

Деревья и кустарники лесных биотипов

Методическая разработка для выполнения учебно-исследовательской темы

Николай Павлович Харитонов — заведующий сектора экономики Дворца научно-технического творчества молодёжи г. Москва.

Изучение природы — неотъемлемая часть работы краеведческих и биологических кружков и учебных групп. Овладеть навыками наблюдений и их обобщением непросто. Начинать нужно с простых исследований, где можно было бы освоить все необходимые навыки, познакомиться с методиками выполнения работ и обработки материала, а также научиться правильно оформлять материалы своих исследований.

Работа по теме «Деревья и кустарники лесных биотопов» может выполняться начинающими исследователями природы в любой сезон. Это позволит лучше познакомиться с правилами и методами работы в природе, оформлением результатов наблюдений, научиться обобщать их в виде графиков и таблиц, узнавать объекты живой природы по определителям, а также познакомиться с окружающим нас растительным миром. Для выполнения работы необходимо самостоятельно сформулировать цель, задачи и методику на основе предлагаемых заданий.

Задание 1

Во время работы в лесу выявите и опишите по методике маршрутного описания (см. приложение 1) пять биотопов. **Растительный биотоп** — *участок растительного покрова, отличающийся от соседних составом растений, ярусностью, характером взаимодействий между растениями и средой.* В каждом биотопе заложите по две пробные площадки 10x10 м (см. приложение 2). Площадки должны закладываться на одном элементе рельефа (на склоне надпойменной террасы, на понижении поймы и т.д.), включать наиболее характерные виды и находиться на некотором расстоянии от троп и дорог. *При закладывании площадок следует иметь в виду, что расстояние между ними должно быть не меньше длины стороны самой площадки, т.е. в данном случае не меньше 10 метров. Не следует закладывать площадки на границах биотопов, на тропинках, на краю леса. Углы площадок при закладывании следует помечать, чтобы быстро найти. Для этого можно использовать бумагу или газету. Желательно надписать на метке номера биотопа и площадки. Нумерацию лучше сделать сквозную, т.е. обозначить площадки с 1 по 10 вне зависимости от биотопа.*

Задание 2

Для каждой площадки составьте подробную схему, на которую нанесите: расположение площадки относительно сторон света, проекции крон (*указываются пунктиром*) и стволов деревьев, скопления кустарников, сухостой, пни и валежник. Для этого выберите условные обозначения, которые должны быть едиными для всех площадок. Для деревьев: определите количество стволов по породам, а также средние и максимальные высоты и диаметры. Составьте общую схему расположения биотопов и расположения площадок внутри них. *Описание площадок необходимо для более полного описания биотопов, а также для того, чтобы выявить особенности произрастания деревьев и кустарников.*

Задание 3

В процессе описания биотопов и площадок соберите веточки всех встретившихся вам видов деревьев и кустарников, а также представителей травяно-кустарничкового и мохово-лишайникового ярусов. Покопы должны располагаться у стволов деревьев, под кронами, в межкрупном пространстве и быть диаметром не менее 0,5 м. Определите их и зарисуйте

веточки деревьев и кустарников. Важно, чтобы рисунки были чёткими, с хорошо выраженными морфологическими особенностями вида, и имели подписи названий на русском и латинском языках. Растения различных ярусов, видовой состав которых при описании биотопов и площадок установить на месте невозможно, следует собрать в гербарий для последующего определения, присвоив им номера, под которыми они вносятся в описание площадок и биотопов в полевом дневнике.

Задание 4

Составьте таблицу встречаемости видов растений по биотопам и площадкам (внесите в неё виды, отмеченные во всех ярусах, по порядку: деревья, кустарники, травы и кустарнички, мхи и лишайники). Используя внесённые в таблицу данные, выявите часто и редко встречаемые виды деревьев и кустарников. Для этого составьте критерии для тех и других видов деревьев и кустарников (например: *Часто встречаемые виды обнаружены во всех биотопах, редко встречаемые — только в одном биотопе*).

