

Простейшая методика геоботанического описания леса

**А.С. Боголюбов,
А.Б. Панков**

Введение

В настоящее время геоботаниками используется несколько методик проведения геоботанических описаний растительности, предназначенных для различных целей. Так, различаются между собой методики описания луговых и лесных сообществ, методики описаний с природоохранными и лесохозяйственными целями, методики описаний при исследованиях сукцессионных смен растительности и т.п. В конце концов, различаются между собой методики геоботанических описаний, разработанные различными школами (направлениями) в геоботанике и в разных странах.

В данном методическом пособии изложена простейшая методика, позволяющая стандартизировать процедуру описания, с тем, чтобы данные описаний, сделанных разными авторами и в различных типах биоценозов, были сравнимы. Следует иметь в виду при этом, что данная методика является сильно упрощенной и может быть рекомендована только при проведении исследований, где ботанические описания не являются основными, а также при проведении рекогносцировочных комплексных исследований.

Данная методика предлагается также для ее использования в учебных целях с юными геоботаниками.

Подробные ("профессиональные") методики геоботанических исследований изложены в методических пособиях данной серии "Методы геоботанических исследований" и "Методика геоботанического картографирования и профилирования".

Материалы и оборудование

При проведении простейшего геоботанического описания Вам понадобятся:

- бланк описания (см. образец в конце);
- простой карандаш или ручка; предпочтительнее пользоваться простым карандашом, т.к. текст, написанный карандашом, не размывается водой, что немаловажно в полевых условиях;
- нож - чтобы заточить при необходимости карандаш;
- рулетка или сантиметр - для измерения диаметров стволов деревьев.

Может также потребоваться полиэтиленовый пакет или гербарная папка для сбора неизвестных растений. Для сбора мхов потребуются бумажные пакетики.

В случае если предстоит заложение пробной площади для комплексных или многолетних исследований, также потребуются компас или буссоль, рулетка (или веревка длиной 10 м) для разметки, топор для изготовления и забивания маркерных кольев, лопата - если будут вырываться маркерные ямки и краска - если участок будет размечаться для целей многолетнего мониторинга.

Техника геоботанического описания

Для упрощения проведения описания и унификации описываемых параметров физической среды и самого фитоценоза разработан бланк описания участка растительного покрова (см. образец на стр. 28), т.е. таблица с заранее расчерченными графами для каждого параметра описания среды. Бланки заполняются непосредственно в полевых условиях - на месте проведения описания. Перед выходом в лес следует растажирировать бланки в необходимом количестве, а во время работы только заполнять их.

ПОРЯДОК ЗАПОЛНЕНИЯ БЛАНКА ОПИСАНИЯ УЧАСТКА РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА

Заполнение шапки бланка

Сначала необходимо внести в бланк общие данные об описании и месте его проведения: дата, автор, номер описания.

Для облегчения повторного нахождения места описания в будущем подробно описывается географическое и местное положение - регион (область, край, республика), район, ближайшие населенные пункты. По возможности подробно описывается местное положение - т.е. как непосредственно найти место описания. Например: 0,4 км на север от д. Никитина, на возвышении, около угла леса; или 0,85 км по дороге к шоссе от д. Лужки, далее - 80м на юго-восток, возле большого валуна.

Положение в рельефе - произвольное описание местоположения точки (площадей) исследования: на ровном месте; на склоне к ручью или оврагу; на террасе реки; в понижении, овраге, на возвышении, бугре, на берегу реки, краю обрыва и т.п.;

Окружение - описываются характерные черты окружающей место работ местности - болото, луг, поле, какой-либо лес, берег реки или ручья, наличие дороги или другого антропогенного объекта и т.п.;

Описываемая площадь (МхМ) - размер заложенной площадки или описываемого биотопа;

Название сообщества (по доминантам основных ярусов). Название сообщества формируется из названий доминирующих видов (или экологических групп) растений в каждом из ярусов фитоценоза. При этом названия видов в пределах каждого яруса перечисляются в порядке возрастания их относительной численности.

