

# Лесная наука

---

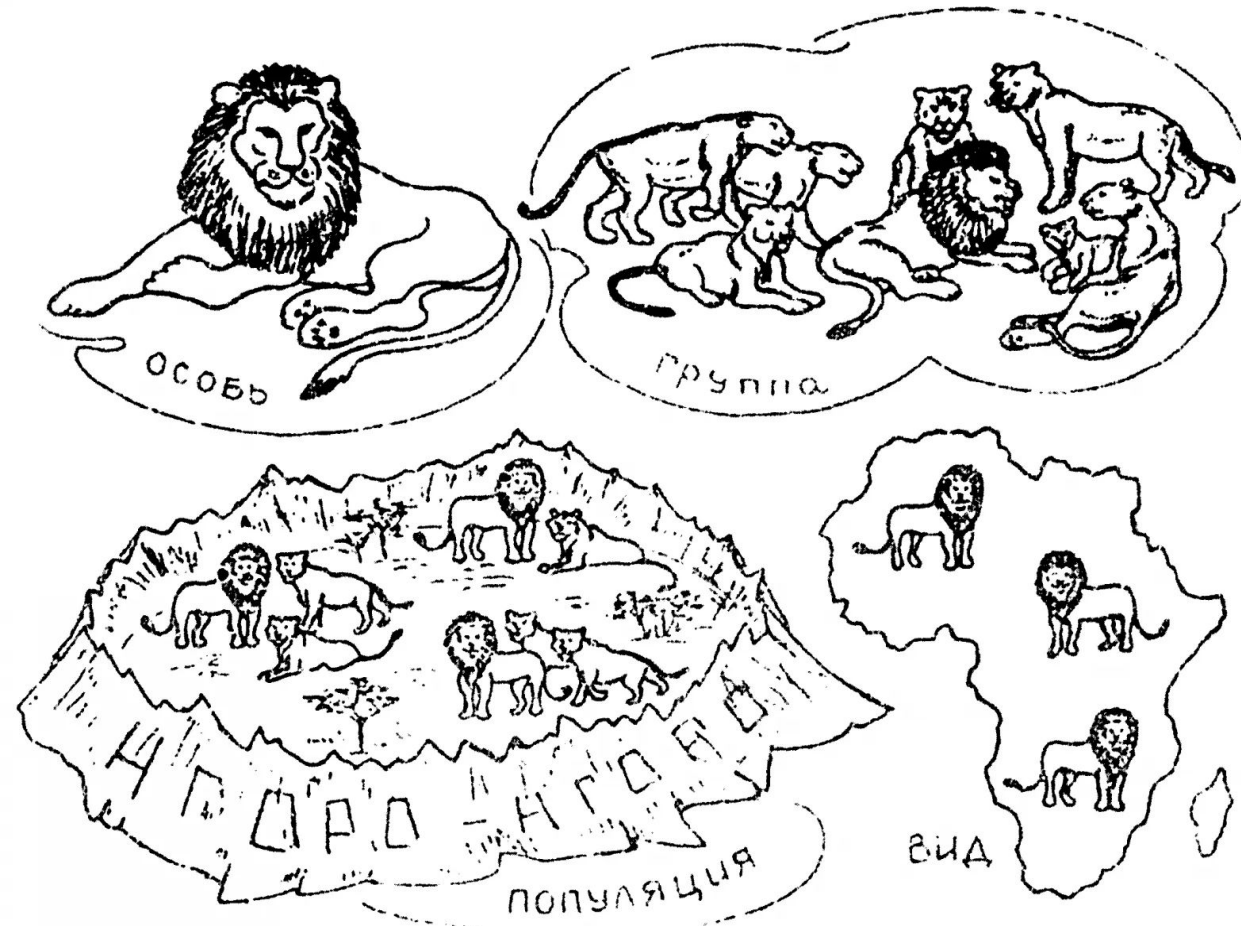
ТЕМА 3. УЧЕТ ЧИСЛЕННОСТИ ОБИТАТЕЛЕЙ.



# Популяция и популяционная ЭКОЛОГИЯ.

Популяция – совокупность особей одного вида обитающих на определённой территории и подстраивающихся под условия обитания.

