

## Изучение численности птиц различными методами

© А.С.Боголюбов  
© «Экосистема», 2002



Данное пособие содержит описание трех методик количественного учета птиц: а) маршрутного учета, б) учета на точках, в) учета на постоянной площадке. Сутью работы является одновременное и на единой территории проведение учетов этими тремя методиками с последующим сравнением результатов. Описывается общая схема организации исследования, включая подготовку к учетам (заложение маршрутов и площадок), технику проведения учетов, ведения записей и обработки материалов.

### Введение

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

- методики *линейных трансектов* (маршрутные учеты),
- методики *точечных учетов* (точечные учеты),
- методики *картирования территорий* (площадочные учеты).

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

Каждая из этих трех основных методик применяется в зависимости от целей исследования, особенностей местности, в которой проводится учет, сезона года и численности птиц, наличия времени и трудовых ресурсов.

**Маршрутный метод** используется чаще всего для получения **приблизительных** данных о численности (относительной плотности) населения птиц **в разных биотопах** при их небольшой мозаичности силами ограниченного числа хорошо знающих птиц наблюдателей. Преимуществами данного метода является широкий охват территории, сезонная и биотопическая универсальность (учеты можно проводить в любой сезон года и в любом биотопе). Недостатками – невысокая точность данных о плотности населения, повышенные требования к квалификации учетчиков. Напомним, что исследование с применением данной методики было предложено учащимся на одном из предыдущих занятий (осенний сезон, занятие №7).

**Метод точечных учетов** применяется для регулярного слежения за **изменениями** численности разных (модельных) видов в очень **мозаичном** ландшафте, в том числе **силами орнитологов-любителей**, не очень хорошо знающих птиц. Преимуществами данного метода являются методическая простота проведения учета, возможность пользования простейшими транспортными средствами, невысокие требования к квалификации учетчиков. Недостатки – низкая точность данных о плотности населения птиц, необходимость точного соблюдения множества стандартов при проведении учета.

**Метод картирования территорий** применяется при необходимости получить **точные** данные об **абсолютной** численности (плотности) населения разных видов птиц

на данном конкретном участке территории. Преимуществом данного метода является высокая точность данных о плотности населения птиц, возможность попутного изучения территориального поведения птиц. Недостатком этого метода является большая **трудоемкость, небольшая величина** охватываемой территории, временная ограниченность применения (в основном, в гнездовой сезон).

На данном учебном занятии школьники познакомятся с этими тремя методиками учета, проводя их **одновременно на единой территории**. Это позволит не только научиться проводить учеты и получить данные о численности птиц, но и сравнить эффективность, т.е. результативность, точность и трудоемкость разных методик учета.

## Общие вопросы организации исследовательской работы

### Территория учетов

Для проведения данной исследовательской работы подходит любая **залесённая** территория: густые лесные массивы, сады и парки, кустарниковые заросли, как в горах, так и на равнине. Густые леса на крутых склонах, а также полностью открытое пространство или водные объекты **затруднят** проведение полевых работ.

Для проведения исследования желательно выбрать массив растительности минимально затронутый деятельностью человека площадью **не менее 1 км<sup>2</sup>**. Это связано с необходимостью проведения маршрутного и точечного учетов птиц, для которых требуются **протяженные** участки (площадочный учет можно провести и на ограниченном «пятачке» леса). Желательно организовать проведение работ по данному заданию **на том же** участке, на котором проводились маршрутные учеты птиц **осенью** (осенний сезон, занятие №7). Это позволит попутно сравнить характеристики населения птиц во внегнездовой и гнездовой периоды.

### Подготовка к учетам

При проведении любых количественных учетов птиц от учетчиков требуется умение **определять** птиц по внешнему виду и голосу, **оценивать число** встреченных особей (в том числе на значительном расстоянии и по голосам), **определять дистанции** до птиц и расстояния, пройденные с учетом. Поэтому, при подготовке к выполнению данной работы следует уделить особое внимание подготовке учетчиков.



Самое сложное в проведении учетов - определение видов, поэтому приступать к практическому **обучению** учетной работе следует заранее. Можно порекомендовать обучать школьников голосам птиц в течение всей весны – на любых экскурсиях, прогулках в лес, в походах и т.п., таким образом, чтобы к концу весны, т.е. периоду, наиболее благоприятному для проведения учетов, учащиеся знали основные виды и могли определять их по голосам. Научиться этому может каждый, используя, в первую очередь, помощь преподавателя, определи-

тели, записи голосов птиц.

