

Изучение видового состава и численности птиц методом маршрутного учета

© А.С.Боголюбов
© «Экосистема», 1999



В данном методическом пособии излагается упрощенная методика проведения маршрутного учета численности птиц, включающая выбор биотопа для проведения учета, заложение маршрута, технику проведения учета и форму ведения записей в полевом дневнике, необходимый объем учетных работ, а также процедуру расчета плотности населения птиц (в особях на 1 квадратный километр) по результатам проведенного учета.

Введение

Данное учебное задание посвящено изучению видового состава и численности птиц своей местности силами учащихся школы под руководством преподавателя.

Сущностью данной исследовательской работы является проведение школьниками маршрутных учетов птиц с последующим расчетом данных о плотности населения каждого вида на единицу площади (квадратный километр) выбранного местообитания. В осенний период данное исследование не представляет особенного труда (за исключением методических трудностей), так как видовое богатство птиц и их численность в этот сезон года, как правило, невелики (по крайней мере в лесной зоне).

Перед началом работ следует выбрать местообитание, в котором будут проводиться учеты. Для начала следует выбрать биотоп попроще, например светлый, незахламленный средневозрастной сосновый или смешанный лес. Начинаящим учетчикам в таком лесу будет легче ходить, видеть и слышать птиц. Следует, однако, иметь в виду, что размер участка такого леса, в котором будет проводиться учет, должен быть не менее 1 км².

В качестве основной методики исследования выбран маршрутный учет. В настоящее время в зоогеографических и орнитологических исследованиях применяется **несколько десятков** методик учета птиц, различных по сложности и точности определения реальной плотности. Подразделяются они на три большие группы: **площадочные, точечные и маршрутные**. Способы регистраций птиц также различны - либо места обнаружения встреченных птиц наносят на карты и схемы, либо птиц просто подсчитывают и производят расчет плотности по формулам. Площадочные и точечные методы учетов применяются, в основном, в гнездовой период, а маршрутные - для рекогносцировочного обследования больших территорий и во внегнездовое время.

При проведении учетов с научно-исследовательскими целями от учетчика требуется умение **определять** птиц по внешнему виду и голосу, **оценивать число** встреченных особей (в том числе на значительном расстоянии и по голосам), **определять ширину** учетной полосы и **расстояние**, пройденное с учетом.

Простейшие количественные исследования населения птиц позволяют сравнивать между собой географически удаленные участки территории, оценивать степень антропо-

погенного воздействия на птиц, выявить особенности временной динамики населения. Овладение простейшей методикой таких учетов позволит в будущем решать более сложные исследовательские задачи, спектр которых зависит прежде всего от специфики региона и конкретного экспериментального участка.

Для проведения данного исследования **потребуется** минимум оборудования: полевой дневник, бинокль и определители птиц.

Методика проведения учета

Общие положения

Сущность предлагаемой методики проста: учетчик (или учетчики) двигаются по маршруту и отмечают все встречи с птицами с определением их вида, числа особей и приблизительного расстояния от учетчика до регистрируемых птиц. Кроме этого оценивается пройденное расстояние - по карте или путем подсчета расстояний на местности (шагами).



Самое сложное в проведении учетов - **определение видов**, поэтому приступать к практическому обучению учетной работе следует после или одновременно с обучением определению птиц по виду и голосу. Научиться этому может каждый, используя, в первую очередь, помощь преподавателя, определители, записи голосов птиц. Некоторое время также потребуется для приобретения навыков проведения учета. Значительно облегчают задачу наличие музыкального слуха у обучающегося и его способность хорошо ориентироваться в про-

странстве.

Заложение учетных маршрутов

Описываемая ниже методика **маршрутного учета** рассчитана, в первую очередь, на внегнездовой (осенне-зимний) сезон, когда птицы кочуют и не «привязаны» жестко к постоянной территории, а также на обследование малоизвестных исследователю и больших по площади территорий - площадью не менее 1 квадратного километра.

При обследовании такого участка учетный маршрут следует проложить по возможности **по прямой** (пользуясь, например, лесоустроительными просеками) или **слегка извилистой линии** (например, по лесной дороге). Можно, при этом, закладывать и **кольцевые маршруты**, но так, чтобы диаметр кругового маршрута или периметр обследуемого квадрата были не меньше 1 - 1,5 км.

Нежелательно закладывать маршруты по границам биотопов - по опушке леса или по границам типов леса. Результаты учетов на таких маршрутах будут **искаженными**.

Данным методом нельзя также учитывать птиц в небольших по размеру местообитаниях, площадью менее 0,5 квадратного километра.