Изучением процессов, происходящих в популяции, занимается раздел экологии – популяционная экология, использующая разнообразные методы: эксперимент, наблюдение и др.



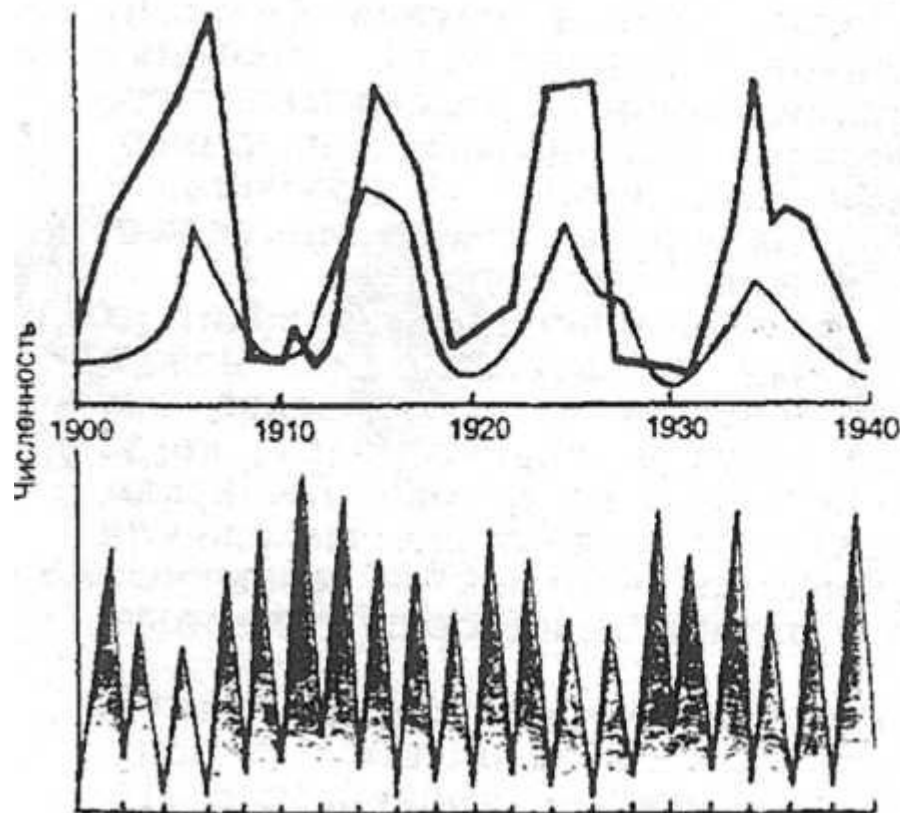
Термин введён Вильгельмом Йогансеном в 1903 году, однако уже Чарлз Дарвин объяснял эволюцию видов изменчивостью и конкуренцией групп особей (например, в 12-й главе «Происхождения видов» он писал: «В большинстве случаев именно у всех тех организмов, которые обычно соединяются для каждого рождения или свободного скрещивания время от времени, особи одного вида, живущие в одном ареале, останутся почти однообразными благодаря скрещиванию; вследствие этого многие особи должны претерпевать одновременно модификацию, и величина модификации на каждой стадии не определяется происхождением от единственного родителя»).

В современных эволюционных теориях (например, в Синтетической теории эволюции) популяция считается элементарной единицей микроэволюционного процесса.



# Численность и сокращение численности.

Численность – это общее количество особей на данной территории или в данном объеме.



# Численность

Фактическая

Потенциальная

Число особей на данный момент времени.

Число особей, которое может стать через какое-то время.