Некоторое время также потребуется для приобретения основных технических **навыков** проведения учетов. В первую очередь это определение **числа** видимых или

слышимых птиц. Достигается это также тренировками, наблюдениями за птицами в природе, особенно наблюдениями за мелкими стайками в лесу.

Научиться определять расстояния на местности проще. Для выработки этих навыков требуется один раз разметить стометровый отрезок в лесу, например бумажками через каждые десять метров (на ветвях и стволах деревьев), а после этого многократно **тестировать** детей на любых экскурсиях в природу по определению на глаз расстояний в диапазоне до 100 метров.

Важным этапом подготовки к работе является **выбор территории**, на которой будут проводиться учеты. Как было сказано выше, желательно, чтобы лесной массив, где будет сосредоточена работа, был размером не менее 1 км<sup>2</sup>. Желательно также, чтобы массив был разделен просеками или дорогами (тропами) и на него имелась бы топографическая **карта** (план местности).

### **Заложение учетных маршрутов и учетной площадки**

На выбранной территории перед началом учетных работ закладывают учетный маршрут и учетную площадку.



**Учетный маршрут** закладывается для одновременного проведения по нему маршрутного и точечного учетов. Проложить его следует, по возможности, **по прямой** (пользуясь, например, лесоустроительными просеками) или слегка извилистой линии (например, по лесной дороге или тропе). Для целей данного учебного занятия желательно заложить **кольцевой маршрут** по тропам или просекам - это существенно снизит физические затраты учетчиков.

Нежелательно, чтобы маршрут проходил по границам биотопов, например, по опушке леса. Проведение учета на таких участках намного сложнее из-за обилия птиц и их активных перемещений. В крайнем случае, маршрут может проходить в глубине леса на расстоянии не ближе 100 метров от опушки.

**Протяженность** маршрута для обоих способов учета (маршрутного и точечного) одинакова. Для целей данного учебного занятия достаточно, если суммарная длина учетного хода по выбранной территории будет составлять 2-3 км. Для расчета плотности населения птиц по данным маршрутного учета следует подсчитать протяженность маршрута – шагами или по топографической карте, с точностью до 100 м.

**Заложение учетной площадки** – процедура достаточно сложная и трудоемкая, поэтому начинать разметку площадки следует заранее.

Учетная площадка представляет собой участок территории размером от 200 до 500 м в поперечнике с нанесенной **сеткой** ориентиров. Удобнее заложить площадку **внутри естественных границ** – например взять за основу лесной квартал, ограниченный просеками, или прямоугольник, ограниченный дорогами.

Поскольку одной из задач данного учебного занятия является сравнение эффективности различных методик учета птиц на одной и той же территории, **расположить** площадку следует внутри массива, по которому проложен **маршрут** точечного и маршрутного учетов. Идеально, если линия маршрута будет проходить **прямо через** пло-

щадку. В крайнем случае, площадка одной из своих сторон должна выходить на линию маршрута.

**Размер площадки** зависит от ряда факторов. Во-первых, от **численности** птиц на изучаемой территории. Чем больше численность, тем площадка может быть меньше. В среднем, для целей данного учебного задания, желательно, чтобы территория площадки «накрывала» 5-7 пар гнездящихся птиц. Спланировать и провести рекогносцировочное обследование места будущей площадки должен специалист (учитель).

Во-вторых, размер площадки зависит от **рельефа и характера растительности** на выбранном участке. Чем рельеф положе и растительность реже, тем больше можно сделать площадку. При сильно пересеченном рельефе и очень густой растительности проведение учета на большой по размерам площадке будет очень трудоемким.

Наконец, размер площадки зависит от количества **«трудовых ресурсов»**, т.е. числа участвующих в выполнении данной работы школьников. Так, например, группа учащихся в 10-15 человек может разметить площадку 300 x 300 м на 1,5 – 2 часа, а вдвоем-втроем эта работа займет целый день.

Для условий растительности средней полосы Европейской части России (Подмосковье) для учетов в весенне-летний сезон группой учащихся 10 чел. **оптимальный** размер площадки составляет **300 x 300** метров (9 гектар).

**Форма площадки** может быть произвольной, но удобнее (как для ее разметки, так и для проведения учетов на ней), сделать ее квадратной или хотя бы прямоугольной.

