**РАЗДЕЛ: МОНИТОРИНГ ЖИВОТНЫХ.**

**ТЕМА: МАРШРУТНЫЕ УЧЕТЫ**

Дата занятия: 04.02.2022

**Маршрутные учеты бывают следующих видов:**

- Трансектный учет (учет в ограниченной полосе);

- Метод финских линейных трансектов;

- Методы учетов с использованием радиальных расстояний или интервалов;

- Упрощенные методики маршрутных учетов в неограниченной полосе;

- Маршрутное картирование.

Для начала, более подробно рассмотрим, в чем преимущество маршрутных учетов и их особенности.

Маршрутные учеты позволяют в сравнительно короткий срок обследовать достаточно большие территории и получить хорошо сравнимые материалы по населению птиц. Эти методы не очень трудоемки, но требуют достаточно высокой квалификации от наблюдателя. Они выгодно отличаются сравнительно низкой ошибкой типичности и наиболее полно выявляют видовой состав населения птиц. Маршрутный учет незаменим для разрешения зоогеографических задач, при многолетнем мониторинге на больших пространствах и т.п.

Существуют два варианта алгоритма прокладки маршрута по биотопам. Маршрут может проходить через все основные местообитания на исследуемой территории, при этом типы местообитаний должны быть представлены пропорционально их доле в общей площади биотопов. Такой подход удобен для «общегеографической» характеристики населения птиц региона и его обобщенного мониторинга. (В этом случае желательно планировать маршрут так, чтобы с восходом солнца учет шел в лесу и только потом в открытой местности.) Более предпочтительный (и распространенный) вариант – закладка маршрутов раздельно по типам местообитаний.

Учетный маршрут не должен быть слишком коротким. В принципе чем длиннее непрерывный маршрут в пределах однородного местообитания, тем лучше. Однако, во-первых, одному учетчику физически трудно выполнить более 5 – 6 км непрерывного учетного маршрута. Во-вторых, важно, чтобы местообитание, через которое проходит маршрут, было внутренне однородным (например, в лесах должен выдерживаться один тип древостоя). Если маршрут биотопически дискретен, его разбивают на несколько отрезков по числу реальных однородных типов местообитания; на границах отрезков учет каждый раз начинается заново. Особенно нежелательно при обработке результатов «объединять» вместе население птиц лесов и открытых пространств. В то же время при очень плотном однородном чередовании открытых пространств и небольших перелесков их можно рассматривать как единое «комплексное» местообитание, где возможен непрерывный учет на одном маршруте.

В рамках стандартов применения методики, разработанных в условиях Сибири Ю.С. Равкиным, в каждом из изучаемых типов местообитания закладывается постоянный маршрут длиной 5 км, учеты на котором выполняются по пять раз в каждый из сезонов; затем результаты пятикратного учета усредняются. В Центральной России, где исключительно высока мозаичность биотопов, систематическая закладка столь длинных маршрутов в пределах каждого типа местообитания реальна далеко не всегда. По возможности в лесах и на открытых пространствах непрерывные маршруты внутри одного биотопа должны составлять не менее 2 - 3 км. Для зимних учетов считается неприемлемой закладка в пределах одного местообитания маршрута менее 2 км [12].

В лесах наиболее целесообразно располагать учетные линии по тропам, нешироким просекам и лесным дорогам (широкие просеки и дороги могут оказывать существенное влияние на особенности населения птиц). В условиях открытого биотопа при отсутствии ориентиров можно обозначить маршрут при помощи вешек, куч грунта и т.п. Учетный маршрут должен проходить по возможности по прямой или слегка извилистой линии. Можно при этом закладывать и кольцевые маршруты, но так, чтобы диаметр кругового маршрута был не меньше 1,5 - 2 км. Если специальной задачей учета не является характеристика населения птиц экотона, следует избегать прохождения маршрута по границе между двумя разными биотопами (например, при изучении лесных местообитаний - по опушкам).