Задание 5

Определите коэффициент сходства видовой состава между площадками внутри каждого биотопа и между биотопами. Для этого используйте формулу определения коэффициента сходства видовой состава. Коэффициент (**Kc**) определяется: $Kc = 2Nab/(Na + Nb)$, где **Na** — количество видов для биотопа (площадки) «а», **Nb** — количество видов для биотопа (площадки) «б», **Nab** — количество общих видов для сравниваемых биотопов (площадок). Коэффициент различия видовой состава растений (**Kp**) будет определяться по следующей формуле $Kp = 1 - Kc$.

Сравнение биотопов по видовому составу следует производить так: 1–2, 1–3, 1–4, 1–5, 2–3, 2–4, 2–5, 3–4, 3–5 и так далее; а площадки следует сравнивать по видовому составу только внутри каждого биотопа: 1–2, 3–4, 5–6 и т. д. Полученные результаты сравнения между биотопами можно представить в виде матрицы.

Просмотрите данные, включённые в таблицу, и попробуйте, используя их, описать сходство и различия в видовом составе растений описанных вами площадок и биотопов. Определите, используя полученные коэффициенты, наиболее сходные и различные по видовому составу биотопы и площадки. Чем больше коэффициент сходства (0,8–1), тем более сходны по видовому составу описанные вами площадки и биотопы.

Задание 6

Используя описания биотопов и схемы площадок, выявите особенности произрастания видов деревьев и кустарников, т.е. определите, как и где произрастают виды деревьев и кустарников в описанных биотопах.

На основе проведённых наблюдений и анализа полученного материала напишите отчётную работу о своём исследовании.

Правила формулирования цели, задач и методики

Формулировка цели может начинаться словом «изучить». Например, *«Изучить видовой состав и особенности произрастания древоразрушающих грибов в лесных биотопах, в окрестностях д. Карманово».*

Задачи расширяют цель. Задачи могут начинаться со слов «Установить», «Выявить», «Выяснить», «Изучить», например: *«Выявить видовой состав зимнезелёных растений и мхов участка леса».*

Методика — это описание того, как выполнялась работа. Пишут методику обычно в прошедшем времени, например, *«...в описанном биотопе заложили площадку 20x20 м так, чтобы муравейник находился в пределах площадки».* Определение, сравнение, вычисление, измерение, наблюдение, «кошение» сачком, установка ловушек и т.п. — всё это методика.

При написании работы придерживайтесь следующего плана:

1. **Тема работы:** «Деревья и кустарники лесных биотопов Чернополянского лесничества».

2. **Место, где проводилась работа.**

3. **Метеоусловия, при которых проводилась работа.**

4. **Цель работы.**

5. **Задачи.**

6. **Описание работы.**

В этот раздел поместите описания биотопов, площадок, таблицы средних и максимальных высот и диаметров по породам; сводную таблицу видового состава, матрицу с коэффициентами сходства; их анализ и обсуждение; полные ответы, на основании полученных данных, на поставленные задачи.

7. **Выводы, то есть краткие ответы на вопросы, поставленные в задачах.**

8. **Использованная литература.**

Примечания:

1. При первом упоминании в работе какого-либо вида дерева или кустарника должна быть ссылка на рисунок этого вида.

2. Каждый рисунок, таблица, матрица, схема и т.п. помимо обязательной ссылки должны иметь название и использованные условные обозначения.

Литература

Акимова Н.П. Краткий определитель древесно-кустарниковых пород по почкам. Киев: Изд-во КГУ, 1950.

Андронов Н.М. Определитель древесных растений по побегам и почкам. Л.: ЛТА, 1970.

Андронов Н.М., Богданов П.Л. Определитель древесных растений по листьям. Л.: Изд-во ЛГУ, 1974.

Богданов П.Л. Определитель споровых растений травяного и мохового покрова. М. - Л.: Гослесбумиздат, 1951.

Валягина-Малютина Е.Т. Деревья и кустарники Средней полосы Европейской части России: Определитель. СПб.: Специальная литература, 1998.

Ванин А.И. Определитель деревьев и кустарников. М.: Лесная промышленность, 1967

Ефимова М.А. Деревья и кустарники зимой: Школьный определитель. Л.: Учпедгиз, 1954.

Зоткова К.Л. Определитель деревьев и кустарников Центрального Черноземья по почкам и другим признакам: Учебное пособие. Воронеж: Изд-во Воронеж. ун-та, 1973.

Изучайте природу! Методический сборник работ школьников /Сост. Н.П. Харитонов. М.: Изд. МГДТДиЮ, 1994. Вып. 1.