Поскольку учетчику во время учета птиц на площадке необходимо постоянно определять с достаточной точностью свою позицию и позицию увиденной или услышанной им птицы в любой точке площадки, внутри площадки наносят **сетку ориентиров**. Это самый трудоемкий отрезок подготовительной работы. Самый простой способ нанести ориентиры – проложить внутри площадки **параллельные ходы** через равные расстояния, обозначив их, например, буквами. Временно промаркировать ходы можно листками бумаги, закрепленными на ветвях или стволах деревьев. Проложение параллельных ходов производится строго **по компасу** (данная процедура технически аналогична процедуре картирования лесных фитоценозов (занятие №4, зимний сезон). Затем производится разбивка ходов на **пикеты**. По линии каждого хода с помощью рулетки (менее точно – **шагами**) на деревьях или ветвях через равные расстояния оставляют метки. Пикеты обозначают цифрами. Таким образом вся площадка оказывается покрыта сетью ориентиров, обозначенных буквенно-цифровыми символами (как шахматная доска).

**Расстояния** между ходами и пикетами должны быть равными. Это расстояние выбирается в пределах от 30 до 50 метров, опять же в зависимости от условий местности и характера птичьего населения. В лесу с очень густой растительностью (т.е. там, где птиц плохо видно и слышно), расстояния между ходами и пикетами следует делать меньше. Если на изучаемой территории преобладают «громкоголосые» птицы, а лес хорошо просматривается – расстояния можно сделать больше. Главное, чтобы **всё** пространство площадки просматривалось и, как минимум, прослушивалось, чтобы на ней не было «белых пятен», недоступных учетчику.

**Маркировать** пикеты можно разными способами. Самый простой способ – листками бумаги с написанными на них буквенно-цифровыми обозначениями. Это быстро, но недолговечно. После первого же дождя с ветром пикетов не останется.



Гораздо надежнее наносить пикеты **краской** на коре деревьев. Это дольше, но эстетичнее и долговечнее. Такая площадка прослужит несколько лет, а если ее регулярно подновлять – несколько десятилетий.

Перед проведением учетов заготавливают **схему** или **карту** площадки. Схема – это сетка ориентиров с буквенно-цифровыми обозначениями пикетов, линиями параллельных ходов и контуром площадки. Лучше составить карту, т.е. нанести на схему основные природные

ориентиры, если они есть - просеки, дороги, тропы, водоемы, границы растительных сообществ и т.п. (см. рис. 3). Карт потребуется столько, сколько планируется провести учетов на площадке.

### **Описание маршрута и площадки**

Перед началом учетов необходимо сделать описание маршрутов и учетной площадки. Описание должно строиться следующим образом:

- **название или номер маршрута (площадки);**

- **протяженность маршрута** в километрах (**величина площадки** в гектарах или в квадратных километрах);

- **общая топография местности**, по которой проходит маршрут и расположена площадка (холмы, долины, ручьи, пруды, главные дороги и т.п.), желательно в виде эскиза;

- **характеристика растительности вдоль маршрута и на площадке**, включая:

а) **ярус деревьев** - доминантные и другие важные виды, их высота, возраст, сомкнутость крон и т.п.,

б) **ярус кустарников** - доминантные и другие важные виды, их высота, приблизительный объем распространения и густота (редкий, средний или густой),

в) **напочвенный покров** - доминантные и другие важные виды с приблизительным объемом распространения,

г) **любая другая сопутствующая информация** - например, количество искусственных гнездовий, сроки уборки урожая, количество и вид пасущихся животных и т.п.

При проведении геоботанических описаний местности за основу можно взять стандартный бланк и общую схему геоботанического описания леса, предложенную на более ранних занятиях (занятие №8, осенний сезон, занятие №4, зимний сезон).

Описания местности вдоль маршрута и на площадке следует приложить к итоговому отчету о проделанной работе.

## **Организация полевой работы**

Поскольку сутью данного учебного занятия является **одновременное** проведение учетов птиц тремя различными способами, учебную группу учащихся разбивают на **три бригады**, каждая из которых будет проводить учет одним из способов.

Для сравнимости результатов, желательно, чтобы все три группы учетчиков прошли одинаковую подготовку и обладали одинаковыми навыками определения птиц и проведения учетов. Поскольку это условие практически невыполнимо, желательно (при наличии времени), чтобы бригады, проведя учет одним из способов, в течение следующих двух дней провели учет другими способами. Таким образом, период учетных

работ будет составлять три дня, а с помощью каждой из методик будет проведено по три учета.

Напомним **основные правила** проведения учетных работ, с которыми школьники познакомились осенью. Они особенно важны при проведении учетов в гнездовой сезон, т.е. в весенне-летний период.