В полное название лесного фитоценоза включаются четыре основных составляющих растительного покрова - древесный ярус, кустарниковый ярус, мохово-лишайниковый ярус и травяно-кустарничковый ярус.

В названии фитоценоза они перечисляются в этом же порядке, например: берёзово-сосновый с подростом ели лещиново-рябиновый плевроциевый чернично-вейниковый лес. Это лес, в древостое которого доминируют сосна и береза (больше сосны, меньше березы), в кустарниковом ярусе - рябина и лещина (рябины больше), в моховом ярусе - мох *Pleurozium schreberi*, в травяно-кустарничковом ярусе преобладает вейник и несколько меньше (или столько же) черники.

Иногда, в зависимости от цели описания, можно ограничиться упрощенным названием типа леса, с перечислением основных экологических групп растений, формирующих фитоценоз, например: берёзово-сосновый зеленомошно-разнотравный лес. В этом лесу в древостое преобладают сосна и береза, в мохово-лишайниковом покрове - экологическая группа зеленых мхов (различные виды), а в травяно-кустарничковом покрове - злаки и луговые растения богатых почв.

Леса с наличием развитого мохово-лишайникового покрова обычно подразделяют на три типа, соответствующие преобладающим экологическим группам этого яруса: беломошные (с покровом из лишайников), долгомошные (с покровом из сфагнумов и политрихумов) и зеленомошные.

Следует иметь в виду, что название, данное исследователем, вовсе не означает, что в данном фитоценозе нет других видов растений (например второстепенных видов деревьев). Однако название не должно быть слишком длинным - оно придается данному биоценозу просто для удобства. Исходя из этого, а также из целей исследования, травяно-кустарничковую часть в названии фитоценоза можно опустить вовсе.

При проведении описаний в зимнее время (при наличии снегового покрова) название типу леса дают только по древесному ярусу, например - сосново-елово-березовый лес.

Описание древесного и кустарникового ярусов

После заполнения шапки бланка (общих сведений о биотопе) следует собственно описание древесного и кустарникового ярусов.

В данном методическом пособии при заполнении бланка описания растительности предлагается показатели сомкнутости крон и формулы древостоя определять в отдельности для каждого из высотных пологов леса - для спелого и приспевающего древостоя - отдельно, для подроста (самостоятельный полог в составе древесного яруса) - отдельно и для подлеска (самостоятельный ярус) - отдельно. Это обусловлено практическим удобством такого разделения и относительной простотой процедуры учета обилия древесных и кустарниковых растений.

Сомкнутость крон

Начинать описание следует с оценки сомкнутости крон. Под сомкнутостью понимается доля площади поверхности земли, занятая проекциями крон. Можно также характеризовать сомкнутость, как ту часть неба, которая закрыта кронами - иными словами оценивать соотношение между "открытым небом" и кронами.

Сомкнутость, обилие и прочие подобные величины в геоботанике обычно оценивают одним из трех показателей: в процентах (от 0 до 100), в баллах (от 1 до 5 или до 10) и в долях от единицы (от 0,1 до 1), что в, общем-то, одно и то же.

Сомкнутость крон принято выражать в долях единицы - от 0,1 до 1, т.е. отсутствие крон принимается за ноль, а полное смыкание крон - за 1. При этом просветы между ветвями в расчет не принимаются - "кроной" считается пространство, очерченное мысленно по крайним ветвям (периметру) кроны.

В связи с этим, густой березовый лес (например, в зимнее время), хотя и кажется внешне совершенно "прозрачным" на просвет при взгляде вверх, на самом деле при ближайшем рассмотрении может оказаться максимально сомкнутым (вплоть до единицы). Хороший психологический прием при определении сомкнутости лиственного леса в зимнее время - мысленно представить себе этот лес летом, при полной листве. Это позволяет быстро научиться правильно определять сомкнутость крон в любое время года.

После оценки видового состава и сомкнутости крон древесного яруса переходят к оценке аналогичных параметров для подроста и подлеска*.

