

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное образовательное учреждение
высшего образования
Иркутский государственный аграрный университет им.А.А.Ежевского

МЕТОДОЛОГИЯ И МЕТОДИКА БОТАНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Методические указания
для аспирантов очного и заочного обучения
направления 06.06.01-Биологические науки.

ИРКУТСК 2015

УДК 633.2.03 (075.8).

Печатается по решению научно-методического совета
Иркутского ГАУ им. А.А.Ежевского
(протокол № 1 от 28.09 2015 г.).

Составил: к.б.н., доцент О.С.Зацепина

Рецензенты: доцент Е.Г. Худоногова

В методических указаниях излагается ход выполнения работы по составлению флоры и растительности. Описана общая схема организации работы, включая выбор маршрутов обследования местности, поиск, описание и сбор растений для гербария, а также определение растений и составление отчета.

Указания предназначены в качестве учебного материала для аспирантов очного обучения по направлению 06.06.01-Биологические науки.

© Иркутский ГАУ им.А.А.Ежевского, 2015 г.

О Г Л А В Л Е Н И Е:

	Стр.
Введение -----	4
1. Методика флористических исследований-----	4
2. Сбор растений-----	6
3. Ход выполнения полевой работы-----	13
4. Определение растений -----	15
5. Результаты исследования-----	16
6. Методика геоботанических исследований -----	17
Список рекомендуемой литературы -----	27

Введение

Флора – это список видов растений какой-либо территории. Обычно выявлению флоры имеется в виду список видов сосудистых растений (то есть, плауновидных, хвощевидных, папоротникообразных, голосеменных и цветковых), так как работа с водорослями, лишайниками и мхами требует особых, углубленных, знаний и навыков. Надо заметить, что данная работа хотя и кажется простой на первый взгляд – на самом деле достаточно трудоемка, т.е. серьёзна в научном отношении и кропотлива в исполнении (часто ещё и длительна). В то же время, она требует минимума оборудования и навыков (кроме процедуры определения видов). Для полевой части работы потребуется карта местности и полевой дневник, для лабораторной - определители растений, мощная лупа или бинокляр. Выполнение данной работы совмещают с работой по составлению гербария и проведением геоботанических описаний при изучении вертикальной структуры леса. В этих случаях потребуется ещё и соответствующее оборудование для этих видов работы.

1. Методика флористических исследований

Главной целью флористических исследований является, ознакомление с флорой, т.-е. с совокупностью растений известного района. При первоначальных исследованиях совершенно безразлично, где мы начнем знакомиться с растениями и собирать их; для человека, впервые приступающего к знакомству с флорой, важно узнать как можно больше растительных видов, и сделает ли он это в лесу, в поле, или у себя на дворе и в саду, - в конце концов совершенно все равно. Однако, нужно постоянно помнить, что конечная задача - узнать все растения данного района, где бы они ни росли: в лесу, в поле, на сорных местах и пр. Теперь спросим себя, каково снаряжение для флористических экскурсий? Оно очень просто и состоит из следующих предметов:

1. Ботаническая папка. Ее можно сделать из 2-х листов плотного картона (чем плотней картон, тем лучше) размера 50*35 см. с двумя продернутыми тесемками для затягивания (желательна, так называемая, сапожная тесьма). Хорошо, если у папки с наружной стороны крепко пришиты два кольца, через которые пройдет длинный ремень для ношения папки через плечо; без такого ремня, при большом наполнении папки, очень устает рука во время длинных переходов.

2. Ручной совок или лопатка для выкапывания растений; но лучше вместо лопатки брать с собой широкую столярную или токарную (с косым острием) стамеску. Совок или лопатка, если они легки, часто ломаются; если же брать такие, которые сломать нельзя, то они очень тяжелы, а стамеска легка, и сломать ее нельзя; кроме того, она хорошо режет землю, и ее удобно носить за голенищем сапога (острием вверх!). Небольшое практическое замечание: лопатку (или стамеску) необходимо привязать на довольно длинной веревке к сапожному ушку (или поясу), иначе очень быстро лопатка будет потеряна (особенно часто теряются лопатки после выкапывания какого-либо интересного редкого растения).

3. Карманная складная лупа, увел. 8*8 или 10*10.

4. Хороший складной перочинный нож или садовый нож.

5. Записная книжка с карандашом. Карандаш должен быть к книжке привязан на тонком шнурке.

6. Пачка нарезанной белой бумаги для этикеток.

7. Компас, необходимый особенно в лесных местностях.

8. Карта исследуемой местности возможно более крупного масштаба.

9. Необходимое количество бумаги для закладывания растений в папку (о качестве бумаги см. ниже).

Что касается до бумаги, в которую на экскурсиях закладываются растения в папку, то лучше всего употреблять обыкновенную серую оберточную бумагу или, в крайнем случае, просто газетную. Все листы бумаги должны

быть одинакового формата, при чем, в случае оберточной, нужно брать оберточную бумагу не резаную, а большими листами, и складывать ее так, чтобы каждый лист запахивался справа и слева; в этом случае положенное растение не будет выскальзывать из бумаги, как это бывает, если лист закрывается только с одной стороны. Все листы должны складываться аккуратно и по одному типу, в противном случае может получиться беспорядочная куча бумаги.