Во-первых, учеты следует проводить ранним утром, в это время птицы наиболее активны и лучше заметны на учете. Во-вторых, учет следует проводить в хорошую погоду, главное - без ветра и дождя, шум которых мешает слушать птиц. В-третьих, учет следует проводить вдвоем или втроем - не больше, так как большая группа создает много шума при передвижении и также мешает слушать птиц. Одежда учетчиков должна быть мягкой и не создавать шума при движении и, по возможности, не яркой. На учете необходимо иметь с собой полевой дневник, бинокль, а при необходимости и полевой определитель птиц.

На учет все три группы учетчиков выходят **одновременно**. При этом две группы учетчиков, проводящих маршрутный и точечный учет по одному маршруту идут друг за другом, не мешая и не консультируя друг друга при встрече. Группа, проводящая учет на площадке начинает его примерно в то же время, что и две другие группы.

В нижеследующем разделе описана техника проведения учетов каждым из трех способов.

### 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 сложное 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 редких видов.

Данная методика учета использовалась на специализированном занятии по обучению методике учета птиц во внегнездовой период и более подробно описана в соответствующем методическом пособии (занятие №7, осенний сезон). Здесь мы приведем основные особенности техники проведения учета в гнездовой сезон.

Во время учета наблюдатель идет по маршруту и **отмечает в полевом дневнике всех поющих 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 составляет 2 - 2,5 км/час.

#### Записи в полевом дневнике

До начала учета в полевом дневнике как обычно отмечаются (см. рис. 1): **место проведения учета (административное положение, ближайший населенный пункт), дата, состояние погоды (облачность, температура, наличие ветра)**.

Для занесения результатов учета на развороте полевого дневника готовится небольшая **таблица** (рис.1). 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.

В отличие от осеннего сезона, в гнездовой сезон учет птиц проводится, в основном, по голосам поющих самцов, т.е. по песням. В соответствии с этим и вид птицы определяется по песне. Число особей в гнездовой сезон определить легко: одна песня – одна птица. Это существенно проще, чем осенью или зимой, когда птицы держатся в стайках.

Если учет в рамках данного учебного задания действительно проводится в гнездовой сезон (с середины фенологической весны до окончания первого месяца лета – в средней полосе северного полушария это май и июнь), то в учет следует вносить отдельно поющих самцов (♂) и отдельно – всех остальных птиц (непоющих, неопределенного пола, увиденных издали). При расчете плотности населения птиц поющие самцы и все остальные птицы будут рассчитываться отдельно (см. ниже).

При обнаружении птицы в полевом дневнике отмечаются: **вид птицы** (в колонке слева), ее **пол** – значком ♂ (если это поющий самец) и **расстояние до птицы** в момент обнаружения (в колонке справа, рис.1). Непоющие птицы (увиденные или услышанные) отмечаются цифрой, обозначающей число особей. Записи ведутся в строчку, по мере обнаружения птиц на маршруте.

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

*Дата:* 10 мая 2001

*Погода:* t +10°, ветра нет, обл. 0 (ясно)

**Данные учета**

6.30-7.45	Елово-березовый лес
Зяблик	♂-40; ♂-150; ♀-20; ♂-80; ♂-50; .....
Пеночка-теньковка	♂-50; ♂-80; ♂-120; .....
Певчий дрозд	♂-100; ♂-70; ♀-10; ♂-60.....
...	...
	Пройдено 2,5 км.

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

**Определение расстояний до птиц**

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. 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" - 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.

### Обработка результатов маршрутного учета

Как было сказано выше, учет по заранее запланированному маршруту, длина которого составляет 2-3 км, следует провести минимум один, но желательно – три раза. После проведения учета (учетов), следует произвести расчет плотности населения птиц на 1 км<sup>2</sup>.

Как и в осенний сезон, на основе записей в полевом дневнике составляется итоговая таблица - выборка учета. Выборка представляет собой список зарегистрированных на учете (учетах) птиц с указанием количества встреченных особей, разнесенным по группам дальностей их обнаружения ("близко", "недалеко", "далеко", "очень далеко").

Подсчет птиц в выборке ведут отдельно для поющих самцов и всех остальных (непоющих) увиденных и услышанных (но не по песне) птиц. Если число поющих самцов превышает число остальных птиц, то их просто исключают из дальнейших расчетов, рассчитывая далее плотность населения только самцов. После расчета плотности населения самцов полученное число умножают на два. Таким образом учитывают число самок в популяции (исходя из предположения, что число самцов и самок в популяции одинаково).

Если непоющих птиц во время учета было зарегистрировано больше, чем поющих, расчет плотности населения проводится по всем встреченным особям, а полученный результат на два не умножают.