Ильин М.М. Определитель деревьев и кустарников зимой. Пособие к зимним экскурсиям. Л.: Гос. изд-во, 1925.

Каплан Б.М. Листопадные деревья зимой. Учебно-методическое пособие по изучению и определению деревьев в безлистном состоянии. М.: Изд. ЦСЮН, 2000.

Малютина Е.Т. Определение видов ив в безлистном состоянии //Бюл. ГБС, 1980.

Новиков А.Л. Определитель деревьев и кустарников в безлистном состоянии. Минск: Высшая школа, 1965.

Определитель лиственных деревьев и кустарников. Минск: Изд-во Белорус. технологич. ин-та, 1972.

Рычин Ю.В. Деревья и кустарники зимой: Определитель. Пособие к зимним ботаническим экскурсиям. М.: Учпедгиз, 1953.

Рычин Ю.В. Древесно-кустарниковая флора: Определитель. М.: Просвещение, 1972.

Скворцов А.К. Ивы Средней России в зимнем состоянии //Бюллетень МОИП. Отдел биологический. 1965. Том 60, № 3.

Слука З.А. Зелёные мхи. Практикум по ботанике. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1980.

Харитонов Н.П. Описание биотопов при маршрутных исследованиях. Методические

рекомендации. М.: Изд. МГДТДиУ, 1998.

Харитонов Н.П. Правила выполнения школьниками исследовательских работ //Летние школьные практики по пресноводной гидробиологии. Методическое пособие / Сост. С.М. Глаголев, М.В. Чертопруд.; Под ред. М.В.Чертопруда. М.: Добросвет, МЦНМО, 1999.

Хомякова И.М. Лесные травы. Определитель по вегетативным признакам. Воронеж: Изд-во Воронеж. ун-та, 1974.

Чепик Ф.А. Определитель деревьев и кустарников. М.: Агропромиздат, 1985.

Шабес Л.К., Клейменова Л.М. Деревья и кустарники Петербурга и Ленинградской области. Определитель. С-Пб.: Изд-во РГПУ, 1999.

Приложение 1

Методика маршрутного описания лесных биотопов

При маршрутных исследованиях наиболее сложно наряду с установлением видовой принадлежности представителей животного мира описать растительный покров территории. Основная систематическая единица растительности — **ассоциация**. К одной ассоциации относятся растительные сообщества, сходные по господствующим в каждом ярусе видам растений, находящимся в близких количественных соотношениях. Другими словами — к одной ассоциации относятся фитоценозы сходного состава и строения, отражающие сходство взаимоотношений между растениями в сходных условиях местообитания. Ассоциации характеризуются однородностью (но не тождественностью) состава и строения на всех участках.

Основной объект изучения— конкретные участки растительных ассоциаций. Для простоты будем называть их **биотопами**. Их можно изучать маршрутным методом, а также методом закладки в них и описания пробных площадок различной площади. **Биотоп** — название среды обитания живых организмов, однородный участок пространства на обширной территории. В то же время биотоп не только участок среды, это — жилое место приспособленного к нему комплекса группировок. Поэтому биотоп определяется не только физико-географическими особенностями, но и характером населения. Начинаящие натуралисты ограничиваются лишь указанием более крупных единиц растительного покрова, например, сосновый лес, еловый лес, сфагновое болото и т.д., каждая из которых может включать большое число ассоциаций. Но эти краткие сведения крайне недостаточны, чтобы характеризовать места обитания животных (особенно редких), понять биологию видов. Поэтому следует сразу приучаться составлять полные описания их мест обитания и встреч. Здесь мы остановимся на описании лесного растительного сообщества и поясним, что и как делать.

К признакам, позволяющим отличить один биотоп от другого, относятся: флористический (видовой) состав, структура (горизонтальная и вертикальная), численность и проективное покрытие видов, жизненность, фенологическое состояние растений, характер местообитания.

Растительное сообщество характеризуется составом и структурой, обусловленными слагающими его видами растений и окружающей средой.