** - Напомним, что подростом называют молодые деревья основных лесообразующих пород данного леса высотой до 1/4 основного полога (спелого и приспевающего древостоя). Подрост выделяется как самостоятельный полог, древесного яруса. Подлесок - это древесные и кустарниковые растения, которые никогда не смогут сформировать древостой. Типичным примером подроста в сосново-еловом лесу могут быть молодые ели, сосны, березы, а подлеска - ивы, рябина, крушина, малина и т.п.*

Определять "сомкнутость" крон подроста и подлеска немного сложнее - их нельзя "просмотреть на свет" снизу вверх. Строго говоря, для определения обилия (относительной численности) травянистых и кустарниковых растений в геоботанике применяется другой показатель - проективное покрытие. Он выражается в процентах - менее 10 % - единичные растения, 100 % - полная "сомкнутость" растений. В силу того, что показатели сомкнутости крон и проективного покрытия очень схожи, здесь для простоты мы рекомендуем использовать показатель сомкнутости крон как для древесного яруса, так и для кустарникового.

Для обучения процедуре определения "сомкнутости крон" подроста и подлеска следует использовать обратный психологический прием - определять сомкнутость как проекцию крон на землю, представив, например, какую тень дали бы (или дают) кроны невысоких деревьев и кустарников, и сколько процентов поверхности земли было бы закрыто этой тенью.

Сомкнутость крон следует определять для каждого из выделяемых ярусов и пологов леса в отдельности - для спелого и приспевающего древостоя, для подроста и подлеска.

Для того, чтобы научиться делать это, проще всего опять же мысленно представить, что кроме оцениваемого в данный момент яруса или полога в лесу больше нет других ярусов и пологов и постараться оценить сомкнутость крон именно этого одного яруса. Затем следует перейти к следующему ярусу и т.д. Следует при этом учитывать, что в сложных многоярусных лесах суммарная сомкнутость крон различных ярусов может быть больше единицы (за счет перекрывания крон в разных ярусах).

Формула древостоя

Оценив сомкнутость крон, переходят к составлению формулы леса - оценке того, какую долю в древесном и кустарниковом ярусах составляет каждый отдельный вид.

В лесной геоботанике (исторически "выросшей" из лесоведения) долю различных деревьев определяют по соотношению стволов. С биоценотической точки зрения это не совсем правильно, т.к. различные деревья могут иметь разные по "объему" кроны и формула, составленная по соотношению стволов не всегда отражает биоценотическое значение каждой из пород деревьев в лесу. Поэтому, в тех случаях, когда это принципиально важно, например при проведении исследования связей численности лесных кронных животных (насекомых или птиц) с их кормовой базой (растительностью), можно порекомендовать отклонение от существующего стандарта и определение соотношения древесных пород по соотношению объемов крон, а не стволов.

Долю видов в формуле леса принято выражать в баллах - от 1 до 10. Общий объем крон всех растений принимается за 10 и оценивается, какую же часть составляет каждый отдельный вид. Отдельно стоящие растения, по их представленности в лесу не достигающие 10% (менее 1 балла), помечаются в формуле значком "+", а единичные растения (1-2 на исследуемой площади) значком "ед."

Названия видов в формуле леса сокращаются до одной или двух букв, например: береза - Б, дуб - Д, сосна - С, ель - Е, осина - Ос, ольха серая - Ол.с., ольха черная - Ол.ч., липа - Лп, лиственница - Лц, крушина - Кр, малина - Мл и т.д.

Примеры формул для полога спелого древостоя:

- 1) Формула 6Е4Б означает, что спелый древостой на 60% образован елью и на 40% - берёзой.
- 2) Формула 10Е означает, что насаждение чистое, состоит из одной древесной породы - ели.
- 3) Формула 10Е+Б означает, что в древостое кроме ели имеется незначительная примесь берёзы.

