

расположенными входными отверстиями по площади среза, четко выделяющимися на общем фоне.

Гнездилища монтируют весной в период лета самок рыжей осмии (со второй половины апреля), развешивая их в защищенных от ветра, хорошо освещенных солнечными лучами местах. Для размещения гнездилищ могут служить стены или специальные деревянные щиты, которые устанавливаются на месте выпуска осмий (при уже имеющейся популяции этих пчел). Вначале подвешивают на гвоздь ящик, затем наглухо прибивают навес, размещая его симметрично боковым сторонам ящика, выдержав указанные на схеме расстояния его от верха ящика. Таким взаимным расположением навеса и ящика с гнездовыми полостями достигается резкий перепад освещенности в предлетковом пространстве под навесом (в сравнении с освещенностью на солнце она уменьшается более чем в тысячу раз). Этим достигается эффект маскировки входа в полости, что привлекает самок. Эксперименты по привлечению осмий показали, что при наличии прозрачного навеса идентичных размеров (плексигласового или из стекла), когда практически нет разницы в освещенности входа в полости с освещенностью на солнце,— гнездилище «не работает». Наряду с функцией маскировки входа в полости, навес также предотвращает попадание осадков в вертикально стоящие под ним полости. Трехлетние испытания смонтированных в таком порядке гнездилищ показали, что гнезда полностью сохраняются от разрушения и уничтожения птицами.

В период гнездования периодически проверяют ход строительства гнезд самками, заменяя ящики с заполненными полостями на новые с пустыми трубками. Об эффективности заселения гнездилищ самками рыжей осмии можно судить по рис. 2. Ящики с застроенными трубками помещают в условия, благоприятные для развития пчел-опылителей на различных стадиях (яйца, личинки, предкуколки, куколки).

Олифир В. Н., Шалимов И. И., Владимирский А. А. О привлечении и разведении диких пчелиных // Пчеловодство.— 1978.— № 9.— С. 44—45.

Олифир В. Н. Влияние некоторых факторов на выбор места для гнездования самками осмий // Исследования по энтомологии и акарологии на Украине: Материалы II съезда УЭО.— Киев, 1980.— С. 121—122.

Олифир В. Н. Особенности поведения диких одиночных пчел в предгнездовой период // Ориентация насекомых и клещей.— Томск, 1984.— С. 102—104.

Олифир В. Н. Привлечение одиночной пчелы *Osmia rufa* L. в искусственные гнездилища: Тез. IX съезда ВЭО.— Киев, 1984.— Ч. 2.— С. 79.

Институт зоологии им. И. И. Шмальгаузена
АН УССР (Киев)

Получено 10.09.85

УДК 597.6(0.18)

А. Е. Гончаренко

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВОЗРАСТА БЕСХВОСТЫХ ЗЕМНОВОДНЫХ

При проведении фаунистических, зоогеографических, экологических и других исследований нередко возникает необходимость определения возраста земноводных. Однако такую задачу практически решить не всегда просто.

Среди имеющихся нет ни одной надежной простой методики определения возраста и возрастной структуры популяций амфибий. Некоторые из предложенных методов практически не применимы не только из-за сложности, но и потому, что сопряжены с неоправданным уничтожением животных. Это относится к определению возраста амфибий по весу хрусталика глаза (Копейн, Шукаева, 1968), по гистологическому рисунку костей (Клейненберг, Смирин, 1969; Смирин, 1973), а также по степени развития гонад самцов и самок (Искакова, 1973). Следует добавить, что опи-

санный Клейненбергом и Смириной способ лишен по сути теоретической основы, поскольку авторы исходят из неверной интерпретации гистологического рисунка компакты диафиза трубчатой кости. Дело в том, что в процессе роста и адаптивного ремоделирования трубчатой кости происходит не только аппозиционный ее прирост со стороны периоста, но и увеличение емкости диафизарной трубки со стороны эндоста. Поскольку одновременно происходит убыль внутренних кольцевых костных пластин и прибавка наружных, общее их количество в компакте диафиза является разницей, создающейся в результате костной аппозиции и резорбции. Эта разница не может отражать абсолютный возраст особи.

