединяются между собой острыми гребнями. У псовых черп вытянутый, с выраженными гребнями и скуловыми дугами, у кунных – небольшой лицевой отдел
	Лисица обыкновенная	$I \frac{3}{3} C \frac{1}{1} P \frac{4}{4} M \frac{2}{3}$	
	Куница лесная	$I \frac{3}{3} C \frac{1}{1} P \frac{4}{4} M \frac{1}{2}$	
	Барсук	$I \frac{3}{3} C \frac{1}{1} P \frac{4}{4} M \frac{1}{2}$	

Продолжение таблицы 6.1

1	2	3	4
Грызуны	Слепыш	$I \frac{1}{1} C \frac{0}{0} P \frac{0}{0} M \frac{3}{3}$	В челюстях по одной паре крупных, лишенных корней, покрытых плотной эмалью спереди, сзади -стачивющихся, растущих в течение всей жизни резцов. Нет клыков, вместо них – диастема – межзубной промежутков. Премоляры и моляры плохо отличаются друг от друга, их число уменьшено
	Крыса серая	$I \frac{1}{1} C \frac{0}{0} P \frac{0}{0} M \frac{3}{3}$	
	Бобр	$I \frac{1}{1} C \frac{0}{0} P \frac{1}{1} M \frac{3}{3}$	
	Белка обыкновенная	$I \frac{1}{1} C \frac{0}{0} P \frac{2}{1} M \frac{3}{3}$	
Зайцеобразные	Зяец русак	$I \frac{2}{1} C \frac{0}{0} P + M \frac{6}{5}$	Есть две пары верхних резцов: первая пара - крупные, с бороздками на передней поверхности и складками сбоку зубы; задняя пара - столбчатые, овальные в сечении, мелкие. Есть диастема вместо клыков. Все зубы не имеют корней и растут всю жизнь. Костное небо черепа имеет вид узкого поперечного мостика
Парнокопытные	Лось	$I \frac{0}{3} C \frac{0}{1} P \frac{3}{3} M \frac{3}{3}$	Количество верхних резцов и клыков может отличаться. Верхние клыки могут быть загнуты вверх (кабан). Коренные зубы могут быть многобугорчатыми, с валиком у основания (оленьи). Характерны лунчатые (селенодонтные) зубы с полулунными складками эмали и гребенчатые (лофодонтные) зубы с поперечными складками на жевательной поверхности. У оленьих (плотнорогих) есть костные рога, в основании которых – кожистые пластинки, которые срастаются с лобными костями, покрываются кожей, растут, дают ветвления, но ежегодно разрушаются у основания (смена рогов). У полорогих рога растут всю жизнь, не ветвятся, кожистая пластинка окостеневает, срастается с лобной костью, покрывается кожистым, «членистым» чехлом
	Кабан	$I \frac{3}{3} C \frac{1}{1} P \frac{4}{4} M \frac{3}{3}$	
	Косуля европейская	$I \frac{0}{3} C \frac{0-1}{1} P \frac{3}{3} M \frac{3}{3}$	

1	2	3	4
Рукокрылые	Ушан бурый	$I \frac{2}{3} C \frac{1}{1} P \frac{1}{2} PmP \frac{1}{1} M \frac{3}{3}$	Между премолярами и молярами есть большие предкоренные (d. praemolares prominantes, PmP) зубы. Череп широкий и короткий, передний край твердого неба несет глубокую вырезку, поэтому между верхними резцами левой и правой сторон есть диастема. Резцы мелкие, клыки длинные, острые. Премоляры одновершинные, моляры многовершинные

6.3. Учебно-исследовательская деятельность по теме

Задание 1. Учитывая классификацию следовой деятельности млекопитающих (см. выше), проведите тропление и соберите фотографический материал, иллюстрирующий основные формы следов (отпечатки лап на снегу или влажной почве, погадки, норы, поеди и погрызы и т.д.). Оформите коллекцию фотографий «Следы жизнедеятельности разных видов млекопитающих». Определите длину суточного хода одного из видов животных по его следам. Проведите подсчет различных форм активности животного на единицу его маршрута. Расчет можно произвести на 100 м, 1 км, 1 га или 1 км².

В начале тропления, найдя след, начинают движение против хода животного, прослеживают его ход вплоть до самого начала – длительной (ночной) или дневной лежки. Наблюдатель определяет по следам вид животного, по компасу устанавливает направление его хода, регистрирует пересекаемые им биотопы, измеряет длину следовых дорожек, картирует и фотографирует найденные следы. В результате тропления выясняются особенности пребывания зверя в разных биотопах, характер его убежищ и способы передвижения. Изучая копытных и зайцеобразных, записывают, какие породы деревьев и кустарников они объедают, подсчитывают количество поедей, учитывают места мочеотделения и дефекации, фиксируют места и особенности лежек. При троплении хищных зверей отмечают способы добывания пищи (заходы под бурелом, корни и низко опущенные ветви деревьев); поимку добычи и неудачные попытки охоты, формирование «кормовых столиков»;

резкие прыжки и повороты, смены аллюров; места лежек, дефекации и мочеотделения. У грызунов относительно небольшой индивидуальный участок, поэтому обращают внимание на расположение следовых дорожек относительно деревьев, фиксируют расположение и количество нор. Иногда во время экскурсии можно увидеть целые «полевочки городки» - сеть из тропинок и нор полевок, которые, как правило, ведут общественный образ жизни. На берегу водоема можно увидеть «бобровые городки» и поврежденные бобрами деревья. Данное задание может быть выполнено в виде проекта по зоологии, в полном объеме тропление проводится в зимнее время года. Летом отмечаются отдельные проявления активности млекопитающих.

Задание 2. Определите основные морфометрические показатели у млекопитающих, пойманных на экскурсии.

Измерения зверька проводят с помощью линейки и штангенциркуля по брюшной стороне в следующих направлениях (рис. 6.3):

а) длина тела (L) – расстояние от конца морды до анального отверстия;

б) длина хвоста (Ca) – от заднепроходного отверстия до конца вытянутого хвоста (без концевых волос);

в) длина задней ступни (Pl) – от пяточного сочленения до конца самого длинного пальца (без ногтя);

г) длина уха (Au) – от нижнего края ушного отверстия до вершины раковины (без концевых волос).

Внесите результаты промеров млекопитающего вместе с указанием веса в коллекционную этикетку, а также в табл. 6.2.

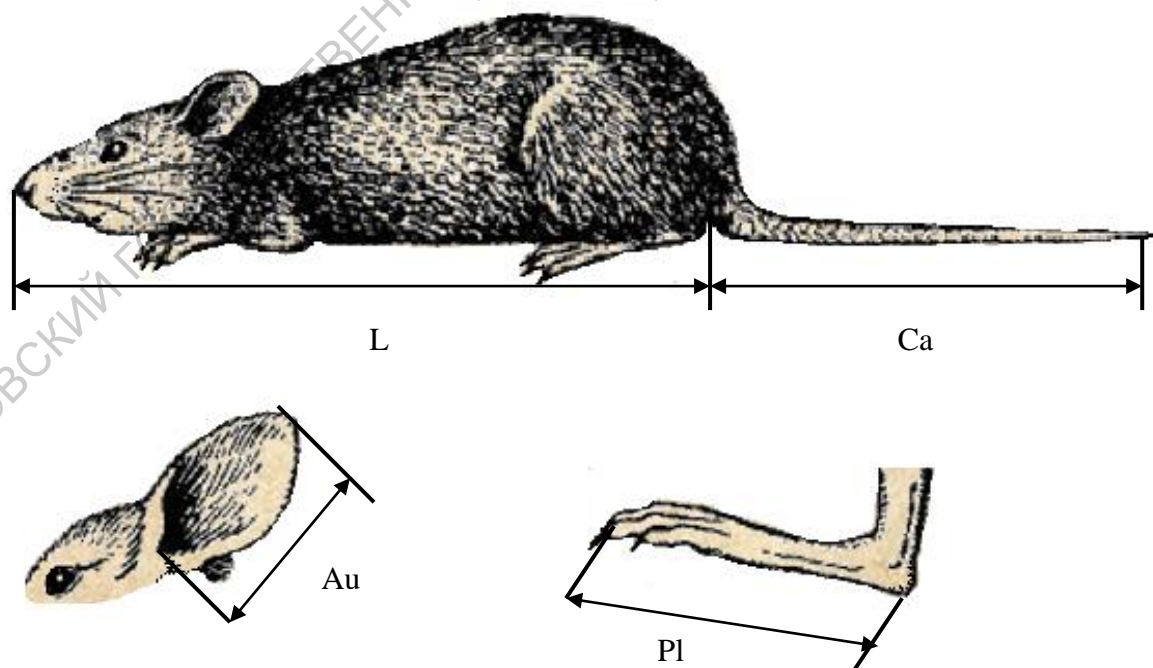


Рис. 6.3. Ключевые промеры частей тела мелких млекопитающих (по Б. А. Кузнецову, 1975):

L – длина тела; Ca – длина хвоста; Au – длина уха; Pl – длина ступни

Таблица 6.2

Экстерьерные и интерьерные признаки мелких млекопитающих района полевой практики (образец для отражения первичных данных)

№	Вид	Пол	Возраст	P, мм	L, мм	Ca, мм	Au, мм	Pl, мм	Вес (г)					Длина (мм)			Кол-во эмбрионов в рогах матки	Вес эмбриона (г)	Длина и ширина семенника, мм	Вес семенника, г
									печени	сердца	почки	надпочечников	селезенки	тонкого кишечника	толстого кишечника	аппендикса				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21

Задание 3. Определите видовую принадлежность мелких млекопитающих, собранных на экскурсии и в коллекционном материале (этикетированные тушки млекопитающих с черепами).

В дневнике наблюдений запишите ключевые признаки каждого отряда, семейства, рода, вида. При видовом описании зверька обратите внимание на присутствие адаптаций к водному, роющему, древесному, или хищному образу жизни. Оформите результаты определения в таблицу 6.3.

Таблица 6.3

Систематика, морфология и экология млекопитающих района полевой практики (образец для анализа данных, полученных на экскурсии)

Отряд, семейство, подсемейство, род	Вид	Отличительные признаки	Краниометрические особенности	Характерные биотопы	Морфо-экологические адаптации к среде обитания
1	2	3	4	5	6

Задание 4. Изготовьте тушку млекопитающего по следующей схеме:

1. Сделайте разрез кожи брюшка от анального отверстия до мечевидного отростка грудины.

2. Отделите кожу от тушки с боков и бёдер до голеностопного сустава.

3. Перережьте коленные суставы (бедро остаётся при тушке, голень при шкурке).
4. Обнажите основание хвоста, подрежьте вокруг него соединительнотканые волокна.
5. Перережьте прямую кишку возле заднепроходного отверстия.
6. Достаньте хвостовые позвонки, придерживая кожу хвоста у его основания.
7. Снимите шкурку чулком с туловища до передних конечностей.
8. Перережьте локтевой сустав.
9. Снимите шкурку с шеи.
10. На голове осторожно подрежьте ушные хрящи (как можно ближе к черепу), кожу у глаз, не повреждая век, губы и хрящи у носа.
11. Отрежьте череп от тушки и очистите его.
12. Очистите от мышц, жира и плёнок снятую шкурку.
13. Удалите мускулатуру с костей передних и задних конечностей.
14. Шкурку изнутри тщательно смажьте раствором хозяйственного мыла в 4% формалине (на 100 г формалина - 30 г мыла), можно обработать ее дихлофосом.
15. В хвост вместо позвоночника вставьте стержень пера птицы (обработанный формалином стержень должен быть на 1.5 см длиннее хвостового отдела позвоночника).
16. Обмотайте ватой кости передних и задних конечностей, стараясь придать им естественную форму; выверните шкурку мехом наружу.
17. Набейте шкурку ватой, придавая тушке нужную форму.
18. Зашейте разрез на брюшке и ротовое отверстие.
19. Волосистой покров расчешите металлической гребёнкой или старой зубной щёткой, придайте тушке естественный вид.
20. К задней конечности привяжите обработанный череп и этикетку (дата и место поимки, видовое название, пол, возраст и экстерьерные признаки, фамилия и инициалы коллекционера).
21. Прикрепите к доске или куску пенопласта для просушивания (ушные раковины необходимо расправить, передние конечности тушки вытянуть вдоль морды, задние – вдоль хвоста, подошвами вверх).

Задание 5. Изучите интерьерные признаки млекопитающих в следующей последовательности:

1. Сделайте разрезы кожи и брюшной стенки от анального отверстия до мечевидного отростка грудины.
2. Вычлените сердце, печень, обе почки, селезенку, матку у самок, семенники у самцов.
3. От почек отделите надпочечники.
4. Проведите взвешивание почек, сердца, печени, селезенки.
5. У самок вскройте матку, вычлените эмбрионы в рогах.

6. В каждом роге матки подсчитайте эмбрионы (или/и темные пятна от предыдущей беременности), определите их размеры.