2. Сбор растений

Перед отправлением на экскурсию бумагу (число листов бумаги зависит от предполагаемой продолжительности экскурсии и характера экскурсии и определяется опытом) положить в папку, несколько смочить, окропляя листы водой, при чем бумага должна быть не мокрая, а слегка сырая. Это делается для того, чтобы нежные растения, положенные в бумагу, во время более продолжительных экскурсий не слишком завядали, а то, возвратись домой, часто бывает трудно расправить увядшие части растений. Если же их положить в сырую бумагу, то они сохраняют свежесть иногда более суток. Особенно рекомендуется смачивать бумагу в южных местностях, при чем нередко приходится делать это и на самой экскурсии, если день очень жаркий.

В папку следует взять несколько листов и обыкновенной писчей бумаги для нежных подводных растений (см. ниже). Очень полезно иметь в папке тонкий лист картона, при помощи которого отделять листы бумаги с уже вложенными растениями от листов бумаги еще пустых; в противном случае бумага в папке перемешивается, и иногда не сразу найдешь пустой лист бумаги для закладки растения.

На экскурсии собираются даже самые обычные растения, при чем, как правило, нужно брать по несколько экземпляров каждого вида. Беря то или иное растение, нужно брать не первый попавшийся экземпляр, а стараться выбрать экземпляры более хорошие, т. - е. не поврежденные животными или человеком; это часто упускается из вида, и в гербарии нередко можно встре-

тить очень плохие экземпляры. Однако, если при поисках хороших экземпляров в данном месте их не удастся найти, то нужно взять то, что есть, так как может случиться, что этого растения мы больше уже не встретим. Здесь же вообще можно указать на одно крайне важное правило: брать растение сейчас же, не откладывая до другого раза. Каждый флорист знает по своему опыту, насколько это правило действительно важно.

При сборе растений ни в коем случае их нельзя срывать, а надо тщательно выкапывать, по возможности, со всеми подземными органами, так как часто при определении именно эти последние играют важную роль (луковицы, корневища, подземные побеги и проч.). Выкопав растение, нужно тщательно отряхнуть приставшую к корням землю; если есть поблизости ручей или лужа, то лучше всю приставшую землю отмыть; вообще нужно стараться это сделать возможно тщательнее, так как в противном случае получаются неопрятные гербарные экземпляры, да и, кроме того, при сушке растения могут пожелтеть, особенно, если почва была сырая.

Далее растение укладывают в папку в отдельный лист бумаги; если растение крупнее соответствующего листа и не укладывается в него, то его перегибают в два-три раза. Если растение слишком велико, например, зонтичные - выше человеческого роста, то его разрезают на части и укладывают уже эти отдельные части; от таких растений нужно брать верхнюю часть стебля с цветками и соцветиями, среднюю часть стебля с листьями и корневые листья. В общем же, от крупных растений нужно брать все их характерные части. При закладывании растений в бумагу, нужно стараться возможно лучше их расправить; правда, окончательная расправка производится уже после возвращения домой или на место ночлега, однако, предварительная расправка обеспечивает наилучшие результаты. Когда растение заложено, то вместе с ним нужно класть маленькую бумажку - "этикетку" с текущим номером и под тем же номером заносить в записную книжку все данные об этом растении. Очень удобно пользоваться при этом обыкновенной чековой

книжкой, вкладывая отрывной листок книжки в лист с растением, а на корешке книжки делая все необходимые записи.

Обязательны такие данные: местонахождение, местообитание - лес, опушка, луг, болото и т. д.; время сбора и фамилия сборщика, схематический план той или иной интересной местности, подробно описываются маршрут и путевые впечатления и т. д.

К сказанному нужно добавить, что растение закладывается в папку сейчас же после того, как оно выкопано и отмыто; ни в коем случае недопустимо ожидать, пока наберется ряд растений, которые уже затем закладываются все вместе; в самом деле, многие растения очень быстро вянут, а, закладывая уже подвявшие растения, их как следует расправить очень трудно, а иногда невозможно.

Далее, нужно поставить себе за правило при закладывании растения каждый раз раскрывать папку, кладя ее на землю, а не засовывать растения на ходу (лишь с одной стороны приоткрывая папку). Только в первом случае можно получить хорошие результаты. Вообще же при сборе растений необходима тщательность.

Подводные нежные растения нужно собирать, пользуясь несколькими приемами. Именно, берут лист бумаги, погружают его в воду и под водой приблизительно на глубине 1 см. или даже менее кладут на лист водяное растение (в воде растение легко расправляется на бумаге) и, когда оно достаточно расправлено, начинают медленно поднимать из воды один край бумаги, постепенно вынимают всю бумагу, и растение остается на ней хорошо расправленным. Дав воде достаточно стечь, лист с растением укладывают в папку. Нежные водяные растения плотно пристают к бумаге и вместе с последней поступают в гербарий.