Техника проведения маршрутного учета

При проведении данной работы предлагается использовать методику "маршрутного учета без ограничения полосы обнаружения с расчетом плотности населения по средним дальностям обнаружения птиц" (Равкин, 1967). Несмотря на длинное и слож-

ное название, этот метод отличается относительной простотой как в части техники проведения учета, так и расчета плотности населения птиц. В учетах используются данные всех встреч птиц, поэтому данный метод хорошо подходит для проведения рекогносцировочных (в т.ч. одноразовых) работ и при учете малочисленных видов.

Во время учета наблюдатель идет по маршруту и **отмечает** в полевом дневнике всех **встреченных** (увиденных и услышанных) **птиц, независимо от расстояния до них**. Скорость движения во время учета должна быть достаточно низкой, чтобы наблюдатель уверенно регистрировал звуковые сигналы птиц. В то же время следует избегать лишних остановок и целенаправленно прислушиваться в промежутках между регистрациями встреч птиц, т.к. это приводит к завышению показателей численности.

С учетом этих требований, обычная **скорость** пешего учета во внегнездовой период должна составлять 2 - 2,5 км/час.

Учет должна проводить небольшая группа учащихся - **не более 3х человек** (чтобы не создавать лишнего шума и не мешать друг другу). Учеты следует проводить **в утренние часы, в отсутствие сильного ветра, сильного дождя или снегопада** – они мешают слушать птиц и снижают их общую активность.

Записи в полевом дневнике

До начала учета в полевом дневнике отмечаются (см. рис. 1): *место проведения учета (административное положение, ближайший населенный пункт), дата, состояние погоды (облачность, температура, наличие ветра, высота снегового покрова, наличие снега на ветвях - кусты).*

Для занесения результатов учета на развороте полевого дневника готовится небольшая **таблица**. В верхнем левом ее углу указывается **время начала учета** (здесь же указывается **время его окончания**). В ее 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.

При обнаружении птицы в полевом дневнике отмечаются:

1) **вид птицы** (в колонке слева), 2) **количество особей**, 3) **характер перемещения птицы**, 4) приблизительное **расстояние до птицы (птиц)** в момент обнаружения (в строчку через точку с запятой в колонке справа, рис.1):

Место: г. Москва, парк "Сокольники", главная аллея - 3 квартал.

Дата: 10. 12. 1995

Погода: t -10°, ветра нет, обл. б, высота снегового покрова (ВСП) 25 см.

Данные учета:

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.

Рис. 1. Образец заполнения страницы полевого дневника при проведении маршрутного учета птиц.

Определение видов

Учетчик должен определять встреченных птиц до вида **всеми возможными способами**, по внешнему виду и голосу - с помощью бинокля, определителя, используя весь свой личный опыт и помощь более опытных коллег. Если учетчик не успевает определить вид птицы, он все равно отмечает встречу с ней, стараясь, по-возможности, сузить круг видов, к которым она могла принадлежать. Например: "сойка/кукушка", "чиж/чечетка" и т.д. (см. рис.1):

Если малоопытному учетчику не удастся определить видовую принадлежность птицы с линии маршрута, можно подойти к ней, **не фиксируя при этом дополнительные встречи с птицами во время схода с маршрута (!)**. В случае схода с маршрута в учете регистрируется только то число видов и особей, которое обнаруживается **первоначально** с линии учетного хода.

Определение числа особей во время учета

Определение числа особей во время учета - довольно сложная задача, успех которой во многом зависит от опытности учетчика. Так, например, точное **визуальное** определение числа особей в пролетающей стае, или числа особей в стайке мелких птиц в кронах деревьев достигается только многократным повторением процедуры определения вместе с более опытными учетчиками, или путем независимого подсчета птиц несколькими обучающимися.



При визуальном подсчете птиц в кронах следует учитывать, что в густом, например, еловом лесу одновременно можно видеть не более 10-15% птиц, кормящихся в кронах. В этом случае не следует спешить с подведением итогов подсчета, а постараться охватить взглядом весь участок леса, где находится стайка, активно используя боковое зрение. Тренироваться лучше в тихую безветренную погоду, когда любое, даже незначительное движение птиц в ветвях будет хорошо заметно.

Несколько сложнее определение числа особей **на слух**. Если с поющими самцами в гнездовой сезон проблем обычно не возникает, то, например, учет мелких зимующих птиц в синичьих стайках в хвойном лесу - задача для более опытного орнитолога. Однако и эта проблема решается путем тренировки. Хорошим обучающим приемом является "**тропление**" кочующих по лесу синичьих стайек (данная работа также включена в данную серию как самостоятельное учебное задание – занятие №6, зимний сезон)). В течение нескольких часов у обучающихся вырабатывается навык "интуитивного" определения числа особей в стайке по ее "физиономическим" признакам - по голосам птиц в кронах, по мелькающим в ветвях птицам и т.п. Большое значение при этом имеет именно общий звуковой фон, производимый птицами. К сожалению, никаких практических советов, как точно определить число особей в стайке по голосам не существует и хорошего результата можно достичь только личным опытом.