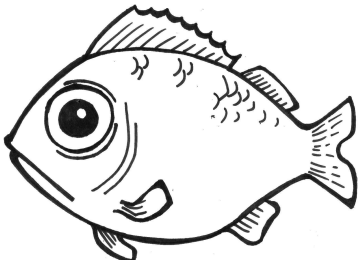
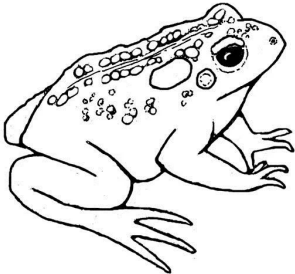
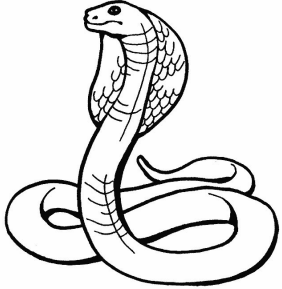
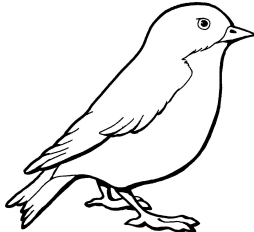




WWF®

Всемирный фонд дикой природы подсчитал, что человек уничтожил более половины представителей фауны всего за 40 лет. Сравнив данные за 1970-2014 годы, специалисты пришли к выводу, что популяции рыб, птиц, млекопитающих, земноводных и пресмыкающихся уменьшились в среднем на 60%.

Эксперты поясняют: «Если бы численность населения на планете сократилась на 60% – это означало бы, что обезлюдели бы Северная и Южная Америка, А Европа, Китай и Океания».



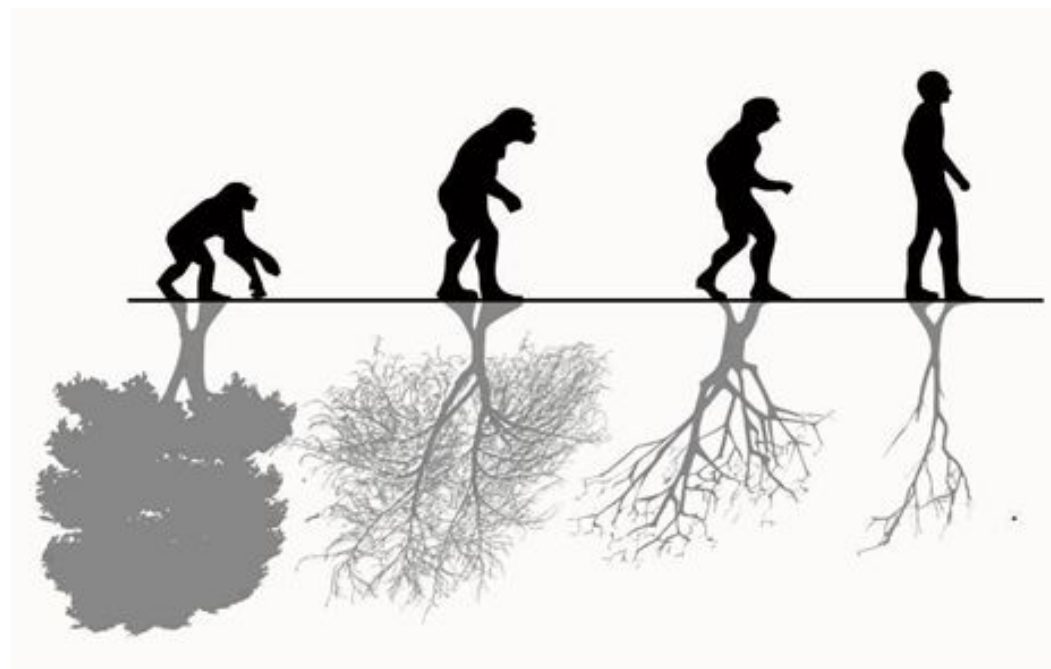
60 %

Основной причиной исчезновения животных с лица Земли является хозяйственная деятельность: вторгаясь в дикую природу, люди уничтожают естественную среду обитания представителей фауны. Наиболее плачевная ситуация сложилась в Южной и Центральной Америке: здесь каждые два месяца исчезает часть тропической саванны размером с Лондон, и в результате популяции позвоночных сократились на 89%. В общей сложности три четверти суши в настоящее время так или иначе были затронуты человеком.

Не менее 300 видов зверей – а это 7% от всех наземных млекопитающих – исчезли или исчезнут в ближайшее время в результате охоты и использования в пищу. В реках и озерах стало на 83% меньше рыбы: помимо ухудшения экологии, свою роль играет использование водоемов для сельского хозяйства.