Один из труднейших для определения родов - это род ив (*Salix*); виды его переопыляясь образуют в природе массу всевозможных помесей. Вообще ивы можно определить только тогда, когда располагаешь правильно собран-

ным материалом. Только тогда материал можно считать годным для определения, когда с одного и того же куста собраны как цветки, так и листья. При сборе ив поступают следующим образом: перед экскурсиями, ранней весной, когда зацветают ивы, готовят небольшие этикетки из жести с проволокой. Все этикетки нумеруют. Найдя цветущую иву, срезают с нее несколько веток с сережками, а на куст вешают этикетку с номером, можно повесить его у земли, так что травой его скоро закроет. Потом в записную книжку заносят номер этикетки с пометкой, где этикетка повешена: у корня или в глубине куста. Кроме того, в записной книжке набрасывают план местности с указанием, между какими деревьями или какими-либо другими предметами находится данный куст. Все это делается для того, чтобы его можно было найти летом. Второй сбор ветвей уже с листьями делается в июле; найдя куст с соответствующей этикеткой, срезают для гербария как длинные побеги (с удлиненными междоузлиями), так и короткие ветви (с короткими междоузлиями).

Нужно иметь в виду, что все ивы - двудомные растения, и потому сережки мужские и женские находятся на различных кустах, другими словами, для каждого вида сборы должны быть с двух кустов. Чем больше материала собрано для ив, тем лучше, и только такие сборы дают возможность точно определять как виды, так и помеси их. Так же собирают и тополя (*Populus*).

Малины (*Rubus*). Для точного определения видов этого рода надо брать как годовалые, укороченные ветви, на которых развиваются цветки, так и удлиненные побеги этого года - без цветков, так как у них форма шипов и листьев различна; шипы же служат одним из важнейших признаков при распознавании видов.

Шиповники (*Rosa*). Их следует собирать, как малины (*Rubus*), но для шиповников желательно, а часто необходимо, иметь плоды, хотя бы даже не совсем зрелые; следовательно, шиповники лучше собирать 2 раза - с цветками и с плодами, вешая этикетки, как для ив.

Ястребинка (*Hieracium*). Этим родом занималось много ботаников, особенно Г. Цан (H. Zahn). По его словам, для определения ястребиной надо иметь 10-12 особей каждого вида, собранных с одного очень ограниченного пространства. Виды ястребинки растут часто вместе, так что собирать их следует очень внимательно, и если в собранном материале найдутся особи иного облика, то их нужно выделить под особый номер с указанием, что эти особи росли совместно с таким-то номером. При сборе ястребинок их особенно тщательно следует выкапывать, так как у некоторых видов имеются очень нежные побеги, как подземные, очень мелкие, так и надземные. Определение же видов опирается, помимо корневищ и прикорневых розеток листьев, также и на побеги, при чем при отсутствии последних, некоторые виды определить невозможно.

Погремок (*Alectorolophus*) и очанка (*Euphrasia*) обладают сезонным диморфизмом, т.-е. одни виды цветут весной и ранним летом, другие - летом и осенью. Поэтому при сборе нужно особенное внимание обращать на время сбора. Виды этих родов находятся в стадии разработки, и потому желательны большие сборы.

Осоки (*Carex*). Для безошибочного определения осок их следует собирать с созревшими или полусозревшими плодами, так как определение базируется на плодах; по цветущим экземплярам осоки определять трудно, а для начинающих и совсем невозможно. Поэтому осоки нужно собирать 2 раза: в цвету и в плодах. Кроме того, их следует тщательно выкапывать (равно как и злаки - *Poaceae*), так как характер корневища имеет большое значение; далее, важно для определения иных видов иметь неповрежденными прошлогодние засохшие листья у основания стеблей.

У некоторых тайнобрачных спороносные стебли сильно отличаются от вегетативных (бесплодных) стеблей и появляются в разное время, например, у хвощей (*Equisetum arvense* и др.). В таком случае следует собирать как те, так и другие, и с одного и того же места.

Таковы самые основные моменты первоначальных флористических исследований.

Необходимым пособием при составлении маршрутов является карта данной местности.

Нужно предварительно подробно ознакомиться с картами, затем уже наметить ряд маршрутов, при чем необходимо посещение пунктов с наиболее различными условиями существования, так как флора при этом точно так же будет значительно отличаться. Нужно иметь в виду, что особенное разнообразие флоры наблюдается при сильно расчлененном рельефе (овраги; долины рек, речек и проч.), так как здесь иногда внешние условия крайне различны: склоны различных направлений (южные, северные, восточные и др.), дно оврагов с болотцами и с водной флорой по берегам ручьев; особенного разнообразия достигает флора долин рек, где мы встречаем ряд различных местообитаний: приречные пески, пойма с ее гривами, старицами, понижениями и проч.; склоны к пойме, нередко обрывистые и с выходами тех или иных коренных горных пород; пески вторых речных террас и т. д.

Что касается флоры водоразделов, то она обычно носит более однообразный характер, хотя и здесь мы можем встретить понижения, западины и проч.

При составлении своих маршрутов нужно стремиться к тому, чтобы посетить возможно больше различных местообитаний, комбинируя пересечения водоразделов с изучением долин рек, оврагов и пр. Направляясь вдоль долины реки, нельзя придерживаться одного берега, но нужно пройти оба берега, делая возможно больше пересечений самой поймы; в случае оврагов нужно точно так же исследовать оба склона, так как вследствие их различного направления (экспозиции) флора будет очень сильно различаться (особенно если один склон южный, другой - северный). Если мы пересекаем плоские водоразделы или идем по ровным площадям лугов или болот, то необходимо идти не по прямой, а делать зигзаги, петли и т. д., так как только таким путем

мы можем с большими шансами найти то или иное редкое растение. Во всяком случае, мы должны при составлении и выполнении маршрутов придерживаться двух правил: 1) посетить возможно больше различных местообитаний и 2) в пределах каждого местообитания сделать возможно более длинный путь.

