

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. А. М. ГОРЬКОГО**

ЛЕТНЯЯ ПОЛЕВАЯ ПРАКТИКА ПО ЗООЛОГИИ ПОЗВОНОЧНЫХ

**Часть 2. Темы и методики
учебно-исследовательских работ**

Методические рекомендации

**Направление 020200 «Биология»
Специальность 020201 «Биология»**



**Екатеринбург
Издательство Уральского университета
2010**

Учебное издание

ЛЕТНЯЯ ПОЛЕВАЯ ПРАКТИКА ПО ЗООЛОГИИ ПОЗВОНОЧНЫХ

Часть 2. Темы и методики учебно-исследовательских работ

Методические рекомендации

Составители

Вершинин Владимир Леонидович,
Коровин Вадим Алексеевич,
Нефедов Николай Анатольевич,
Погодина Наталия Валентиновна

Редактор и корректор Т. А. Федорова
Компьютерная верстка Н. В. Комардиной

Оригинал-макет подготовлен
редакционно-издательским отделом университета

План изданий 2010 г., поз. 54. Подписано в печать 14.05.2010.
Формат 60×84 1/16. Бумага офсетная. Гарнитура Times.
Уч.-изд. л. 2,8. Усл. печ. л. 3,26. Тираж 200 экз. Заказ 90.

Издательство Уральского университета. 620000, Екатеринбург, пр. Ленина, 51.
Отпечатано в ИПЦ «Издательство УрГУ». 620000, Екатеринбург, ул. Тургенева, 4.

Утверждено
учебно-методической комиссией
биологического факультета
30 марта 2010 г.

АМФИБИИ И РЕПТИЛИИ

Оценка численности амфибий

Метод мечения и повторного отлова. Учеты численности взрослых и сеголеток проводятся с помощью индивидуального мечения отрезанием дистальных фаланг (рис. 1) пальцев (Martof, 1953), а также с применением массовой метки (когда отрезается цин палец целиком или частично).

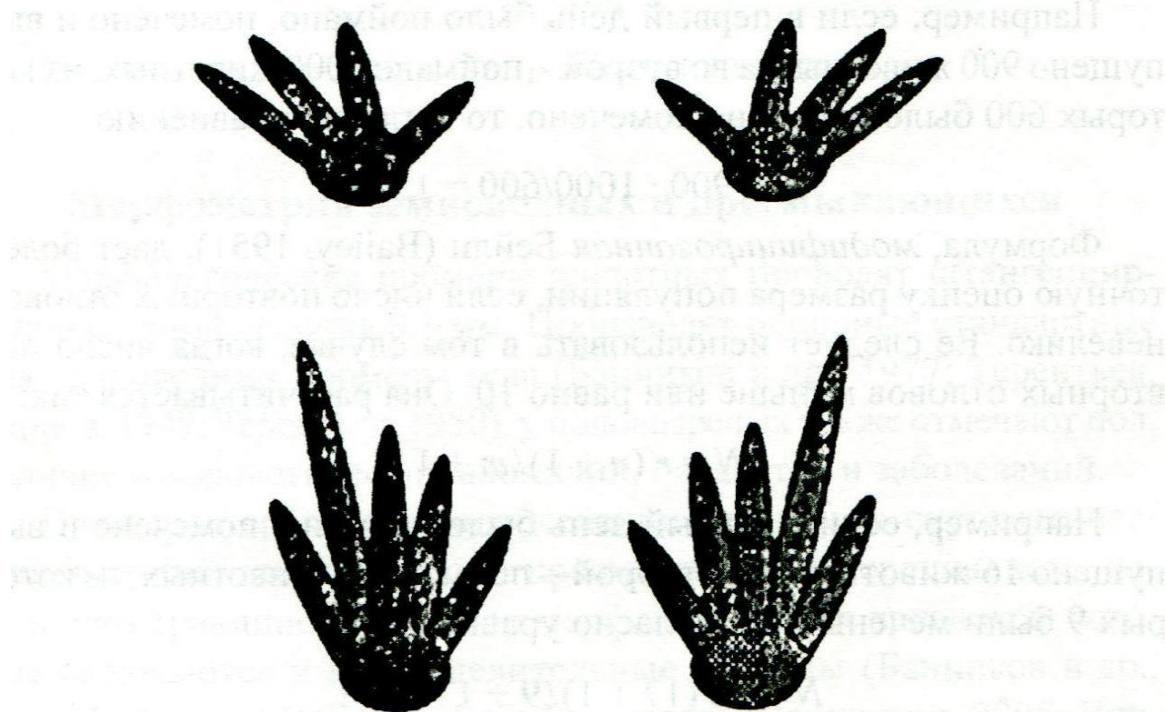


Рис. 1. Схемы кодов отрезания пальцев
для мечения бесхвостых земноводных
(Martof, 1953)