Это позволяет говорить о начале шестой волны массового вымирания, при этом впервые виновником стал конкретный вид – человек. И даже если бы его агрессивное вторжение в дикую природу каким-то чудом прекратилось – потребуется 5-7 млн лет, чтобы численность животных и видовое разнообразие восстановились. Исполнительный директор WWF Таня Стил говорит: «Мы – первое поколение, признавшее, что мы уничтожаем нашу планету, и последнее, которое может что-то с этим сделать».





# Причины исчезновения животных:

---

## 1. Разрушение природной среды обитания

Расширение посевных площадей и пастбищ, вырубка лесов, осушение болот, строительство городов и дорог отнимают у животных и растений жизненное пространство, разрушается привычная среда обитания.

## 2. Загрязнение окружающей среды

Загрязнение водоемов вызывает гибель обитателей водной среды. Загрязнение почвы и растений приводит к массовой гибели птиц и насекомых, питающихся этими растениями.

## 3. Фактор "беспокойства"

Он возникает вблизи городов и в зонах отдыха. Отдыхающие люди входят в лес без оружия, но их становится все больше и больше, и их поведение доставляет немало хлопот лесным обитателям: они вытаптывают траву, ломают кусты и деревья, включают громкую музыку. Животные уходят из этих мест. Больше всех страдают гнездящиеся на земле птицы.

#### 4. Браконьерство

Массовый беспорядочный отстрел диких животных и массовые заготовки дикорастущих лекарственных трав привели к тому, что из лесов исчезли зубры, резко сократилось количество тигров, бобров, выдр, барсуков, медведей и других животных, стали редкостью когда-то обычные в этих местах растения (ландыш, подснежник, венерин башмачок).

#### 5. Борьба с хищниками

Нередко люди уничтожают хищных зверей и птиц только за то, что они нападают на домашний скот.

Хищники необходимы природе: они играют роль "выбраковщиков", поедая в первую очередь больных и слабых, и таким образом поддерживают здоровье популяции и биоценоза в целом.

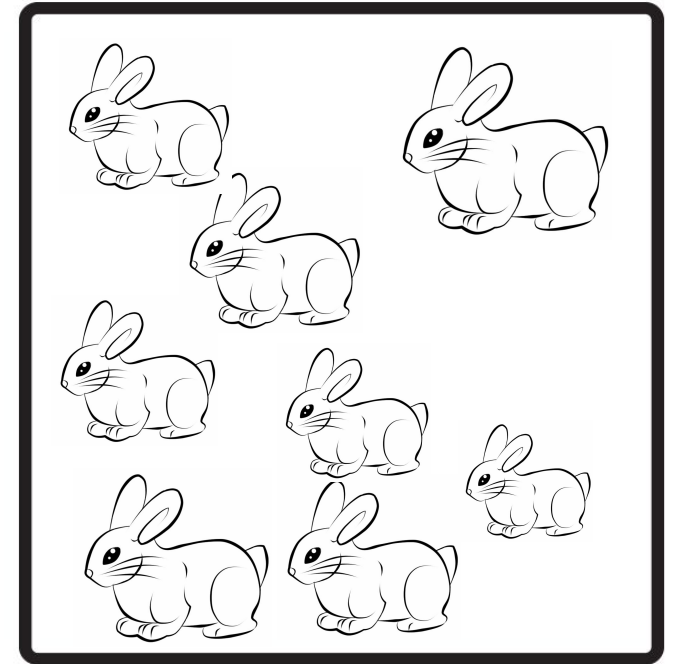
#### 6. Коллекционирование

Огромный ущерб природе наносят любители букетов экзотических растений и животных, изделий из костей и шкур диких животных. В угоду им браконьеры уничтожают огромное количество пушного зверя, тигров, слонов, крокодилов, жирафов, львов и многих других. Так на востоке Кении только в 1974 г. браконьеры ради бивней убили около 1000 слонов.