Таковы основные приемы первоначальных флористических исследований, главная задача которых - ознакомиться с возможно большим количеством растительных видов.

Для более опытных флористов задача расширяется: необходимо найти и составить полный список всех растений данного района. Большое значение имеет при этом предварительное знание тех видов, которые в данной местности еще не найдены, и относительно которых можно предполагать, что они должны здесь встретиться.

Вообще же идеалом для флористических исследований является: 1) составление полного списка видов данной местности и 2) составление полного гербария всех видов, как документа к списку растений.

Здесь нельзя не отметить еще одного очень важного обстоятельства: именно, нередко флористы ограничиваются двумя этими задачами и, найдя то или иное растение, уже более не обращают на него особенного внимания. Однако, каждое растение все время должно привлекать к себе внимание исследователя, и в списке растений мы должны дать перечень не только найденных видов, но для каждого вида дать перечень всех его местонахождений в данном районе. Только таким образом мы можем составить себе представление о распределении вида в пространстве, о его географии. Эту ботанико-географическую задачу нужно всегда иметь в виду и тщательно следить за распределением всех растений; полезно для наиболее интересных растений наносить их местонахождения на карту.

На экскурсиях необходимо записывать встречающиеся виды, а время от времени делать полные списки всех растений, растущих на данном участке,

так как только таким путем мы не рискуем пропустить самых обычных растений, иначе в списки попадают лишь более интересные.

Записывать можно только те растения, которые не возбуждают никаких сомнений; в противном случае - растения нужно брать в гербарий. Впрочем, нельзя не рекомендовать и повторные сборы растений с различных местобитаний и местонахождений.

3. Ход выполнения полевой работы

Техника выполнения полевой части работы достаточно проста – местность необходимо наилучшим образом обследовать и попытаться обнаружить все виды произрастающих на данной территории растений. В реальности, посетить все укромные уголки местности, конечно же, невозможно, поэтому при проведении подобного исследования придерживаются следующей техники. Прежде всего, еще до начала полевой работы тщательно изучают карту местности и определяют границы района исследования. Очень облегчит работу наличие карты растительности изучаемой территории, или хотя бы основных ее типов. Необходима карта или комплексный ландшафтный профиль. Вне зависимости от наличия карты, работа начинается с составления списка основных растительных сообществ и плана (схемы) их посещения (обследования). В список желательно включить минимум 5-6 основных типов растительности (биотопов), характерных для данного района – различные типы леса, луга, болота, водоёмы и т.п. Однако, это полностью зависит от разнообразия (мозаичности) растительности данной местности, охвата территории и «трудовых ресурсов». На всём протяжении маршрута регистрируются все виды встречаемых растений. Те растения, в названии которых исследователи уверены, – просто записываются в полевой дневник, а образцы незнакомых – собираются. Для немедленного определения растения лучше собирать в полиэтиленовый пакет, а те, что вы предполагаете трудными для определения, или просто хотите определить потом, лучше заложить в гербарий. Следует помнить, что для точной идентификации растения необходимо

иметь цветки (спороносные части или шишки у нецветковых), а также часто плоды и, у травянистых растений, ещё подземные органы. По этой причине растение надо выбирать и собирать по тем же правилам, что и для закладки в гербарий: растение должно быть средним по всем параметрам, целым и выкопано целиком (если это возможно). Разумеется, следует избегать сбора редких и красивых растений (так как численность их, как правило, сокращается). В том случае, если такое растение оказалось тоже требующим определения, лучше попытаться обойтись без сбора: сфотографировать, подробно описать и зарисовать, в крайнем случае – оторвать необходимые для узнавания части – один цветок, лист, кусочек стебля. Правила сбора гербария стандартны – в поле растение закладывается в гербарную папку, обязательно – рабочая этикетка с датой, местом сбора, типом местообитания и фамилией автора. Дома рубашка с растением (так называется бумага, в которой сушат гербарий, часто это просто газета) перекладывается в гербарный пресс и далее сушится обычным способом. Каждое вновь встречаемое растение следует сопровождать записью в полевом дневнике, независимо от того, отбирается оно в гербарий, фотографируется или просто заносится в список. В дневнике следует записывать: вначале как обычно – общие сведения о месте (административное и местное положение района сбора), дате и погодных условиях дня. Затем следует список растений, где для каждого из них указываются: название – научное (если растение определено на месте), условное или номер (если определение откладывается на потом), тип местообитания (название растительного сообщества) и фенологическое состояние растения. Последняя запись делается условными обозначениями в соответствии с общепризнанными стандартами:

Определение фенологического состояния растений дает возможность составить представление о временной динамике развития растений на изучаемой территории. Дело в том, что изучение флоры, в какой бы сезон года оно ни производилось, не может быть полноценным при одноразовом проведе-