7. По размерам матки, степени развития половых органов и молочных желез сделайте вывод о возрасте зверьков и их участии в размножении:

- у нерожавших самок матка чистая;
- у оплодотворенных самок матка вздутая и имеется влагалищная пробка;
- у кормящих самок при надавливании из сосков выделяется молоко.

8. У самцов взвесьте семенники и определите их длину.

10. Отделите желудочно-кишечный тракт и выполните промеры длины пищевода, желудка, тонкого и толстого кишечника, аппендикса.

11. От тела зверька отделите голову вместе с шейными позвонками.

12. Опустите голову в кипящую воду и варите 1-2 мин.

13. С помощью препаровальной иглы отчистите череп от мышц.

14. Положите череп для мацерирования в воду на ночь, на следующий день промойте его и прочистите зубной щеткой, высушите.

15. Определите дополнительные признаки состояния зверька:

- аномалии окраски и повреждения тела или хвоста;
- степень заражения экто- и эндопаразитами;
- количество эндопаразитов в кишечнике и на внутренних органах.

16. Оформите результаты измерений и взвешивания в дневнике полевой практики.

Анализ экстерьерных и интерьерных признаков млекопитающих может быть использован для получения информации о видовом, возрастном и половом составе выборки, об участии самцов и самок в размножении. При наличии достаточного материала возможно проведение сравнительного анализа выборок из разных районов области и статистической обработки данных.

Тема 7. ОСОБЕННОСТИ ФАУНЫ ПОЗВОНОЧНЫХ ОТКРЫТЫХ ЛАНДШАФТОВ

Задачи: знакомство с особенностями состава и распределения фауны позвоночных в открытых пространствах (степных и луговых участках, овражно-балочных сообществах, агроценозах); изучение экологических групп животных и их связей с условиями местообитания.

Формы работы: экскурсия, постэкскурсионная обработка материалов, проект.

7.1. Биотопическая характеристика открытых пространств

Открытые безлесные ландшафты – неоднородные местообитания. Среди них можно выделить луга, лесные поляны, степные участки и агроценозы. *Луга* отличаются по происхождению, могут формироваться на месте лесов, осушенных болот, озер, в поймах рек, старицах. Они различны по возрасту и составу фитоценозов. Общее для всех лугов – наличие травостоя и дернины, т.е. верхнего слоя почвы, пронизанного корнями и корневищами трав. Растительный покров образован преимущественно мезофильными травами; характерно преобладание злаковых и осок. Для лугов свойственна резко выраженная изменчивость (сезонная, годовая) и быстрое изменение под воздействием выпаса и сенокосения.

Различают луга материковые, пойменные и горные. Материковые луга расположены на равнинах. Они делятся на суходольные (находятся на равнинных участках, склонах; питаются лишь водами атмосферных осадков) и низинные (формируются в понижениях ландшафта, близких к почвенно-грунтовым водам). Суходольные луга образуются в лесной зоне на месте лесов, на подзолистых почвах или буроземах, реже на серых лесных почвах. Травостои этих лугов относительно низкие, малоурожайные. Низинные луга распространены в лесной, лесостепной и степной зонах. Почвы их богаче, чем на суходольных, травостои урожайные. Пойменные луга приурочены к долинам рек, заливаемым во время половодий. Горные луга распространены в горных районах с теплым влажным климатом, выше верхней границы леса, либо в лесном поясе, на месте уничтоженных лесов. Высоким биоразнообразием отличаются луговые биоценозы, которые формируются в условиях лесных полян.

7.2. Фаунистическая характеристика открытых местообитаний

В луговых и степных сообществах на первом трофическом уровне доминирует травянистая растительность: следовательно, преобладают пищевые цепи пастбищного типа. Видовое разнообразие растений велико, отсюда и высокая насыщенность видами второго трофического

уровня. В Саратовской области чаще всего распространены остепненные суходольные луга и связанная с ними фауна.

Степные местообитания в нашем регионе отличаются выраженным фаунистическим однообразием, а пространственное размещение позвоночных – высокой степенью дисперсности. Отсутствие хороших естественных укрытий приводит к тому, что большая часть обитателей открытых пространств ведет норный образ жизни, обладает бурой окраской, маскирующей их на фоне выгоревшей степи. С другой стороны, открытый ландшафт предоставляет животным, обладающим хорошим зрением, издали замечать опасность. Поэтому многие виды ведут колониальный образ жизни и бывают очень многочисленными. Основой пространственных агрегаций могут быть как естественные неоднородности микрорельефа и растительности, так и мозаика искусственных включений растительности в однообразный ландшафт.

Состав герпетофауны степных участков и остепненных лугов относительно беден. Из постоянных обитателей степных ландшафтов можно назвать зеленую жабу и более редкую остромордую лягушку. Эти виды встречаются спорадически, а их размещение приурочено, как правило, к степным оврагам, пойменным лугам и водоемам. Остромордая лягушка на степных участках отмечается вблизи рек и прудов, редко удаляясь от воды более полукилометра; как правило, численность ее невысока. Зеленая жаба регистрируется повсеместно, но ее численность также относительно низка. Из рептилий в степных местообитаниях чаще всего встречается прыткая ящерица. Редки в Саратовской области разноцветная ящурка, узорчатый полоз и степная гадюка.

Основу орнитофауны степей составляют виды, которые приспособились к жизни на открытых участках степи и не нуждаются для гнездования в наличии деревьев или кустарников. В целом, фауна птиц степей относительно бедна. Объясняется это простой структурой биоценозов, а также изменением облика степей в связи с их распашкой. К доминирующим видам относятся полевой жаворонок и обыкновенная каменка. Последний вид особенно многочислен в типчаково-белополынных и типчаково-ромашниковых степях. К второстепенным, но часто встречающимся видам, относятся обыкновенная пустельга, золотистая щурка, каменка-плясунья. Повсеместно встречаются грачи, образующие значительные по численности стаи и колонии. Часто можно услышать перепела («подь-полоть»). В зарослях кустарниковой растительности регистрируются разные виды сорокопутов, например, жулан, который является «воробьинообразным хищником» (питается насекомыми, ящерицами, полевками, может разорять птичьи гнезда). Степные участки являются охотничьей территорией для дневных хищных птиц – полевого луны, черного коршуна, могильника, степного орла. К редким видам следует отнести серую куропатку, степную тиркушку, лугового и степного луной.

Млекопитающие зональных степных участков также немногочисленны. К разнотравно-ковыльно-типчаковым степям приурочены малый суслик, хомячок Эверсмманна, рыжеватый суслик; встречается обыкновенная слепушонка, малая лесная мышь, обыкновенная полевка, изредка – домовая мышь. В сизотипчаково-ромашковых, сизотипчаково-ковыльных и тырсовых степях отмечается рыжеватый суслик, полевка обыкновенная, хомячок Эверсмманна, большой тушканчик; более редки ушастый еж и земляной зайчик. Повсеместно встречаются обыкновенная лисица и корсак.

Агроценозы – сельскохозяйственные угодья – в Саратовской области занимают значительные площади. Исходными ландшафтами для них являются целинные степные и пойменные участки. Преобразование облика этих территорий значительно сказывается на населении позвоночных. В случае, когда агроценозы создавались на месте степных участков, происходила коренная перестройка стартового населения зоокомплексов. В пойменных местообитаниях трансформация проходила по пути обеднения исходных сообществ животных.

Фаунистический состав позвоночных в агроценозах отличается очень небольшим набором видов животных, приспособившихся к искусственным местообитаниям. Численность этих видов нередко может достигать больших величин. Амфибии представлены озерной лягушкой и зеленой жабой. По обочинам дорог, в прикорневой зоне отдельных кустарников могут отмечаться поселения прыткой ящерицы. Среди млекопитающих, связанных с агроценозами, наивысшую численность имеют мелкие мышевидные грызуны. Малые лесные мыши и обыкновенные полевки концентрируются в необмолоченных валках и копнах соломы, расположенных недалеко от лесополос. По кромкам полей нередко встречаются поселения малого и рыжеватого сусликов.

Орнитоценозы сельскохозяйственных ландшафтов характеризуются бедной гнездовой фауной на всей исследуемой территории. Для данных ландшафтов отмечается лишь 10-13 видов гнездящихся птиц. Среди них наиболее характерны полевой жаворонок, луговой чекан, чибис, болотная сова, перепел, серая куропатка и некоторые другие. Виды, гнездование которых в агроценозах носит адаптивный характер (дрофа, журавль-красавка, реже – стрепет), требуют повсеместной охраны и проведения специальных научно обоснованных биотехнических мероприятий, направленных на увеличение их численности. К числу редких и особо охраняемых видов на территории области относится степной орел, использующий для гнездования скирды, склоны оврагов, отдельные деревья в пределах сельскохозяйственных угодий.

Показатели обилия и численности птиц из выделенных локальных комплексов значительно изменяются в течение года за счет остановки во время весеннего и осеннего пролетов мигрантов и видов, использующих

агроценозы в качестве места добычи корма (серая ворона, грач, галка, вяхирь, горлица, обыкновенный скворец и другие). На формирование населения птиц сельскохозяйственных ландшафтов сильно влияет размер и контурность полей. Как правило, общее обилие птиц на мелкоконтурных полях несколько выше, чем на обширных. Видовое разнообразие, однако, почти вдвое выше на обширных полях. Не менее значимой для формирования населения птиц оказывается и возделываемая культура. В Саратовской области показатели плотности, зарегистрированные для полей занятых пропашными культурами, значительно ниже, чем на полях яровых. Относительно высокие показатели обилия птиц отмечаются также на посевах трав, в особенности житняка.

Таким образом, сельскохозяйственные территории чаще всего используются птицами как кормовые, особенно в период миграций и послегнездовых перемещений. Однообразие кормов, дефицит мест, пригодных для гнездования, резкая смена микроклиматических условий в период роста сельскохозяйственных культур, проведение мелиоративных работ и обработка полей ядохимикатами обуславливают низкое видовое разнообразие локальных орнитокомплексов агроценозов.

От окружающих степных участков и агроценозов в Саратовской области пространственно обособлены *овражно-балочные ландшафты*. В оврагах находят убежища многие амфибии, что обуславливает здесь более богатую, чем в степных биоценозах, локальную батрахофауну. Отмечаются зеленая жаба, остромордая лягушка, обыкновенная чесночница. По берегам ручьев и небольших запруд встречается озерная лягушка. Рептилии, как правило, представлены прыткой ящерицей. Крупные склоны оврагов являются местами гнездования колонияльно размножающихся птиц, таких как золотистая щурка, полевой воробей, сизоворонка, а вблизи степных рек – береговой ласточки. На крутых склонах оврагов многочисленны гнезда обыкновенной каменки, встречается каменка-плясунья и каменка-плешанка.

Состав млекопитающих, приуроченных к оврагам, сравнительно разнообразен. В местах сплошной распашки степей располагаются колонии малого и рыжевато-го сусликов. В зарослях лебеды и полыни горькой многочисленны малая лесная мышь и обыкновенная полевка. Крайне редко здесь регистрируется мышь-малютка. В пределах лесостепной зоны норы обыкновенной лисицы и корсака приурочены исключительно к степным оврагам.

7.3. Учебно-исследовательская деятельность по теме

Задание 1. Пользуясь представленными ниже методическими рекомендациями, проведите экскурсию по маршруту, проходящему через разные виды открытых биотопов – пустыри, агроценозы,

остепненные луговые участки. Результаты экскурсии оформите в дневнике полевой практики (см. тему 1).

1. Зоологическую экскурсию в открытые биотопы наиболее целесообразно проводить в мае-июне в первой половине дня. На маршруте необходимо фиксировать и подсчитывать всех встреченных позвоночных животных, а также учитывать следы их жизнедеятельности, в том числе убежища и норы.

2. Во время экскурсии подсчитайте количество нор разных позвоночных животных (ящериц, сурков, сусликов, полевок и т.д.) на 10 м^2 в разных микростациональных положениях (у подножия холма, на его транзитных и апикальных участках, микропонижениях, в разных точках овражно-балочных ландшафтов). Определите присутствие колониального характера расположения нор, их жилой или нежилой характер. На склонах оврагов обратите внимание на возможное присутствие птиц-норников (например, колоний золотистой щурки). Подсчитайте число нор на 10 м^2 , наблюдайте за жизнью колонии щурок.

3. На маршруте проведите учет пресмыкающихся, например, прыткой ящерицы. Длина учетной полосы должна составлять около 1 км с шириной до 2-3 м.

4. По ходу маршрута соберите погадки хищных птиц – каплевидные комочки из шерсти, перьев, костей жертв, которые отрываются птицей из желудка. Найти их можно под гнездами хищных птиц, которые располагаются на отдельно стоящих деревьях и линиях электропередач. Обратите внимание на присутствие на маршруте поедой и экскрементов разных позвоночных.