Мы предлагаем простой, достаточно точный и бескровный аналитический метод определения возраста земноводных. Ранее путем кольцевания нами был установлен темп роста земноводных различных возрастов по годам, начиная с личиночной стадии развития. Кольцевание проводили несколько лет подряд, в 1973—1984 гг. Материал собирали в лесостепной зоне Украины. Всего окольцовано 3434 амфибии, возврат которых составлял 24,54 % (843 экз.). Лабораторно-полевые исследования проводились в 4-кратной повторности. Длину тела измеряли штангенциркулем.

В полевых условиях длину туловища земноводных легко измерять линейкой со спинной стороны от конца морды до конца тела (над уростилем). Разница между этими и стандартными измерениями составляет от 1 до 4 %. Все размеры даны в миллиметрах.

При всестороннем изучении полученного материала и его обобщении нами установлено, что между линейными размерами и возрастом земноводных существует нелинейная взаимосвязь, которая описывалась предложенной нами формулой (общим эмпирическим уравнением) вида:

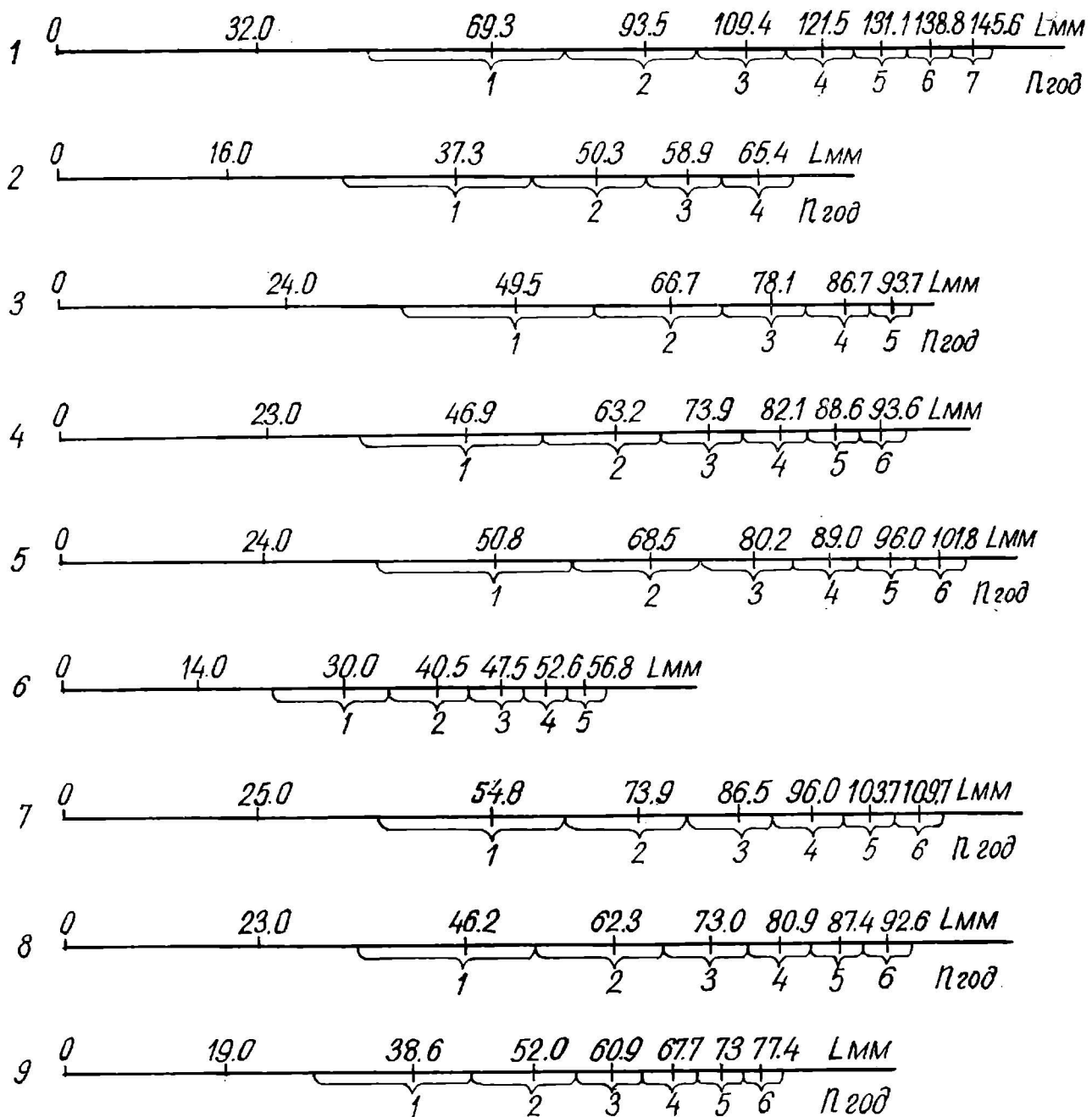
$$L = L_0 \left(1 + a \sum_{n=1}^{n=k} \cdot \frac{1}{n} \right),$$