Важную проблему представляет собой измерение расстояния. Расстояние может быть измерено по крупномасштабной карте, в лесах – по квартальной сетке. Наиболее точный результат дает непосредственное измерение на местности – шагами (можно применять шагомер) или по велосипедному спидометру. Такое измерение необходимо при закладке постоянных маршрутов. Использование измерения расстояния по времени хода дает слишком неточные результаты и не может быть рекомендовано, особенно в условиях центра России, где практически невозможно подобрать длинный однородный маршрут в пределах одного биотопа. (В старой литературе содержится рекомендация считать пройденное расстояние исходя из предположения, что в среднем при учете гнездового населения птиц в лесу за час учетчик проходит 3 км, однако, как показали фактические измерения, такая скорость оказалась явно завышенной.)

Проводить учет на одном маршруте однократно или многократно зависит от задач исследования. Если главное – наиболее полно и точно охарактеризовать население птиц одного конкретного маршрута – следует проводить многократный учет (от 3 до 5 раз). В случае необходимости такой учет может сопровождаться картированием. Если более важно представительно охарактеризовать население птиц какого-то широко распространенного в районе исследований типа местообитания, то лучше больше внимания уделить разовым маршрутам, стараясь охватить ими как можно большую территорию. Возможно и сочетание этих двух подходов, когда закладываются 1 - 2 постоянных маршрута, где учет проводится многократно, и выполняется большая серия учетов на разовых нефиксированных маршрутах.

При ведении целенаправленных мониторинговых исследований маршрут должен быть постоянным и учеты здесь проводятся в течение нескольких лет, по возможности одним и тем же наблюдателем и в одну и ту же часть сезона. Лучше осуществлять учет в одни и те же даты, но допустимы отклонения до 7 дней в обе стороны от даты учета первого года.

При обобщении за один сезон результатов многократных маршрутных учетов гнездящихся птиц, выполненных без картирования, для каждого вида в качестве итогового принимается результат учета с наиболее полным выявлением гнездящихся пар. Иначе говоря, итоговым считается максимальное из полученных разовых значений численности птиц. На основании этого максимального разового показателя проводят вычисление плотности населения вида. Результаты многократных учетов, выполненных на маршруте в течение одного сезона вне гнездового периода, усредняются. Иногда метод усреднения результатов многократных учетов используют и для гнездового сезона.

Перед началом учета необходимо подготовить к работе бинокль (проверить фокусировку, повесить на шею), проставить в блокноте дату проведения учета, характер биотопа, где проводится учет, время начала работы, при необходимости номер (для заранее подготовленного фиксированного) или точные ориентиры начала (для нефиксированного) маршрута; при измерении расстояния по спидометру – начальные показатели прибора. Двигаться необходимо достаточно медленно (для лесов Владимирской области рекомендуется скорость около 1 - 1,5 км/ч), делая периодические остановки, постоянно внимательно прислушиваясь и осматриваясь. Каждая встреченная птица регистрируется.

Одна из основных проблем, возникающих при маршрутном учете, – переход от «численности на длину маршрута» к плотности населения на единицу площади (1 км 2 , 10 га и др.). При учетах в линейных местообитаниях (береговая полоса водоемов, узкие лесополосы, балки, овраги и т.п.) учет проводят в полосе, ограниченной шириной местообитания, а результаты наиболее удобно представлять в парах (особях, выводках) на единицу длины маршрута (в зависимости от обилия и других особенностей – на 10 км, 1 км, 100 м и т.п.). При необходимости такие показатели обилия легко можно пересчитать на площадь, если известна ширина урочища. Однако следует иметь в виду, что, например, основу населения птиц узких лесополос создают виды, активно использующие прилегающее открытое пространство. Полоса учета при этом охватывает лишь часть используемой птицами территории, и вычисляемые на ее основании значения плотности населения оказываются завышенными. В этом случае показатели обилия птиц на единицу длины маршрута могут оказаться более адекватными.

В случаях, когда местообитания не имеют линейной конфигурации, для получения результатов плотности населения птиц на единицу площади (как правило, это 1 км 2 ) приходится идти на различные дополнительные ухищрения. При этом следует иметь в виду, что птицы разных видов обнаруживаются учетчиком начиная с разной дистанции. В лесах в гнездовой сезон главный параметр, определяющий дальность обнаружения вида, – громкость пения.