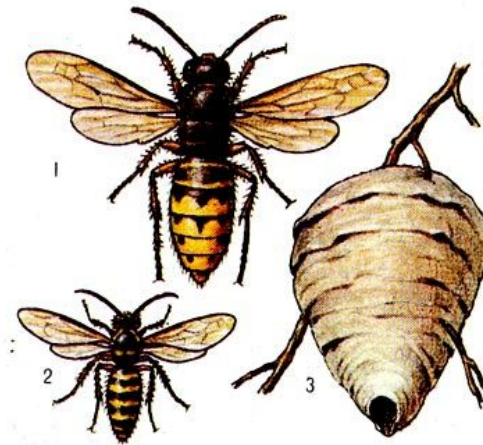
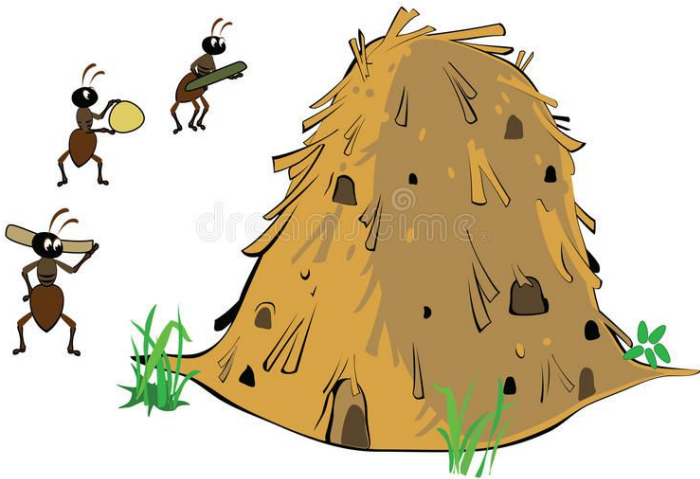
# Методы учета численности обитателей.

---

*Метод пробных участков.* Суть его в том, что на исследуемой территории проводят подсчет особей или взвешивания их (в случае мелких существ), отбирая для этого определенное количество пробных участков. Для крупных хищников площадь подсчета может достигать 100 км<sup>2</sup>, для подсчета деревьев, белок, муравейников достаточная площадь 1 га, а для дождевого червя, личинок майского жука, колорадского жука - 1 м<sup>2</sup>. В водной среде или в почве это - единицы объема - 1 литр, 1 м<sup>3</sup>, 1 см<sup>3</sup> т.д.



*Метод общего подсчета* используется для определения численности и плотности крупных или хорошо заметных организмов и для существ, которые живут колониями (муравейники, осиные гнезда, пчелиные рои).



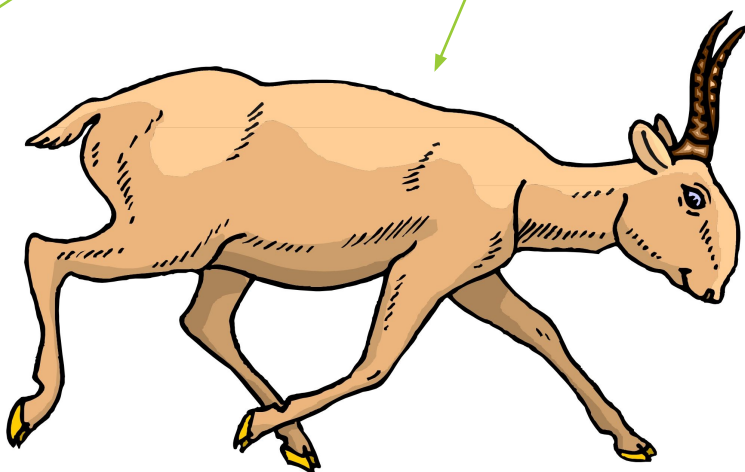
*Метод мечения с последующим повторным отловом* подвижных животных. При повторном отлове устанавливают часть меченых особей среди отловленных и на основе этого оценивают плотность популяции, скорость ее роста.



*Безделянковый метод* используют для определения плотности крупных прикрепленных организмов (деревьев и др.).



Для подсчета численности популяций крупных подвижных животных (волков, оленей, сайгаков) используют *метод облета* территории на самолете или вертолете на низких высотах, поскольку популяции этих животных занимают очень большие территории.