5. Вокруг нор мышевидных грызунов, около стогов старой соломы, где часто наблюдаются скопления грызунов, по обочинам полей поставьте ловушки с приманкой. Проверьте их содержимое. Сделайте выводы о видовом составе пойманных животных.

6. Во время экскурсии обращайте внимание на микростациональное распределение животных в условиях открытых пространств (концентрация в микропонижениях рельефа, тяготение к оврагам, образование колоний), на адаптации к жизнедеятельности в открытых ландшафтах (покровительственные формы окраски покровов, проявление скоростных двигательных реакций в момент опасности, норный образ жизни и др.).

7. Наблюдения сопровождайте сбором фотографического и зоологического материала.

Задание 2. После экскурсии в различные типы открытых ландшафтов оформите результаты наблюдений в дневнике полевой практики. Анализируя состав и экологические особенности фауны позвоночных, воспользуйтесь дополнительной литературой и составьте табл. 7.1; 7.2 по следующим формам:

Таблица 7.1

Экологические группы позвоночных открытых пространств
района полевой практики
(образец для анализа собранных на экскурсии данных)

Группа видов и подход к ее формированию	Виды	Число видов в экологич. группе	Процент от всех зарегистрированных на экскурсии
1	2	3	4
<i>Группы видов по биотопической приуроченности</i>			
Дендрофильные (тяготеют к лесным биоценозам)			
Лимнофильные (тяготеют к водоемам)			
Склерофильные (животные засушливых местообитаний)			
Кампофильные (лугово-степные виды)			
Обитатели овражно-балочных участков			
Подземные			
Синантропные			
Эврибионты			
<i>Группы видов по характерному месту размножения</i>			
Строящие гнезда (жилища) на древесно-кустарниковой растительности			
Гнездящиеся открыто на земле			
Использующие для гнездования (постройки жилищ) норы в земле (норники)			
Строящие полузатопленные (плавучие) гнезда, жилища			
Дуплогнездники			
Использующие для гнездования (убежищ) исключительно постройки человека			
<i>Группы видов по питанию</i>			
Хищники (зоофаги):			
Миофаги (преимущественные)			
Инсектофаги (преимущественные)			
Орнитофаги			
Ихтиофаги			
Фитофаги:			
Зерноядные, семяядные			
Карпофаги (питаются плодами)			
Зеленофаги (филлофаги, ксиллофаги – питаются вегетативными частями растений)			
Ризофаги (питаются подземными частями растений)			
Эврифаги (широкий спектр пищевых объектов)			

Таблица 7.2

Анализ экологических особенностей фауны позвоночных открытых ландшафтов
района полевой практики
(образец для анализа собранных на экскурсии данных)

Систематическое положение и вид	Адаптации к условиям обитания в открытых ландшафтах	Экологическая группа по биотопической приуроченности	Экологическая группа по месту размножения	Пищевые объекты	Экологическая группа по характеру питания	Наблюдения на экскурсии (места встречи и характер пребывания, поведение)
1	2	3	4	5	6	7

САРАТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО

Тема 8. ПОЗВОНОЧНЫЕ ЖИВОТНЫЕ ЛЕСНЫХ БИОЦЕНОЗОВ

Задачи работы: знакомство с особенностями состава и распределения фауны позвоночных в пойменных и водораздельных лесах, лесополосах; изучение экологических групп животных и их связей с условиями местообитания.

Формы работы: экскурсия в лесные биоценозы различного типа; постэкскурсионная обработка собранного материала, проект.

8.1. Экологическая характеристика лесных местообитаний

Лес представляет собой тип растительности, преимущественно состоящий из совокупности древесных, кустарниковых, травянистых растений, мхов и лишайников, включающий животных и микроорганизмы, которые биологически взаимосвязаны в своем развитии и влияют друг на друга и на внешнюю среду. Это экосистема, которую можно рассматривать на разных уровнях: от глобального (часть биосферы) до локального (лесонасаждение).

Леса могут быть естественными и искусственно созданными. Зональное распределение лесов по земной поверхности в направлении с севера на юг свидетельствует о зависимости лесной растительности от климата (хвойные, лиственные и т.д.). Внутри зон леса подразделяют на подзоны, более мелкие природные регионы (округа, районы) и лесные массивы, исходя из породного состава (сосновые, еловые, березовые и др.).

Лесной массив не однороден, представляет собой совокупность фитоценозов, в которых принято выделять следующие компоненты: древостой, подрост, подлесок, живой напочвенный покров, лесная подстилка, почва. Главным из них является *древостой*. Если древостой состоит из одной породы, он называется чистым, из нескольких – смешанным. Состав пород обозначают по 10-балльной системе. Так, 10С – чистый сосновый древостой, 6С4Е+Ос – смешанный древостой. В этом случае говорят о формуле древостоя – относительном числе деревьев разных пород: буквами обозначают виды деревьев, например Е – ель, С – сосна, Б – береза, Ос – осина, Д – дуб; а коэффициентами – относительную численность их на единице площади, если общее число стволов на этой площади принято за 10, + указывает на единичное присутствие.

По количеству ярусов древесные насаждения делятся на простые (один ярус) и сложные (два, редко три яруса). *Подростом* называют молодое поколение древесных растений под пологом леса или на вырубках, способное сформировать древостой. *Подлеском* называют кустарники (реже древесные породы), произрастающие под пологом леса и не способные образовать древостой в данных условиях

произрастания. В условиях Саратовской области это ивы, бересклет, рябина, черемуха, шиповник и др. В кроне деревьев, кустарников обитают различные хвое- и листогрызущие и сосущие насекомые, которые служат богатым источником пищи для птиц, занимающих разные ярусы леса.

Живой напочвенный покров представляет собой совокупность мхов, лишайников, травянистых растений и полукустарников, покрывающих почву под пологом леса, на вырубках и гарях. *Лесная подстилка* – скопление на поверхности почвы растительного опада, находящегося на разной стадии разложения. Данный ярус является местом формирования убежищ животными, прежде всего амфибиями, рептилиями и мелкими млекопитающими.

По расположению на поверхности Земли леса также разделяют на водораздельные и пойменные. Водораздельные леса в Саратовской области не имеют большой протяженности. Этим объясняется своеобразие фаунистических комплексов, приуроченных к ним.

8.2. Общие черты фауны позвоночных лесных биотопов

В лесных биотопах, как правило, ослабляется влияние неблагоприятных погодных условий: в холодное время года в них теплее, чем в степи, в жаркое – более влажно и т.д. Многоярусный лес предоставляет позвоночным животным хорошие условия для зимовки, укрытий, постройки убежищ и гнезд. Богатство энтомофауны и фауны беспозвоночных травянисто-подстилочного яруса, а также наличие разных видов растительной пищи предопределяют присутствие в лесу животных разных трофических уровней.

Как правило, видовой состав амфибий и рептилий водораздельных лесов очень беден, вероятно, вследствие их значительного удаления от водоемов. Из амфибий здесь встречаются зеленая жаба и обыкновенная чесночница; рептилии представлены одним видом – прыткой ящерицей, которая отмечается на лесных опушках и узких участках степной растительности между лесами и сельскохозяйственными посевами. В Хвалынском национальном парке под лесной подстилкой иногда встречается веретенница ломкая, занесенная в Красную книгу региона (2006).

В отличие от окружающих степных ландшафтов, орнитокомплекс водораздельных лесов насчитывает большое количество видов птиц. Здесь доминируют зяблик и большая синица. Высока численность сороки, серой славки, обыкновенной овсянки, рябинника. Субдоминантными видами являются обыкновенная пустельга, перепелятник, кукушка, удод. В лесных массивах встречаются колонии грачей. Среди редких птиц водораздельных лесов следует назвать желну, седого дятла и канюка.

Мелкие грызуны относительно многочисленны. В лесных местообитаниях встречаются малая лесная мышь, которая в сообществе является доминирующим видом, рыжая и обыкновенная полевки. Насекомоядные представлены белогрудым ежом, обыкновенной и малой бурозубками. Из хищников наиболее характерны лесная куница и ласка. Отряд Зайцеобразные представлен достаточно часто встречающимся зайцем-русаком. В фауне леса присутствуют крупные виды млекопитающих – сибирская и европейская косули, лось, а также хищные млекопитающие – обыкновенная лисица, волк.

В *лесополосах* видовой состав позвоночных сильно зависит от возраста древесных насаждений и пространственного размещения лесополос среди окружающих зональных и интразональных комплексов. Видовой состав амфибий и рептилий очень беден и представлен в основном зеленой жабой и прыткой ящерицей.

Орнитофауна в лесополосах, примыкающих к лесным массивам, значительно беднее, чем в степных лесополосах. Наибольшую роль в них играют массовые виды птиц – обыкновенная овсянка, сорока, серая ворона, обыкновенная пустельга. Субдоминантами являются чернолобый сорокопут, кобчик и серая куропатка; в старых лесопосадках вяхирь, галка, сорокопут-жулан. Местами встречаются колонии грачей. Лесополосы представляют собой своеобразные локальные местообитания млекопитающих: здесь обычны малая лесная мышь и обыкновенная полевка, встречаются рыжая полевка, обыкновенный хомяк и белогрудый еж.

Пойменные леса характеризуются не только более высоким разнообразием флоры и растительности, но и увеличением видового состава гигрофильной и гидрофильной экологических группировок членистоногих, что свидетельствует о благоприятных условиях для их развития (наличие прибрежно-водной растительности, необходимая влажность в течение всего развития и т.д.). Данный фактор привлекает в пойменные местообитания позвоночных, среди которых также доминируют виды лесного комплекса, однако среди них высока доля и широко распространенных животных, представителей зональных лесного, лесостепного, степного и полупустынного типов, а также синантропных видов.

Фаунистический состав амфибий и рептилий пойменных лесов региона богат и разнообразен. Он включает представителей, связанных в своем обитании как с открытыми остепненными местообитаниями, так и типичных лесных животных. Среди амфибий по плотности населения доминирует озерная лягушка, наиболее многочисленная по берегам замкнутых пойменных водоемов. Трофические и защитные условия береговой линии рек уступают таковым у прудов. Вследствие этого численность озерной лягушки здесь значительно ниже. На участках пойменного леса с высокими показателями увлажнения и значительным

развитием травяного яруса встречается остромордая лягушка. Здесь же, вне сезона размножения, обитает и представитель хвостатых амфибий – обыкновенный тритон, личинки которого, как и других видов наземных амфибий, развиваются в хорошо прогреваемых пойменных водоемах.

На остепненных участках поймы обычны встречи зеленой жабы и чесночницы, активных в ночное время и при высоких показателях влажности воздуха. Если зеленая жаба и чесночница связаны с водоемами лишь во время короткого периода размножения, то краснобрюхая жерлянка может быть отнесена к типичным водным животным. Наибольшее обилие этого вида отмечается на мелководных водоемах с открытой береговой линией, высшая водная растительность которых представлена плавающими формами (различными видами рясок, сальвинией и др.).

Герпетофауна представлена двумя таксономическими группами – черепахами и чешуйчатыми. Болотная черепаха наиболее обычна на водоемах, где произрастают высшие водные растения с плавающими листьями и достаточно «окон» открытого водного зеркала. Ее численность в долинах рек области повышается: в настоящее время болотных черепах можно встретить почти на всех пойменных водоемах различного типа и происхождения. Среди околоводных рептилий доминирует по численности обыкновенный уж. Максимальные показатели его плотности населения (до 18-24 особей/100 м береговой линии) характерны для стоячих водоемов, граничащих с открытыми участками. Различные местообитания поймы населяет узорчатый полоз, который среди змей уступает по численности лишь обыкновенному ужу. Не избегает этот вид и участков, подверженных значительному антропогенному прессу: его встречи обычны в пределах дачных участков, вблизи каналов, автомобильных дорог.

Настоящие ящерицы в фауне пойменных экосистем представлены прыткой ящерицей. Ее обитание связано с открытыми остепненными участками. Максимальное обилие вида регистрируется в местообитаниях, где чередуются кустарниковые заросли с полянами и разреженным травянистым покровом. В общем виде численность этих животных несколько возрастает при продвижении в пределах поймы от береговой линии к открытым зональным лесостепным и степным комплексам.

Фауна птиц поймы богата как в экологическом, так и таксономическом плане. Среди 150 видов, обитающих здесь в репродуктивный период, более половины относятся к группе дендрофилов, несколько ниже доля лимнофилов. Во всех экологических группах преобладают представители воробьинообразных птиц, значительно меньше в орнитокомплексах поймы ржанкообразных и пластинчатоклювых; другие семейства (соколообразные, журавлеобразные, дятлообразные, голубеобразные и др.) представлены в орнитокомплексах лишь несколькими видами.

