

Картографирование лесных фитоценозов

© А.С.Боголюбов, Н.С.Лазарева

© «Экосистема», 2001



В данном пособии рассказано о двух методических приемах картирования растительности – сплошного картирования (лесного квартала) и картирования трансекты (узкой полосы). Описаны основные этапы работы: рекогносцировочное обследование, выделение растительных сообществ, их описание и нанесение на карту методом глазомерной съемки, построение легенды с элементами классификации растительности, оформление карты, анализ пространственного распределения сообществ.

Введение

Важным итогом изучения экологических взаимосвязей любой территории является установление закономерностей **пространственного распределения** компонентов экосистемы на данной территории, в основном - выявление взаимоотношений между растительностью и средой её обитания.

Как уже указывалось выше, такие данные можно получить двумя основными способами: путём заложения и описания комплексного ландшафтного профиля и путем составления геоботанической карты. Методика заложения и описания профиля была рассмотрена на предыдущих занятиях (занятие №3 и занятие №8, осенний сезон). На данном занятии школьники научатся составлению **геоботанической карты**.

Методы и результаты изучения растительности на профиле или путем составления карты схожи, но каждая из этих методик имеет свои особенности и цели.

Результаты профилирования отражаются наглядно в виде профиля - вертикального "среза" изученного участка ("**вид сбоку**"), а результаты геоботанического картирования - в форме цветной карты ("**вид сверху**").

Изучение растительности на профиле лучше демонстрирует изменения фитоценозов в зависимости **от рельефа** (например, по линии долина-водораздел), а геоботаническая карта лучше показывает **контуры** фитоценозов и многообразие и соотношение различных растительных сообществ.

Кроме того, на выбор способа отражения растительности влияет вторичная цель – для чего изучается растительность. При изучении собственно растительного покрова рациональнее изучать его **на профиле** – он лучше отражает особенности распределения растительности в ее связи с рельефом и почвами. При проведении комплексных экологических или специальных геоботанических исследований также целесообразнее исследовать комплексный профиль.

В то же время, при проведении мониторинговых и зоологических исследований, например при изучении загрязнений или радиационного фона, или изучении гнездовых территорий птиц или структуры населения млекопитающих, целесообразнее изучать растительность методом **картографирования**. Рациональнее составлять геоботаниче-

ские карты также и при изучении других объектов, распределение которых, в свою очередь, зависит от растительности (беспозвоночные животные, лишайники, грибы и т.п.).

Методы картографирования растительности

Также как и любые другие карты, геоботанические карты по масштабу разделяются на мелко-, средне- и крупномасштабные. Не обсуждая особенности карт растительности мира, регионов или ботанико-географических районов, на данном занятии речь пойдет о составлении **крупномасштабных** геоботанических карт.

Крупномасштабная геоботаническая карта даёт представление о распределении растительных сообществ на ограниченном участке исследуемой территории, показывает характер границ и переходов между ними.

Геоботаническая карта может составляться различными способами, начиная от сплошного геоботанического обследования и кончая аэро- или космической съемкой, но для целей данного учебного задания мы остановимся на двух вариантах – сплошного картографирования лесного квартала методом глазомерной съемки и картировании линейной трансекты.

Какому приёму исследований отдать предпочтение зависит прежде всего от особенностей растительности изучаемой территории.

1) На лесных территориях с **мало нарушенным** растительным покровом и более или менее четкой сменой растительных сообществ целесообразно использовать **сплошное картографирование** в масштабе 1 : 5 000 (в 1 см 50 м) участка с примерными размерами 0,5 x 0,5 км (0,25 км²). Рациональнее воспользоваться этим способом картографирования в случае, если на изучаемый участок местности уже имеется карта-основа (например, составленная на занятии №2, зимний сезон).

2) На участках с сильной **мозаичностью** растительного покрова (парки, лесополосы), а также при отсутствии карты-основы лучше использовать методику **линейных трансект**. Линейная трансекта – это полоса шириной 70-100 метров и длиной около 1 км.

Сплошное картографирование лесного квартала методом глазомерной съемки

Сущностью сплошного картографирования методом глазомерной съемки является прохождение картируемого участка (как правило, лесного квартала) **сетью параллельных маршрутов** с обозначением границ фитоценозов на заранее заготовленной карте-основе, с последующей экстраполяцией их контуров на участках между маршрутами.