нии данного исследования, поскольку далеко не все растения заметны в течение всех сезонов года. У ботаников существует понятие «аспекта» – когда в данное время на местности лучше всего заметны определённые растения (чаще всего потому, что они массово цветут). Например, на одном и том же лугу в течение июня мы можем наблюдать смену аспекта колокольчиков на аспект нивяника и, предположим, пижмы. Во время аспекта колокольчиков, разумеется, нивяник на лугу тоже есть, но он мало заметен, так как не цветёт. Таким образом, аспект - это в большей степени «внешний облик» растительного сообщества. К сожалению, не цветущие растения трудно (а некоторые и невозможно) определить. Кроме того, в некоторых случаях растения видны только небольшую часть весны или лета, а затем исчезают (скажем, первоцветы, надземные части которых отмирают уже в конце мая – начале июня). Таким образом, учет и описание фенологического состояния растений, вносимых в список видов (флору) данной местности, поможет составить представление о текущем «аспекте» и спланировать последующие исследования в другие периоды года с целью составления полноценной флоры местности. 4.

4. Определение растений

Все собранные неизвестные растения определяются. Для определения понадобится атласы и определители, мощная лупа или бинокляр и препаровальная игла. Определение с помощью атласов ведется по явным, хорошо заметным внешним признакам растений, таким как внешний облик, цвет и форма цветов и листьев и т.д. Технические приёмы определения сводятся к следующему. В определителях обычно имеются три таблицы: 1) для определения семейств, 2) для определения родов и 3) для определения видов. Все определительные таблицы построены по дихотомическому принципу (дихотомия – ветвление) и поэтому называются дихотомическими. Таблица содержит ступени, обозначенные порядковыми номерами. Каждая ступень обязательно состоит из двух частей. В первой указываются какие-либо признаки растения и она называется тезой (от греческого *thesis* – положение, утвер-

ждение). Она начинается порядковым номером. Вторая часть ступени - антитеза - содержит иные, обычно исключаяющие (или отрицающие) тезу, признаки. Антитеза идёт без номера и помечается каким-либо условным знаком - крестиком, тире, нулём. В конце каждой тезы и антитезы стоит число, указывающее номер очередной ступени, к которой следует перейти если описанные признаки подходят для определяемого растения или описание найденного растения (на заключительном этапе определения). Проводя определение, следует внимательно прочитать тезу и антитезу, сравнить описанные в ней признаки с признаками определяемого растения и выбрав, какое из описаний подходит – следовать к следующей ступени, на которую отсылает теза или антитеза. Определив семейство, к которому относится данное растение, приступают к определению рода и вида по аналогично построенным таблицам. Научное название любого организма, включая растения, строится из двух слов. Первое – это название рода. Оно представляет собой существительное. Второе - даётся как определение. Чаще всего это прилагательное, отражающее какой-либо морфологический признак данного вида, его географическое распространение или местообитание; иногда видовое название даётся в честь какого-либо лица. Этот способ наименования вида получил название бинарной номенклатуры и введён в употребление со времён Линнея. Все систематические единицы, в том числе и виды растений, имеют не только русское (национальное), но и латинское название. После латинского названия растения ставится фамилия автора (сокращённо), описавшего данный вид. С другой стороны, одно и то же растение разными авторами называлось различно: так, куколь обыкновенный по Линнею называется *Agrostemma githago* L., по Ламарку - *Lychnis githago* Lam., а по Дефонтену - *Githago segetum* Desf.

5. Результаты исследования

Итогом проведенного исследования должен быть список видов растений изученной местности с отметками о фенологических фазах растений в изученный период времени. Желательно сделать отметки о принадлежности

того или иного растения к имеющимся в данной местности растительным сообществам.

На первом этапе работу лучше начинать со стандартных описаний растительности пробных площадок в различных местообитаниях.

6. Методика геоботанических исследований.

Ознакомившись с "флорой" данного района, т.е. с совокупностью имеющихся здесь растительных видов, мы можем начать изучение естественных растительных группировок или так называемых сообществ, слагающих растительный покров района.

Прежде всего нужно указать на то, что геоботанические исследования требуют значительной предварительной подготовки. Одним из основных условий является хорошее знание флоры, т.е. растительных видов, так как при описании сообществ мы должны составлять списки имеющихся здесь видов; списки составляются непосредственно в поле, и ясно, что здесь нет времени для определения многочисленных растений сообществ: все эти растения мы должны знать заранее. Конечно, как бы мы ни хорошо знали флору, но всегда мы можем встретить незнакомые виды (или, чаще, незнакомые формы видов), - в этом случае эти виды отмечаются в списке особыми условными номерами. Помимо хорошего знания флоры, для успешности геоботанических исследований совершенно необходима предварительная литературная подготовка. Необходимо ознакомиться с тем, что сделано по изучению флоры и растительности данного района; это условие также необходимо и при детальных флористических исследованиях

Знакомство с геологией, геоморфологией, почвами, климатом и проч. данного района крайне важно, так как все это составляет обстановку и причину появления тех или иных сообществ.

Что касается до маршрутов и до районов исследований, то, если вообще желательно ознакомиться с различными типами сообществ, необходимо по-

сещение пунктов с наиболее различными внешними условиями существования. Так, особенное разнообразие растительности наблюдается при рассеченном рельефе.