Высокие показатели увлажненности и трофности почв береговой линии способствуют развитию богатых растительных ассоциаций болотно-лугового комплекса. В таких местообитаниях отмечено гнездование некоторых видов пастушков: наиболее многочисленны из них лысухи, камышницы, погоныши, кряквы. На аналогичных участках береговой линии поселяются белая и желтая трясогузки. Растительные ассоциации, состоящие из тростника, рогоза и камыша, привлекают на гнездование болотную и тростниковую камышевок, камышевку-барсучка, речного сверчка и других околотовных воробьиных птиц.

К группе фоновых птиц пойм относится около 10 видов: зяблик, обыкновенный соловей, обыкновенная чечевица, иволга, большая синица, обыкновенная лазоревка, пестрый дятел, кукушка, певчий дрозд, дрозд-рябинник. Обычны также синантропные виды – серая ворона, грач, сорока. К малочисленным птицам пойменных лесов следует отнести перепелятника, обыкновенного канюка, ушастую сову, обыкновенную горлицу и др.

В пойменных экосистемах выделяются и незначительные по площади остепненные участки, которые не заливаются водой многие годы. Травянистый покров здесь развит слабее, чем на заливных лугах. Видовой состав птиц этих участков не богат. Постоянно обитают и гнездятся желтая трясогузка и луговой чекан.

Особенностью териокомплекса поймы является присутствие в нем большего числа, по сравнению со степными биотопами, видов хищных. Самыми многочисленными млекопитающими в составе сообществ являются мышевидные грызуны. Они представлены малой лесной и полевой мышами, рыжей и обыкновенной полевками; из насекомоядных встречаются белогрудый еж и обыкновенная бурозубка. Из редких видов отмечается белобрюхая белозубка. В пойменных местообитаниях могут быть встречены каменная куница, ласка и степной хорь.

Естественные местообитания – как открытые пространства, так и леса различного типа, меняют свое биотопическое значение в условиях *населенных пунктов*, которые представляют собой своеобразный, трансформированный тип местообитаний животных. Здесь формируются сообщества позвоночных, характеризующиеся специфичностью видового состава и динамикой численности отдельных видов.

В городах и селах Саратовской области обитает ограниченное число видов земноводных и рептилий с крайне низкой численностью (прыткая ящерица, зеленая жаба, обыкновенная чесночница, озерная и остромордая лягушки, обыкновенный уж, узорчатый полоз). Наиболее разнообразна фауна птиц, которая отличается преобладанием синантропных видов. Из млекопитающих регистрируются домовая мышь, серая крыса, малая лесная мышь, полевая мышь, обыкновенная и рыжая полевки, серый хомячок, хомячок Эверсмана, обыкновенный хомяк. Среди других мелких млекопитающих в границах сельских

населённых пунктов также встречаются представители отрядов насекомоядных (обыкновенная бурозубка) и хищных (ласка). Наибольшее эпидемиологическое и экономическое значение играют домовая мышь и серая крыса.

8.3. Учебно-исследовательская деятельность по теме

Задание 1. Пользуясь представленными ниже методическими рекомендациями, проведите экскурсию по маршруту, проходящему через различные лесные участки – лесополосы, через участок смешанного водораздельного леса, через пойменные местообитания, плодовый сад или лесопарк. Результаты экскурсии оформите в дневнике полевой практики (см. тему 1).

1. На маршруте, проходящем через разные лесные и лесопарковые участки, лесополосы и сады, необходимо регистрировать и подсчитывать всех встреченных позвоночных животных, а также обнаруживать следы их жизнедеятельности, в том числе убежища, гнезда и норы.

2. На маршруте регистрируйте дупла, расположенные на разных видах деревьев. Сфотографируйте, отметьте на карте их расположение, подсчитайте количество гнезд на 1 км маршрута, измерьте диаметр летка, по возможности определите жилое или нежилое дупло и какой птице принадлежит. Необходимо также учитывать вид дерева и высоту расположения дупла от земли.

3. По ходу экскурсии обратите внимание на следы жизнедеятельности позвоночных животных – покинутые и обитаемые гнезда птиц, погадки хищных птиц, хвойные шишки, поврежденные белкой или дятлом, выбросы почвы – результат роющей деятельности слепыша, норы грызунов, экскременты, повреждения коры деревьев и т.д. Соберите зоологический материал, сфотографируйте свои наблюдения.

4. На экскурсии обращайтесь внимание на приуроченность регистрируемой фауны к разным типам леса; распределение животных по ярусам; адаптации животных к жизни в лесу (разнообразие коммуникативных голосовых сигналов, приспособления конечностей и хвоста к древесно-лазающему образу жизни, к маневренному полету в условиях густого древостоя, умение использовать естественные убежища, виртуозность в постройке гнезд разных типов и т.д.).

Задание 2. После экскурсии в различные типы леса оформите результаты наблюдений в дневнике полевой практики. Анализируя состав и экологические особенности фауны позвоночных и пользуясь дополнительной литературой, заполните табл. 8.1; 8.2 по следующим формам:

Таблица 8.1

Экологические группы позвоночных лесных биоценозов района полевой практики
(образец для анализа собранных на экскурсии данных)

Группа видов и подход к ее формированию	Виды	Число видов в группе	Процент от всех зарегистрированных на экскурсии видов
1	2	3	4
<i>Группы видов по биотопической приуроченности</i>			
Дендрофильные (тяготеют к лесным биоценозам):			
Обитатели верхнего яруса			
Обитатели кустарников и подлеска			
Обитатели нижнего яруса			
Обитатели лесных полей			
Обитатели овражно-балочных участков			
Лимнофильные (околоводные)			
Склерофильные (животные засушливых местообитаний)			
Кампофильные (лугово-степные виды)			
Подземные			
Синантропные			
Эврибионты			
<i>Группы видов по характерному месту размножения</i>			
Строящие гнезда (жилища) на древесно-кустарниковой растительности			
Гнездящиеся открыто на земле			
Использующие для гнездования (постройки жилищ) норы в земле (норники)			
Строящие полузатопленные (плавучие) гнезда, жилища			
Дуплогнездники			
Использующие для гнездования (постройки убежищ) исключительно постройки человека			
<i>Группы видов по характеру питания</i>			
Хищники:			
Миофаги (преимущественные)			
Инсектофаги (преимущественные)			
Орнитофаги			
Ихтиофаги			
Фитофаги:			
Зерноядные, семяноядные			
Карпофаги (питаются плодами)			
Зеленофаги (филлофаги, ксиллофаги – питаются вегетативными частями растений)			
Ризофаги (питаются подземными частями растений)			
Эврифаги (широкий спектр пищевых объектов)			

Таблица 8.2

Анализ экологических особенностей фауны позвоночных лесных биоценозов района полевой практики (образец для анализа собранных на экскурсии данных)

Систематическое положение и вид	Адаптации к условиям местобитания в лесу	Экологическая группа по биотопической приуроченности	Экологическая группа по месту размножения	Пищевые объекты	Экологическая группа по характеру питания (трофический уровень)	Наблюдения на экскурсии (места встречи и характер пребывания, поведение)
1	2	3	4	5	6	7

Задание 3. Используя данные наблюдений за животными, учитывая экологические особенности лесных биоценозов и литературные данные, разработайте программу охраны и восстановления фауны позвоночных лесов района полевой практики с высокой степенью антропогенного воздействия.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ И РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ИСТОЧНИКОВ

Александрова В. П., Гусейнов А. Н., Нифантьева Е. А. Изучаем экологию города на примере Московского столичного региона (пособие учителю по организации практических занятий). – М. : Бином, 2009. – 400 с.

Асланиди К. Б., Шавкин В. И. Рыбы пресных вод. – М. : Рольф, 1999. – 128 с.

Бабенко В. Г., Зайцева Е. Ю. Пахневич А. В. Савинов И. А. Биология: Материалы к урокам-экскурсиям. – М.: Изд-во НИЦ ЭНАС, 2002. – 288 с.

Банников А. Г., Даревский И. С., Рустамов А. К. Земноводные и пресмыкающиеся СССР. – М. : Мысль, 1971. – 304 с.

Банников А. Г., Даревский И. С., Рустамов А. К., Щербак Н. Н. Определитель земноводных и пресмыкающихся фауны СССР. – М. : Просвещение, 1977. – 414 с.

Банников А. Г., Михеев А. В. Летняя практика по зоологии позвоночных. – М. : Изд-во АН СССР, 1963. – 472 с.

Баранов А. С. Выделение фенотипов по окраске у рептилий (на примере прыткой ящерицы) // Физиология и популяционная экология животных. – Саратов : Изд-во Саратов ун-та, 1978. – № 5. – С. 68–72.

Баранов А. С. Феногеография и реконструкция истории вида // Фенетика популяций / Под ред. А.В. Яблокова. – М. : Наука, 1982. – С. 201–214.

Баранов А. С. Феногеография и проблема структуры вида // Вопросы герпетологии. – Л. : ЛенГУ, 1989. – С. 21–22.

Берг Л. С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. – М.-Л. : Изд-во АН СССР, 1949. – Т. 2. – С. 469–925.

Беляченко А. В., Шляхтин Г. В., Филиппов А. О., Мосолова Е. Ю., Мельников Е. Ю., Ермохин М. В., Табачишин В. Г., Емельянов А. В. Методы количественных учетов и морфологических исследований наземных позвоночных животных: учебно-методическое пособие для полевой практики по зоологии позвоночных животных и самостоятельной научной работы студентов биологического факультета. – Саратов : Изд-во Саратов ун-та, 2014. – 148 с.

Беме И. Р., Гаврилов В. В., Гаврилов В. М. Птицы Западного Подмосковья. Атлас - определитель, голоса, экология. – М. : Пять за знания, 2009. – 208 с.

Бобринский Н. А., Кузнецов Б. А., Кузякин А. П. Определитель млекопитающих СССР. – М.: Изд-во Просвещение, 1965. – 382 с.

Благосклонов К. Н., Осмоловская В. И., Формозов А. Н. Методы учета численности и географического распределения наземных позвоночных. – М. : Изд-во АН СССР, 1952. – 316 с.

Боркин Л. Я., Тихенко Н. Д. Некоторые аспекты морфологической изменчивости, полиморфизма окраски, роста, структуры популяции и суточной активности *Rana lessonae* на северной границе ареала // Экология и систематика амфибий и рептилий. Труды ЗИН АН СССР. Л., 1979. – Т. 89. – С. 18–54.

Виноградов Б. С., Громов И. С. Краткий определитель грызунов фауны СССР. – Л. : Изд-во Наука, 1984. – 140 с.

Владимирова Т. Г. К вопросу изучения морфометрии и фенетики *Natrix natrix* // Научные труды национального парка «Чаваш вармане». – Чебоксары : Чувашское книжное изд-во, 2010. – Т. 3. – С. 116–122.

Гладков Н. А., Рустамов А. К. Животные культурных ландшафтов. – М.: Мысль, 1975. – 220 с.

Громов И. М., Гуреев А. А., Новиков Г. А. Млекопитающие фауны СССР. – М.-Л. : Изд-во АН СССР, 1963. – Ч. 1. – 638 с; Ч. 2. – 1100 с.

Голикова В. Л., Лебедева Л. А. Методическое пособие по учебно-производственной практике по экологии наземных позвоночных. – Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 1985. – 86 с.

Дерим-Оглу Е. Н., Леонов Е. А. Учебно-полевая практика по зоологии позвоночных. – М. : Просвещение, 1979. – 192 с.

Демин А. М., Макарецва Л. В., Уставщикова С. В. География Саратовской области. – Саратов : Лицей, 2005. – 336 с.

Животный мир Саратовской области. Кн. 4. Амфибии и рептилии: Учеб. пособие / Г. В. Шляхтин, В. Г. Табачишин, Е. В. Завьялов. Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 2005. – 116 с.

Жизнь животных. Земноводные и пресмыкающиеся. – М.: Просвещение, 1985. – Т. 5. – 399 с.

Завьялов Е. В., Шляхтин Г. В., Малинина Ю. А. Основы таксидермии. – Саратов : СГУ, 1995. – 68 с.

Завьялов Е. В., Шляхтин Г. В., Табачишин В. Г. Животный мир Саратовской области. Птицы. Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 2002. – 216 с.

Зайцев В. А. Позвоночные животные северо-востока Центрального региона России : виды фауны, численность и ее изменения. – М. : Т-во научных изданий КМК, 2006. – 513 с.

Зоология беспозвоночных: Методические указания к летней практике. Ч. 1 / В. К. Дмитриенко, Г. Н. Скопцова. – Красноярск, 2001. – 32 с.

Иванов А. И., Штегман Б. К. Краткий определитель птиц. - Л. : Наука, 1978. – 560 с.

Ильичев В. Д., Карташев Н. Н., Шилов И. А. Общая орнитология. – М. : Высшая школа, 1982. – 464 с.

Карташев Н. Н., Соколов В. Е., Шилов И. А. Практикум по зоологии позвоночных. – М.: Высшая школа, 1981. – 320 с.

Карякин И. В. Методические рекомендации по учету пернатых хищников и обработке учетных данных. – Новосибирск : Издательский дом Манускрипт, 2000. – 32 с.