Расчет плотности населения ведется для каждого из встреченных видов в отдельности по формуле:  $N \text{ вида} = ((n1 \times 40) + (n2 \times 10) + (n3 \times 3) + n4) / L$ , где N – плотность населения вида в особях на 1 км<sup>2</sup>, n1 - n4 - число поющих самцов, 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**: 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.

Если поющие самцы преобладали во время учета и расчет проводился только по самцам, полученную плотность (число гнездящихся пар) умножают на два и получают истинную плотность населения в особях на 1 км<sup>2</sup>, или оставляют без изменений, если число непоющих птиц во время учета превысило число поющих самцов.

По итогам маршрутного учета составляют таблицу, где для каждого вида указана плотность его населения на изученном отрезке территории.

### Техника проведения точечного учета

Точечный учет представляет собой маршрут с точками учета, распределенными равномерно по всей его длине (нитка с нанизанными точками-бусинками). Учетчик перемещается между точками пешком или на транспортном средстве, а на точках делает остановки, во время которых проводит учет, т.е. внимательно слушает птиц.

Методы точечных учетов разных модификаций и разной продолжительности учета в одной точке (от 3 до 20 минут) широко используются во многих странах, в основном с целью выяснения изменений (динамики) численности птиц (Robbins, Van Velzen, 1974; Blondel, Ferry, Frochot, 1977). Международным комитетом по учетам птиц одобрен стандарт по применению точечного учета, называемый методом I.P.A. (Indice



Ponctuel d'Abondance)(Blondel, Ferry, Frochot, 1977). В соответствии с этой методикой, учет в одной точке проводится 20 минут, каждая точка посещается 2 раза за сезон.

Однако, более широкое распространение получили учеты продолжительностью **5 минут** и на Международном симпозиуме по проблемам учетов птиц в Асиломаре (США) были выработаны рекомендации **международного стандарта** такого учета (Recher, 1981).

Метод точечных учетов, по сравнению с другими, имеет несколько **преимуществ** при использовании в орнитологическом мониторинге: его легче стандартизировать и легче соблюдать стандарт в полевых условиях. Этот метод также не требует от наблюдателя продолжительной концентрации внимания, как метод маршрутного учета. Все это обуславливает возможность удачно использовать в программах учета помощь орнитологов-любителей и тем самым получить обширный материал с большой территории.

В соответствии с целями **данного учебного занятия** точечный учет проводится группой учащихся **по тому же маршруту** и одновременно с маршрутным учетом.

Первую остановку учетчики совершают в точке начала учета (точка №1).



Собственно учет проводится **в течение 5 минут**. В течение этого времени учетчики стоят неподвижно и слушают всех птиц вокруг себя. При временном ухудшении слышимости (низко пролетает самолет, проезжает машина и т.п.) учет надо прекратить и фиксировать время перерыва. После исчезновения шума учет следует продолжить (не превышая 5 минут «чистого» учета).

В полевой дневник заносят всех птиц, замеченных (увиденных и услышанных) в радиусе **50 метров** вокруг точки стояния.

Запись в полевом дневнике несколько отличается от маршрутного учета. Зарегистрированные во время остановок птицы записываются в отдельности для каждой точки учета (рис.2):

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

*Дата: 10 мая 2001*

*Погода: t +10°, ветра нет, обл. 0 (ясно)*

*Данные учета:*

<i>6.30-7.45</i>	<i>Елово-березовый лес</i>
<i>Точка 1 (6.30-6.35)</i>	<i>Зяблик ♂; ♂; 1; Пеночка-теньковка ♂; ♂; Певчий дрозд ♂;</i>
<i>Точка 2 (6.40-6.50)</i>	<i>Зяблик 3; ♂; ♂; Пеночка-теньковка ♂;</i>
<i>...</i>	<i>...</i>

Рис. 2. Образец заполнения страницы полевого дневника при проведении точечного учета птиц в гнездовой сезон.

Для каждой встреченной птицы, также как и во время маршрутного учета, отмечают **вид птицы** и ее **пол**, если это поющий самец (значком ♂), или цифрой (обозначающей число особей), если птица не поет, или ее пол невозможно определить по внешнему виду. Записи ведутся в строчку, по мере регистрации птиц в течение пяти-минутного отрезка времени.

Учетчики должны особенно **внимательно** относиться к регистрации местоположения поющих птиц, для того, чтобы не отмечать одних и тех же птиц **дважды**. Совершить такую ошибку при проведении точечного учета намного вероятнее, чем во время маршрутного, т.к. на маршрутном учете учетчик сам постоянно передвигается и вероятность повторной регистрации одной и той же птицы ниже. Поможет избежать повторных учетов простая схема в полевом дневнике, на которой при учете отмечаются позиции птиц (с использованием сокращений и символов), относительно линии маршрута.