Основным видом учета является *зимний маршрутный учет* (далее - ЗМУ). ЗМУ применяется для определения плотности и численности охотничьих зверей и птиц на больших территориях. Зимний маршрутный учет относится к методам комплексного учета, т.е. с его помощью можно одновременно определить численность многих видов зверей и оседлых охотничьих птиц. Методика ЗМУ основана на том, что число пересечений учетным маршрутом следов зверей учитываемого вида прямо пропорционально плотности населения этого вида.





# Количественный учёт птиц

---

Количественный учет птиц проводится главным образом маршрутным методом. Наблюдатель подсчитывает всех встреченных в полосе учета птиц по голосу или внешности. Учетные маршруты желательно прокладывать по тропам или узким дорогам (важно в гнездовой период). Протяженность маршрута в лесу составляет 500–1000 м; в степи 2–3 км. Ширина учетной ленты – 100 м в лесу и может быть больше в открытых ландшафтах. Ширину ленты определяют на глаз (не следует включать птиц, находящихся за пределами учетной полосы), учет проводят предпочтительно ранним утром, а для некоторых видов вечером (зарянка).



При учетах птиц в гнездовой период учет ведется по голосам. Условно принимается, что каждый поющий самец представляет пару птиц. Кроме поющих самцов необходимо учитывать и самок по позывным крикам и обозначать условными знаками. Для получения достоверных данных учеты птиц на маршрутах проводят не менее 10 раз.

В гнездовый период количественный учет птиц может проводиться на пробных площадках в 1 га (100x100м) или типичных площадках, ограниченных границами-засеками.

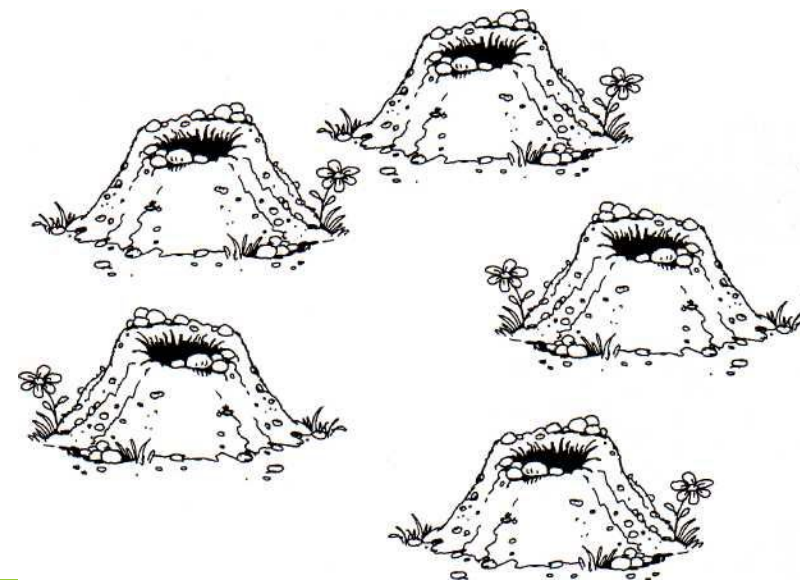
Составив план площадки и её описание, нужно найти все гнезда и нанести их на план, при этом отмечают всех птиц, залетающих на пробную площадку за кормом. Кормовое поведение птиц изображают графически.



# Количественный учёт млекопитающих

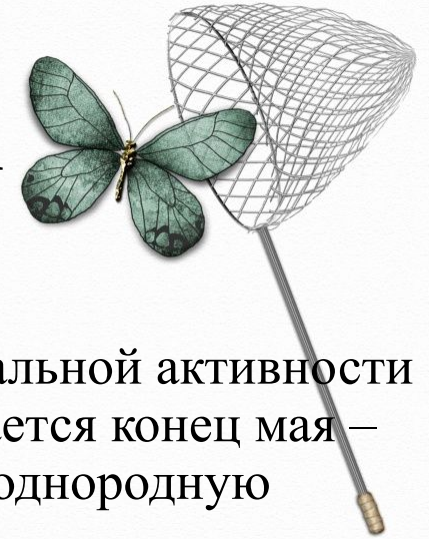
---

Количественный учет млекопитающих проводится методом подсчета нор грызунов (или на маршруте, или на площадке). Длина маршрута – 2–10 км, ширина учетной ленты – 2–4 м. Важно различать при подсчетах обитаемые и покинутые норы. На площадках учет нор производится так же, но размер площадок 100–250 м<sup>2</sup>. Форма площадки может быть разной: квадрат, прямоугольник, круг.