Данный метод считается наименее дорогим способом мечения, не требует наличия хороших ножниц и спирта для их очистки. Необходимо проводить обработку травмированных пальцев амфибий раствором перманганата калия. У тех видов хвостатых, где регенерация пальцев происходит быстро, рекомендуется отрезать их

наискось, под углом, так, чтобы регенерирующий палец отрастал под углом (Измерение и мониторинг..., 2003).

У хвостатых амфибий такая метка отчетливо заметна 2–3 месяца (регенерация после мечения длится более 6 месяцев (Griffith, 1984), у бесхвостых – всю жизнь. После мечения животные выпускаются в том местообитании, где они были пойманы. Повторный отлов меченых животных через сутки после мечения позволяет определить их численность в данном местообитании. Численность определяется по формуле Петерсена – Линкольна (Petersen, 1896)

$$N = rn/m,$$

где r – число животных, пойманых, помеченных и выпущенных в первый день; n – число животных, пойманых во второй день; m – общее число меченых животных, пойманых во второй день.

Например, если в первый день было поймано, помечено и выпущено 900 животных, а во второй – поймано 1000 животных, из которых 600 было накануне помечено, то согласно уравнению

$$N = 900 \cdot 1000 / 600 = 1500.$$

Формула, модифицированная Бейли (Bailey, 1951), дает более точную оценку размера популяции, если число повторных отловов невелико. Ее следует использовать в том случае, когда число повторных отловов меньше или равно 10. Она рассчитывается так:

$$N = r(n + 1)/m + 1.$$

Например, если в первый день было поймано, помечено и выпущено 16 животных, а во второй – поймано 17 животных, из которых 9 были мечены, то согласно уравнению

$$N = 16(17 + 1)/9 + 1 = 28,8.$$

Формула вычисления стандартной ошибки по Бейли:

$$SE = [r^2(n + 1)(n - m)/(m + 1)^2(m + 2)]^{1/2}.$$

Используя данное уравнение и предыдущий пример, стандартная ошибка SE будет равна

$$SE = [16^2(17 + 1)(17 - 9)/(9 + 1)^2(9 + 2)]^{1/2} = 5,79.$$

То есть численность группировки составила 28,8 особи, а стандартная ошибка 5,79.

Учет на пробных площадках. Для учета амфибий обычно при-
няют площадки размером 10×10 м. После закладки (случайным
образом) площадки травяной покров и подстилку вручную проче-
ивают, тщательно просматривая территорию на наличие земно-
дных.

По исходным данным прежде всего рассчитываются плотности
особей на 1 га) для каждой пробной площадки:

$$D_i = y_i z_i,$$

z – общая площадь; D_i – плотность на i -й площадке; i – номер
обной площадки; y_i – число животных на i -й площадке (Коли,
79).

Затем общее число животных (Y) оценивается по формуле

$$Y = zD,$$

D – средняя плотность по пробным площадкам.

Морфометрия земноводных и пресмыкающихся

Морфологические промеры животных проводят штангенцир-
юем с ценой деления 0,1 мм. Производят основные стандартные
и земноводных промеры тела (Банников и др., 1977; Терентьев,
1949; Терентьев, 1950), у половозрелых также отмечают пол,
личие морфологических аномалий, паразитов и заболеваний.

При характеристике и определении различных систематичес-
ких категорий земноводных и пресмыкающихся специалисты ис-
пользуют традиционный набор морфологических признаков, кото-
ре включаются и в определительные таблицы (Банников и др.,
1977; Терентьев, Чернов, 1947; Большаков, Вершинин, 2005; Вер-
шинин, 2007; Вершинин, Большаков, 2007; Вершинин. Учебно-ме-
дицинский комплекс...). Перечень этих признаков мы приводим
далее.