В **залесенной** или на сильно пересечённой местности маршруты прокладываются прямолинейно, параллельно друг другу, на расстоянии друг от друга – от 50 до 100 метров, в зависимости от сложности и мозаичности растительного покрова.



При картировании лесного квартала группа учащихся разбивается на **бригады** по 2 человека. Одной бригаде дается задание закартировать квартал по периметру, а другие бригады направляются вглубь квартала параллельными маршрутами. Движение групп внутри квартала должно осуществляться строго по компасу. Задача исследователей – вести подсчет шагов и наносить на карту-основу все встречающиеся границы фитоценозов (для группы, идущей по периметру – границы, уходящие вглубь квартала, для групп, картирующих квартал

– границы, пересекающие их маршрут). Для этого один участник бригады только прокладывает маршрут (идет строго по заданному направлению) и считает шаги, а другой – следит за изменениями растительности и наносит границы фитоценозов на карту.

На **незалесенной** или слабозалесенной (хорошо просматриваемой) местности с достаточным числом видимых ориентиров задача облегчается – съемка ведется **способом «обхода»** (см. занятие №2 – «Глазомерная съемка местности»). Это простейший вид глазомерной съемки, при котором маршрут съемки проходит по периметру картируемого участка или по границам фитоценозов, а их контуры наносятся на карту путем непосредственного прослеживания их границ на местности.

Методика картирования на линейном трансекте

Данный методический прием используется на участках с сильной **мозаичностью** растительного покрова и при отсутствии карты местности. В его основу положена широко распространенная в зоологических и зоогеографических исследованиях методика трансектного (на полосе) исследования.



Для проведения трансектного исследования выбирают **маршрут** (трансекту), вдоль которого будут проводить картирование. На практике, трансекту закладывают по обеим сторонам узкой просеки, дороги, линии электропередач и тому подобного линейного ориентира. Геоботаническое картирование ведется на полосе определенной ширины по обеим сторонам от центральной линии-ориентира.

Ширину полосы для картирования выбирают произвольно, в зависимости от физических и технических возможностей исследователей.

Обычная ширина полосы - 30 - 50 метров в каждую сторону от центральной линии.

Длина трансекты также зависит от задач и возможностей исследования и обычно составляет 1-1,5 км.

Работа по картографированию трансекты состоит из нескольких **этапов**.

1 этап - **рекогносцировочное картирование**. Оно проводится с целью составления общего представления о структуре растительности избранного участка и определения контуров фитоценозов. Фактически, данный этап заменяет составление карты-основы в случае сплошного картирования лесного квартала.

Рекогносцировочное картирование производится, обычно, 3-5 группами учащихся, одна из которых двигается по осевой линии трансекты (по дороге, просеке), а 2-4 других группы – параллельными маршрутами, в пределах видимости с осевой линии. Каждая группа независимо друг от друга чертит «абрис» - рукописный чертеж местности, на который наносит все явные ориентиры местности и примерные границы фитоценозов по мере их пересечения трансектой.

2 этап работы – **маркировка границ** фитоценозов. В качестве маркеров можно использовать белые листки бумаги, прикрепленные к стволам или ветвям деревьев или наколотые на воткнутые в землю шесты (на ветви и шесты - лучше, т.к. маркеры будут заметны не только с центральной линии, но и с других точек в глубине полосы описания).

На 3 этапе промеряются расстояния между границами фитоценозов и эти границы **наносятся на схему** трансекты в выбранном масштабе.

Точные результаты при измерении расстояний на местности можно получить, используя рулетку. Однако, это требует больших затрат времени, а в некоторых лесных

фитоценозах с густым подлеском и подростом применение рулетки затруднительно. Проще и с большей экономией времени измерения проводятся путём подсчёта шагов (предварительно длина шага ведущего измерения должна быть хорошо вымерена).

Заключительным этапом является **определение границ фитоценозов в глубине** полосы обследования.

Геоботанические описания при картировании растительности

Неотъемлемой составной частью картирования растительности, какой бы способ ни использовался – сплошного картографирования или картирования трансекты, является **выявление границ фитоценозов** (т.е. собственно выявление фитоценозов) и их **геоботанические описания** с использованием стандартной методики. Данная методика уже была использована ранее в занятии «Комплексные исследования на ландшафтном профиле» (занятие №8, осенний сезон).

Выявление фитоценозов и их границ.