Наиболее ярким проявлением структурных особенностей фитоценоза служит **ярусность** — вертикальное расчленение растительности. В лесном типе растительности выделяют четыре яруса: древесный, кустарниковый (или подлесок), травяно-кустарничковый и мохово-лишайниковый. В основу выделения ярусов положены жизненные формы, поэтому ярусы обозначаются не по номерам, а по слагающим их жизненным формам. Естественно не во всех фитоценозах выражены все ярусы, и поэтому при цифровом обозначении может возникнуть путаница, поскольку, например, вторым ярусом в одном случае будет кустарниковый, а при отсутствии кустарников — травяно-кустарничковый и т.д.

Характеристику лесного сообщества начинают с характеристики **древесного яруса**. Отмечают, с каким древостоем приходится иметь дело: с простым, т.е. состоящим из одной древесной породы, или сложным — состоящим из нескольких древесных пород. Далее дают структуру древостоя. Древесный ярус подразделяется на подъярусы в зависимости от величины деревьев. В первый подъярус входят деревья первой величины: **ель, сосна, берёза,**

осина, липа, ольха чёрная, дуб, клён, лиственница, ясень — наши основные лесообразующие породы. Второй подъярус образуют **черёмуха, рябина, ольха серая** и другие.

Состав древостоя устанавливается глазомерно, в целом для яруса или для каждого подъяруса, и выражается перечнем пород, участвующих в сложении, с отметкой доли участия каждого, и записывается в виде специальной формулы.

Названия пород в **формуле состава древостоя** (ФСД) даются сокращённо, первыми буквами названия. Доля участия обозначается числами первого десятка в виде коэффициента перед названием породы. Формула показывает, сколько деревьев каждой породы, **по запасу древесины**, приходится на 10 деревьев леса вообще (**10Е** — это 100 %, т.е., например, чисто еловый лес). Породы, составляющие по запасу менее 5%, перечисляются без коэффициента или отделяются знаком «+»; породы, представленные одиночными стволами, — отметкой «ед.» (единично). **Пример: 5ЕЗБ1Л1Ос.+Ол.ч., ед. Д.**

Далее для каждой породы указывают средние и максимальные **высоты и диаметры**. **Высоту** деревьев на маршруте проще всего определять глазомерно. Для этого необходимо отметить на стволе измеряемого дерева высоту, например 2 метра, до хорошо заметного места — какого-нибудь сучка. Затем отойти от дерева, мысленно отложить вверх по стволу отмеренный отрезок и заметить 4 метровую высоту. Это расстояние (4м) также мысленно откладывают ещё выше, что даёт новую точку на стволе дерева (8м) и так до тех пор, пока не останется некоторое расстояние, на котором уже не откладывается следующая удвоенная величина. Этот последний отрезок определяется также на глаз и добавляется к замеренным отрезкам.

Диаметр определяют следующим образом: на высоте груди (т.е. в среднем на высоте 1,3 м от корневой шейки) измеряют, с помощью мерной ленты, окружность ствола; затем по формуле $D=C/\pi$, где C — длина окружности (измеренная), $\pi=3,14$, определяют диаметр (D).

Сомкнутость крон определяется глазомерно, по проекции крон и выражается в десятых долях единицы (например, 0,8; 0,3). При отсутствии просветов между кронами сомкнутость составляет единицу (1,0). *(Следует помнить, что определять сомкнутость крон, когда на деревьях нет листьев,— недопустимая вещь).*

Кроме перечисленных характеристик для древостоя можно, а иногда и необходимо определять **сухостойность** и **фаутность**.

Сухостоем называются отмершие на корню деревья, не несущие живой кроны и даже отдельных живых ветвей. Обычно сухостой — это деревья нижнего полога материнского древостоя или верхнего полога подроста. Наличие сухостоя — следствие или неблагоприятных почвенно-грунтовых условий, или недостатка света под пологом леса, или результат конкуренции между деревьями за существование. Кроме того, сухостой образуется в результате действия мороза или поражения вредителями. Для сухостоя указывают количество на 50 живых стволов (по породам). Остатки деревьев высотой менее 1,5 м относятся к пням и при характеристике сухостоя не учитываются.

Фаут. Всякие отклонения от нормальной формы ствола, проявляющиеся в изменении его внешнего вида, считаются **фаутом**. Фаутность возникает в период роста деревьев. Наиболее частые случаи фаутности — двухвершинные и искривлённые стволы, морозобойные трещины, сухобочины, наплывы округлой или шаровидной формы. При характеристике указывается наличие того или иного фаута по породам на 50 живых стволов.