Проведя учет в течение пяти минут на одной точке и записав всех услышанных и увиденных за это время птиц в полевой дневник, начинают движение по маршруту, подсчитывая шаги. **Следующая остановка** делается на расстоянии **200 метров** от первой. Там снова учет проводится в течение 5 минут, после чего учетчики следуют дальше.

Так учетчики проходят весь запланированный маршрут. Опыт совместного проведения маршрутного и точечного учетов показывает, что суммарная скорость прохождения одного и того же маршрута двумя группами учетчиков, ведущими два различных учета (точечный и маршрутный), примерно одинакова.

### **Обработка результатов точечного учета**

Перед началом расчета плотности населения выясняют **соотношение** во всем учете поющих самцов и неопределенных до пола птиц. Делается это с той же целью, что и при обработке данных маршрутного учета: определить, производить ли расчет только по самцам (это делается в случае, если поющие самцы на учете преобладали), или включать в расчет всех зарегистрированных птиц (в случае, если неопределенных до пола птиц в учете было больше).

Первым этапом обработки данных является расчет **плотности населения** каждого из видов для каждой отдельной точки. Плотность рассчитывается просто - это число зарегистрированных птиц (только самцов, если они преобладали на учете, или всех птиц, если преобладали неопределенные птицы) на площадь обследованной территории, т.е. круга:  $\pi r^2$ , где  $\pi$  - число пи, равное приблизительно 3,14, а  $r$  - радиус круга, в нашем случае равный 50 метрам, или 0,05 км.



Для того, чтобы рассчитать плотность населения птиц на 1 км<sup>2</sup>, следует число зарегистрированных на площадке птиц просто умножить на 127,4 (т.к. площадь круга с диаметром 50 м составляет 0,00785 км<sup>2</sup>, что в 127,4 раза меньше 1 км<sup>2</sup>).

Процедуру подсчета плотности производят **для каждой** точки учета. Если подсчет производился по самцам – полученное число умножают на два, включая в итог неучтенных самок, если по всем птицам – полученное число оставляют без изменений.

На втором этапе обработки находят усредненную по всему маршруту плотность населения (для каждого вида в отдельности). Для этого данные о плотности на разных

точках суммируют и делят **на общее число точек на маршруте** (ни в коем случае не на число точек, на которых данный вид был зарегистрирован). Таким образом находят плотность населения каждого вида птиц на всей обследованной территории (в особях на 1 км<sup>2</sup>). В таком виде эти данные сравнимы с данными, полученными на маршрутном учете.

### Техника площадочного учета

Площадочный учет, или метод картирования территорий, дает наиболее точные (**близкие к абсолютным**) данные о плотности популяций гнездящихся (стационарных) птиц.

В практике орнитологических исследований метод картирования используют, в основном, в гнездовой период для учета **территориальных птиц**, главным образом воробьиных. Однако, так как многие мигрирующие виды занимают территории на местах зимовок, а многие немигрирующие виды держат территорию весь год, метод картирования используют также и вне гнездового сезона.

Применяя метод картирования, рекомендуется употреблять **следующие термины** :

**площадка** - определенная территория, на которой проводится учет;

**контакт** - одна полевая отметка встречи птицы (визуально или по голосу);

**одновременные контакты** - контакты более, чем с одной особью данного вида одновременно, так, чтобы было совершенно ясно, что это разные птицы;

**регистрация** - отметка контакта на карте посещения, сделанная учетчиком;

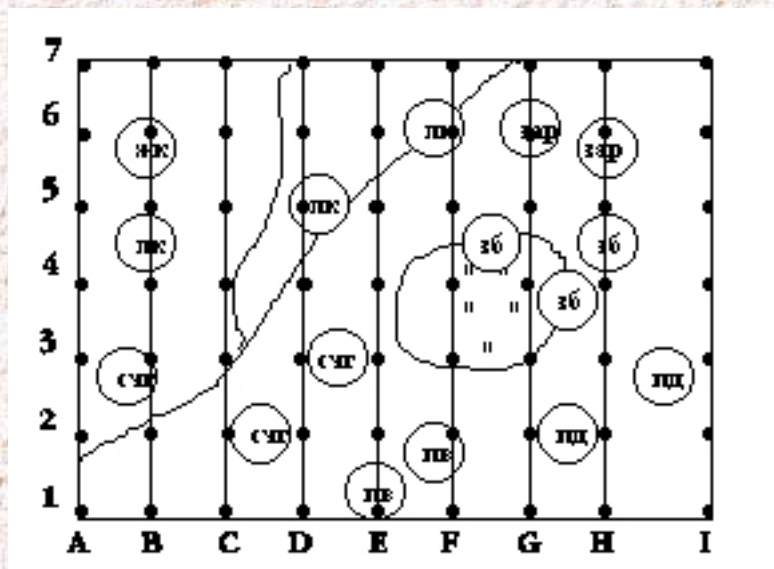
**карта посещения** - карта, которую учетчик использует для отметки контактов (нанесения регистраций) во время посещения площадки;