Геоботаническое исследование начинается с выявления растительных сообществ, находящихся на картируемой площади. Это наиболее «интеллектуальная» часть работы, т.к. требует от учащихся знания не столько конкретных видов растений, сколько знакомства с типичными фитоценозами своей местности. Главные ошибки данного этапа работы – слишком дробная классификация фитоценозов, или наоборот выявление только одного имеющегося растительного сообщества (например - «лес»). Работа по выявлению имеющихся растительных сообществ довольно субъективна, особенно для начинающих исследователей, поэтому, чтобы облегчить учащимся выполнение данного, начального, этапа работы, показать и «назвать» сообщества может руководитель.

Повторим, что при выделении фитоценозов на профиле важно не «углубиться» в выделение «микросообществ». Следует выделять лишь самые главные, «контрастные» сообщества, которые можно легко различить визуально по линии профиля.

Геоботанические описания фитоценозов.

В случае сплошного картографирования геоботанические описания делаются прямо по ходу маршрута – при каждой смене растительности. В случае картирования трансекты этап геоботанических описаний можно произвести после картирования всех границ (т.к. по линии трансекты имеются маркеры, обозначающие границы фитоценозов).



Геоботанические описания проводят по одному в каждом из выделенных типов фитоценозов. Удобнее и правильнее делать описания на площадках размером 10 x 10 или 20 x 20 метров (в зависимости от плотности растительности). Однако, провести их можно и не закладывая площадок – в любом типичном месте данного фитоценоза.

Собственно описание делается по стандартной схеме с использованием «Бланка описания участка растительного покрова» (см. образец в конце пособия), т.е. таблицы с заранее расчерченными графами для каж-

дого параметра описания растительности. Бланки заполняются непосредственно в полевых условиях - на месте проведения описания.

Заполнение шапки бланка

Сначала в бланк вносятся общие данные о предстоящем описании и месте расположения описываемого фитоценоза (дата, авторы, номер описания на профиле).

В любом случае, для каждого растительного сообщества описывается **административное и местное положение** – область, район, положение по отношению к ближайшим населенным пунктам. Указывается положение точки описания на профиле, например – *в 80 м. вверх от уреза воды, в 10 м к востоку от осевой линии профиля* и т.д.

Положение в рельефе - указание местоположения данного фитоценоза на профиле, например: *прирусловой вал; склон первой надпойменной террасы и т.п.*

Окружение – указываются растительные сообщества, с которыми данный фитоценоз граничит – *ниже по склону - пойменный луг; выше по склону - сосновый лес* и т.п.

Описываемая площадь (м х м) - размер площадки, на которой проводится описание. Обычно для описаний лесных фитоценозов описывают площадки размером 10 х 10 или 20 х 20 м, а для луговых – 1 х 1 м.

Название сообщества. Название растительного 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 именно в таком порядке, например: *берёзово-сосновый лес с подростом ели лещиново-рябиновый плевроциевый чернично-вейниковый*. 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: *березово-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 (с покровом *Pleurozium* и *Hylacomium* и др.).

Луговые сообщества также называют по преобладающим видам, учитывая в названии также их положение в рельефе (высокой или низкой поймы, низинные или суходольные), а также характер увлажнения (заболоченные, влажные, сухие и т.д.).

Следует иметь в виду, что название, данное исследователем, весьма условно и не характеризует полностью данное растительное сообщество – оно придается ему для удобства последующего анализа и, поэтому, не должно быть слишком длинным.

Описание древесного и кустарникового ярусов

После заполнения шапки бланка (общих сведений о биотопе) следует описание древесного и кустарникового ярусов. Сюда входит определение сомкнутости крон, формулы древостоя, диаметра и высоты стволов, высоты прикрепления крон и возраста растений.

Начинать описание яруса 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 следует 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 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 - "кромной" 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 безлистном состоянии - 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**. **Подростом** называют молодые деревья основных лесообразующих пород данного леса высотой до 1/3 основного полога (спелого 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 - в силу их небольшой высоты их не всегда можно "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 похожи, в данном учебном задании 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 их выделяемых ярусов и полог леса в отдельности - для спелого 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).

Оценив сомкнутость крон переходят к составлению **формулы древостоя** - 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. Долю каждого из видов в формуле леса принято выражать в баллах - от 1 до 10. Общее число стволов всех растений принимают за 10 и оценивают 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 одного вида - ели.

3) Формула 10Е+Б означает, что в древостое кроме ели имеется незначительная примесь берёзы.