где L — линейные размеры земноводного, мм; L_0 — линейные размеры сеголеток, завершивших метаморфоз; a — постоянная, которая различает половую принадлежность: для средних размеров самок $a_{\text{ср.}} = 2,3$, для средних размеров самцов $a_{\text{ср.}} = (2,3 - 0,04 \cdot n)$; n — продолжительность жизни земноводных, причем всегда $n > 0$ и принимает значение чисел целого натурального ряда (1, 2, 3 ... K); k — граница исследования для данного вида, которая определяет общую продолжительность жизни земноводных, обычно $k = 1 \div -7$.

Исходя из экспериментальных данных и на основании этой формулы, мы установили четкие возрастные группы и возрастные границы для каждого из изученных видов в отдельности (Гончаренко, 1979).

Однако практическое определение возраста земноводных по данной методике связано с математическим вычислением и необходимостью применения счетных математических приборов, что в полевых условиях не совсем удобно. Поэтому нами разработан более удобный и надежный способ определения возраста земноводных с достаточной точностью при полевых и лабораторных исследованиях путем построения номограмм. Как известно, номограммы являются одной из областей вычислительной математики. Но наряду с достоинствами они имеют и существенный недостаток, связанный с тем, что результат получается с ограниченной степенью точности, только до второго-третьего знака. На практике для определения даже точного возраста земноводных требуется только один—два знака (год и реже месяц). Поэтому для экологических исследований номограммы вполне пригодны.

Самыми удобными для практического пользования являются номограммы из выравненных точек, так как точки на ней, соответствующие данному искомому числу, лежат на одной прямой или принадлежат



Номограммы для определения возраста земноводных:

1 — озерная лягушка; 2 — краснобрюхая жерлянка; 3 — обыкновенная чесночница; 4 — зеленая жаба; 5 — серая жаба; 6 — обыкновенная квакша; 7 — прудовая лягушка; 8 — остромордая лягушка; 9 — травяная лягушка.

одной точке двух совмещенных прямых (шкал). Аналитическую формулу (Гончаренко, 1979) можно представить в виде функциональной зависимости: $L=f(n)$, где зависимая переменная величина L — функция, а независимая переменная величина n — аргумент.

Исходя из последнего выражения, построим функциональную шкалу. Если n придавать значение n_1, n_2, \dots, n_k , то получим соответствующие значения функции.

На некоторой прямой L выбираем точку 0 и в пределах избранного масштаба (1:1) откладываем значение функций $f(n)$ в виде отрезков: в результате получим функциональную прямолинейную шкалу, где 0 — начало функциональной шкалы. Отградируем шкалу. Цена каждого деления между двумя помеченными точками ($01, 02, \dots$) неравномерна и определяет степень точности измерения. Например, цена деления $01, 02$ — равна 1 мес.; $2,3; 4,5$ — 2 мес.; $5-6$ — 3 мес.; n_{k-1}, n_k — 6 мес.