**видовая карта** - карта для каждого вида отдельно, на которую наносятся все регистрации с карт посещения для определения территорий;

**территория** - площадь, которую занимает поющий самец (пара птиц);

### Проведение точечного учета

Как уже указывалось выше, перед началом учетных работ необходимо подготовить **схемы** учетной площадки (карту) – по одной на каждое посещение (учет). Схема должна отражать систему ориентиров (пикетов) на площадке и, желательно, ее основные физические особенности (рис. 3). Рекомендуется, в зависимости от общего уровня плотности птиц, использовать масштаб 1:2000 (в 1 см - 20 метров) в лесу (иногда, при большой плотности гнездования, необходим масштаб 1:1000) и от 1:2000 до 1:5000 в открытых биотопах.



Движение по площадке начинают с любого угла и двигаются **зигзагообразно** по параллельным линиям (ходам) площадки (на рисунке 3 эти линии отмечены буквами). Сначала двигаются в одну сторону, затем назад - по параллельной линии.

Рис. 3. Карта посещения (схема площадки): точками обозначены пикеты, кружками с символами отмечены регистрации.

Услышав поющую птицу, учетчик **наносит** ее на схему площадки **карандашом** в виде кружка, в котором условными обозначениями (любыми) вписывает видовое название птицы. Регистрации наносят на схему в соответствии с ориентирами – пикетами на линиях и другими физическими ориентирами, нанесенными на схему.

Двигаясь в направлении поющей птицы, можно уточнять ее месторасположение, стирая неправильную запись и нанося новую. Одновременные контакты (что очень важно !) отмечают, соединяя на схеме две регистрации **пунктирной линией**.

Проходя обратно по соседней линии площадки, еще раз уточняют местоположение зарегистрированного ранее самца (если он продолжает петь). Очень внимательно следует относиться к местоположению поющих самцов при возвратном прохождении района его пения, чтобы не отметить на карте одну и ту же птицу дважды в непосредственной близости от первого контакта.

Учет завершают также на одном из углов площадки.

На каждой карте посещения помимо собственно данных учета следует отметить: *название или номер учетной площадки, год, время начала и окончания учета, фамилию наблюдателя (-лей), погоду*. Карты посещения используют при дальнейшей обработке для составления видовых карт.

### **Значение одновременных контактов**

Получение как можно большего числа одновременных контактов с птицами соседних территорий является **главной задачей** наблюдателя при учете на площадке. Только одновременные контакты могут гарантированно подтвердить, что две поющие птицы действительно два самца, а не одна и та же особь, переменившая свое местонахождение за период, пока учетчик обследовал удаленную от контакта часть площадки. В большинстве случаев такие контакты даже важнее обнаружения двух гнезд, так как два гнезда могут принадлежать одной паре птиц (бывают повторные кладки).

Проводя учет на площадке, следует иметь в виду, что особи некоторых подвижных видов или видов с большими территориями могут изменить свое местонахождение за период прохождения учетчиком площадки. Так, например, крапивник, пеночка-теньковка, славка-черноголовка, черный дрозд имеют несколько излюбленных пунктов пения, удаленных друг от друга на значительное расстояние (до 100 метров). Во избежание повторных учетов одной и той же особи для этих видов особое значение имеют одновременные контакты с соседними птицами (иногда даже необходимо возвращаться обратно для выяснения сомнительных ситуаций).

### **Значение обнаружения гнезд**

Обнаружение гнезд на учетной площадке – отдельное и трудоемкое исследование, которое при выполнении данного задания можно опустить. Однако, при проведении реальных научных исследований с использованием данной методики учета, поиск гнезд имеет важнейшее значение. Это дает возможность получить достоверные данные о численности птиц, в особенности, следующих групп: 1) полуколонияльные дуплогнездники (воробьи, скворцы, частично - мухоловки), 2) колониальные и полуколонияльные виды (ласточки), 3) дрозды, особенно при большой плотности, 4) многие врановые и дятлообразные, 5) голуби и горлицы, при большой плотности), 6) кулики и многие водоплавающие птицы. Эти виды часто имеют большую плотность гнездования и становится невозможным разделить территории во время простых учетов на площадке. На водоемах, где гнездятся колониальные и водоплавающие птицы, данные о плотности населения можно получить только путем картирования всех гнезд.