Учитывая целесообразность оценки сомкнутости крон и формул для каждого из пологов леса в отдельности запись в бланке описания может, например, выглядеть следующим образом:

Древесный и кустарниковый ярусы	Сомкнутость крон	Формула
<i>Спелый древостой</i>	<i>0,8</i>	<i>6Е 2С 2Б</i>
<i>Подрост</i>	<i>0,3</i>	<i>10Е</i>
<i>Подлесок</i>	<i>0,1</i>	<i>5Кр 5Лиц +М</i>

Эта запись означает: в описываемом лесу густой сомкнутый полог спелых 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.

В описание древесного и кустарникового ярусов включаются также такие важные сведения об их строении как диаметр стволов (D 1,3), высота древостоя (H д), 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 измерительной вилкой (большой штангенциркуль), либо - через длину окружности. Для этого у всех деревьев на площадке 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 (Hд) - среднее значение высоты деревьев в каждом из ярусов по отдельности. Измерение высоты проводится обычно одним из пяти способов: 1) высотомером - специальным оптическим прибором, определяющим вертикальный угол на объект с последующим измерением дистанции от прибора до основания объекта, т.е. дерева, 2) на глаз (что требует большого опыта), 3) путем измерения рулеткой или метром одного из упавших деревьев данного полога, 4) методом «подсчета человечков» и 5) методом измерения тени.

Первые три способа не требуют объяснений.

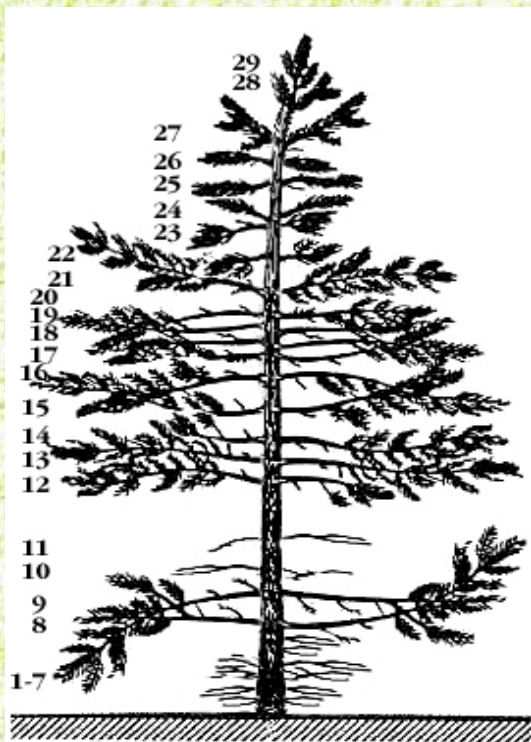
Метод «подсчета человечков» заключается в следующем. Измерение проводят вдвоем: один человек становится рядом с деревом, а другой, с хорошим глазомером, отойдя на некоторое расстояние, чтобы охватить взглядом все дерево от комля до вершины, "откладывает" на глаз сколько человек данного роста "укладывается" по всей длине ствола. При этом рациональнее каждый раз откладывать расстояние, вдвое больше, чем предыдущее, т.е. двигаясь взглядом снизу вверх 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.

Пятый 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.

Для учебных целей можно использовать комбинацию нескольких способов - чтобы прямыми измерениями проверить результаты действия не прямых методов.

Высота прикрепления крон (Нкр) - средняя 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 (спиливать для этого дерева конечно же не надо). Для этих целей можно воспользоваться свежим пнем, если таковые в лесу имеются. Если свежих пней в лесу нет - приходится делать полный спил или вырубать топором ствол упавшего дерева - по крайней мере до сердцевины. Спил следует делать как можно ближе к комлю дерева.



Возраст подлеска также определяется по годовым кольцам на примере одного спиленного или срубленного растения (желательно за пределами пробной площадки).

Возраст молодых и средневозрастных деревьев, в особенности ели и сосны можно определить по мутовкам. У этих растений до 30-40 летнего возраста (а иногда и дольше) по всей длине ствола сохраняются отмершие (в нижней части кроны) или живые (в верхней части) ветви, которые растут пучками - мутовками, по несколько ветвей на одном уровне по окружности ствола. Количество таких мутовок - от основания ствола до его вершины, точно 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.

Описание травяно-кустарничкового и мохово-лишайникового ярусов в зимний период при наличии снегового покрова не производят. Если снега нет, то ограничиваются определением примерного соотношения основных видов растений.