Для описания хвостатых земноводных:

L. (*Longitudo corporis*) – длина туловища от конца морды до пе-
реднего края клоакальной щели;

L. cd. (*Longitudo caudae*) – длина хвоста от переднего края кло-
акальной щели до конца хвоста;

L. c. (*Longitudo capitis*) – длина головы от конца морды до заднего угла челюсти;

P. a. (*Pedes anteriores*) – длина передней конечности от основания до кончика самого длинного пальца;

P. p. (*Pedes posteriores*) – длина задней конечности от основания до кончика самого длинного пальца.

Для описания бесхвостых земноводных:

L. (*Longitudo corporis*) – расстояние от кончика морды до центра клоакального отверстия (животное положить брюхом на ровную поверхность, придавливая пальцем в области таза);

L. c. (*Longitudo capitis*) – расстояние от кончика морды до края затылочного отверстия (сверху через кожу аккуратно нащупать ножкой штангенциркуля у основания черепа);

Lt. c. (*Latitudo capitis*) – максимальная ширина головы у основания нижних челюстей;

D. г. о. (*Distantia rostri oculi*) – расстояние от кончика морды до переднего края глаз;

Sp. с. г. (*Spatium canti rostrales*) – расстояние между внутренними краями темных носовых полосок у переднего края глаза;

D. н. о. (*Distantia nasale oculi*) – расстояние от ноздри до переднего края глаза;

L. о. (*Longitudo oculi*) – наибольшая длина глазной щели;

Lt. p. (*Latitudo palpebrae*) – наибольшая ширина верхнего века;

Sp. p. (*Spatium palpebralis*) – наименьшее расстояние между внутренними краями верхних век;

Sp. n. (*Spatium nasale*) – расстояние между ноздрями;

L. tym. (*Longitudo tympani*) – наибольшая длина барабанно-перепонки;

F. (*Longitudo femoris*) – длина бедра от клоакального отверстия до наружного края сочленения (измерять на согнутой конечности);

T. (*Longitudo tibiae*) – длина голени (измерять на согнутой конечности);

D. p. (*Primus digitus*) – длина первого пальца задней ноги от дистального основания внутреннего пятого бугра до конца пальца;

C. int. (*Callus internus*) – наибольшая длина внутреннего пятого бугра в его основании.

Основными являются следующие промеры: L., L. c., D. n. o., Sp. n., F., T., D. p., C. int.

Для описания ящериц:

L. (*Longitudo corporis*) – максимальная длина тулowiща от кончика морды до переднего края клоакальной щели (при измерении животное должно быть выпрямлено и лежать на спине);

L. cd. (*Longitudo caudalis*) – длина хвоста от переднего края клоакальной щели до кончика хвоста; хвост, восстановленный после регенерации, отмечается вопросительным знаком;

L. c. (*Longitudo capititis*) – расстояние от кончика морды до *края затылочного отверстия* (сверху через кожу аккуратно нащупать ножкой штангенциркуля у основания черепа);

G. (*Squamae gulares*) – число горловых чешуй и зернышек, расположенных по средней линии от места соприкосновения нижнечелюстных щитков правой и левой сторон головы до середины воротника;

Sq. (*Squamae dorsales*) – число спинных чешуй в одном попечном ряду вокруг середины тулowiща, не считая брюшных щитков, если они выражены; у представителей семейств сцинковых и веретениц учитывается общее число чешуй вокруг середины тела;

P. fm. (*Pori femorales*) – число бедренных пор на одной ноге;

P. an. (*Pori anales*) – общее число пор, расположенных в нижней части живота.

Основные промеры: L., L. c., L. cd., P. fm.

Для описания змей:

L. (*Longitudo corporis*) – максимальная длина тулowiща, изменяется от кончика морды до переднего края клоакального отверстия у выпрямленного животного;

L. cd. (*Longitudo caudalis*) – длина хвоста, измеряется от переднего края клоакального отверстия до кончика хвоста;

Sq. (*Squamae*) – количество чешуй вокруг середины тулowiща без хвоста), не считая брюшных;

Ventr. (*Sc. ventralia*) – количество брюшных щитков от первого вытянутого поперек щитка на горле до анального щитка, не считая оследнего;

A. (*Sc. anale*) – анальный щиток, отмечается цельный (1) или азделенный (1/1) анальный;

Scd. (*Sc. subcaudalia*) – число пар или число цельных подхвостовых щитков, не считая анального;

Lab. (Sc. supralabialia) – количество верхнегубых на одной стороне головы;

Temp. (Sc. temporalia) – число височных щитков в первом и втором рядах; оба обозначения разделяются знаком +.