Древесный и кустарниковый ярусы	Сомкнутость	Формула древостоя
Спелый и приспевающий древостой	0,8	6Е2С2Б
Подрост	0,3	10Е
Подлесок	0,1	5Кр 5Лц +М

Отличие формулы древостоя от значений сомкнутости в том, что в формуле каждому виду растений соответствует показатель доли его численности относительно других видов сообщества, а показатели сомкнутости отражают как-бы "абсолютные" значения "численности" растений. Так, в частности, можно представить ситуацию, когда два биоценоза с одинаковыми формулами древостоев могут быть совершенно различными по внешним признакам (количеству стволов на единицу площади, размерам их крон, ярусному составу, разреженности, бонитету и т.п.). Кроме этого, отличие формулы от сомкнутости в том, что в формулу включаются все без исключения виды древесных и кустарниковых растений, даже редкие и единично встречающиеся, в то время как при оценке сомкнутости эти виды не учитываются вовсе, как несущественные в общем пространстве крон (т.к. практически невозможно оценить количественно сомкнутость крон далеко стоящих друг от друга деревьев или единичных экземпляров).

Учитывая целесообразность оценки сомкнутости крон и формул для каждого из пологов леса в отдельности, запись в бланке описания (см. в конце) может, например, выглядеть следующим образом (см. табл. внизу).

Эта запись означает: в описываемом лесу густой сомкнутый полог спелых и приспевающих деревьев. 80% пространства в верхней части леса занята кронами. При этом преобладает ель, меньше и в равном количестве встречаются сосна и береза. В лесу довольно густой подрост ели (идет интенсивное возобновление). Подлесок разреженный и состоит из крушины и лещины в примерно равном соотношении с отдельными вкраплениями малины.

Дополнительная информация

В описание древесного и кустарникового ярусов включаются также такие важные сведения об их строении как диаметр стволов ($D_{1,3}$), высота древостоя (H_d), высота прикрепления крон ($H_{кр}$) и возраст растений.

Диаметр стволов измеряется у нескольких типичных для данного леса деревьев на высоте груди (~1,3 м) с расчетом затем среднего значения. При необходимости можно отмечать также минимальные и максимальные значения для каждого полога.

Измерения проводят либо специальной вилкой (большой штангенциркуль), либо - через длину окружности. Для этого у нескольких деревьев измеряется длина окружности ствола, затем среднее значение используется для определения диаметра по формуле

$$D = L / \pi$$

где D - диаметр, L - длина окружности, а π - постоянное число "Пи", равное приблизительно 3,14 (в полевых условиях длина окружности просто делится на три).

Высота древостоя (H_d) - минимальное, максимальное и среднее значения высоты деревьев каждого вида по отдельности.

Измерение высоты проводится обычно одним из четырех способов: 1) на глаз (что требует большого опыта), 2) путем измерения рулеткой или метром одного из упавших деревьев данного полога, 3) путем подсчета "человечков" и 4) измерения тени.

Третьим способом измерение проводят вдвоем. Один человек становится рядом с деревом, а другой, с хорошим глазомером, отойдя на некоторое расстояние, чтобы охватить взглядом все дерево от комля до вершины, "откладывает" на глаз сколько человек данного роста "укладывается" по всей длине ствола. При этом рациональнее каждый раз откладывать расстояние, вдвое больше, чем предыдущее, т.е. мысленно отложить сначала высоту двух "человечков", затем прибавить к ним еще двух, затем - еще четырех, затем еще восьми и т.д. (т.е. по схеме 1-2-4-8-16). С точки зрения человеческого глазомера это проще и точнее. Зная рост "человечка" можно подсчитать высоту дерева.

Четвертый способ - самый точный из не прямых способов - используется в солнечную погоду. Точно измеряется тень от стоящего человека, чей рост известен. Далее замеряется тень от исследуемого дерева. В густом лесу, когда тень того или иного дерева и, особенно, его вершины найти затруднительно, можно порекомендовать следующий способ. Отойти от дерева таким образом, чтобы взгляд человека (голова), вершина дерева и солнце лежали на одной линии, после чего найти на земле тень от собственной головы - это и будет тень от вершины дерева. Остается только измерить расстояние между этой точкой и основанием дерева и определить высоту дерева по пропорции: длина тени человека/его рост - длина тени дерева/его высота.