Таким образом, построенная функциональная шкала L (шкала линейных размеров земноводных) является неравномерной.

Построим шкалу аргумента n (возраст земноводного). Для этого на некотором расстоянии под функциональной шкалой проводим параллельную прямую. Проектируя основные точки шкалы L на прямую n , получаем новую функциональную шкалу аргумента n .

Совместим эти две шкалы в единую систему таким образом, чтобы начала обеих шкал совпадали. В результате получим простую номо-

грамму с двумя шкалами — верхней L (линейные размеры исследуемого земноводного) и нижней n (его возраст). В общем виде номограмма годится для всех изучаемых нами бесхвостых земноводных.

Для практического пользования номограмму необходимо оживить, т. е. придать параметрам L и n конкретные значения для каждого вида земноводных в отдельности (рисунок).

Практически пользоваться такой номограммой довольно просто. На верхней неравномерной шкале L находим деление, которое соответствует определенному линейному размеру лягушки озерной. Например, $L = 105,0$ мм. Против указанного деления на шкале n находим второе деление, которое и определяет ее возраст, в данном случае 2 г. и 10 мес. Данные номограммы построены для определения возраста самок. Сведения о размерных группах самцов опубликованы ранее (Гончаренко, 1980). Четкая разница в размерах самок и самцов проявляется к осени уже у первой возрастной группы и для наиболее крупных особей достигает 15 мм (лягушка озерная).

Номограммы построены по усредненным данным. Колебания размеров вследствие индивидуальной изменчивости укладываются в пределах ошибок до III возрастной группы. При определении возраста у более старших особей возможны ошибки в связи с незначительным приростом (около 4 %) для старших возрастных групп. Однако, как было выяснено, подавляющее большинство особей относится именно к первым трем возрастным группам.

Номограммы построены на материале, собранном в осеннее время, непосредственно перед зимовкой. С учетом двойной квадратичной погрешности, учитывающей 95 % всех вариаций, нижняя граница весенне-летних размеров соответствующих возрастных групп значительно меньше максимальных, т. е. осенних. Зимой прирост длины тела земноводных незначительный и при определении возрастной структуры может не учитываться. Следовательно, при измерении животных весной, те же самые размерные категории соответствуют возрасту на год старше.

Гончаренко А. Е. Зависимость размеров некоторых земноводных от возраста // Вестн. зоологии.— 1979.— № 4.— С. 79—82.

Гончаренко А. Е. Земноводные бассейна реки Южный Буг и их биогеоэкологическое значение: Автореф. дис. ... канд. биол. наук.— Киев, 1980.— 23 с.

Искакова К. И. Экология озерной лягушки на юго-востоке Казахстана // Изв. АН КазССР. Сер. биол.— 1973.— № 1.— С. 52—57.

Копеин К. И., Шукаева Л. М. Методика визначення віку амфібій: Тез. доп. та повідомлень на звітній наук. конф. кафедр інституту.— Бердичів, 1968.— С. 29.

Клейненберг С. Е., Смирин Э. М. К методике определения возраста амфибий // Зоол. журн.— 1969.— 27, вып. 7.— С. 1090—1094.

Смирин Э. М. Определение возраста бесхвостых земноводных // Вопр. герпетологии.— Л., 1973.— С. 165.

Уманский пединститут им. П. Г. Тычины

Получено 20.12.85

ЗАМЕТКИ

Новые находки акароидных клещей в СССР и на Украине.— *Carpoglyphus tunroi* Hughes (Acarina, Glycyphagidae): ♀, пос. Бортнички Бориспольского р-на Киевской обл., в сметках зерна и пыли из зернохранилища, 10.09.1973 (Л. Щур); впервые отмечается на территории СССР. *Suidasia nesbitti* Hughes (Acarina, Acaridae): большое количество особей, там же, тогда же, (Л. Щур); впервые отмечается на территории УССР.— Л. Е. Щур (Институт зоологии им. И. И. Шмальгаузена АН УССР, Киев).