Основные орфологические индексы хвостатых амфибий. Обычно при сравнительной морфометрии хвостатых наиболее употребительны следующие индексы: L./L. cd.; L.-L. c./L. c.; P. a./P. p.

Основные морфологические индексы бесхвостых амфибий: L./L. c.; Sp. c. r./D. r. o.; L./T.; F./T.; D. p./C. int.

Основные морфологические индексы рептилий. Для веретениц: L./L. cd.; Sq. Для настоящих ящериц: L./L. cd.; Sq.; P. fm.; G. Для змей: L./L. cd.; Sq.; Ventr.; A.; Scd.; Lab.; Temp.

Кроме морфометрии проводится определение массы животных и отдельных органов путем взвешивания на весах.

Для вычисления индексов печени и сердца по методу морфофизиологических индикаторов (Шварц и др., 1968) проводится взвешивание соответствующих внутренних органов. Индексы определяются путем деления массы органа на массу тела особи с последующим умножением результата на 1000 (миллипроценты, или промилле, – %). *Внимание! Морфофизиологические индексы требуют умерщвления животных, что крайне нежелательно, поэтому данную процедуру следует применять к уже погившим животным.*

После вскрытия животные фиксируются в 70 %-м растворе этилового спирта или 10 %-м растворе формалина.

Статистическая обработка меристических показателей проводится с использованием прикладных статистических пакетов Statistica for windows, Statgraf, Systat и пособий по биометрии (например, Лакин, 1973).

Изучение популяционного полиморфизма бурых лягушек на основе качественных морфологических признаков

Наличие окрасочного полиморфизма у лягушек позволяет в ряде случаев косвенно оценить особенности генетической структуры популяции, а также определить их границы. Подробное описание

олиморфизма бурых лягушек содержится в книге В. Г. Ищенко (1978). Ниже приведены основные варианты, встречающиеся у остромордой и травяной лягушек.

Maculata (пятнистая). На верхней стороне туловища присутствует ряд крупных (диаметром от 2–3 до 6–7 мм) пятен. Количество их, как и характер расположения, варьирует. Пятна могут быть азбросаны хаотически или располагаться двумя продольными рядами, а в некоторых случаях сливаться. Нередко в области затылка имеется пятно в виде перевернутой латинской буквы V. Степень проявления пятнистости также варьирует.

Burnsi, или **unicolor** (одноцветная). Для морфы характерно полное (или почти полное) отсутствие пятнистости на верхней части тела.

Punctata (крапчатая). Верхняя часть тела покрыта примерно одинаковыми округлыми пятнами, могут присутствовать мелкие точечки – крап.

Striata (полосатая). Для этой морфы характерна светлая дорсодиальная полоса, ограниченная рядами темных пятен, которые могут сливаться в темные полосы или же быть без них. Иногда полоса проходит не через все тело. Проведенными скрещиваниями показано (Щупак, 1977), что наличие – отсутствие светлой дорсодиальной полосы у остромордой лягушки определяется действием одного dialleльного аутосомного гена «striata» при полном доминировании одного из аллелей (доминирует аллель, определяющий наличие полосы). Таким образом, striata – хороший фенотипический маркер изменений генетической структуры популяции.

Озерная лягушка относится к группе зеленых лягушек, ведущих околоводный образ жизни. Полиморфизм данного вида отличается от такового для бурых лягушек. Основные окрасочные варианты для данного вида:

Maculata (пятнистая). Форма с крупными овальными пятнами на спине диаметром 5–10 мм.

Punctata (крапчатая). Верхняя часть тела покрыта некрупными (менее 3 мм в диаметре), близкими по размеру округлыми пятнами или темными точками.

Unicolor (одноцветная). Для животных данной морфы характерна однотонная окраска почти без видимых пятен на верхней части тела.

Striata (полосатая). На спине имеется светлая дорсомедиальная полоса (белого, зеленого, серого цвета). Иногда полоса проходит не через все тело. Наследование этого признака у озерной лягушки (Berger, Smielovski, 1982) аналогично остромордой и целому ряду других видов: *R. limnocharis* (Morivaki, 1952), *R. sylvatica* (Browde et al., 1966), *R. nigromaculata* (Moriya, 1952).

Оценка значимости различий по частотам встречаемости различных морф выполняется с использованием хи-критерия (χ^2) (Лакин, 1973).