Определение характера пребывания птицы в местообитании

Сущностью этой записи в полевом дневнике является информация о том, принадлежит ли встреченная птица **данному местообитанию** ("живет" ли она в нем), или птица летит через данное местообитание «транзитом» и наблюдатель не видел ни момента

ее взлета, ни момента ее посадки (оказалась здесь "случайно"). Для записи этой информации можно использовать любые обозначения, но чаще всего используются символы "с" ("сидит") и "л" ("летит") (рис.1).

При этом следует учитывать, что некоторые птицы, хотя и могут регистрироваться летящими (в полете), но не могут являться "транзитными" в данном местообитании. Так, например, мелкие воробьиные или дятлы, перелетающие с дерева на дерево должны регистрироваться как "сидящие", т.к. они действительно "живут" в данном местообитании. Практически, "транзитными" можно считать только тех птиц, которые летят высоко над землей или над лесом в определенном направлении и нельзя считать птиц, чьи взлет или посадка наблюдались учетчиком.

Определение расстояний до птиц

Расстояние до встречаемых на учете птиц определяется **в момент обнаружения**, т.е. в тот момент, когда птица впервые увидена или услышана. Даже если определить птицу в первый момент не удалось, следует записать расстояние до нее, потом подойти ближе, определить и после этого сделать полную запись в полевом дневнике.

Расстояние определяется **по прямой** между учетчиком и птицей (группой птиц). Точность определения расстояния определяется необходимостью - чем точнее определяется расстояние, тем точнее получаемые после обработки данные о плотности населения.

Для целей данной работы рекомендуется выделение четырех групп "дальностей обнаружения" (Равкин, 1967) - от 0 до 25 метров ("**близко**"), от 25 до 100 метров ("**недалеко**"), от 100 до 300 метров ("**далеко**"), и от 300 метров до километра ("**очень далеко**"). (Предполагается, что далее 1 км определить видовую принадлежность птицы затруднительно и не нужно). Если пользоваться этим стандартом и не планировать более тщательных исследований, то во время учета можно ограничиться определением расстояний до птицы по этим четырем группам, а не в метрах, т.е. определять просто - в какой "полосе" встречена птица - близко, недалеко, далеко или очень далеко.

Опыт, однако, показывает, что удобнее определять и записывать расстояния в метрах, например: "сойка 1 с 40", что означает, что одна сойка находилась на расстоянии сорока метров от учетчика (рис.1).

Определение пройденных с учетом расстояний

Во время учетов оценивается пройденное с учетом расстояние в километрах - по карте, квартальной сети, столбам линий электропередач, путем подсчета шагов или, в крайнем случае - на глаз. При отсутствии карты или явных ориентиров удобнее всего использовать шагомер, заранее рассчитав среднюю длину шага учетчика (важно знать количество пар шагов в 100 метрах). Оценивается также чистое время учета в часах.

Объем учетных работ

Для получения достоверных данных при использовании маршрутного метода 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, это расстояние меньше (около 5 км), **во внегнездовой период**, при низкой численности (зимой) - больше (около 20 км). В осенний период, при средней численности птиц, достаточно пройти с учетом 10 километров. При проведении учета с учебными целями в осенне-зимний период можно ограничиться 4-5 километрами учета.

При проведении данной работы желательно провести учет на **одноразовом** маршруте, набрав необходимый учетный километраж путем обследования одного, наиболее распространенного местообитания в районе исследований. Если сделать это невозможно, например в силу отсутствия в районе большого однородного местообитания, можно "набрать" необходимый учетный километраж путем **двух- трехкратного** прохождения с учетом одного и того же более короткого маршрута (в разные дни). Злоупотреблять этим, однако, не следует, т.к. при таком учете достоверность полученного материала снижается.

Обработка материала

Составление выборки учета

По окончании учетных работ и при условии набора достаточного объема данных (учетного километража) на основе записей в полевом дневнике составляется итоговая таблица - **выборка учета** (рис.2). Выборка представляет собой перечень всех зарегистрированных в данном местообитании птиц с указанием **количества** встреченных особей, разнесенным **по группам** дальностей их обнаружения ("близко", "недалеко", "далеко", "очень далеко") за весь период работ.

При проведении выборки рекомендуется использовать стандартную накопительную («библиотечную») систему, где одна точка соответствует одной встреченной особи (• - 1, .. - 2, ∴ - 3, ∷ - 4), а черточки, соединяющие точки – каждой последующей (∴ - 5, ∷ - 6, ∸ - 7, ∩ - 8, ∪ - 9, ∩ - 10). При такой системе легко приплюсовывать новые числа к уже имеющимся и быстро подсчитывать полученную в итоге сумму при перенесении данных из полевого дневника в итоговую выборку учета (законченные квадратики, "конверты" - соответствуют десяткам). Такая же система применялась на учете грибов (занятие № 6, осенний сезон) и широко применяется на учетах других количественных объектов в природе.