**Скорость передвижения** учетчика по площадке сильно влияет на эффективность учета. Увеличение продолжительности посещения площадки увеличивает эффективность метода картирования больше, чем увеличение количества посещений (учетов). В особенности это важно для малоопытных исследователей.

В условиях большой плотности населения птиц следует уделять как минимум 10-15 минут учетного времени на один гектар (2-2,5 часа на 9 га). Небольшая скорость передвижения позволит получить больше одновременных контактов с птицами соседних пар, уделить больше времени трудно обнаруживаемым видам, например, пищухам, серым мухоловкам и другим птицам, тщательно осматривая места, где эти виды были отмечены ранее (например при заложении площадки или предыдущих наблюдениях).

После окончания учета желательно еще некоторое время остаться на площадке и посетить места (без соблюдения определенного маршрута), где во время учета были слышны незнакомые голоса птиц, точно не установлено количество поющих самцов и т.п.

При проведении реальных орнитологических исследований учеты на площадке проводят также в разные периоды суток, например, ранним утром, днем и поздним вечером – для того, чтобы наиболее полно учесть все виды птиц, многие из которых имеют различные циклы суточной активности (изучение суточной активности пения также включено в данную серию занятий – занятие №8, весенний сезон).

### **Первичная обработка результатов площадочного учета**

На основе карты (карт) посещения составляются *видовые карты*, на которые наносятся регистрации со всех учетов. Если учет проводился только один раз, видовые карты не составляют (однако, достоверность такого учета очень мала).

Две предполагаемые территории выделяются как различные только в том случае, если имеется минимум одна пара **одновременных** регистраций-контактов (отмечены два одновременно поющих самца). Принимать за территорию одноразовые регистрации можно только при обработке результатов **нескольких** учетов.

Итогом картографической обработки должны быть видовые карты с нанесенными на них достоверными территориями, т.е. участками обитания гнездящихся пар. Если видов на площадке не много, можно составить общую карту населения птиц площадки, на которую нанести территории всех видов (например, разными цветами).

### **Расчет плотности населения**

В отличие от двух предыдущих методик учета птиц, расчет плотности населения по итогам учета на площадке чрезвычайно прост. Плотность популяции (или всего сообщества) следует определить как **количество стационарных самцов** (закартированных территорий) на единицу площади. При учете на площадках принят стандарт единицы площади – 1 гектар, однако для целей нашего исследования (для сравнимости данных) предлагается произвести расчет **на 1 км<sup>2</sup>**.

При расчете плотности населения по итогам площадочного учета следует произвести процедуру, аналогичную маршрутному и точечному учетам – умножить число территорий достоверно зарегистрированных на площадке самцов на два, восполнив таким образом, численность не включенных в учет самок. Также, как и раньше, сделать это надо только в том случае, если число поющих самцов превышало число всех остальных, не определенных до пола птиц, встреченных на учете. Если число птиц неопределенного пола было выше числа самцов – плотность рассчитывают с их учетом и полученное значение на два не умножают.

## Сравнение результатов учетов разными методами

Как было сказано в начале, одной из задач данного исследования является **сравнение эффективности**, т.е. результативности, точности и трудоемкости разных методик учета.

После проведения всех трех учетов (желательно по три учета каждой из методик) данные, полученные разными методиками, **сравниваются**. Для этого составляется сравнительная **таблица**, куда заносятся все встреченные на всех учетах виды птиц. Напротив каждого вида проставляется значение плотности его населения (для всех методик учета – в особях на 1 км<sup>2</sup>). Напротив видов, не встреченных на том или ином учете, ставят прочерк.

Подсчитывают также **суммарную плотность** населения птиц по результатам каждого из учетов.

После этого следует постараться ответить на следующие **вопросы**.

1) Какой из методов учета в наилучшей степени отражает видовое богатство сообщества птиц, т.е. учитывает наибольшее число видов ?

2) Какой из методов учета – маршрутный или точечный, дает наиболее близкую к реальной картину плотности населения (предполагается, что для учета плотности населения наиболее точен метод картирования на площадке, поэтому его берут за эталон точности) ?

3) Какой из методов завышает показатели плотности, а какой их занижает и почему ?

4) Какие виды в наилучшей степени учитываются каждой из методик, а какие учитываются плохо и почему ?

5) Какой из методов учета оказывается наиболее приемлемым для Вашей местности и данного сезона года и почему ?