Изучение спектра и частоты морфологических аномалий амфибий

Чтобы оперировать с частотами морфологических аномалий необходимо, понимая условность в ряде случаев границы между нормой и патологией (Dubois, 1979; Tyler, 1989), иметь представление о естественном спектре уродств и их частотах у изучаемых видов.

Приводимые ниже данные – результат обобщения многолетних исследований, проводимых на территории городской агломерации (Екатеринбург) с 1977 по 2009 г. на всех встречающихся там видах земноводных.

Мы выделяем следующие типы морфологических аномалий:

1. Аномалии конечностей:

- полидактилия (наличие дополнительных пальцев);
- эктродактилия (укороченные пальцы);
- олигодактилия (меньшее число пальцев);
- синдактилия (сросшиеся пальцы);
- клинодактилия (разветвляющиеся пальцы);
- синдром неподвижной конечности (негнущаяся конечность);
- гемимелия (отсутствие дистальных отделов конечности);
- брахимелия (непропорционально короткие конечности);
- таумелия (существенное изменение плана строения конечности);
- полимелия (наличие дополнительной конечности);
- эктромелия (отсутствие или укорочение одной из конечностей).

2. Аномалии глаз:

- анофтальмия (отсутствие глаза);
- редукция или отсутствие век;
- микрофталмия (редуцированный глаз с нефункционирующими элементами);
- помутнение хрусталика;
- помутнение роговицы;
- депигментация радужины (аниридия – отсутствие пигмента радужной оболочки глаза).

3. Деформации осевого скелета:

- деформации черепа;
- брахицефалия (симметрично укороченный череп);
- мандибулярная гипоплазия (редукция или отсутствие нижней челюсти);
- удлиненный уrostиль;
- сколиоз (деформации позвоночника).

4. Кожные покровы:

- крапчатость (диссипация меланина, фрагментация нормального рисунка спины);
- альбинизм (полное или частичное отсутствие пигментации);
- хромизм (необычная окраска кожи);
- пигментные пятна;
- кожные новообразования.

5. Отеки:

- отек дна ротовой полости;
- отек брюшной полости.

6. Отклонения в анатомии внутренних органов:

- наличие сросшихся или дополнительных внутренних органов;
- сохранение спирального (личиночного) кишечника у взрослых особей;
- незакрытая оперкулярная камера (полость, в которой находятся забры головастиков).

Возможно объединение данных о встречаемости некоторых аномалий в один пункт; деформации черепа и позвоночника представлены как деформации осевого скелета; альбинизм и пигментные пятна – как пигментные дефекты; анофтальмия и редукция

элементов глаза – как деформации глаза; отек дна ротовой полости и отеки брюшины – как отеки.

Расчет перекрывания спектров аномалий производится по индексу Мориситы (Morisita, 1959). Индекс перекрывания спектров Мориситы:

$$C_M = 2(\sum P_{ix} \cdot P_{iy}) / \sum (P_{ix}^2 + P_{iy}^2),$$

где P_{ix} – доля аномалии i в спектре выборки x ; P_{iy} – доля аномалии i в спектре выборки y .

Оценка значимости различий по суммарной встречаемости частот аномалий выполняется с использованием хи-критерия (χ^2).

Исследование числа бедренных пор живородящей ящерицы и их асимметрии

Для межпопуляционных сравнений используется как общее число бедренных пор на обеих задних конечностях, так и асимметрия их числа: количество бедренных пор на правой – $P_f(R)$ и левой – $P_f(L)$ конечностях. Степень асимметрии вычисляется путем деления меньшего числа пор одной из конечностей на большее – другой конечности.

Изучение вариантов фолидоза головы живородящей ящерицы

В качестве маркеров популяционной специфики возможно использование различий фолидоза (расположения и формы роговых щитков) головы (рис. 2) по вариантам и частоте встречаемости типов соединения носовых щитков (nasalia) и лобноносовых (praefrontalia), формы и составных частей лобных (frontale), лобно-теменных (frontoparietale), теменных (parietale) и межтеменных щитков (interparietale).

Расчет перекрывания спектров вариантов фолидоза производится по индексу Мориситы (Morisita, 1959) так же, как описано выше для спектров аномалий земноводных.