Повторим, что процедура геоботанических описаний с заполнением бланка производится для каждого из выявленных растительных сообществ на всей территории, подлежащей картированию.

Составление геоботанической карты

Границы и протяжённость выделяемых фитоценозов в соответствующем масштабе непосредственно в поле начинают постепенно наносить на топографическую карту-основу или полосу трансекты (составляют абрис).

В полевых условиях удобнее всего на плане **обозначать фитоценозы номерами**, а уже на камеральном этапе, при окончательном оформлении карты каждый отдельный биотоп обозначить более наглядно (см. ниже).



По окончании проведения глазомерного картирования (особенно по линии трансекты) целесообразно произвести еще одно **итоговое прохождение** полосы для выявления и исправления неточностей и ошибок, что бывает особенно важно при небольшом опыте картирования (у неопытных "картографов" часто бывает, что после детального ознакомления с территорией в процессе проведения описаний границы фитоценозов "поменяют свое местоположение"!).

Камеральная обработка материалов

В результате полевых работ на имеющейся карте-основе или составленном плане трансекты должны быть нанесены границы выделенных фитоценозов. Сами фитоценозы должны быть обозначены номерами, и каждому номеру должен соответствовать один бланк геоботанического описания.

В камеральных условиях обрабатываются бланки описаний, в результате чего разрабатывается легенда к карте и составляется чистовой вариант карты.

Построение легенды к геоботанической карте

Построение легенды - один из важных и сложных моментов камерального периода.

Любая легенда создаётся на основе **классификаций** растительности, которые в свою очередь учитывают совокупность **важнейших признаков** растительных сообществ.

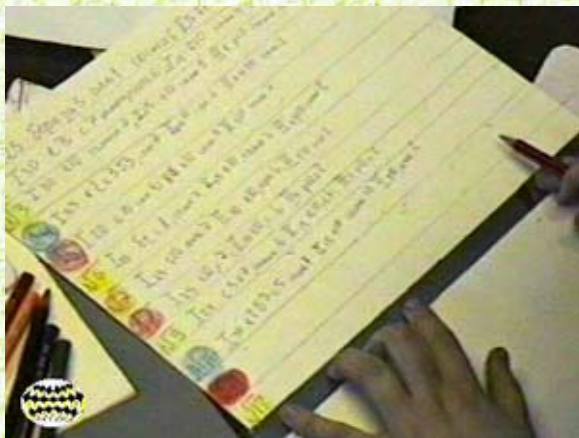
Однако легенда во многом отличается от классификационной схемы растительности. Прежде всего в легенде могут использоваться не все таксоны (единицы классификации), а только те, которые **можно показать** при соответствующем масштабе карты. Кроме того, если классификация - это система соподчинённых единиц, то легенда позволяет показ неодинаковых таксономических уровней в различных категориях растительности и вообще иное расположение таксонов. Наконец, между выделенными единицами легенды учитывается не только их соподчиненность, но также экологические, динамические и другие соотношения.

Следует стремиться к тому, чтобы при разработке легенды учитывались не только признаки самой растительности, но и её **эколого-географические связи**.

В начале построения легенды выделенные при описаниях фитоценозы **группируются по типам растительности** (например, леса, луга, болота), а в пределах каждого типа выделяются, по мере необходимости, другие вспомогательные таксоны (форма-

ция, группа или класс формаций). В легенде расположение таксонов следует начинать с таксонов, относящихся к зональному типу растительности.

На территории с разнообразными макро- и мезоформами рельефа, растительность которых отличается друг от друга, желательно, чтобы самые крупные подразделения легенды отражали **связь растительности с рельефом**.



Так, в легенде можно выделить отдельно растительность долины, крупных оврагов и растительность плакорных участков (водораздельной поверхности и приводораздельной части склона). А уже в пределах этих подразделений легенды располагать типологические единицы растительного покрова.

В пределах, например, **лугового типа растительности** можно выделить пойменные и материковые луга, среди пойменных - луга низкой и высокой поймы, а среди материковых - низинные и суходольные луга.

Ассоциации же в этих выделах желательно расположить на основе экологического принципа - например, в порядке увеличения или уменьшения фактора влажности.

При отображении в легенде **лесных ассоциаций** (особенно в районах длительного антропогенного воздействия) желательно отразить их динамику, расположив лесные сообщества по степени нарушенности (ряды трансформации).