Далее необходимо дать характеристику **подроста**. К подросту относятся молодые деревья, возраст которых не превышает 25 лет. Но из-за того, что трудно определить возраст, обычно к подросту причисляют нижний полог древостоя, высота которого составляет не более 1/4 от преобладающей высоты древостоя. *(Так, если преобладающая высота породы 24 м, то к подросту относятся деревья этой породы высотой до 6 м).* Характеристика подроста имеет большое значение для раскрытия жизни данного фитоценоза, т.к. позволяет судить о степени его устойчивости. В ней отмечают: обильный, густой, редкий или отсутствует; степень его однородности: однородный, неоднородный; характер распределения по площади (как правило, группы подроста приурочены к прогалинам и более освещённым местам). Далее

описываются кустарниковый ярус (или подлесок), травяно-кустарничковый и мохово-лишайниковый ярусы.

В описании каждого биотопа указывают видовой, количественный и половой состав встреченных птиц и млекопитающих, описывают поведение и места, где они держатся; и (или) приводят описание следов их жизнедеятельности (погадки, подолбы, погрызы, гнёзда, экскременты и т.п.), и (или) их зарисовки. Если птицу определили по песне, крику, но не видели её, то это необходимо указать.

Одновременно с описанием биотопа, при маршрутных исследованиях, обязательно составляют **схему** (или абрис) маршрута, выполняемого по компасу. На неё наносятся: линия маршрута, необходимые ориентиры (квартальные просеки, пересечения дорог, троп, просек, линий электропередач; реки и ручьи, поваленные деревья и т.п.), а также характер угодий, через которые пролегал маршрут, и направление юг-север. Границы выявленных биотопов обозначаются приблизительно, пунктирной линией.

Приложение 2

Опытным путём установлено, что для изучения лугового фитоценоза достаточна пробная площадка в 100 м² (10 x 10 м); а для лесного – 400 м² (20 x 20 м). Школьникам обычно рекомендуют закладывать площадку 10x10 м. И учётные площадки закладываются не менее чем в 5 повторностях (для учебных целей можно закладывать в 2-х повторностях). То есть для изучения и анализа берётся некоторое количество проб.

Углы площадок при закладывании следует каким-либо образом пометать, чтобы затем их быстро найти. Можно укрепить на ветках листы бумаги или газету или нанести отметки мелом на деревьях, стоящих близ линии сторон. При закладке постоянных пробных площадок для длительных исследований в углах можно установить невысокие вешки и обозначить границы натянутым шнуром. Желательно надписать на метке номера биотопа и площадки. Нумерацию лучше сделать сквозную, т.е. обозначить площадки с 1 по 10 (или более) вне зависимости от биотопа.

В процессе описания пробных площадок изучаются: флористический состав и структурные части фитоценоза, общая численность и биомасса растений, количественные соотношения между видами и группами видов, состояние особей каждого вида (жизненность), вертикальное и горизонтальное (пространственное) распределение растений. Для оценки всех этих признаков пользуются количественными показателями, чтобы было легче сравнивать описания пробных площадок.

Описание пробной площадки включает следующие этапы: сначала её обходят по периферии, регулярно останавливаясь и отмечая все встречающиеся виды растений (по ярусам), затем заходят внутрь и делают несколько параллельных (через 2–3 м) хода. Далее проходят площадку по диагоналям и, в последнюю очередь, зигзагом через всю площадку. Это позволяет полнее выявить виды растений, произрастающие в пределах площадки, и избежать пропусков.

При составлении списка растений, произрастающих на площадке, запись видов в полевом дневнике ведут в следующем порядке: деревья, кустарники, травы и кустарнички, мхи и лишайники, т.е. по составу жизненных форм.

Чтобы обнаружить редкие виды травяно-кустарничкового яруса и описать мохово-лишайниковый ярус, необходимо тщательно осмотреть её. Можно также заложить в пределах пробной площадки несколько площадок меньшего размера и детально описать их. Растения различных ярусов, видовой состав которых при описании площадки установить на месте невозможно, следует собрать в гербарий, присвоив им определённые номера, под которыми они вносятся в описание площадок в полевом дневнике.