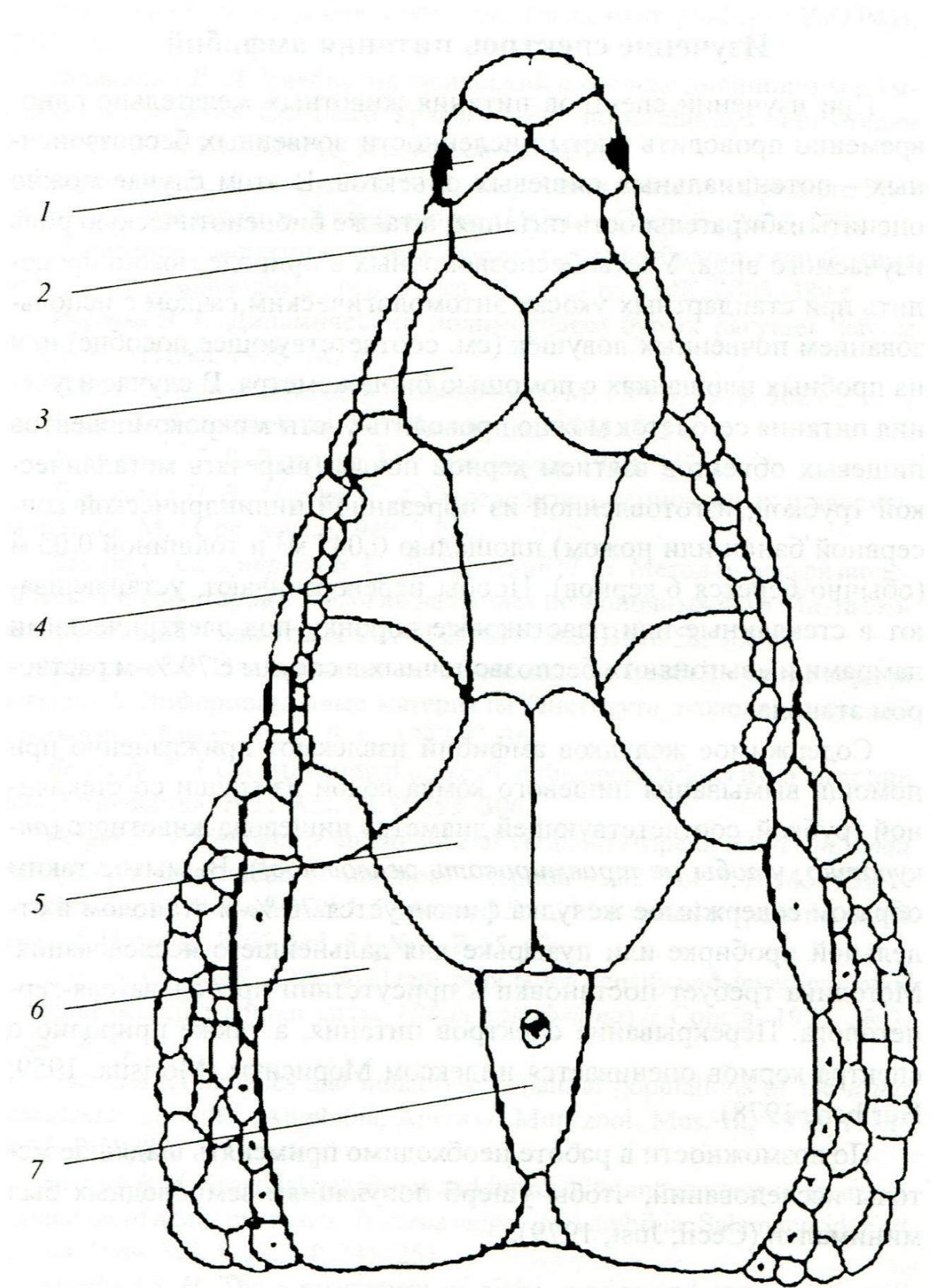


Рис. 2. Расположение щитков на верхней стороне головы ящерицы:

- 1 – носовой (nasale); 2 – лобноносовой; 3 – предлобный (praefrontale); 4 – лобный (frontale);
- 5 – лобнотеменной (frontoparietale); 6 – теменной (parietale); 7 – межтеменной (interparietale)