Наиболее простой и «очевидный» способ – ограничение полосы учета. В этом случае учитываются лишь птицы, зарегистрированные не далее определенного фиксированного расстояния по одну или (чаще) по обе стороны от линии маршрута.

Малозаметные виды (скрытные, тихие и т.п.) в большинстве случаев обнаруживаются лишь на небольших расстояниях от наблюдателя (имеют низкую дальность обнаружения). Очевидно, что более узкая учетная полоса позволит получить результаты, более адекватно характеризующие обилие таких видов. В то же время чем уже учетная полоса, тем меньше птиц удается в ней зарегистрировать. Соответственно полученные цифры позволят объективно оценить лишь обилие наиболее многочисленных видов. Редкие виды при учете в узких полосах могут почти или вовсе не попасть в учеты. При маршрутном учете в неограниченной полосе учитываются все птицы вне зависимости от расстояния до наблюдателя.

При использовании методов учета в неограниченной или достаточно широкой полосе приходится учитывать разную обнаруживаемость видов. Чем более заметны виды, тем на больших расстояниях от учетчика они обнаруживаются и в результате попадают в учет в количествах больших, чем это соответствует их реальной доле в населении. Для перехода от результатов учета в парах (особях) вида на единицу длины маршрута к плотности населения в парах (особях) на 1 км 2 возможно два пути. В первом случае в ходе любого учета измеряется расстояние до каждой встреченной птицы в момент обнаружения, на основании чего вычисляют среднюю дальность обнаружения. Во втором случае используют упрощенный подход: среднюю дальность обнаружения вычисляют на основании серии предварительных измерений для каждого вида (или группы видов одинаковой заметности) и затем для всех результатов учетов в сходных биотопических и фенологических условиях (например, для всех лесных птиц в гнездовой период) принимают фиксированной.

Возможно использование двух типов дистанций обнаружения: радиальных расстояний (расстояние непосредственно от наблюдателя до птицы в момент обнаружения) и перпендикулярных расстояний (расстояние от линии маршрута до птицы в момент обнаружения). Во втором случае расстояние регистрируют либо непосредственно, либо в момент обнаружения измеряют расстояние от птицы до учетчика и угол между направлением на птицу и линией маршрута [10; 66].

Таблица 1

ВЕДОМОСТЬ УЧЁТА ПТИЦ

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| . .20 г. | | | | | | **Местонахождение** | | | | |  | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Тип местообитания** | | | | | | | |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Пройдено | | |  | | | км. Время начала | | | | | **Погода:** t= |  | | | | °C; облачность | | | |  | | | баллов; ВСП= | | | |  | см; ветер |
| и конца учёта: | | | |  | | | | | |  |  | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | |  | **Древостой:** | |  | лет; h= | | |  | | м; с.к.= | | |  | | ; формула: | |  | | |
| Общее время – | | | | |  | | | | мин. | | **Подрост/подлесок**: h= | | | |  | | | м; с.к.= | | |  | | | | ; список видов (основные — подчеркнуть): | | | |
| Авторы: | |  | | | | | | | |  |  | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | |  |  | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| **Виды** | **0 – 25 м** | | **26 – 100 м** | | **101 – 300 м** | | **>300 м** | |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| сид. | лет. | сид. | лет. | сид. | лет. | сид. | лет. |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**Маршрутные учеты амфибий и рептилий**

Довольно полную информацию можно получить в результате проведения маршрутных учетов. При этом для получения сопоставимых данных следует руководствоваться следующими правилами [3].

1. Учет проводится на лентах, ширина которых для одного человека равна 1 м на сильно заросших травой участках и в ночное время и 2 м на открытых местах днем. Важно строго соблюдать выбранную ширину учетной полосы, а не стараться сосчитать как можно больше животных.

Длина маршрута - от нескольких десятков метров (по берегам небольших водоемов) до нескольких километров. При учете земноводных и ящериц длина маршрута может составлять 1 – 2 км, при учете змей его протяженность следует увеличить до 5 – 6 км и более.

2. Каждый маршрут (или отдельные его части) должен проходить в пределах одной стации.