"Сидящие" птицы в выборке отмечаются точками и суммируются отдельно от "летающих" птиц, которых вместо точек можно отмечать маленькими крестиками.

Выборка учетов птиц в парке "Сокольники"

Даты учетов: 10, 12, 15, 21, 25, 28 декабря 1995 г.
 Общее пройденное расстояние (L): 15 км (6 x 2,5 км)
 Общее время учета (H): 12 час.

№	Виды птиц	0-25 м	25-100 м	100-300	300-1000	Σ n	N
1	Пухляк	∴ ∴ ∴ ∴	∴ ∴			1440	96
2	Поползень	∴ ∴	∴			540	36
3	Чиж	∴ ∴ ∴	∴ ∴			160+920	13,2
4	Чечетка	∴ ∴	∴ ∴			240+560	17,6
5	Б.п. дятел	∴ ∴	∴			460	30,7
6	Сойка	∴	∴ ∴ ∴	∴		246+20	16,4
7	Сер.ворона		∴ ∴	∴ ∴		163	0,45
..	... и т.д.				
	Сум. плотн.						210,4

Рис. 2. Образец выборки учета (пример)

Расчет плотности населения

Следующим этапом обработки данных является расчет плотности населения птиц (**N**) **каждого вида** в особях на 1 квадратный километр территории. Для расчетов требуется только калькулятор.

Расчет ведется для **каждого из встреченных видов** в отдельности по формуле: **N вида = ((n1 x 40) + (n2 x 10) + (n3 x 3) + n4) / L**, где n1 - n4 - число особей, зарегистрированных в полосах обнаружения соответственно 0-25 (близко), 25-100 (недалеко), 100-300 (далеко) и 300-1000 метров (очень далеко); 40, 10, 3 и 1 - пересчетные коэффициенты, а L - учетный километраж (в км).

Несмотря на кажущуюся сложность формулы, сущность и процедура расчета **очень просты**: поскольку в итоге мы хотим получить плотность населения птиц на 1 км², общее количество встреченных особей (n) в той или иной градации удаленности от маршрута необходимо умножить на коэффициент, "расширяющий" данную полосу обнаружения до 1 километра. Для полосы 0-25 метров - этот коэффициент равен 40 (25 метров в 40 раз меньше километра), для полосы 25-100 метров - коэффициент 10 (100 метров в 10 раз меньше 1 км), для полосы 100-300 метров - коэффициент 3 (точнее - 3,33), для полосы 300-1000 м - коэффициент - 1.

При желании получить более точные данные можно разбить обследуемую полосу на более дробные категории, например отмечая птиц отдельно в полосах до 10 метров (для этих птиц коэффициент будет равен 100), 20 метров (K=50), 50 м (K=20) и т.д. Опыт, однако, показывает, что такая дробность существенно затрудняет проведение расчетов, а пересчет по более дробным полосам существенной точности не прибавляет. Тем не менее, это все-таки следует иметь в виду для понимания того, что такое пересчетные коэффициенты и что они обозначают.

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

Для птиц, встреченных летящими, пройденное расстояние заменяется на суммарное время учета в часах (H), умноженное на 30 - среднюю скорость полета птиц в км/час (Σn / (H x 30)) (Равкин, 1967).

В графе N данные по плотности "сидящих" и "летящих" птиц суммируются.

Данные о плотности населения вида (в особях на 1 квадратный километр) являются основным первичным материалом и составляют основу для первых научных выводов.

Оформление результатов

При оформлении отчета о проведенном исследовании следует подготовить **таблицу** под названием «Видовой состав и численность птиц в ... (название обследованного местообитания, - ний)», в которой привести в столбик все **виды птиц**, зарегистрированные во время учета (национальное и латинское названия для каждого вида) с данными о **плотности населения** каждого из видов (в особях на 1 км²). В нижней части таблицы следует указать **общее число** зарегистрированных видов и их **суммарную плотность** населения. В приложении к данной таблице следует привести **схему маршрута** учета, нанесенную на карту местности, и привести развернутое **описание местообитания** с указанием: видового состава, возраста и ярусной структуры леса.

В случае достаточного количества «трудовых ресурсов» (более одной группы подготовленных учетчиков) и при наличии нескольких, сильно различающихся между собой типов леса (например, хвойные и лиственные леса) можно провести учеты в каждом из этих местообитаний в отдельности и сравнить результаты (состав видов, численность отдельных видов, видовое богатство, суммарная плотность).