Высота прикрепления крон ($H_{кр}$) - высота, на которой находятся нижние живые ветви деревьев (в подросте и подлеске не указывается).

Возраст растений определять надежнее всего по годовым кольцам спиленных деревьев, которые при желании можно найти практически в любом лесу. Кольца следует считать как можно ближе к основанию дерева. Если спиленных деревьев в лесу нет - приходится делать полный спил или срубить топором ствол лежащего дерева по крайней мере до сердцевины. Можно также воспользоваться свежим пнем, если таковые в лесу имеются.

Возраст подлеска также определяется по годовым кольцам на примере одного спиленного или срубленного растения.

Возраст подроста, в особенности ели и сосны, можно определить по мутовкам. У этих растений в молодом возрасте (до 30-40 лет) по всей длине ствола сохраняются отмершие (в нижней части кроны) или живые (в верхней части) ветви, которые растут пучками - мутовками, по нескольку ветвей на одном уровне по окружности ствола. Количество таких мутовок - от основания ствола до его вершины, примерно соответствует возрасту дерева, т.к. за один вегетационный сезон дерево прирастает на одно междоузлие (на одну мутовку). К числу лет, полученному при подсчете мутовок, следует прибавить по крайней мере три года, чтобы учесть период укоренения и начала роста.

При необходимости, например, при проведении сложных биоценологических исследований, все вышеперечисленные показатели (сомкнутость крон, диаметр стволов, высоту растений, высоту прикрепления крон и возраст) можно определять для каждого из видов древесного и кустарникового ярусов в отдельности. Возможности и место для занесения этих данных в стандартный бланк описания имеются.

Описание травяно-кустарничкового и мохово-лишайникового ярусов

По окончании описания древесно-кустарникового яруса (после заполнения таблицы) приступают к описанию травяно-кустарничкового и мохово-лишайникового ярусов.

В бланке описания участка растительного покрова предусмотрено наличие на описываемом участке различных форм микрорельефа - кочек (другими словами возвышенных микроучастков) и межкочий (т.е. понижений), которые обычно различаются между собой по видовому составу и распределению растений. Если таких форм микрорельефа на описываемом участке нет, то все описание травяно-кустарничкового и мохово-лишайникового ярусов можно вести в одну колонку, а подзаголовки "кочки" и "межкочья" просто вычеркнуть.

Собственно описание травяно-кустарничкового яруса включает в себя составление списка видов растений на данном участке с приблизительной оценкой их обилия. Простейшим показателем обилия травянистых растений является показатель проективного покрытия. Проективное покрытие для травянистых растений - это фактически то же самое, что сомкнутость крон для древесного и кустарникового ярусов.

Проективное покрытие выражается в процентах и определяется для каждого вида в отдельности. При этом сумма значений проективного покрытия всех видов может быть и больше 100 (что чаще всего и бывает), в случае, если листья растений "перекрываются" (образуют несколько "пологов"). Если часть почвы остается незакрытой растениями, суммарное проективное покрытие может быть меньше ста процентов.

Точность определения проективного покрытия должна быть не менее 5 %.

При заполнении бланка в графе "травяно-кустарничковый ярус" названия растений пишут в одну колонку, или в несколько, если в одной колонке весь список не уместится. Желательно при этом, первыми в списке указывать кустарнички (черника, брусника и пр.), а затем травянистые растения в порядке убывания их численности (проективного покрытия). Редкие растения, с проективным покрытием менее 5 %, объединяют фигурной скобкой, напротив которой ставят суммарное значение их проективного покрытия. Единичные растения, также как и в случае с древесно-кустарниковым ярусом, помечают значком "ед."

Таким же образом, как и травяно-кустарничковый ярус, описывают затем мохово-лишайниковый ярус, также указывая названия встречаемых мхов и лишайников (если они есть на почве и возможно их определение) и проективное покрытие каждого из видов.

Встречаемые во время описания неизвестные виды растений отбираются в гербарий и берутся с собой для дальнейшего определения. При этом в бланке описания им придается определенный номер (индекс), который после проведения определения заменяется на видовое название.