Необходимо составлять свои маршруты так, чтобы комбинировать пересечения водоразделов с изучением долин рек, оврагов и проч. Нужно при этом заметить, что если сообщества рассеченных местностей наиболее разнообразны, то сообщества водораздельных, ровных пространств представляют очень большое значение, так как здесь мы имеем наиболее полное отражение общих физико-географических условий данной зоны, данной местности; поэтому подобные сообщества называются зональными, и они должны являться основными моментами исследования (на севере - зональными сообществами будут лесные, на юге - степные).

Что касается теперь до района исследований, то он вырисовывается после ряда предварительных маршрутов, из которых становится ясным, какая местность наиболее разнообразна или особенно заслуживает изучения. Мы уже знаем, что объектом фитоценологических исследований является растительное сообщество или, правильней, растительная ассоциация; "сообщество" не представляет из себя термина строго таксономического значения, имеет общее значение, указывая на известную закономерность в сочетаниях растительных видов. Наоборот, "ассоциация" является основной единицей фитоценологии, подобно тому, как "вид" есть основная единица систематики и флористики.

Однако практически при исследованиях мы имеем дело не с ассоциациями, а лишь с конкретными, отдельными участками этих ассоциаций (равным образом и флорист имеет дело в природе не с видами, а лишь с особями). Так, например, если на каком-либо лугу мы встретим хорошо выраженный участок с господством лисохвоста и с рядом сопутствующих ему растений, то перед нами не ассоциация лисохвоста, а лишь один конкретный участок этой ассоциации. В других частях луга мы можем встретить совершенно по-

добные же участки, и только совокупность их мы можем назвать ассоциацией. Итак, ассоциация познается путем исследования и сопоставления отдельных ее участков и не может быть непосредственным объектом описаний при полевых работах; описываются лишь отдельные ее участки.

Чрезвычайно важным и даже основным моментом при геоботанических исследованиях является установление основных ассоциаций в данном районе, так как не всякий список растений, составленный на определенном участке, будет списком участка какой-либо ассоциации. Мы особенно обращаем внимание на это обстоятельство, так как нередко в настоящее время (не говоря о том, что было лет 10-15 тому назад) описываются участки и составляются списки, имеющие очень мало общего с действительными ассоциациями. Так, например, описывается какой-либо участок луга, участок болота и проч., где при более внимательном отношении оказывается ряд ассоциаций, - получаются так называемые "сборные списки", которые, конечно, ничего не дают для познания сообществ.

Для успешности описаний прежде всего нужно путем ряда маршрутов, так сказать, набить глаз и научиться распознавать ассоциации; мы увидим тогда, что луг, напр., состоит не из одной ассоциации, а из большого числа этих последних; увидим также, что и болото не есть ассоциация, а целая их совокупность и т. д.

Действительно, при поверхностном даже взгляде на луг, бросается в глаза неоднородность растительности различных участков; это мы можем заметить даже тогда, когда находимся на значительном расстоянии и отдельных растений различить еще не в состоянии. Именно, один какой-либо участок вырисовывается в виде, напр., пестрого пятна, другой - в виде зеленого, третий - темно-красного и т. д. Здесь каждое пятно (эти пятна могут быть весьма различных размеров и очертаний, то более или менее округлые, то в виде удлиненных полос и проч.) представляет собой особую ассоциацию, верней, ее участок. В том, что каждая ассоциация имеет определенную фи-

зиономию, в этой ее "физиономичности", мы имеем крайне важный момент для распознавания ассоциаций: "физиономичность" - это одно из основных свойств ассоциации.

При дальнейшем наблюдении удастся подметить, что наличие разных ассоциаций связано с различными формами рельефа, различными условиями влажности и т. д., т.-е. с различием внешних условий. Чем разнообразнее эти последние, тем на данной площади мы можем встретить большее число ассоциаций. Особенно наглядно и резко бросается это в глаза опять-таки на лугах, где бугры (гривы) большей или меньшей высоты чередуются с понижениями, старицами и т. д., создавая иногда очень сложный рельеф на сравнительно небольшой площади.

Эти участки, должны, помимо своей однородности, носить наименее нарушенный человеком характер; так, изучая леса, мы должны прежде всего описывать наиболее старые, наиболее девственные участки леса, которых порубка и вообще деятельность человека коснулась всего менее; на болотах мы должны избирать участки, наименее пострадавшие от разработки, напр., торфа, от осушки и проч.; на степях - целинные, никогда не паханные участки (не залежи), к тому же наименее стравливаемые скотом и т. д.

Итак, на основании сказанного для нас ясно, что при своих описаниях участков мы должны придерживаться таких правил:

- 1) участок должен быть совершенно однородным по своей растительности (определенная физиономия) и условиям существования;
- 2) должен наиболее приближаться к природным условиям, будучи возможно менее измененным человеком.

Само собой понятно, что при своих описаниях желательно, по возможности, ознакомиться с различными типами растительности: лес, луг, болото и проч., в дальнейшем же можно остановиться на одном каком-либо типе, изучая его уже более подробно.

1. Описывать природные участки в их естественных границах, т.-е. участки различные по величине, так как в природе размеры "участков ассоциации" крайне разнообразны (начиная от очень ничтожных размеров до весьма больших), - "метод естественных участков".