# Количественный учёт насекомых

---



Учеты численности целесообразно проводить в период (сезон, время суток) максимальной активности насекомых (для жуков средней полосы России, например, наилучшим периодом считается конец мая – июнь), а учетный маршрут должен пролегать через наиболее типичную и достаточно однородную местность.

Учесть всех особей в сообществе практически невозможно или, по крайней мере, очень сложно (трудоемко и занимает много времени). Кроме того, в данном случае, как правило, эта процедура сопряжена с угрозой уничтожения популяции. Поэтому обычно экологи оценивают численность не абсолютными, а относительными способами, используя выборки из сообщества.

Одним из наиболее распространенных способов относительного учета численности насекомых является учет кошением. Для этого применяют сачок с диаметром обруча 30 см, глубиной ловчего мешка 65 см и длиной ручки 1 – 1,5 м. Учет проводят на 50 или 100 восьмеркообразных взмахов.

# Практическое задание.

---

В настоящее время в большинстве стран мира применяются следующие три основные группы методик количественного учета птиц:

- ➔ методики картографирования территорий (площадочные учеты);
- ➔ методики линейных трансектов (маршрутные учеты);
- ➔ методики точечных учетов (точечные учеты).

Эти три группы методик одобрены Международным комитетом по учету птиц и для них выработаны международные стандарты.

Метод картографирования применяется при необходимости получить точные — близкие к абсолютным — данные о численности разных видов на данном конкретном участке территории, маршрутный метод — для получения силами ограниченного числа наблюдателей данных об относительных плотностях населения птиц в разных биотопах при их небольшой мозаичности, метод точечных учетов — для слежения за изменениями численности разных (модельных) видов, в том числе силами орнитологов-любителей, а также для исследований в очень мозаичном ландшафте.

Из маршрутных методов учета, не требующих картографирования, наибольшее распространение в нашей стране получила методика «маршрутного учета без ограничения полосы обнаружения с расчетом плотности населения по средним дальностям обнаружения птиц» Ю.С. Равкина. Чем вам и предстоит заняться в данной работе.

Этот метод по сравнению с методом ФЛТ отличается большей простотой как в части техники проведения учета, так и в отношении расчета плотности населения птиц. В учетах используются данные всех встреч птиц, поэтому метод Ю.С. Равкина наилучшим образом подходит для проведения рекогносцировочных (в том числе одноразовых) работ при учетах во внегнездовое время и при учете редких видов.

Во время учета наблюдатель идет по маршруту и записывает в полевой дневник всех встреченных, увиденных и услышанных, птиц, независимо от расстояния до них.

До начала учета в полевом дневнике отмечают: место проведения учета (область, район, ближайший населенный пункт), дата, состояние погоды (облачность, температура, наличие ветра, высота снегового покрова, наличие снега на ветвях — кусты).

Для занесения результатов учета в полевом дневнике готовится небольшая таблица. В верхнем левом ее углу указывается время начала учета, а также время его окончания. В правой верхней части указывается название местообитания (биотопа), в котором будет проводиться учет: хвойный лес, фруктовый сад, городские кварталы и т.п. Название дается местообитанию для удобства и в зависимости от целей исследования.