Проведение простейших геоботанических описаний на пробных площадях

При необходимости проведения многолетних геоботанических исследований, или при проведении комплексных экологических исследований, где вместе с растительностью изучаются, например, почвы или насекомые, птицы или млекопитающие и т.д., геоботанические описания рекомендуется проводить на постоянных пробных площадях. Преимуществом исследований на пробных площадях является более строгий подход к самому описанию, возможность повторного описания на этом же участке, а также возможность проверки и сравнения описаний, выполненных разными исследователями. Последнее особенно важно при проведении геоботанических описаний с учебными целями, когда один опытный геоботаник может обучить или контролировать проведение описаний сразу несколькими учащимися.

Заложение и разметка пробной площади

Для проведения геоботанического описания выбирается более или менее однородная территория размером (в лесу) 20х20 метров (классический вариант).

Разметить пробную площадь можно разными способами, в зависимости от местности и возможностей. Можно предложить следующий вариант разметки. В одном (произвольном) углу будущей пробной площади вбивается деревянный кол 3-7 см в диаметре и 2 м высоты. Возле него, с наружной стороны вырывается маркерная яма глубиной и шириной примерно 30 см. Ее назначение - служить дополнительной вехой-ориентиром на протяжении ближайших, по крайней мере, 10-15 лет. Вместо кола можно использовать дерево, если оно растет в подходящем месте.

От кола с помощью рулетки или заранее размеченной веревки отмеряется 10 м до второго угла, где также ставится кол и вырывается маркерная ямка. Несколько сложнее с третьим и четвертым углами - надо повторить ту же операцию, но соблюсти прямой угол между сторонами квадрата (обычно это делается с помощью буссоли или компаса). На одном или нескольких колах (или деревьях) делается затёс, на котором пишется номер пробной площади, а также даты ее закладки и очередных посещений. Надписи можно делать карандашом, ручкой, маркером или фломастером. Каждый кол (дерево) желательно пометить яркой краской, чтобы облегчить поиск участка в последующие посещения.

После разметки пробной площади на ней проводят стандартное описание с использованием бланка и методики описания, изложенной выше.

Если стоит задача закартировать пробную площадь, то ее удобнее всего разбить на линии - полосы (например, по 1 метру шириной) и закартировать их каждую в отдельности, производя затем объединение границ микробиотопов на разных линиях. Это помогает более объективно сформировать общую схему расположения растений на участке.

Бланк описания участка растительного покрова

Описание №:

Автор:

Дата:

Географическое и местное положение:

Положение в рельефе:

Окружение:

Описываемая площадь (м х м):

Название сообщества (по доминантам основных ярусов):

Древесный и кустарниковый ярусы	Сомкнутость крон (баллы)	Формула древостоя	D(1,3)	H(д)	H(кр)	Возраст
Спелый и приспевающий древостой						
Подрост						
Подлесок						

D (1,3) - средний диаметр стволов на высоте груди (1,3 метра) в см.; H(д) - средняя высота древостоя в метрах; H (кр) - высота прикрепления крон в метрах.

Травяно-кустарничковый ярус

Кочки:

Межкочья:

Моховой ярус

Кочки:

Межкочья:

Распределение древостоев по классам бонитета

Возраст, лет	Высота древостоев (в м) по классам бонитета						
	Ia	I	II	III	IV	V	Va
10	6-5	5-4	4-3	3-2	2-1	-	-
30	16-14	13-12	11-10	9-8	8-6	5-4	3-2
50	24-21	20-18	17-15	14-12	11-9	8-6	5-4
70	30-26	25-22	21-19	18-16	15-12	11-9	8-6
100	35-31	30-27	26-24	23-20	19-16	15-13	12-9
130	38-34	33-30	29-26	25-22	21-18	17-14	13-10
150	39-35	34-31	30-27	26-23	22-19	18-14	13-10
180	40-36	35-31	30-27	26-23	22-19	18-14	13-10
200	40-36	35-31	30-27	26-23	22-19	18-14	13-10
300	40-36	35-31	30-27	26-23	22-19	18-14	13-10