2. Описывать искусственно выделенные площадки внутри естественных участков ассоциации и притом площадки определенных размеров - "метод пробных площадок".

Нужно сказать, что и тот и другой способ описания имеет свои достоинства и свои недостатки. Именно, метод естественных участков имеет то преимущество, что при описаниях больших участков он нас более приближает к самой ассоциации (которая есть совокупность участков), так как на небольших участках число встречающихся растений иногда очень невелико: число видов, как правило, возрастает с величиной участка. Таким образом, описывая большие естественные участки, мы получаем более полные списки, более приближающиеся к спискам ассоциаций.

Размер пробных площадок 10x10 метров (100 кв. метр); однако, не всегда бывает в природе возможно брать подобные площадки со всеми сторонами в 10 метров; это осуществимо лишь в тех случаях, когда участки ассоциаций располагаются на ровных местах; но представим себе склон, даже очень пологий, - здесь растительность, по мере понижения склона, значительно меняется, и если взять 10 метров по склону сверху вниз то мы выделим пробную площадку с растительностью неоднородной (сверху вниз сменяется ряд ассоциаций), соединяющей в себе, возможно, растительные элементы двух соседних ассоциаций.

В подобных случаях мы берем площадки 20*5 метров, 25*4, 50*2 и т. д., в зависимости от того, какова крутизна данного склона, и вообще каковы данные конкретные условия. Таким образом, на склонах сторона пробной площадки, идущая параллельно склону, должна быть всегда длинней; то же самое имеет место и в тех случаях, когда описываемый участок протягивает-

ся длинной лентой, что бывает на дне оврагов, по берегам рек и т. д. Итак, руководствуясь всеми данными указаниями, пробная площадка у нас заложена.

Ассоциация характеризуется тремя главными признаками: 1) физиономией, 2) флористическим составом, 3) определенными условиями существования, то, очевидно, эти три признака должны найти выражение при наших описаниях.

Начнем прежде всего с флористического состава пробной площадки, т.-е. с выяснения списка находящихся здесь растительных видов. Этот список должен быть точным и исчерпывающим, - вот для чего необходимо предварительное знание растительных видов. Список должен содержать в себе не только цветущие виды, но все виды, в каком бы состоянии они здесь ни находились, для чего необходимо умение распознавать растения по листьям, по плодам, по проросткам и т. д. Список не полный обычно никакого значения не имеет.

Кроме полноты списка, необходима его точность, т.-е. точное определение видов. Если при составлении списка некоторые растения возбуждают сомнение, их необходимо взять в гербарий; вообще же принять за правило: записывать только то, что не возбуждает ни малейших сомнений, все остальное - брать в гербарий. Однако, брать в гербарий желательно не только растения, возбуждающие сомнения, и неизвестные виды, но вообще все виды данной описываемой площадки, так как только в этом последнем случае список всегда может быть проверен; каждое собранное растение является непреложным документом.

Список растений составляется в следующем порядке: 1) злаки, 2) бобовые, 3) осоки, 4) разнотравье, 5) мхи; если мы описываем площадку в лесу, то отдельно составляется список деревьев и кустарников.

Указанные группы растений (злаки, бобовые и проч.) представляют интерес, как в научном, так и в практическом отношении, да и эти группы - как

раз те, на которые практики подразделяют травянистый покров: одни группы (злаки, бобовые) являются ценными в практическом отношении, другие (осоки, большая часть разнотравья) - представляют отрицательную величину. В научном отношении эти группы интересны потому, что они являются не только систематическими, но имеют известное экологическое значение, так как представляют группы, находящиеся между собой обычно в антагонизме: так, напр., сильное развитие злаков подавляет развитие разнотравья и наоборот; те же отношения можно наблюдать между злаками и осоками и проч.

Что касается до объема этих групп, то "злаки" и "бобовые", так как здесь дело ограничивается определенным семейством; к осокам же обычно относятся не только растения семейства осоковых или ситовниковых (*Cyperaceae*), но также и семейства ситниковых (*Juncaceae*) и ситниковидных (*Juncaginaceae*). Наконец, разнотравье - это все, что остается за вычетом трех остальных групп, т.-е. все двудольные, кроме бобовых, и ряд семейств однодольных (*Liliaceae* и друг.). Обычно группа "разнотравье", по числу видов, преобладает над всеми другими; злаков бывает больше, чем бобовых. Составляя перепись растений на определенной площадке, поступают обычно таким образом: остановившись в каком-либо пункте площадки, отмечают прежде всего, конечно, те виды, которые в первую очередь бросаются в глаза, поворачиваясь при этом во все стороны; затем, опускаясь на колени, дополняют список теми растениями, которые становятся заметными только при более внимательном анализе травостоя (мелкие растения, бесплодные розетки, проростки и проч.).

Только тогда, когда весь видовой состав данного пункта исчерпан, переходят в другой пункт площадки, проделывая то же самое, и т. д., пока новых растений попадаться больше не будет.

Нужно стараться не топтать травостой площадки, так как в противном случае ряд мелких видов можно не заметить; поэтому рекомендуется сделать

сначала обход площадки по отложенным сторонам, переписывая все растения, а уже потом взять два-три пункта внутри площадки.