Константинов В. М. Позвоночные животные и наблюдения за ними в природе. – М. : Академия, 1999. – 200 с.

Красная книга Саратовской области (грибы, лишайники, растения, животные). – Саратов : Изд-во Торгово-промышленной палаты Саратов. обл., 2006. – 528 с.

Кузнецов Б. А. Определитель позвоночных животных фауны СССР. – М. : Просвещение. - Ч. 1, 1974. – 190 с.; Ч. 3, 1975. – 208 с.

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

Ларина Н. И., Голикова В. Л., Лебедева Л. А. Учебное пособие по методике полевых исследований экологии наземных позвоночных. – Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 1981. – 135 с.

Кулеш В. Ф., Маврищев В. В. Практикум по экологии. – Минск: Высшая школа, 2007. – 271 с.

Ласуков Р. Ю. Звери и их следы: Карманный определитель. – М. : Изд-во Рольф, 1999. – 128 с.

Ласуков Р. Ю. Обитатели водоемов. – М. : Рольф, 1999. – 128 с.

Мальчевский А. С. Орнитологические экскурсии. – Л. : Изд-во ЛенГУ, 1981. – 296 с.

Методические рекомендации к полевой практике по зоологии позвоночных. – Волгоград : ВолПИ, 1979. – 118 с.

Михеев А. В. Определитель птичьих гнезд. – М. : Просвещение, 1975. – 171 с.

- Млекопитающие / Под ред. И. Я. Павлинова. – М. : Изд-во АСТ, 1999. – 416 с.
- Морозов Н. С. Методология и методы учета в исследованиях структуры сообществ птиц: некоторые критические соображения. Успехи современной биологии, 1992. – Т. 112, вып. 1. – С. 139–153.
- Мягков Н. А. Атлас-определитель рыб. - М. : Просвещение, 1994. – 282 с.
- Назаренко В. А., Осипова В. Б., Царев Г. Н., Абрахина И. Б. Полевая практика по зоологии (учебное пособие). – Ульяновск : УлГПУ, 1998. – 109 с.
- Наумов Р. Л. Организация и методы учета птиц и вредных грызунов. – М. : Изд-во АН СССР, 1963. – 137 с.
- Никольский Г. В. Экология рыб. - М. : Высшая школа, 1974. - 368с.
- Новиков Г. А. Полевые исследования по экологии наземных позвоночных. – М., 1953. – 502 с.
- Особенности строения и поведения земноводных / Под ред. Т. Д. Ждановой. – М. : Мир, 2004. – 148 с.
- Павлинов И. Я. Систематика современных млекопитающих. – М. : Наука, 2003. – 297 с.
- Песенко Ю. А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях / Ю.А. Песенко. – М. : Наука, 1982. – 192 с.
- Поддубный А. Г. Ихтиофауна Волги и ее жизнь. – Л. : Наука, 1978. – 228 с.
- Промтов А. Н. Птицы в природе. – М. : Учпедгиз, 1957. – 476 с.
- Прыткая ящерица / Под ред. А.В. Яблокова. – М.: Наука, 1976. – 374 с.
- Птицы севера Нижнего Поволжья. Кн. II. Состав орнитофауны / Е. В. Завьялов, Г. В. Шляхтин, В. Г. Табачишин. – Саратов : Изд-во Сарат. ун-та, 2005. – 320 с.
- Равкин Е. С., Челинцев Н. Г. Методические рекомендации по комплексному маршрутному учету птиц. – М. : Изд. ВНИИ Природа, 1990. – 33 с.
- Равкин Ю. С. К методике учета птиц в лесных ландшафтах // Природа очагов клещевого энцефалита на Алтае. – Новосибирск, 1967. – С. 66–75.
- Равкин Ю. С., Доброхотов Б. П. К методике учета птиц лесных ландшафтов во внегнездовое время // Организация и методы учета птиц и вредных грызунов. – М. : Наука, 1963. – С. 130–136.
- Райков Б. Е., Римский-Корсаков М. Н. Зоологические экскурсии. М. : Топикал, 1994. – 639 с.
- Решетников Ю. С., Попова О. А. и др. Атлас пресноводных рыб России. – Т. 1. – М. : Наука, 2003. – 379 с.
- Рыбы севера Нижнего Поволжья: В 3 кн. Кн. I. Состав ихтиофауны, методы изучения / Е. В. Завьялов, А. Б. Ручин, Г. В. Шляхтин. – Саратов : Изд-во Сарат. ун-та, 2007. – 208 с.
- Рыбы севера Нижнего Поволжья: В 3 кн. Кн. II. История изучения ихтиофауны / Е. В. Завьялов, В. С. Болдырев, В. Ю. Ильин / Под ред. Е. В. Завьялова. – Саратов : Изд-во Сарат. ун-та, 2010. – 336 с.
- Сабанеев Л. П. Рыбы России. Жизнь и ловля наших пресноводных рыб / Л. П. Сабанеев. Третье издание. – М.-Киев : Изд-во А. А. Карцева, 1911; 1959. - 1062 с.
- Свинин А. О., Литвинчук С. Н., Боркин Л. Я., Розанов Ю. М. Распространение и типы популяционных систем зеленых лягушек рода *Pelophylax* Fitzinger, 1843 в Республике Марий Эл // Современная герпетология, 2013. Т.13, вып. 3/4. С. 137 – 147.
- Соколов В. Е. Систематика млекопитающих. – М. : Высшая школа, 1979. – 528 с.
- Тагирова В. Т., Маннанов И. А., Соколов А. В. Полевая практика по зоологии (учебное пособие). – Хабаровск : ГОУ ВПО ХГПУ, 2004. – 112 с.

- Терентьев П. В., Чернов С. А. Определитель пресмыкающихся и земноводных. – М. : Советская наука, 1949. – 340 с.
- Травникова В. В. Биологические экскурсии. – СПб. : Паритет, 2002. – 256 с.
- Флинт В. Е. Чугунов Ю. Д., Смирин В. М. Млекопитающие СССР. – М. : Мысль, 1970. – 437 с.
- Формозов А. Н. Спутник следопыта. – М. : Изд-во МГУ, 1989. – 320 с.
- Формозов А. Н. Звери, птицы и их взаимосвязь со средой обитания. – М. : Наука, 1976. – 310 с.
- Шарова И. Х., Мосалов А. А. Биология: Внеклассная работа по зоологии. – М. : Изд-во НЦ ЭНАС, 2004. – 152 с.
- Хаксли Дж., Кох Л. Язык животных / Перевод с английского М. Г. Пшенниковой / Под ред. В. Д. Ильичева. – М. : Мир, 1968. – 46 с.
- Экология и систематика амфибий и рептилий (Труды Зоологического института АН СССР. Т. 89) / Под ред. Н. Б. Ананьевой, Л. Я. Боркина. – Л. : Изд-во ЛенГУ, 1979. – 126 с.
- Экологический мониторинг / Под ред. Т. Я. Ашихминой. – М. : Альма Матер, 2008. – 416 с.
- Эксперсии по зоологии позвоночных. – Волгоград : ВолГУ, 1976. – 136 с.
- Шляхтин Г. В., Голикова В. Л. Методика полевых исследований экологии амфибий и рептилий. – Саратов : Изд-во СГУ. 1986. – 78 с.
- Шляхтин Г. В., Беляченко А. В., Завьялов Е. В. Животный мир Саратовской области. Кн. 3. Млекопитающие. – Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 2005. – 130 с.
- Шляхтин Г. В. Ильин В. Ю., Опарин М. Л. Млекопитающие севера Нижнего Поволжья. – Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 2009. – 248 с.
- Штегман Б. К. Основы орнитографического деления Палеарктики / Б. К. Штегман. – М. ; Л. : Изд-во АН СССР, 1938. – 156 с.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

- Животный мир Саратовской области: иллюстрированная энциклопедия: <http://animals.sgu.ru/index.php>
- Зоологический журнал: <http://elibrary.ru/issues.asp?id=7809&selid=650269>
- Голоса птиц по всему миру: <http://www.xeno-canto.org>
- Информационная система «Биоразнообразие России» / Зоологический институт РАН, 2002 – 2003. <http://www.zin.ru/biodiv/>
- Известия РАН. Серия биологическая: <http://elibrary.ru/issues.asp?id=7823>
- Коллекции Зоологического института РАН / ЗИН, 1999-2008. <http://www.zin.ru/Animalia/>
- Методы изучения животных и среды их обитания – бесплатная электронная библиотека биологической литературы: <http://zoometod.com>
- Природа: <http://ras.ru/publishing/nature.aspx>
- Птицы Средней Сибири: <http://birds.krasu.ru>
- Сайт преподавателей биологического факультета Харьковского национального университета им. В. Н. Каразина: Batrachos: <https://batrachos.com>
- Союз охраны птиц России: <http://www.rbcu.ru>
- Успехи современной биологии: <http://elibrary.ru/issues.asp?id=7753>
- Экология: <http://elibrary.ru/issues.asp?id=8276>
- Экологический полевой центр «Экосистема»: <http://www.ecosystema.ru>
- Элементы. Сайт новостей фундаментальной науки: <http://elementy.ru/news>

Приложение 1.

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ УЧЕБНО-ПОЛЕВОЙ ПРАКТИКИ ПО ЗООЛОГИИ ПОЗВОНОЧНЫХ У СТУДЕНТОВ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА

Рыбы. Условия жизни рыб в водоемах. Характеристика водоемов различного типа: размеры (длина, ширина, глубина), проточность, характер берегов (пологие, обрывистые и т.д.), наличие островов, рельеф дна и грунты, прозрачность, температура воды, надводная, водная, подводная растительность.

Знакомство с орудиями, методами и способами отлова рыб.

Видовой состав рыб. Морфологические особенности: форма тела, характеристика чешуи (форма, окраска), плавников, расположение рта (конечный, верхний, нижний), боковой линии, глаз, ноздрей. Понятие о пластических и меристических признаках.

Определение пола, стадий зрелости гонад. Половой диморфизм у рыб. Время нереста. Зависимость нереста от температуры. Характер икрометания. Места нереста рыб. Обследование возможных нерестилищ некоторых видов. Распределение молоди в водоеме, влияние внешних условий на поведение молоди.

Распределение рыб по участкам водоема и в толще воды. Анализ улова. Особенности ихтиофауны разных типов водоемов. Относительная численность разных видов.

Соотношение экологических групп рыб по характеру питания и размножения. Изменение качественного состава пищи у рыб с возрастом. Взаимоотношения между видами рыб и другими животными. Конкуренты и враги.

Хищные рыбы, фитофаги, бентофаги и планктонофаги.

Объекты рыбоводства и рыболовства. Промысловые и непромысловые рыбы. Ценные, малоценные и сорные рыбы. Редкие и охраняемые виды рыб. Причины, определяющие состав фауны рыб в различных водоемах. Изменение фауны рыб под влиянием хозяйственной деятельности человека.

Амфибии и рептилии. Распределение различных видов амфибий и рептилий по биотопам. Убежища. Понятие о пойкилотермии и экологической гомойотермии.

Суточная активность амфибий и рептилий, ее зависимость от температуры и влажности.

Морфологические особенности амфибий и рептилий. Окраска кожи, чешуи (у рептилий), ее внутривидовая изменчивость. Половой

диморфизм. Видовые и родовые отличительные признаки. Пластические и меристические признаки и их значение в систематике амфибий и рептилий.

Питание. Время и способы добывания пищи амфибиями и рептилиями. Влияние погодных условий на интенсивность питания. Изучение состава пищи путем анализа содержимого желудков отловленных особей.

Оценка биогеоценотической и хозяйственной роли отдельных видов.

Размножение и развитие амфибий. Личинки земноводных (головастики), их приспособления к растительному питанию. Смена типов органов дыхания. Метаморфоз: наблюдение поздних стадий развития головастиков в водоемах разного типа.

Размножение рептилий. Яйцекладущие, яйцеживородящие и живородящие рептилии. Обследование вероятных мест размножения ящериц и змей.

Методы количественного учета амфибий и рептилий. Сравнительная оценка их относительной численности.

Птицы. Полевые определительные признаки у птиц. Определение птиц в природе по размерам, особенностям окраски, голосу, повадкам.

Распределение птиц по основным биотопам. Птицы сосновых, еловых, широколиственных, мелколиственных и смешанных лесов, верховых, переходных и низинных болот, водоемов различного типа, побережий, полей, лугов, выгонов, опушек, просек, полян, поселений человека.

Распределение птиц по ярусам леса. Экологические группы (кронники, подлесочники, наземники, древолазы и др.).

Питание птиц. Наблюдение за способами, приемами, временем и местом добывания пищи. Экологические группы птиц по питанию (стенофаги, олигофаги, полифаги). Пищевая специализация (миофаги, орнитофаги, ихтиофаги, герпетофаги и т.д.). Анализ погадок сов, врановых, чаек, дневных хищников. Изучение остатков пищи в гнездах и вокруг гнезд, «кузниц» большого пестрого дятла и т.д.