Изучение спектров питания амфибий

При изучении спектров питания животных желательно одновременно проводить учеты численности почвенных беспозвоночных – потенциальных пищевых объектов. В этом случае можно оценить избирательность питания, а также биоценотическую роль изучаемого вида. Учеты беспозвоночных в природе можно проводить при стандартных укосах энтомологическим сачком с использованием почвенных ловушек (см. соответствующее пособие) или на пробных площадках с помощью биоценометра. В случае изучения питания сеголеток можно проводить учеты микрокомпонентов пищевых объектов взятием кернов почвы (вырезать металлической трубкой, изготовленной из обрезанной цилиндрической консервной банки или ножом) площадью $0,045 \text{ м}^2$ и толщиной 0,05 м (обычно берется 6 кернов). Пробы переворачивают, устанавливают в стеклянные или пластиковые воронки под электрическими лампами и «выгоняют» беспозвоночных в сосуды с 70 %-м раствором этанола.

Содержимое желудков амфибий извлекают прижизненно при помощи вымывания пищевого комка водой из груши со стеклянной трубкой, соответствующей диаметру пищевода животного (*аккуратно, чтобы не травмировать животное!*). Вымытое таким образом содержимое желудка фиксируется 70 %-м этанолом в отдельной пробирке или пузырьке для дальнейшего исследования. Методика требует постановки в присутствии преподавателя-герпетолога. Перекрывание спектров питания, а также природного спектра кормов оценивается индексом Мориситы (Morisita, 1959; Hurlbert, 1978).

По возможности в работе необходимо применять щадящие методы исследований, чтобы ущерб популяциям земноводных был минимален (Cecil, Just, 1979).

Банников А. Г., Даревский И. С., Ищенко В. Г. и др. Определитель земноводных и пресмыкающихся фауны СССР. М. : Просвещение, 1977. 415 с.

Большаков В. Н., Вершинин В. Л. Амфибии и рептилии Среднего Урала. Екатеринбург : УрО РАН, 2005. 126 с.

Вершинин В. Л. Амфибии и рептилии Урала. Екатеринбург : УрО РАН, 2007. 261 с.

Вершинин В. Л. Учебно-методический комплекс дисциплины «Амфибии и рептилии Среднего Урала». URL: http://elar.usu.ru/bitstream/1234.56789/1373/1/1324740_schoolbook.pdf. 125 с.

Вершинин В. Л., Большаков В. Н. Амфибии и рептилии Среднего Урала: справ.-определитель. Екатеринбург : Изд-во «Сократ», 2007. 128 с.

Измерение и мониторинг биологического разнообразия: стандартные методы для земноводных : пер. с англ. М. : Изд-во КМК, 2003. 380 с.

Ищенко В. Г. Динамический полиморфизм бурых лягушек фауны СССР. М. : Наука, 1978. 147 с.

Коли Г. Анализ популяций позвоночных. М. : Мир. 1979. 362 с.

Лакин Г. Ф. Биометрия. М. : Высш. шк., 1973. 343 с.

Терентьев П. В. Лягушка. М. : Сов. наука, 1950. 345 с.

Терентьев П. В., Чернов С. А. Определитель земноводных и пресмыкающихся. М. : Сов. наука, 1949. 339 с.

Шварц С. С., Смирнов В. С., Добринский Л. Н. Метод морфофизиологических индикаторов в экологии наземных позвоночных // Тр. Ин-та экологии растений и животных УФАН СССР. 1968. Вып. 58. 386 с.

Щупак Е. Л. Наследование спинной полосы особями остромордой лягушки // Информационные материалы Института экологии растений и животных. Свердловск : б. и., 1977. С. 36.

Bailey N. T. J. On estimating the size of mobile populations from recapture data // Biometrika. 1951. Vol. 38. P. 293–306.

Berger L., Smielowski J. Inheritance of vertebral stripe in *Rana ridibunda* Pall. (Amphibia, Ranidae) // Amphibia – Reptilia. 1982. Vol. 3. P. 145–151.

Browder L. W., Underhill J. C., Merrell D. C. Mid-dorsal stripe in the wood frog // J. Heredity. 1966. Vol. 57, № 2. P. 65–67.

Cecil S. C., Just J. J. Survival rate, population density and development of a natural occurring anuran larvae (*Rana catesbeiana*) // Copeia. 1979. № 3. P. 447–453.

Dubois A. Anomalies and mutations in natural populations of the *Rana «esculenta»* complex (Amphibia, Anura) // Mitt. zool. Mus. B., 1979. P. I.1, № 55. P. 59–87.