Само собой понятно, как уже об этом говорилось, переписывают все растения, независимо от той стадии, в которой они находятся (плоды, цветение, только вегетация и т. д.). Еще одно замечание: нужно следить за тем, чтобы не пропустить в своем списке тех или иных самых обычных растений, так как нередко, выискивая более редкие растения, мы как бы не замечаем того, что в изобилии находится вокруг нас.

Таков первый момент описания площадки - учет флористического состава. Однако, одного списка видов еще мало, крайне важно и необходимо знать количественные отношения видов. В самом деле, составляя только списки, можно представить себе такие случаи, когда списки будут у нас тождественны или почти тождественны, а описываемые площадки несомненно относятся к очень различным ассоциациям: виды одни и те же, но их количественные отношения совершенно различны: в одном случае они единичными экземплярами, в другом - в массовом развитии. Подобного рода комбинаций, даже при наличии небольшого числа видов, можно мыслить себе очень много, и вот почему количественный учет является не менее важным чем качественный.

Количественный учет стремится выяснить обилие того или иного вида, т.-е. в идеале число экземпляров (или стеблей); однако, такой точный учет представляет очень большую трудность, да и вряд ли фактически осуществим на сравнительно большой площадке в 100 кв. метров, не говоря о том, что основная единица учета - экземпляр - не всегда является строго определенной. Экземпляр какого-либо однолетнего растения или растения, образующего дерновину, представляет нечто вполне обособленное, то в тех случаях, когда растение снабжено побегами подземными или надземными, обычно мы не можем сказать, где начинается один экземпляр и кончается другой, так как все эти экземпляры связаны, или были связаны побегами между собой; да

и в случае дерновинных растений мы нередко видим, что дерновина начинает делиться или уже распалась на ряд более мелких дерновин, при чем, конечно, наблюдаются и все промежуточные, стадии.

Метод, предложенный немецким ученым Друде (Drude), где различные ступени "обилия" представлены таким образом:

soc (sociales) - данное растение образует фон, встречаясь в массах, при чем надземные части смыкаются;

sor. (soriosae) - растение встречается в больших количествах, однако не доминирует и фона не дает. Иногда обозначение sor. расчленяют на три ступени: sor.³, sor.², sor.¹, по степени убывания обилия-очень обильно, обильно, довольно обильно; однако все же в случае большого обилия (sor.³) доминирования не наблюдается;

sp. (sparsae) - растение встречается в небольших количествах, вкраплено в основной фон из растений предыдущих категорий;

sol. (solitariae) - встречается в очень малых количествах, единичными экземплярами.

Иногда еще пользуются значком un. (unicum) для растений, которые на данной площадке встречаются в единственном экземпляре.

Итак, список растений пробной площадки снабжается отметками обилия для каждого вида. Степень обилия может варьировать по всему пространству площадки. Раз степень обилия может варьировать, то естественно, что общее представление об обилии каждого вида создается только после ознакомления со всей площадкой, т.-е. после того, как будет составлен флористический список во всей его полноте; тогда на основании наших общих впечатлений ставится та или иная отметка, при чем вполне возможны и промежуточные ступени, как, напр., soc.-sor. или sor.-soc. (эти два обозначения не равноценны, так как первым ставится значок, имеющий большее значение), sp.-sor., sol.-sp. и т. д.

При обозначении обилия по способу Друде, в дополнение к приведенным значкам, употребляют еще значок gr. (*gregariae*), указывающий, что растения встречаются не разбросанными экземплярами, а группами, при чем значок gr. нужно комбинировать с другими обозначениями, напр., сор.-gr., т.-е. растение встречается обильно, но группами; sp.-gr. - группы встречаются рассеянно; sol.-gr. - группы попадаются лишь единично и т. д. Однако, понятие gr. уже не относится к признаку, "обилие", а касается другого признака, именно способности различных видов произрастать не отдельными особями, а группами особей, при чем эти группы могут быть больших или меньших размеров.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Алексеев Е.Б., Губанов И.А., Тихомиров В.Н. Ботаническая номенклатура. М.: Из-во МГУ. 1989. 168 с.
2. Алехин В. В., Сырейщиков Д. П. Методика полевых ботанических исследований. Вологда, "Северный печатник", 1926. 69 с.
3. Василевич В.И. Статистические методы в геоботаники. Л.: Наука. 1969. 231 с.
4. Волкович В.Б. Методы описания и хозяйственной оценки растительных сообществ. Нальчик. 1994. 54 с.
5. Работнов Т. А. Фитоценология. М. 1983. 114 с.
6. Скворцов А.К. Гербарий: Пособие по методике и технике. М.: Наука 1977, 199 с.
7. Флора Центральной Сибири. - Новосибирск, «Наука», т. I, II, 1979. 1047 с
8. Черепанов С.К. Сосудистые растения СССР. Л.: Наука. 1981. 510 с.

Зацепина Ольга Станиславовна

МЕТОДОЛОГИЯ И МЕТОДИКА БОТАНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Методические указания

для аспирантов очного и заочного обучения
направления 06.06.01-Биологические науки.

Редактор В.И.Тесля

Подготовил оригинал-макет О.С.Зацепина

Лицензия ЛР № 070444 от 11.03.98 г.

Отпечатано на ризографе ИрГАУ им.А.А.Ежевского
664038, Иркутск, п. Молодежный