Суточная активность птиц (дневные, сумеречные и ночные виды). Голосовое поведение птиц. Определение птиц по голосам. Биологическое значение песни птиц. Изменение интенсивности пения на различных этапах гнездового периода.

Размножение птиц. Половой диморфизм в окраске, голосе, поведении. Брачные игры, токовой полет. Гнездовые участки. Типы гнезд. Особенности их расположения, формы, строительного материала у различных видов птиц. Основные параметры гнезд: наружный и внутренний диаметр, высота, глубина лотка. Особенности измерения гнезд дуплогнездников и норников.

Связь типов гнездования с условиями обитания. Экологические группировки птиц по типам гнездования. Кладки яиц и их характер (полные и неполные, первые и повторные). Характеристика яиц (форма, размеры, окраска). Видовые и внутривидовые различия формы, размеров и окраски. Насиживание кладки. Инстинкт охраны гнезда и его проявления у различных видов птиц. Температурный и газовый режим в гнезде и способы его соблюдения птицами.

Эмбриональная и постэмбриональная смертность. Биологические типы птенцов (птенцовые, полувыводковые, выводковые). Экстерьерная характеристика птенцов (размеры, окраска кожи на различных участках тела, рта, губных валиков, распределение и окраска пуха и др.). Весовой и линейный темп роста птенцов (сравнительная характеристика через определенный промежуток времени). Продолжительность гнездового периода. Выкармливание птенцов. Наблюдения у гнезда за интенсивностью кормления, составом пищи (визуально или с помощью бинокля), очисткой гнезда. Вылет птенцов, наблюдения за слетками, выводками и поведением родителей. Повторные кладки и особенности второго цикла гнездования.

Методы количественного учета птиц (маршрутный, на пробных площадях и др.). Методические особенности оценки численности отдельных групп птиц (воробьиные, водоплавающие, куриные и др.).

Млекопитающие. Определение отловленных животных.

Распределение различных млекопитающих по биотопам.

Норы и убежища. Исследование нор некоторых роющих грызунов и насекомоядных. Масштаб землеройной деятельности и ее влияние на растительность и почву. Защитные, кормовые и другие условия, необходимые для обитания млекопитающих в тех или иных биотопах.

Питание. Выяснение различными приемами состава пищи некоторых видов млекопитающих (анализ содержимого желудков, экскрементов, изучение поедов и погрызов). Трофические связи между различными видами млекопитающих. Установление хозяйственного значения отдельных видов по составу их пищи.

Методы учета млекопитающих (методы ловушко-суток, ловушко-линий, пробных площадей). Абсолютный и относительный учет. Понятие о динамике численности.

Размножение. Выяснение состояния органов половой системы путем вскрытия отловленных зверьков. Установление числа эмбрионов, степени их развития и примерных сроков рождения детенышей. Значение учетов и состояния репродуктивных органов для изучения численности млекопитающих и ее динамики.

Съемка и первичная обработка шкурок мелких млекопитающих, изготовление коллекционных тушек, обработка черепов.

Значение млекопитающих в народном хозяйстве и медицине.
Способы борьбы с вредными млекопитающими.

Позвоночные животные – круглоротые, рыбы, амфибии, рептилии, птицы, млекопитающие в Красной книге Российской Федерации и Саратовской области. Мероприятия по охране редких видов Саратовской области.

САРАТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО

Приложение 2.

ТЕМЫ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ ТВОРЧЕСКИХ РАБОТ СТУДЕНТОВ – ПРОЕКТОВ ПО ЗООЛОГИИ ПОЗВОНОЧНЫХ

1. Физико-географическое положение, описание и составление паспорта модельного водоема. Изучение водной среды как местообитания гидробионтов. Влияние абиотических факторов на население водоемов.
2. Экологические связи в биоценозе закрытого водоема. Цепи и сети питания. Формы взаимоотношений между гидробионтами: симбиоз, паразитизм, комменсализм, конкуренция, хищничество.
3. Редкие гидробионты Саратовской области.
4. Изучение качественного состава рыб с помощью ихтиологических методов.
5. Экологические группы рыб закрытого водоема.
6. Морфофизиологические и поведенческие адаптации рыб к обитанию в водоемах с разным гидрологическим режимом.
7. Пути проникновения ихтиофауны в закрытые водоемы.
8. Ротан-головешка – опасный вселенец.
9. Фенология размножения рыб, ее зависимость от температурных факторов.
10. Прудовое рыбоводство. Аквакультура.
11. Зимовка животных в закрытых водоемах.
12. Питание различных видов рыб.
13. Паразитофауна рыб и амфибий.
14. Изучение видового состава, численности, возрастных классов амфибий модельного водоема.
15. Фенотипическая изменчивость амфибий в зависимости от условий обитания.
16. Изучение фенетических особенностей популяций зеленых лягушек из селитебных районов г. Саратова.
17. Наблюдения за развитием и поведением амфибий.
18. Особенности онтогенеза амфибий. Определение возрастных и размерных классов у озерной лягушки. Возрастная структура популяций из различных местообитаний.
19. Способы маскировки у амфибий.
20. Амфибии Саратовской области.
21. Рептилии Саратовской области.
22. Экологические группы рептилий.
23. Биология и экология прыткой ящерицы в Саратовской области.
24. Обыкновенный и водяной ужи в пригородных зонах г. Саратова.
25. Морфология рептилий в популяционных исследованиях герпетофауны.

26. Сезонные явления в жизни птиц, гнездование, кочевки и перелеты. Приспособленность птиц к сезонным явлениям. Брачное поведение птиц модельного вида.

27. Изучение гнездового периода в жизни птиц (на примере одного-двух видов птиц региональной фауны).

28. Одиночно гнездящиеся и колониальные околоводные птицы. Особенности их биологии и поведения.

29. Биология и экология сизого голубя в Саратовской области.

30. Биология и экология домового и полевого воробья.

31. Особенности орнитофауны г. Саратова. Синантропная орнитофауна.

32. Авиационная орнитология. Фауна птиц в районе расположения аэродромов.

33. Птицы-дуплогнездники, норники, гнездовые паразиты.

34. Изучение особенностей перьевого покрова, линьки, морфологии окраски перьев и локомоций птиц.

35. Изучение млекопитающих по следам жизнедеятельности.

36. Околоводные млекопитающие. Следы их жизнедеятельности.

37. Биология и экология обыкновенной белки в окрестностях г. Саратова.

38. Изучение структуры популяций собак в условиях города.

39. Биология и экология домашней кошки.

40. Мелкие млекопитающие различных местообитаний.

41. Биология и экология домового мыши.

42. Методы изучения млекопитающих.

43. Фауна позвоночных лесных биоценозов.

44. Фауна позвоночных степного участка.

45. Позвоночные животные открытых пространств (луг, степь).

46. Позвоночные животные агроценозов, их значение в природе и хозяйственной деятельности человека.

47. Кормодобывающая деятельность позвоночных.

48. Биология и экология синантропных видов позвоночных.

49. Организация и методика проведения зоологических экскурсий со школьниками.

50. Биология и экология модельного вида.

51. Редкие и исчезающие позвоночные Саратовской области.

52. Сельскохозяйственные виды позвоночных: особенности биологии и экологии, значение.

53. Изготовление зоологических коллекций и препаратов для школьного кабинета биологии.

54. Организация внеклассной работы по зоологии: аквариум, террариум.

55. Проектная деятельность школьников по зоологии позвоночных.

Приложение 3.
СПИСОК РУССКИХ И ЛАТИНСКИХ НАЗВАНИЙ ВИДОВ
ПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ – ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ФАУНЫ
САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Список названий животных Саратовской области составлен на основании данных литературы (Животный мир..., 2005; Птицы..., 2005; Шляхтин и др., 2005; Шляхтин и др., 2009; Рыбы..., 2007; 2010), животные имеют разный статус пребывания в регионе.

КЛАСС КРУГЛОРОТЫЕ – CYCLOSTOMATA

Отряд Миногообразные – Petromyzontiformes

- *Украинская минога – *Eudontomyzon mariae* Berg
- *Каспийская минога - *Caspiomyzon wagneri* Kessler

КЛАСС КОСТНЫЕ РЫБЫ – OSTEICHTHYES

Отряд Осетрообразные – Acipenseriformes

- *Белуга – *Huso huso* L.
- *Стерлядь – *Acipenser ruthenus* L.
- *Русский осетр – *Acipenser gueldenstaedti* Brandt
- *Севрюга – *Acipenser stellatus* Pall.
- *Шип - *Acipenser nudiventris* Lovetsky

Отряд Сельдеобразные – Clupeiformes

- *Волжская сельдь - *Caspialosa kessleri volgensis* Berg
- *Черноспинка - *Caspialosa kessleri* Grimm
- Северокаспийский пузанок - *Alosa caspia caspia* Eichwald
- Каспийская тюлька - *Clupeonella cultriventris caspia* Svetovidov

Отряд Лососеобразные – Salmoniformes

- *Ручьевая форель - *Salmo trutta morpha fario* L.
- *Белорыбица - *Stenodus leucichthys leucichthys* Gldenstdt
- Европейская корюшка (снеток) - *Osmerus eperlanus* L.
- Европейская ряпушка – *Coregonus albuba* L.
- Пелядь (сырок) – *Coregonus peled* Gm.

Отряд Щукообразные – Esociformes

- Щука – *Esox lucius* L.

Отряд Карпообразные – Cypriniformes

- *Вырезуб – *Rutilus frisii* (Nordmann)
- Елец обыкновенный – *Leuciscus leuciscus* L.
- Елец Данилевского – *Leuciscus danilewski* Kessler
- Верховка – *Leucaspius delineatus* Heckel
- Уклейка – *Alburnus alburnus* L.
- *Русская быстрянка – *Alburnoides bipunctatus rossicus* Berg
- Гольян обыкновенный – *Phoxinus phoxinus* L.

Пестрый толстолобик - *Aristichthys nobilis* Richardson
Обыкновенный (белый) толстолобик - *Hypophthalmichthys molitrix* Valenciennes
Белый амур – *Ctenopharyngodon idella* Valenciennes
Черный амур - *Mylopharyngodon piceus* Richardson
Малоротый буффало – *Ictiobus bubalus* Rafinesque
Черный буффало - *Ictiobus niger* Rafinesque
Жерех – *Aspius aspius* L.
Линь – *Tinca tinca* L.
*Волжский подуст – *Chondrostoma nasus variabile* Jacowlew
Обыкновенный пескарь – *Gobio gobio* L.
*Белоперый пескарь – *Gobio albipinnatus* Lukasz
*Азовско-черноморская шемая – *Chalcalburnus chalcoides mento* Agassiz
Голавль – *Leuciscus cephalus* L.
Язь – *Leuciscus idus* L.
Красноперка – *Scardinius erithrophthalmus* L.
Обыкновенная плотва – *Rutilus rutilus* L.
Густера – *Blicca bjoerkna* L.
Лещ – *Abramis brama* L.
Белоглазка – *Abramis sapa* Pall.
Синец – *Abramis ballerus* L.
*Обыкновенный рыбец (сырть) – *Vimba vimba carinata* L.
Чехонь – *Pelecus cultratus* L.
Горчак – *Rhodeus sericeus amarus* Bloch
Золотой карась – *Carassius carassius* L.
Серебряный карась – *Carassius auratus gibelio* Bloch
Сазан (обыкновенный карп) – *Cyprinus carpio* L.
Обыкновенный (усатый) голец – *Noemachilus barbatulus* L.
Сибирская щиповка – *Cobitis sibirica* Gladkov
Обыкновенная щиповка - *Cobitis taenia* L.
Южнорусская щиповка - *Cobitis rossomeridionalis* Vasiljjeva et Vasiljev
Переднеазиатская щиповка – *Sabanejewia aurata* Filippi
Обыкновенный вьюн – *Misgurnus fossilis* L.

Отряд Сомообразные – Siluriformes

Обыкновенный сом – *Silurus glanis* L.

Отряд Трескообразные – Gadiformes

Налим – *Lota lota* L.

Отряд Колюшкообразные - Gasterosteiformes

Малая южная колюшка – *Pungitius platygaster* Kessler

Девятииглая колюшка – *Pungitius pungitius* L.

Отряд Иголообразные - Syngathiformes

Черноморская игла - *Syngnathus nigrolineatus* Eichwald

Отряд Окунеобразные – Perciformes

Судак – *Stizostedion lucioperca* L.

Берш – *Stizostedion volgensis* Gm.

Речной окунь – *Perca fluviatilis* L.

Обыкновенный ерш – *Gymnocephalus cernuus* L.

Донской ерш, или бирючок, носарь – *Gymnocephalus acerinus* Guldenstadt

Бычок-песочник – *Neogobius fluviatilis* Pall.

Бычок-цуцик – *Proterorhinus marmoratus* Pall.