## Образец заполнения страницы полевого дневника при проведении маршрутного учета птиц

Место: г. Йошкар-Ола, Сосновая Роща.	
Дата: 10.10.2020.	
Погода: t –10 °С, ветра нет, обл. 6, высота снегового покрова (ВСП) — 0 см.	
10.20 – 12.00	Елово-березовый лес
Пухляк	2 с 15; 4 с 20; 10 с 30;.....
Поползень	1 с 30; 1 с 50; 2 с 20;.....
Чиж/чечетка	5 л 40; 30 л 60;.....
Бол.пестрый дятел	1 с 20; 1 с 30;.....
..... и т.д.	.....и т.д.
	Пройдено 2,5 км

При обнаружении птицы в полевом дневнике отмечают:

— в колонке слева: вид птицы,

— в колонке справа в одну строку: 1) количество особей, 2) характер

пребывания птицы в местообитании, 3) расстояние до птицы в момент обнаружения.

Сущностью записи о характере пребывания птицы является информация о том, принадлежит ли встреченная особь данному местообитанию или летит через данное местообитание транзитом (т.е. наблюдатель не видел ни момента ее взлета, ни момента ее посадки). Для записи этой информации можно использовать любые обозначения, но чаще всего используются символы «с» («сидит») и «л» («летит»).

Расстояние до встречаемых на учете птиц определяется в момент обнаружения, т.е. в тот момент, когда птица только увидена или услышана. Расстояние определяется по прямой между учетчиком и птицей (группой птиц).

Во время учетов оценивается пройденное расстояние в километрах — по карте, квартальной сети, столбам линий электропередачи, путем подсчета шагов или, в крайнем случае, на глаз. Оценивается также чистое время учета в часах. Для получения достоверных данных при использовании данного метода учета необходимо набрать достаточный «учетный километраж», т.е. пройти с учетом определенное минимальное расстояние. Это расстояние зависит от численности птиц на исследуемой территории.



В гнездовой период при высокой плотности населения птиц для получения корректных данных следует пройти с учетом не менее 5 км в каждом из обследуемых местообитаний (их набор и количество зависят от целей исследования), а в зимний период, при низкой численности птиц, — 15—20 км.

При проведении рекогносцировочных исследований желательно проводить учеты на маршруте однократно, набирая необходимый учетный километраж путем обследования различных частей местообитания в районе исследований. Если сделать это невозможно, например в силу отсутствия в районе данных биотопов большой протяженности, можно «набрать» необходимый учетный километраж путем двух-трехкратного прохождения с учетом одного и того же более короткого маршрута с интервалом в несколько дней. Злоупотреблять этим, однако, не следует, так как при таком учете достоверность полученного материала снижается.

По окончании периода работ и при условии набора достаточного объема данных (учетного километража) на основе записей в полевом дневнике составляется итоговая таблица — выборка учета. 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» птицы в выборке отмечаются точками и суммируются отдельно от «летающих», которые можно отмечать маленькими крестиками.



Расчет плотности населения птиц ведется для каждого из встреченных видов по отдельности по формуле:  $N = (n_1 \times 40) + (n_2 \times 10) + (n_3 \times 3) + n_4 / L$ , где  $n_1$  —  $n_4$  — число особей, зарегистрированных в полосах обнаружения соответственно 0–25 м, 25–100 м, 100–300 м и 300–1000 м; 40, 10, 3 и 1 — пересчетные коэффициенты;  $L$  — учетный километраж (в километрах).

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

При желании получить более точные данные можно разбить обследуемую полосу на более дробные категории, например, отмечая птиц отдельно в полосах до 10 м (при этом коэффициент будет равен 100), 20 м ( $K=50$ ), 50 м ( $K=20$ ) и т. д.

Полученные для каждой полосы обнаружения произведения суммируются и записываются в графу  $\sum n$  выборки. После этого полученное число делится на количество пройденных с учетом километров.

Для птиц, встреченных летящими, пройденное расстояние  $L$  заменяется на суммарное время учета в часах  $H$ , умноженное на 30 — среднюю скорость полета птиц (в км/час); т.е.  $\sum n / (H \times 30)$ . В графе  $N$  данные по плотности «сидящих» и «летающих» птиц суммируются.

***Записать все полученные данные в графы и рассчитать полученные результаты.***

# Контрольные вопросы:

---

1. Что такое численность ?
2. Что такое популяция ?
3. На чем основана методика ЗМУ ?
4. В какой период проводится учет птиц?
5. Какой инструмент применяется для учета насекомых?
6. Какая численность определяет число особей, которое может стать через какое-то время?