3. При учете необходимо иметь в виду суточные изменения активности животных. Для жаб, чесночниц, тритонов и наземных лягушек учеты следует проводить в темное время суток с фонарем, дневные виды учитываются в светлое время.

На каждый маршрут или его участок, проходящий по одной стации, заполняется отдельная карточка маршрута.

Таблица 2

**Карточка учета амфибий и рептилий на маршруте**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Дата | Время учета | | Длина  маршрута,  км | Ширина  учетной  полосы, м | Погода | | | |
| Начало | Конец | tº, ºС | Свет | Влажность | Ветер |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Место учета (административный  район, ближайшие населенные пункты) | | |  | | | | | |
| Стация | | |  | | | | | |
| Дополнения | | |  | | | | | |
| ФИО наблюдателя, адрес, телефон | | |  | | | | | |

К карточке маршрута необходимо приложить таблицу с результатами наблюдений на маршруте (табл. 3).

Таблица 3

**Пример заполнения таблицы с результатами маршрутного учета**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Вид амфибий и рептилий | Пол | Длина тела, мм | Длина хвоста, мм |
| 1 | Травяная лягушка | Самец | 51 | – |
| 2 | Обыкновенный тритон | Самка | 40 | 28 |

**Маршруты по берегам водоемов** и по дорогам имеют свою специфику.

Некоторые виды земноводных (жерлянка, прудовая и озерная лягушки) все теплое время года живут на мелководных участках водоемов. Для их учета **маршрут закладывается по береговой линии водоема**. В учетной карточке **следует отдельно отмечать**:

*1) ширину полосы на берегу, в которой учитываются все виды;*

*2) ширину полосы мелководья, на которой встречаются земноводные;*

*3) ширину учетной полосы водного зеркала.*

Это необходимо, поскольку при большой ширине мелководья трудно определить вид и сосчитать количество животных, сидящих на расстоянии нескольких метров от берега.

Дороги и тропы амфибии используют в темное время суток.

Пресмыкающиеся (особенно в утренние часы или в прохладные дни) выползают на дороги, чтобы погреться. Ящерицы часто откладывают яйца на обочинах хорошо прогреваемых песчаных дорог. Поэтому, если маршрут проходит по дороге, независимо от того, какие стации она пересекает, учет численности может дать завышенный результат. Для получения достоверных данных часть маршрутов желательно закладывать не по дорогам. Но дорожные маршруты тоже необходимы, так как они повышают вероятность обнаружить малочисленные и редкие виды. Кроме того, интересно сравнить результаты учетов, полученные в одних и тех же стациях на маршрутах, заложенных как по дорогам, так и вне их.

Учет на одном и том же маршруте для получения более точных данных можно проводить многократно.

**Учеты гибели амфибий и рептилий на дорогах**

Этот учет желательно совместить с маршрутными учетами их численности по дорогам. Участок дороги ежедневно проходят с подсчетом всех погибших животных, которых после определения и подсчета надо убирать с дороги. Следует иметь в виду, что на песчаных грунтовых дорогах, особенно с глубокой колеей, животные могут гибнуть не только под колесами, но и от перегрева, не успевая уползти в тень (животные, погибшие от перегрева, не раздавлены). Особенно это характерно для веретениц и молодых гадюк.

Оформляют карточку учета гибели животных на дорогах (табл. 4), к которой прикладывают результаты учета, изложенные по следующей форме (табл. 5).

В графе «Примечание» желательно указывать причину гибели животного.

Таблица 4

**Карточка учета гибели животных на дорогах**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Дата | Время учета | | Длина маршрута, км | Ширина учетной полосы, м | Пересекаемые маршрутом стации |
| начало | конец |
|  |  |  |  |  |  |
| Место учета (административный  район, ближайшие населенные пункты) | | |  | | |
| Дополнения | | |  | | |
| ФИО наблюдателя, адрес, телефон | | |  | | |

Таблица 5

**Пример заполнения таблицы с результатами учета амфибий и рептилий, погибших на дорогах**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Вид | Число особей | Примечание |
| 1 | Травяная лягушка | 13 |  |
| 2 | Обыкновенный тритон | 1 |  |

**Задание:** Провести учет численности птиц в Таманском лесу маршрутным методом.