Бычок-головач - *Neogobius iljini* Vasiljeva et Vasiljev

Бычок-кругляк - *Neogobius melanostomus* Pall.

Пуголовка звездчатая – *Benthophilus stellatus* Sauvage

Ротан-головешка *Perccottus glenii* Dybowski

Отряд Скорпенообразные – Scorpaeniformes

*Подкаменщик – *Cottus gobio* L.

Отряд Угреобразные - Anguilliformes

Речной угорь *Anguilla anguilla* L.

КЛАСС ЗЕМНОВОДНЫЕ – AMPHIBIA

Отряд Хвостатые – Caudata

Обыкновенный тритон – *Triturus vulgaris* L.

Гребенчатый тритон - *Triturus cristatus* Laurenti

Отряд Бесхвостые – Anura

Обыкновенная чесночница – *Pelobates fuscus* Laurenti

Краснобрюхая жерлянка - *Bombina bombina* L.

Зеленая жаба – *Bufo viridis* Laurenti

Обыкновенная, или серая жаба – *Bufo bufo* L.

Озерная лягушка – *Pelophylax ridibundus* Pall.

Прудовая лягушка – *Pelophylax lessone* Camer.

Съедобная лягушка – *Pelophylax esculentus* L.

Остромордая лягушка – *Rana arvalis* Nills.

Травяная лягушка – *Rana temporaria* L.

КЛАСС ПРЕСМЫКАЮЩИЕСЯ – REPTILIA

Отряд Черепахи – Testudines

Болотная черепаха – *Emys orbicularis* L.

Отряд Чешуйчатые – Squamata

*Веретеница ломкая – *Anguis fragilis* L.

*Разноцветная ящурка – *Eremias arguta* Pall.

*Живородящая ящерица – *Lacerta vivipara* Jacq.

Прыткая ящерица – *Lacerta agilis* L.

*Медянка обыкновенная – *Coronella austriaca* Laur.

Узорчатый полоз – *Elaphe dione* Pall.

- Обыкновенный уж – *Natrix natrix* L.
*Водяной уж – *Natrix tessellata* L.
*Восточная степная гадюка – *Vipera renardi* Cristoph
*Гадюка Никольского – *Vipera nikolskii* Vedmederja, Grubant et Rudaeva

КЛАСС ПТИЦЫ – AVES

Отряд Гагарообразные – Gaviiformes

- Краснозобая гагара – *Gavia stellata* Pontopp.
*Чернозобая гагара - *Gavia arctica* L.

Отряд Поганкообразные – Podicipediformes

- Малая поганка – *Podiceps ruficollis* Pall.
Большая поганка – *Podiceps cristatus* L.
Черношейная поганка – *Podiceps nigricollis* C.L.Brehm
Красношейная поганка – *Podiceps auritus* L.
*Серощекая поганка – *Podiceps grisegena* Bodd.

Отряд Веслоногие – Pelecaniformes

- Большой баклан – *Phalacrocorax carbo* L.
*Розовый пеликан - *Pelecanus onocrotalus* L.
*Кудрявый пеликан - *Pelecanus crispus* Bruch

Отряд Аистообразные – Ciconiiformes

- Большая выпь – *Botaurus stellaris* L.
Малая выпь - *Ixobrychus minutus* L.
Серая цапля – *Ardea cinerea* L.
*Большая белая цапля – *Egretta alba* L.
*Египетская цапля - *Bubulcus ibis* L.
Малая белая цапля – *Egretta garzetta* L.
Рыжая цапля – *Ardea purpurea* L.
Кваква – *Nycticorax nycticorax* L.
*Каравайка – *Plegadis falcinellus* L.
*Колпица - *Platalea leucorodia* L.
*Черный аист – *Ciconia nigra* L.
*Обыкновенный фламинго – *Phoenicopterus roseus* Pall.

Отряд Гусеобразные – Anseriformes

- *Черная казарка – *Branta bernicla* L.
*Краснозобая казарка – *Rufibrenta ruficollis* Pall.
Серый гусь – *Anser anser* L.
Белолобый гусь – *Anser albifrons* Scop.
*Пискулька – *Anser erythropus* L.
Гуменник – *Anser fabalis* Lath.
Лебедь-шипун – *Cygnus olor* Gm.
Лебедь-кликун – *Cygnus cygnus* L.
*Малый лебедь - *Cygnus bewickii* L.
*Огарь – *Tadorna ferruginea* Pall.

*Пеганка – *Tadorna tadorna* L.
Чирок-свиистунок – *Anas crecca* L.
Чирок-трескунок – *Anas querquedula* L.
*Мраморный чирок - *Marmaronetta angustirostris* Menetries
Кряква – *Anas platyrhynchos* L.
Серая утка – *Anas strepera* L.
Свиззь – *Anas penelope* L.
Шилохвость – *Anas acuta* L.
Широконоска – *Anas clypeata* L.
Красноносый нырок – *Netta rufina* Pall.
Красноголовая чернеть – *Aythya ferina* L.
*Белоглазая чернеть – *Aythya nyroca* Guldenstadt
Хохлатая чернеть – *Aythya fuligula* L.
Морская чернеть – *Aythya marila* L.
Морянка – *Clangula hyemalis* L.
Обыкновенный гоголь – *Bucephala clangula* L.
Обыкновенный турпан – *Melanitta fusca* L.
*Савка – *Oxyura leucocephala* Scopoli
Луток – *Mergus albellus* L.
Длинноносый крохаль – *Mergus serrator* L.
Большой крохаль – *Mergus merganser* L.

Отряд Соколообразные – Falconiformes

*Скопа – *Pandion haliaetus* L.
*Обыкновенный осоед – *Pernis apivorus* L.
Черный коршун – *Milvus migrans* Bodd.
Полевой лушь – *Circus cyaneus* L.
*Степной лушь – *Circus macrourus* Gm.
Луговой лушь – *Circus pygargus* L.
Болотный лушь – *Circus aeruginosus* L.
Тетеревятник – *Accipiter gentilis* L.
Перепелятник – *Accipiter nisus* L.
*Европейский тювик – *Accipiter brevipes* Severtzov
Зимняк – *Buteo lagopus* Pontopp.
*Курганник - *Buteo rufinus* Cretzschmar
Обыкновенный канюк – *Buteo buteo* L.
*Змеяд – *Circaetus gallicus* Gm.
*Орел-карлик – *Hieraaetus pennatus* Gm.
*Степной орел – *Aquila rapax* Temm.
*Большой подорлик – *Aquila clanga* Pall.
*Малый подорлик – *Aquila pomarina* C. L. Brehm
*Могильник – *Aquila heliaca* Sav.
*Беркут – *Aquila chrysaetos* L.
*Орлан-белохвост – *Haliaeetus albicilla* L.
*Орлан-долгохвост - *Haliaeetus leucoryphus* Pall.

- *Стервятник – *Neophron percnopterus* L.
- *Черный гриф – *Aegypius monachus* L.
- *Белоголовый сип – *Gyps fulvus* Habl.
- *Кречет – *Falco rusticolus* L.
- *Балобан – *Falco cherrug* Gray
- *Сапсан – *Falco peregrinus* Tunst.
- Чеглок – *Falco subbuteo* L.
- Дербник – *Falco columbarius* L.
- Кобчик – *Falco vespertinus* L.
- *Степная пустельга – *Falco naumanni* Fleischer
- Обыкновенная пустельга – *Falco tinnunculus* L.

Отряд Курообразные – Galliformes

- *Тетерев – *Lyrurus tetrax* L.
- Глухарь – *Tetrao urogallus* L.
- Серая куропатка – *Perdix perdix* L.
- Перепел – *Coturnix coturnix* L.
- Фазан – *Phasianus colchicus* L.

Отряд Журавлеобразные – Gruiformes

- *Серый журавль – *Grus grus* L.
- *Красавка – *Anthropoides virgo* L.
- *Стерх – *Grus leucogeranus* Pall.
- *Пастушок – *Rallus aquaticus* L.
- Погоньш – *Porzana porzana* L.
- Малый погоньш – *Porzana parva* Scop.
- *Погоньш-крошка – *Porzana pusilla* Pall.
- Коростель – *Crex crex* L.
- Камышница – *Gallinula chloropus* L.
- Лысуха – *Fulica atra* L.
- *Дрофа – *Otis tarda* L.
- *Стрепет – *Tetrax tetrax* L.

Отряд Ржанкообразные – Charadriiformes

- *Авдотка – *Burhinus oedinenus* L.
- Тулес – *Pluvialis squatarola* L.
- *Золотистая ржанка – *Pluvialis apricarius* L.
- Галстучник – *Charadrius hiaticula* L.
- Малый зук – *Charadrius dubius* Scop.
- *Каспийский зук – *Charadrius asiaticus* Pall.
- *Кречетка – *Chettusia gregaria* Pall.
- Чибис – *Vanellus vanellus* L.
- Камнешарка – *Arenaria interpres* L.
- *Ходулочник – *Himantopus himantopus* L.
- *Шилоклювка – *Recurvirostra avosetta* L.
- *Кулик-сорока – *Haematopus ostralegus* L.
- Черныш – *Tringa ochropus* L.

Фифи – *Tringa glareola* L.
Большой улит – *Tringa nebularia* Gunn.
Травник – *Tringa totanus* L.
Щеголь – *Tringa erythropus* Pall.
*Поручейник – *Tringa stagnatilis* Bechst.
Перевозчик – *Actitis hypoleucos* L.
Мородунка – *Xenus cinereus* Guld.
Круглоносый плавунчик – *Phalaropus lobatus* L.
Турухтан – *Philomachus pugnax* L.
Кулик-воробей – *Calidris minuta* Leisl.
Белохвостый песочник – *Calidris temminckii* Leisl.
Краснозобик – *Calidris ferruginea* Pontopp.
Чернозобик – *Calidris alpina* L.
Песчанка – *Calidris aiba* Pall.
Грязовик – *Limicola falcinellus* Pontopp.
Гаршнеп – *Limnocryptes minimus* Brunn.
Бекас – *Gallinago gallinago* L.
*Дупель – *Gallinago media* Lath.
Вальдшнеп – *Scolopax rusticola* L.
*Большой кроншнеп – *Numenius arquata* L.
Средний кроншнеп – *Numenius phaeopus* L.
*Большой веретенник – *Limosa limosa* L.
*Степная тиркушка – *Glareola nordmanni* Nordm.
Средний поморник – *Stercorarius pomarinus* Temm.
Малая чайка – *Larus minutus* Pall.
Озерная чайка – *Larus ridibundus* L.
Клуша – *Larus fuscus* L.
Хохотунья – *Larus cachinnans* Pall.
Бургомистр – *Larus hyperboreus* Gunn.
Сизая чайка – *Larus canus* L.
*Черноголовый хохотун – *Larus ichthyaetus* Pall.
Черная крачка – *Chlidonias niger* L.
Белокрылая крачка – *Chlidonias leucopterus* Temm.
Белощекая крачка – *Chlidonias hybrida* Pall.
Речная крачка – *Sterna hirundo* L.
*Малая крачка – *Sterna albifrons* Pall.
*Чеграва – *Hydroprogne caspia* Pall.

Отряд Голубеобразные – Columbiformes

Саджа – *Syrnhartes paradoxus* Pall.
Вяхирь – *Columba palumbus* L.
*Клинтух – *Columba oenas* L.
Сизый голубь – *Columba livia* Gm.
Кольчатая горлица – *Streptopelia decaocto* Frivald.
Обыкновенная горлица – *Streptopelia turtur*(L).

Отряд Кукушкообразные – Cuculiformes

Кукушка – *Cuculus canorus* L.

Отряд Совообразные – Strigiformes

Белая сова – *Nyctea scandiaca* L.

*Филин – *Bubo bubo* L.

Ушастая сова – *Asio otus* L.

Болотная сова – *Asio flammeus* Pontopp.

Сплюшка – *Otus scops* L.

Мохноногий сыч – *Aegolius funereus* L.

Домовый сыч – *Athene noctua* Scop.

Ястребиная сова – *Surnia ulula* L.

Серая неясыть – *Strix aluco* L.

Сипуха – *Tyto alba* Scop.

Отряд Козодоеобразные – Caprimulgiformes

Козодой – *Caprimulgus europaeus* L.

Отряд Стрижеобразные – Apodiformes

Черный стриж – *Apus apus* L.

Отряд Ракшеобразные – Coraciiformes

Сизоворонка – *Coracias garrulus* L.

Обыкновенный зимородок – *Alcedo atthis* L.

Золотистая щурка – *Merops apiaster* L.

Отряд Удодообразные - Upipiformes

Удод – *Upupa epops* L.

Отряд Дятлообразные – Piciformes

Вертишейка – *Jynx torquilla* L.

*Зеленый дятел – *Picus viridis* L.

Седой дятел – *Picus canus* Gm.

Желна – *Dryocopus martius* L.