На первое место в ряду ставят **коренные сообщества** или **условно-коренные**, в прошлом претерпевшие антропогенное влияние, но сумевшие восстановить основные черты коренных ценозов. Затем - **кратковременнопроизводные**, которые отличаются по составу от коренных сообществ, но с прекращением антропогенного воздействия быстро восстанавливаются и возвращаются к исходному коренному типу. В конце ряда ставят **длительнопроизводные**, сильно нарушенные лесные фитоценозы, когда изменения затрагивают не только растительность, но и условия местообитания.

Оформление результатов картографирования и профилирования

Итогом полевого и камерального этапов должна быть геоботаническая карта с нанесенными на нее **геоботаническими выделами**, обозначенными цветными, значковыми или комбинированными **символами**.

Условные обозначения.

При оформлении карты особенности растительности передаются **цветом, тоном, штриховкой** и внемасштабными **значками**.

На геоботанической карте границы ассоциаций наносятся по всей изученной территории изученного квартала или в пределах закартированной трансекты.

Цветовая гамма и нумерация должны соответствовать легенде.

Строгих **правил** цветового оформления крупномасштабных карт не существует. Желательно, чтобы цвет в той или иной мере отражал основные экологические условия. Например, для показа растительности, связанной с более сухими местообитаниями (суходольные луга, растительность песков и т.п.), лучше использовать **тёплые цвета** (розовый, жёлтый), а для более влажных (растительность болот, низинных лугов) - **холодные** (синий, голубой и т.д.).

Для показа сосновых лесов обычно используют коричневые тона, еловых - фиолетовый цвет, лиственных - различные тона зелёного цвета.

Цвет присваивается обычно определённой формации (сосняк, ельник, мелколиственный лес и т.п.). Ассоциации же, входящие в ту или иную формацию (ельник-кисличник, ельник-зеленомошник и т.п.), передаются или тоном основного цвета, или штриховкой по основному тону. Последнее следует использовать, если в тот или иной таксон входит много ассоциаций.

Отражение на карте или профиле **динамики растительности** достигается следующими изобразительными средствами: коренной фитоценоз закрашивается сплошным цветом, а производные от него сообщества - полосами или разными тонами цвета коренного сообщества; чем сильнее трансформированность, тем уже полоса или бледнее тон.



На карте для наглядности кроме цвета для каждой ассоциации можно дать дополнительные **условные значки** доминирующих видов растений.

Условные знаки растений непосредственно с масштабом не увязываются, но относительные размеры растений желательно учитывать, используя для больших растений более крупные значки, а для мелких - мелкие. Желательно, чтобы условные значки в той или иной степени напоминали внешний облик растения.

Условные значки придают карте большую наглядность, но отличить сообщества по значкам сложно. Поэтому значки лучше использовать как дополнительный приём для показа растительности.

Анализ закономерностей распределения сообществ

При анализе закономерностей распределения растительных сообществ по территории должны быть освещены следующие положения:

- 1) должна быть дана краткая **характеристика** ботанико-географического положения района исследований в зональном и региональном подразделениях;
- 2) перечислены **факторы**, которые оказывают наибольшее влияние на специфику растительных сообществ и их распределение по территории.

В первую очередь, необходимо обратить внимание на то, какие факторы из числа изученных оказывают на особенности растительных сообществ наибольшее влияние (обычно - это рельеф и антропогенный фактор). Не следует игнорировать и анализ влияния почв и почвообразующих пород, так как растительность находится с ними в тесной взаимосвязи, а в ряде случаев эти факторы могут выступать в роли ведущих.

Анализируя **связь растительности с абиотическими факторами**, следует, в первую очередь, проанализировать взаимосвязь растительных сообществ с определёнными элементами рельефа, отметив его роль в перераспределении тепла и влаги - важнейших для жизнедеятельности растений экологических факторов, и их влияние на растительные сообщества изученной территории (прежде всего на видовой и экологический состав сообществ).

Если анализ растительности производится одновременно с почвенными исследованиями следует обязательно увязать все выделенные фитоценозы со сформированными под ними почвами.

Характеризуя влияние **антропогенного фактора** необходимо проанализировать его связь с разнообразием и мозаичностью фитоценозов, влиянием хозяйственной деятельности человека на состав растительных сообществ.

Составление ботанических характеристик сообществ

В качестве дополнительной информации на основе полученных при картировании данных могут быть составлены ботанические характеристики сообществ.