Griffith R. A. Seasonal behaviour and intrahabitat movements in an urban population of a Smooth newts, *Triturus vulgaris* (Amphibia: Salamandridae) // J. Zool. 1984. Vol. 5, № 2. P. 241–251.

Hurlbert S. H. The measurement of niche overlap and some relatives // Ecology. 1978. Vol. 59, № 1. P. 67–77.

Martof B. Territoriality in the green frog *Rana clamitans* // Ecology. 1953. Vol. 34, № 1. P. 529–544.

Вершинин В. Л. Амфибии и рептилии Урала. Екатеринбург : УрО РАН, 2007. 261 с.

Вершинин В. Л. Учебно-методический комплекс дисциплины «Амфибии и рептилии Среднего Урала». URL: http://elar.usu.ru/bitstream/1234.56789/1373/1/1324740_schoolbook.pdf. 125 с.

Вершинин В. Л., Большаков В. Н. Амфибии и рептилии Среднего Урала: справ.-определитель. Екатеринбург : Изд-во «Сократ», 2007. 128 с.

Измерение и мониторинг биологического разнообразия: стандартные методы для земноводных : пер. с англ. М. : Изд-во КМК, 2003. 380 с.

Ищенко В. Г. Динамический полиморфизм бурых лягушек фауны СССР. М. : Наука, 1978. 147 с.

Коли Г. Анализ популяций позвоночных. М. : Мир. 1979. 362 с.

Лакин Г. Ф. Биометрия. М. : Высш. шк., 1973. 343 с.

Терентьев П. В. Лягушка. М. : Сов. наука, 1950. 345 с.

Терентьев П. В., Чернов С. А. Определитель земноводных и пресмыкающихся. М. : Сов. наука, 1949. 339 с.

Шварц С. С., Смирнов В. С., Добринский Л. Н. Метод морфофизиологических индикаторов в экологии наземных позвоночных // Тр. Ин-та экологии растений и животных УФАН СССР. 1968. Вып. 58. 386 с.

Щупак Е. Л. Наследование спинной полосы особями остромордой лягушки // Информационные материалы Института экологии растений и животных. Свердловск : б. и., 1977. С. 36.

Bailey N. T. J. On estimating the size of mobile populations from recapture data // Biometrika. 1951. Vol. 38. P. 293–306.

Berger L., Smielowski J. Inheritance of vertebral stripe in *Rana ridibunda* Pall. (Amphibia, Ranidae) // Amphibia – Reptilia. 1982. Vol. 3. P. 145–151.

Browder L. W., Underhill J. C., Merrell D. C. Mid-dorsal stripe in the wood frog // J. Heredity. 1966. Vol. 57, № 2. P. 65–67.

Cecil S. C., Just J. J. Survival rate, population density and development of a natural occurring anuran larvae (*Rana catesbeiana*) // Copeia. 1979. № 3. P. 447–453.

Dubois A. Anomalies and mutations in natural populations of the *Rana esculenta* complex (Amphibia, Anura) // Mitt. zool. Mus. B., 1979. P. I.1, № 55. P. 59–87.

Griffith R. A. Seasonal behaviour and intrahabitat movements in an urban population of a Smooth newts, *Triturus vulgaris* (Amphibia: Salamandridae) // J. Zool. 1984. Vol. 5, № 2. P. 241–251.

Hurlbert S. H. The measurement of niche overlap and some relatives // Ecology. 1978. Vol. 59, № 1. P. 67–77.

Martof B. Territoriality in the green frog *Rana clamitans* // Ecology. 1953. Vol. 34, № 1. P. 529–544.

distributions patterns // Mem. Fac. Sci. Kyushu Univ. Ser. E. 1959. № 2. P. 215-235.

Moriwaki T. The inheritance of the dorsal-median stripe in *Rana limnocharis* Wiegmann // J. Sci. Hiroshima Univ. 1952. Ser. B. Div. 1 (zool.). Vol. 14, Art. 1-19. P. 159-164.

Moriya K. Genetical studies of the pond frog, *Rana nigromaculata*. 1 Two types of *Rana nigromaculata nigromaculata* found in Takata district // Ibid Vol. 13. Art. 19. P. 189-197.

Petersen C. G. J. The yearly immigration of young plaice into Limfjord from the German sea e. t. c. // Rept. Danish Biol. Stn. 1896. Vol. 6. P. 1-48.

Tyler M. J. Australian frogs. Penguin Books Australia Ltd., 1989. P. 163-187.