Пестрый дятел – *Dendrocopos major* L.

Сирийский дятел – *Dendrocopos syriacus* Hempr. et Ehr.

*Средний дятел – *Dendrocopos medius* L.

Белоспинный дятел – *Dendrocopos leucotos* Bechst.

Малый дятел – *Dendrocopos minor* L.

Трехпалый дятел – *Picoides tridactylus* L.

Отряд Воробьинообразные – Passeriformes

Береговая ласточка – *Riparia riparia* L.

Деревенская ласточка – *Hirundo rustica* L.

*Воронок – *Delichon urbica* L.

Хохлатый жаворонок – *Galerida cristata* L.

Малый жаворонок – *Calandrella cinerea* Gm.

*Степной жаворонок – *Melanocorypha calandra* L.

*Белокрылый жаворонок – *Melanocorypha leucoptera* Pall.

*Черный жаворонок – *Melanocorypha yeltoniensis* J. R. Forst.

Рогатый жаворонок – *Eremophila alpestris* L.

Лесной жаворонок – *Lullula arborea* L.
Полевой жаворонок – *Alauda arvensis* L.
Полевой конек – *Anthus campestris* L.
Лесной конек – *Anthus trivialis* L.
Луговой конек – *Anthus pratensis* L.
Краснозобый конек – *Anthus cervinus* Pall.
Желтая трясогузка – *Motacilla flava* L.
Желтолобая трясогузка – *Motacilla lutea* Gm.
Желтоголовая трясогузка – *Motacilla citreola* Pall.
Белая трясогузка – *Motacilla alba* L.
Обыкновенный жулан – *Lanius collurio* L.
Чернолобый сорокопут – *Lanius minor* Gm.
*Серый сорокопут – *Lanius excubitor* L.
Иволга – *Oriolus oriolus* L.
Обыкновенный скворец – *Sturnus vulgaris* L.
Розовый скворец – *Sturnus roseus* L.
Кукша – *Perisoreus infaustus* L.
Сойка – *Carrulus glandarius* L.
Сорока – *Pica pica* L.
Кедровка – *Nucifraga caryocatactes* L.
Галка – *Corvus monedula* L.
Грач – *Corvus frugilegus* L.
Серая ворона – *Corvus cornix* L.
Ворон – *Corvus corax* L.
Крапивник – *Troglodytes troglodytes* L.
Лесная завирушка – *Prunella modularis* L.
Соловьиный сверчок – *Locustella luscinioides* Savi
Речной сверчок – *Locustella fluviatilis* Wolf
*Обыкновенный сверчок – *Locustella naevia* Bodd.
Камышевка-барсучок – *Acrocephalus schoenobaenus* L.
Индийская камышевка – *Acrocephalus agricola* Jerd.
Садовая камышевка – *Acrocephalus dumetorum* Blyth.
Болотная камышевка – *Acrocephalus palustris* Bechst.
Тростниковая камышевка – *Acrocephalus scirpaceus* Herm.
Дроздовидная камышевка – *Acrocephalus arundinaceus* L.
*Вертлявая камышевка – *Acrocephalus paludicola* Vieillot
Зеленая пересмешка – *Hippolais icterina* Vieill.
Северная бормотушка – *Hippolais calligata* Licht.
Ястребиная славка – *Sylvia nisoria* Bechst.
Черноголовая славка – *Sylvia atricapilla* L.
Садовая славка – *Sylvia borin* Bodd.
Серая славка – *Sylvia communis* Lath.
Славка-завирушка – *Sylvia curruca* L.
Пеночка-весничка – *Phylloscopus trochilus* L.

Пеночка-теньковка – *Phylloscopus collybita* Vieill.
Пеночка-трещотка – *Phylloscopus sibilatrix* Bechst.
Зеленая пеночка – *Phylloscopus trochiloides* Sund.
Желтоголовый королек – *Regulus regulus* L.
Мухоловка-пеструшка – *Ficedula hypoleuca* Pall.
Мухоловка-белошейка – *Ficedula albicollis* Temm.
Малая мухоловка – *Siphia parva* Bechst.
Серая мухоловка – *Muscicapa striata* Pall.
Луговой чекан – *Saxicola rubetra* L.
*Черноголовый чекан – *Saxicola torquata* L.
Обыкновенная каменка – *Oenanthe oenanthe* L.
Каменка-пleshанка – *Oenanthe pleschanka* Lerechin
Каменка-плясунья – *Oenanthe isabellina* Temm.
Обыкновенная горихвостка – *Phoenicurus phoenicurus* L.
Горихвостка-чернушка – *Phoenicurus ochruros* Gm.
Зарянка – *Erithacus rubecula* L.
Обыкновенный соловей – *Luscinia luscinia* L.
Варакушка – *Luscinia svecica* L.
Рябинник – *Turdus pilaris* L.
Черный дрозд – *Turdus merula* L.
Белобровик – *Turdus iliacus* L.
Певчий дрозд – *Turdus philomelos* C.L. Brehm.
Деряба – *Turdus viscivorus* L.
Усатая синица – *Panurus biarmicus* L.
Длиннохвостая синицы – *Aegithalos caudatus* L.
Обыкновенный ремез – *Remiz pendulinus* L.
*Черноголовая гаичка – *Parus palustris* L.
Буроголовая гаичка – *Parus montanus* Bald.
Хохлатая синица – *Parus cristatus* L.
Московка – *Parus ater* L.
Обыкновенная лазоревка – *Parus caeruleus* L.
*Белая лазоревка – *Parus cyanus* Pall.
Большая синица – *Parus major* L.
Обыкновенный поползень – *Sitta europaea* L.
Обыкновенная пищуха – *Certhia familiaris* L.
Домовый воробей – *Passer domesticus* L.
Полевой воробей – *Passer montanus* L.
Зяблик – *Fringilla coelebs* L.
Вьюрок – *Fringilla montifringilla* L.
Европейский (канареечный) вьюрок – *Serinus serinus* L.
Обыкновенная зеленушка – *Chloris chloris* L.
Чиж – *Spinus spinus* L.
Черноголовый щегол – *Carduelis carduelis* L.
Коноплянка – *Acanthis cannabina* L.

Обыкновенная чечетка – *Acanthis flammea* L.
Обыкновенная чечевица – *Carpodacus erythrinus* Pall.
Щур – *Pinicola enucleator* L.
Обыкновенный клест (клест-еловик) – *Loxia curvirostra* L.
Обыкновенный снегирь – *Pyrrhula pyrrhula* L.
Обыкновенный дубонос – *Coccothraustes coccothraustes* L.
Просянка – *Emberiza calandra* L.
Обыкновенная овсянка – *Emberiza citrinella* L.
Белошапочная овсянка – *Emberiza leucocephala* Gm.
Тростниковая (камышевая) овсянка – *Emberiza schoeniclus* L.
Овсянка-ремез – *Emberiza rustica* Pall.
Овсянка-крошка – *Emberiza pusilla* Pall.
Дубровник – *Emberiza aureola* Pall.
Садовая овсянка – *Emberiza hortulana* L.
Желчная овсянка - *Emberiza bruniceps* Brandt
Черноголовая овсянка – *Emberiza melanocephala* Scop.
Подорожник – *Calcarius lapponicus* L.
Пуночка – *Plectrophenax nivalis* L.

КЛАСС МЛЕКОПИТАЮЩИЕ – MAMMALIA

Отряд Насекомоядные – Insectivora

Белогрудый ёж – *Erinaceus concolor* Martin
*Ушастый ёж – *Erinaceus auritus* Gmel.
*Русская выхухоль – *Desmana mjschata* L.
Обыкновенный крот – *Talpa europaea* L.
Обыкновенная бурозубка – *Sorex araneus* L.
Малая бурозубка – *Sorex minutus* L.
*Обыкновенная кутора – *Neomys fodiens* Schreb.
Малая белозубка – *Cracidura suaveolens* Pall.
Белобрюхая белозубка – *Cracidura leucodon* Herm.

Отряд Рукокрылые – Chiroptera

*Прудовая ночница – *Myotis dasycneme* Boie.
Водяная ночница – *Myotis daubentonii* Kuhl.
Усатая ночница – *Myotis mystacinus* Kuhl.
Ночница Брандта - *Myotis brandtii* Eversmann
Ушан бурый – *Plecotus auritus* L.
Малая вечерница – *Nyctalus leisleri* Kuhl.
Рыжая вечерница – *Nyctalus noctula* Schr.
Нетопырь карлик – *Vespertilio pipistrellus* Schr.
Нетопырь лесной - *Pipistrellus nathusii* Keyserling, Blasius
Двухцветный кожан – *Vespertilio murinus* L.
Поздний кожан – *Eptesicus serotinus* Schreb.

Отряд Зайцеобразные – Lagomorpha

Заяц-русак – *Lepus europaeus* Pall.

Заяц-беляк – *Lepus timidus* L.

*Пищуха малая - *Ochotona pusilla* Pall.

Отряд Грызуны – **Rodentia**

*Обыкновенная белка – *Sciurus vulgaris* L.

*Сурок-байбак – *Marmota bobac* Muller.

*Крапчатый суслик – *Citellus suslicus* Guld.

*Желтый суслик - *Spermophilus fulvus* Lichtenstein

Рыжеватый суслик - *Spermophilus major* Pall.

Малый суслик – *Citellus pygmaeus* Pall.

Обыкновенный или речной бобр – *Castor fiber* L.

Лесная соня – *Dryomys nitedula* Pall.

*Соня полчок - *Glis glis* L.

Лесная мышовка – *Sicista betulina* Pall.

Степная мышовка – *Sicista subtilis* Pall.

Большой тушканчик – *Allactaga jculus* Pall.

*Малый тушканчик - *Allactaga elater* Lichtenstein

*Тарбаганчик - *Alactagulus acontion* Pall.

Обыкновенный слепыш – *Spalax microphtalmus* Guld.

Серый хомячок – *Cricetulus migratorius* Pall.

Обыкновенный хомяк – *Cricetus cricetus* L.

Хомячок Эверсмманна – *Allocricetulus evermann* Brandt.

Ондатра – *Ondatra zibethica* L.

Водяная полевка – *Arvicola terrestris* L.

Рыжая лесная полевка – *Clethrionomys glareolus* Schreb.

Степная пеструшка – *Lagurus lagurus* Pall.

Обыкновенная полевка – *Microtus arvalis* Pall.

Восточноевропейская полевка – *Microtus rossiaemeridionalis* Ognev

Полевка-экономка – *Microtus oeconomus* Pall.

Полевка общественная - *Microtus socialis* Pall.

Серая, или амбарная крыса, пасюк – *Rattus norvegicus* Berk.

Домовая мышь – *Mus musculus* L.

Полевая мышь – *Apodemus agrarius* Pall.

Малая лесная мышь – *Apodemus uralensis* Pall.

Желтогорлая мышь – *Apodemus flavicollis* Melch.

Мышь-малютка – *Micromys minutus* Pall.

Отряд Хищные – **Carnivora**

Волк – *Canis lupus* L.

*Шакал – *Canis aureus* L.

Обыкновенная лисица – *Vulpes vulpes* L.

Корсак – *Vulpes corsac* L.

Енотовидная собака – *Nyctereutes procyonides* C. Ray.

*Горностай – *Mustela erminea* L.

Ласка – *Mustella nivalis* L.

Черный, или лесной хорек – *Mustella putorius* L.

*Степной хорь – *Mustella eversmanni* Less.

*Перевязка – *Vormela perigusna* Guld.

Лесная куница – *Martes martes* L.

Каменная куница, или белодушка – *Martes foina* Ersl.

*Европейская среднерусская норка – *Mustela Lutreola Novikovi* Ellerman et Morrisson-Scott

Американская норка – *Mustela vison* Briss.

Обыкновенный барсук – *Meles meles* L.

*Песчаный барсук - *Meles meles arenarius* Satunin

*Выдра северная – *Lutra lutra lutra* L.

*Рысь - *Lynx lynx* L.

*Степной кот - *Felis libyca* Forster

Отряд Парнокопытные – Perissodactyla

Кабан – *Sus scrofa* L.

*Косуля европейская – *Capreolus capreolus* L.

Косуля сибирская - *Capreolus pygargus* L.

Благородный олень – *Cervus elaphus* L.

Пятнистый олень – *Cervus nippon* Temm.

Лось – *Alces alces* L.

Примечания:

* - вид занесен в Красную книгу Саратовской области (2006).

Учебно-методическое пособие

Методические материалы к учебно-полевой практике
по зоологии позвоночных
/ Для студентов педагогического
отделения биологического факультета

Татьяна Викторовна Перевозникова,
Геннадий Викторович Шляхтин,
Екатерина Юрьевна Мосолова,
Эльмира Исмаиловна Кайбелева

УДК 597/599(072.8)
ББК 28.693.3я73
М54

Электронный ресурс

ГОУ ВПО «Саратовский государственный университет
им. Н. Г. Чернышевского»
2015