Ботаническая характеристика изученной территории может включать различное число тем, зависящих от разнообразия и особенностей растительного покрова. В целом целесообразно дать **эколого-ценотическую характеристику** выделенных ассоциаций, в полном соответствии с легендой, где на первом месте располагаются сообщества, относящиеся к зональному типу растительности.

Перед характеристикой растительных ассоциаций того или иного типа растительности необходимо привести некоторые общие сведения.

Так, в подразделе, посвященном *лесам*, сначала следует указать, какие леса встречаются в данной местности (на карте или по линии трансекты) (коренные, производные), какие из них преобладают по площади, какими древесными породами представлены, какие из них характеризуются наибольшим разнообразием сообществ.

Для *луговых типов* растительности - отметить, к каким лугам относятся выделенные на карте или трансекте ассоциации: пойменным, материковым, среди последних - к низинным или суходольным; какую роль играют луговые сообщества в сложении растительного покрова изученной территории; насколько они разнообразны.

Приступая к описанию той или иной ассоциации, прежде всего следует дать её **полное название и номер**, под которым она фигурирует в легенде карты. Затем указать её **местонахождение** на карте или трансекте, дать краткое **описание местообитания**, после чего можно приступать к её эколого-ценотической характеристике.

Эколого-ценотическая характеристика должна быть сводной, обобщенной, поэтому не следует перечислять все параметры из бланков геоботанических описаний (они должны просто прилагаться к отчёту в качестве фактического материала).

Характеризуя ту или иную ассоциацию, необходимо сделать ссылку на соответствующий номер бланка. В тексте же отчёта остановиться главным образом на специфических особенностях ассоциаций, т.е. на самых **ярких особенностях**, отличающих её от других фитоценозов данного типа растительности.

Так, при выделении эдификаторов (видов, определяющих «лицо» сообщества) и доминантов (наиболее многочисленных видов) важно подчеркнуть, насколько велика **их роль** в ассоциации. Недостаточно указать, что сомкнутость древостоя высокая, надо объяснить, **к чему приводит** такая степень сомкнутости, как она сказывается на развитии и распределении растений нижних ярусов, как отражается на видовом составе. Нужно постараться найти **причины**, обуславливающие разнообразие или бедность видового состава, наличие простой или сложной структуры. Указать виды растений или определённые экологические группы, **формирующие** те или иные особенности местообитания, например, избыточное или недостаточное увлажнение, реакцию почвы, богатство или бедность почвы питательными веществами и т.д.

При анализе *лесных* ассоциаций следует уделить серьёзное внимание также характеристике **возобновления**, от которого во многом зависит устойчивость и дальнейшие пути развития сообщества. Для *луговых* ассоциаций желательно дать оценку кормового достоинства видов.

При анализе *культурной растительности* основное внимание следует обратить на участие **сорняков**, их эколого-биологические особенности, выделив наиболее обильные и злостные, на связь сорняков с культурой и влияние условий местообитания на засоренность посевов.

В зависимости от того, насколько резко отличаются ассоциации в пределах того или иного типа растительности, их характеристику можно вести по-разному - или характеризовать каждую ассоциацию **в отдельности**, или - сразу несколько **сходных** ассоциаций, проводя сравнение, отмечая сначала общие для них особенности, а затем их

отличительные черты. В этом отношении шаблона быть не может и в каждом случае подход к характеристике ассоциаций должен быть индивидуальным.

Однако, во всех случаях, давая ботаническую характеристику исследованного растительного покрова, **необходимо**:

- 1) отметить **закономерности** распределения ассоциаций на изученной территории;
- 2) вскрыть **взаимосвязь** растительных ассоциаций с физико-географическими факторами;
- 3) показать влияние **антропогенного** фактора;
- 4) выделить наиболее характерные эколого-ценотические **особенности** ассоциаций;
- 5) показать **формирующую роль** отдельных видов или групп растений.

В заключение можно показать **хозяйственное использование** растительности исследуемого участка и кратко остановиться на вопросе охраны отдельных растительных сообществ и видов растений.

Бланк описания участка растительного покрова

Дата: _____ Автор: _____ Описание №: _____

Административное 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	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 (расстояние от земли до нижних живых ветвей).

Травяно-кустарничковый ярус

Кочки:

Межкочья:

Моховой ярус

Кочки:

Межкочья: