

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВПО «УЛЬЯНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра общей экологии

**Рассадина Е.В., Климентова Е.Г., Антонова Ж.А., Лебедева Ю.А., Ермолаева С.В.,
Жуков К.П.**

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ УЧЕБНО- ПОЛЕВОЙ ПРАКТИКИ ПО БОТАНИКЕ

для студентов экологического факультета



Ульяновск 2012

ББК 74.262.8

Методические указания по проведению учебно-полевой практики по ботанике / Е.В. Рассадина, Е.Г. Климентова, Ж.А. Антонова, Ю.А. Лебедева, С.В. Ермолаева, К.П. Жуков – Ульяновск: УлГУ, 2012. – 44 с.

Рецензент: профессор кафедры биологии и биоэкологии, доктор биологических наук Благовещенский И.В.

Методические указания предназначены для студентов экологического факультета. Учебное пособие содержит информацию о целях и задачах полевой практики по ботанике, о методах сбора данных, о требованиях, предъявляемых к отчетным документам.

Издается по решению учебно-методического совета ИМЭиФК Ульяновского государственного университета

Содержание

Введение	4
1. Время прохождения и организация учебной практики	5
2. Оборудование для проведения практики. Гербаризация растений	6
3. Примерная тематика учебно-полевой практики.....	7
4. Методики оценки состояния растительности.....	19
1. Оценка видового разнообразия городской растительности	19
2. Изучение и анализ ценопопуляции избранного вида растения	20
3. Анализ древесно-кустарниковой флоры какой-либо местности (например, села или городского парка)	24
4. Обследование лесной территории с целью выявления изменения природной среды под влиянием антропогенных факторов	26
5. Изучение популяций отдельных видов редких растений.....	27
6. Флуктуирующая асимметрия древесных и травянистых форм растений как тест-система оценки качества среды.....	30
7. Изучение экологического состояния парков и скверов.....	35
8. Исследование состояния культурных и дикорастущих растений в городе	37
5. Сбор и охрана растительных объектов.....	40
6. Отчетность по учебно-полевой практике.....	41
Литература	42

Введение

Цель летней полевой практики - закрепление студентами теоретических знаний и приобретение практических навыков ботанических исследований. В процессе прохождения практики ставятся следующие задачи:

1. углубление знаний по морфологии и систематике растений;
2. углубление знаний по экологии и географии растений;
3. приобретение практических навыков в технике сбора, сушки и монтировки гербария;
4. приобретение и углубление практических навыков в определении растений из различных таксонов;
5. знакомство с различными типами растительных сообществ;
6. приобретение навыков биоиндикации среды;
7. привитие навыков рационального использования растений и их охраны.

Число видов только высших растений, обитающих в изучаемом районе, обычно исчисляется несколькими сотнями. За период практики студент должен научиться различать 200-250 видов. Для этого, конечно, недостаточно просто видеть и называть растения. Нужен детальный разбор признаков, отличающих одни виды от других. Наиболее полный анализ диагностических признаков видов растений содержится в определителях, поэтому работа с определителями (полное определение или уточнение деталей) продолжается в течение всей практики.

В процессе флористической работы (сбор, определение, описание растений) студенты знакомятся с понятиями некоторых систематических единиц (семейство, род, вид), увязывая с каждой из них представление о конкретном растении и соответствующем комплексе отличительных признаков.

Работа по определению растений позволяет выявлять сходные виды и устанавливать общие для них признаки - родовые и более высоких таксонов (семейств). Таким образом, студенты знакомятся с классификацией растений и овладевают элементами систематики.

Наблюдая растения в природе, студенты обращают внимание на особенности их местообитаний, выявляют приуроченность видов к определенным условиям среды, степень зависимости от этих условий, типичные приспособления к ним, реакции на изменение среды обитания. Складываются представления об экологических группах растений и экологических свойствах отдельных видов.

Специальную задачу на практике составляет изучение морфологического строения растения, определяющего его жизненную форму, т.е. строение его побеговых и корневых систем. При этом важно видеть жизненную форму не как застывшую структуру, а как динамическую систему, изменяющуюся во времени и в пространстве. Это значит, что надо научиться находить такие признаки строения, которые свидетельствовали бы об изменениях структуры в течение сезона (рост надземных и подземных побегов, заложение и развитие почек, отмирание частей и т.д.) и более длительных отрезков времени. Изучение жизненной формы в ее динамике наряду с пониманием экологических свойств позволяет увидеть растение как живое существо в составе живой природы в известной мере судить о "поведении" растений в конкретных условиях.

Эколого-морфологическое изучение растений лежит в основе всех мер охраны растительных объектов и рационального сбора растительного сырья, борьбы с сорными растениями, использования растений на корм и многих других сторон природопользования.

Практическое использование растительных группировок данной местности, знакомство с методами изучения их дает студентам общее представление о геоботанике. Летняя практика по ботанике способствует не только усвоению студентами учебного материала, но и приучает их научно мыслить, расширяет кругозор знаний по биологии и помогает приобрести некоторые навыки применения ботанических знаний в их дальнейшей агрономической деятельности.

1. Время прохождения и организация учебной практики

Летняя учебная практика является завершающим этапом изучения курсов ботаники, экологии растений, физиологии растений и других, проводится в летние месяцы по завершении этих курсов.

Время прохождения практики должно совпадать с массовым цветением растений в данной местности. В Ульяновской области - это период со второй половины мая до середины июля.

Учебно-полевая практика включает в себя следующие формы работы: практические занятия группы (подгруппы) студентов под руководством преподавателя, камеральную (в лаборатории) обработку собранных материалов (описание и определение растений, их морфологический анализ, анатомическое изучение и пр.), ведение дневников, выполнение самостоятельных наблюдений и исследований по индивидуальным занятиям,

составление ботанических коллекций (гербария), участие в природоохранных мероприятиях. В конце практики проводится зачет.

Дневник практики ведет каждый студент, в нем ежедневно записывает проделанную работу во время экскурсии и в лаборатории. Все записи должны быть сделаны тщательно и аккуратно.

Очень важно научиться вести записи лаконично, так, чтобы они отражали конкретные особенности местности, природные явления, специфику изучаемых растений. Необходимо заносить в дневник свои соображения, возникающие вопросы. Сформулированный вопрос помогает искать на него ответ. Так что ведение дневника становится частью исследовательской работы.

2. Оборудование для проведения практики. Гербаризация растений

Каждый студент должен иметь при себе следующее:

1. тетрадь или блокнот в твердом переплете;
2. карандаш, привязанный на шнурке;
3. запас бумажных этикеток;
4. карманную лупу;
5. ботаническую железную копалку или широкий кухонный нож;
6. гербарную папку или сетку с запасом газет или фильтровальной бумаги;
7. атлас-определитель или определитель растений, характерных для данной местности.

Растения для гербария собирают в сухую погоду. Выбирают типичные растения со всеми вегетативными органами и цветками и, по возможности, с плодами. Растения, цветущие до появления листьев, собирают дважды - с цветками и с листьями (мать-и-мачеха). Двудомные растения должны быть представлены мужскими и женскими экземплярами. У деревьев и кустарников срезают веточки с цветками и листьями.

Травянистые растения выкапывают с небольшой частью корневой системы, осторожно отряхивая от земли. При наличии у растений толстых корневищ или луковиц их разрезают и оставляют тонкую продольную пластинку.

Подготовленные растения тут же на месте закладывают в гербарную папку. В один лист "рубашки" помещают 2-3 растения одного вида. Лучший экземпляр в дальнейшем оформляют на гербарный лист.

Высокорослое растение перед закладкой разламывают или же перегибают. Растения тщательно расправляют.

Затем заполняют черновые этикетки, которые "закладывают" в рубашки одновременно с растениями. На этикетке простым карандашом пишут название семейства, рода и вида, место произрастания, место нахождения (область, район, точное место) а также дату сбора данного растения. Если растение неизвестно студенту, то в этикетке оставляют свободное место для названия и подробно записывают место произрастания.

Название же растения определяют по определителю на месте или по возвращении в лабораторию, для чего срывают несколько цветков и закладывают их в бумагу или собирают в букетики.

Собранные растения надо засушить так, чтобы сохранить их естественную окраску. Лучше всего сушить растения в гербарной сетке, которую можно заменить двумя листами фанеры.

Растения в бумажных "рубашках" закладывают в гербарную сетку последовательно, делая прокладку из фильтровальной бумаги, гигроскопической ваты или газет. Затем сетку прочно стягивают ремнем или веревкой. Заполненную и связанную сетку подвешивают, ставят в сухое место или на сквозняке.

Бумажные прокладки необходимо ежедневно менять, так как они становятся влажными.

Высушенное растение (оно не провисает при поднятии и не ломается легко) монтируют на лист плотной белой бумаги (формат 42 x 28 см). На лист обычно монтируют одно растение, но можно помещать и несколько растений одного вида, если они мелкие.

Растения на гербарном листе располагают так, чтобы нижний правый угол был свободен, куда приклеивают постоянную этикетку.

Гербарий до сдачи хранится в сухом помещении.

3. Примерная тематика учебно-полевой практики

Мы предлагаем следующие примерные темы учебно-полевой практики:

1. Флора района летней учебной практики.
2. Растительность леса.
3. Растительность луга суходольного и низинного.
4. Растительность болота.
5. Растения города.

В зависимости от ряда условий очередность выполнения тем и заданий в период практики может быть изменена. В процессе практики студенты под руководством преподавателей прорабатывают ежедневно одну или две темы, знакомятся с основными понятиями экологии и геоботаники.

Тема 1. Флора района летней учебной практики

Видовой состав растений и их распределение на определенной территории отражают очень сложные закономерности, обусловленные экологическими и историческими причинами. Природная совокупность видов, родов, семейств, произрастающих на определенной территории, составляет флору данной территории.

В природе растения растут не изолированно отдельными особями, а образуют сложные комплексы - группировки, состоящие из многих особей нескольких видов. Растения в этих группировках находятся в тесных взаимоотношениях друг с другом и со всей окружающей средой.

Формировались такие группировки исторически, в борьбе растений за существование, приспосабливаясь к определенным условиям окружающей среды. Эта конкурентная борьба вызвала у них различное отношение к одним и тем же экологическим факторам, в результате чего складывалась группировка, в которой каждый вид имел в данной среде как бы свое место - свою биологическую «нишу». Такую группировку растений называют растительным сообществом, или фитоценозом. Растительное сообщество, или фитоценоз, - это исторически сложившаяся в процессе борьбы за существование, относительно устойчивая совокупность видов, которые приспособлены к совместному существованию на данной территории благодаря различным их экологическим особенностям.

Признаки растительного сообщества. Растительному сообществу свойственны следующие признаки.

Определенный видовой состав.

Характерная структура и внешний вид, или физиономия, которая обуславливается видовым составом его, количественным соотношением данных видов и характером распределения особей этих видов в сообществе.

Ярусность в распределении надземных и подземных частей растений у различных видов, составляющих данное сообщество.

Растительное сообщество характеризуется также обилием составляющих его видов, покрытием, жизненностью и аспектом.

Обилие - это количество особей каждого вида, находящееся на определенной площади сообщества. Оно зависит от свойств данного вида, экологических условий в сообществе, отношения с другими видами и других причин. Обилие можно учитывать численным подсчетом всех особей каждого вида на отмеченной площади, но обычно оценку обилия дают глазомерно по четырехбалльной шкале (по Друде):

- ❖ «ф» - фоновые растения, которые образуют сплошной ковер, надземные части их смыкаются;
- ❖ «об» - обильно встречаются, растения распространены, но фона не дают и не смыкаются надземными частями;
- ❖ «изр» - разбросаны в небольшом количестве;
- ❖ «р» - редко встречаются - единичные.

Обилие, т. е. число особей вида, не дает полного представления о роли этого вида в сообществе, поэтому учитывают еще покрытие вида.

Покрытие - это площадь проекции надземных частей растений на поверхности почвы. Оно учитывается глазомерно. Полное покрытие площади принимают за 100 %.

Виды, преобладающие (господствующие) в сообществе или в отдельном ярусе, называют, соответственно, доминантами сообщества или доминантами яруса. Доминирующие виды обычно занимают наибольшее пространство в сообществе и играют основную роль в нем, определяя видовой состав и строй (структуру) его. Поэтому преобладающие виды называют также эдификаторами.

Жизненность - это состояние растений какого-либо вида в данном растительном сообществе. Оно показывает способность их нормального роста и развития, т. е. насколько хорошо приспособлен этот вид к конкретным условиям данного растительного сообщества (буйный или угнетенный рост, обилие или отсутствие плодоношения и т. д.). Растения, которые завершают весь годичный цикл развития полностью, отмечают словами «полная жизненность». Виды, особи которых в сообществе недоразвиты и встречаются лишь в вегетативном состоянии, имеют «среднюю жизненность». И, наконец, «пониженная жизненность» отмечается у особей видов, которые угнетены и условия в сообществе не способствуют даже их росту.

Аспект - это внешний облик растительного сообщества в определенный момент. Например, сырой пойменный луг ранней весной приобретает зеленый аспект. Затем аспект становится желтовато-зеленым от цветения ранних лютиков. К началу июня он сменяется, приобретает сиреневато-белый оттенок в результате цветения сердечника. Позже становится розовым от цветения дремы, а затем при цветении злаков - сизым и т. д. Лишь у немногих растительных сообществ физиономия остается почти неизменной в

течение всего вегетационного сезона, например у соснового бора с кладониевыми лишайниками.

Фенология. Для выяснения экологических закономерностей в сообществе, связанных с временем года, используют метод фенологических наблюдений, которые заключаются в учете периодических изменений в жизни растений под влиянием среды. Наука, которая занимается изучением сезонных явлений в живой природе и связи их с естественно климатическими факторами, называется фенологией. Наблюдая развитие растений, фенологи отмечают, например, у древесных растений начало, продолжительность и конец распускания почек, появление листьев, созревание цветочных почек (бутонов), цветение, созревание семян и плодов, обсеменение, листопад. Для злаков выделяют появление всходов, кущение, выход в трубку, колошение, цветение, молочную и восковую спелость семян. Эти изменения у растений во времени называют фенологическими фазами.

Классификация растительных сообществ. Понятие «растительное сообщество» не отражает его величину, поэтому введены единицы растительных сообществ. Самой меньшей из них является ассоциация - наиболее мелкая хорошо улавливаемая единица растительных сообществ. К одной и той же ассоциации относятся все растительные сообщества, сходные между собой физиономически, по видовому составу, количественному соотношению видов и по условиям местообитания. Называют ассоциацию по названию господствующего (доминирующего) и согосподствующего (содоминирующего) видов в ней. Доминирующий вид ставят на первом месте, а содоминирующий - на втором или в качестве существительного ставят доминирующий вид, а содоминирующий вид - в качестве прилагательного.

Различают четыре типа растительности: древесная, травянистая, пустынная и блуждающая. Само слово «растительность» обозначает совокупность растительных сообществ, покрывающих определенный участок поверхности земли.

Существование растений, как и других живых организмов, неразрывно связано с окружающей их средой, которая состоит из большого количества отдельных факторов. Факторы среды, воздействующие на растения, называются экологическими факторами.

Все экологические факторы делятся на 6 групп:

Климатические - свет, температура, воздух, вода.

Топографические, или орографические, - влияние рельефа.

Почвенные, или эдафические. - механический состав почв, физические и химические их свойства,

Биотические - влияние растений, животных на растения.

Антропогенные - деятельность человека.

Исторические - геологические изменения поверхности земли.

По отношению к свету различают три экологические формы.

Светлюбивые растения нормально развиваются только при сильном освещении и не выносят затенения.

Тенелюбивые растения приспособлены к условиям затенения и нормально растут при отраженном рассеянном свете. Некоторые из них даже погибают при сильном прямом солнечном свете.

Теневыносливые растения живут в условиях полного освещения, но могут переносить и затенение.

Продолжительность дня и ночи также оказывает воздействие на растение. Реакция растений на длину дня и ночи называется фотопериодизмом. По фотопериодическому воздействию различают растения короткого и растения длинного дня.

Вода. Вода имеет первостепенное значение в жизни растений. Она необходима им для построения органических веществ, при фотосинтезе, для всех биохимических процессов, для создания тургора, охлаждения и др. и составляет иногда более 90 % их веса.

Растение получает воду, главным образом, из почвы, в которую она поступает либо из земли (грунтовая вода), либо из воздуха в виде атмосферных осадков (дождь, снег, град, туман, роса).

В процессе эволюции растения приспособились к разнообразному водному режиму среды и по отношению к обеспеченности водой делятся на следующие экологические формы.

Гидрофиты - это водные растения, находящиеся в воде полностью или частично. Для них характерно наличие воздухоносных полостей и больших межклетников. У гидрофитов надводные и плавающие на поверхности листья имеют большое число устьиц, тогда как погруженные в воду листья не имеют их совсем. Механические ткани и проводящие воду элементы у водных растений слабо развиты (кувшинка, кубышка, рдест и др.).

Гигрофиты - растения, произрастающие в избыточно увлажненных местах - на заливных лугах, по берегам водоемов, где они периодически могут заливаться водой. Они отличаются широкими листьями, неглубокой корневой системой и значительной высотой (камыш, тростник, стрелолист).

Мезофиты - растения, произрастающие в достаточно увлажненных местообитаниях. Растения этой экологической формы очень разнообразны и

распространены, главным образом, в умеренном климате. К мезофитам относится большинство дикорастущих и культурных растений (луговые травы, капуста, картофель и др.).

Ксерофиты - растения, недостаточно увлажненных местообитаний, - сухих степей, пустынь и областей с сухим, жарким климатом. Они способны при недостатке воды снижать свою транспирацию до минимума.

Встречаются они также и в областях с влажным климатом на южных склонах и песчаных откосах. Ксерофиты имеют различные физиологические и морфологические особенности, позволяющие им переносить засуху, не снижая жизненной активности. Поэтому их называют засухоустойчивыми растениями.

Ксерофиты с жесткими, обычно мелкими листьями, с сильно развитой механической тканью называют склерофитами (ковыль, типчак и др.).

Ксерофиты с сочными толстыми стеблями или листьями, в которых содержится запас влаги на сухой период, называются суккулентами (очиток, молодило и др.).

В недостаточно увлажненных местообитаниях встречается группа растений, не имеющих ксероморфного строения, но обладающих быстрым циклом развития. Благодаря такой особенности они успевают развиваться в короткий период, когда почва бывает достаточно увлажнена. Одни из них - однолетние растения с коротким жизненным циклом - называются эфемерами (однолетние эспарцеты, костры и др.), другие - многолетние с коротким вегетационным периодом - называются эфемероидами (тюльпан, крокус, мятлик луковичный и др.).

Почвенные (эдафические) факторы. Почва является важным экологическим фактором. Она служит средой укрепления растений и питательным субстратом. На растения влияют физические факторы почвы - механический состав, структурность, влагоёмкость, воздухопроницаемость и другие, а также химические общий элементарный состав, кислотность, солевой режим и др.

Действие механического состава почв наиболее ярко выражено у растений, приспособленных к существованию на песчаных почвах. Эту экологическую форму растений называют псаммофитами (астрагал песчаный, полынь песчаная, кохия песчаная и др.).

По отношению к кислотности почвы растения делят на три экологические формы: ацидофильные растения, произрастающие на почвах с кислой реакцией, нейтрофильные, произрастающие на нейтральных почвах, и базофильные растения, произрастающие на почвах со щелочной реакцией. Некоторые растения могут расти на почвах с широким диапазоном кислотности.

По-разному растения относятся к общему содержанию в почве необходимых элементов. Одни из них произрастают на почвах, бедных питательными веществами. Эту экологическую форму называют олиготрофными растениями (вереск, белоус, сосна и др.). Другие растут на умеренных по питательности почвах. Их называют мезотрофными растениями. Растения, которым необходима почва с богатым содержанием питательных веществ, называют эвтрофными (дуб, одуванчик, ежа сборная и др.).

Неодинаково отношение растений и к содержанию в почве отдельных элементов. Например, по отношению к кальцию различают растения кальцефильные, которые растут обычно на известковых субстратах (астра степная, лиственница европейская, донник волжский и др.), и кальцефобные, встречающиеся на почвах, бедных кальцием (торфяной мох).

Растения, которым для нормального роста необходимо большое содержание солей азота в почве, называются нитрофильными (крапива, паслен и др.), а не переносящие избыток азота - нитрофобными.

На засоленных почвах произрастает особая экологическая форма растений, называемая галофитами, или солончаковыми растениями (солерос, лебеда бородавчатая, анабазис и др.).

В процессе исторического развития разные растения приспосабливаются к конкретным условиям среды, в результате чего возникают сходные морфофизиологические черты их организации, т.е. создается определенная форма их существования, или жизненная форма растений.

Существует несколько классификаций жизненных форм растений. Широко пользуются физиономической классификацией, которая основывается, главным образом, на внешнем их виде. Наиболее распространенными являются 10 форм, описанных профессором А.Гризебахом.

Деревья. Многолетние растения с древеснеющими надземными частями; имеют хорошо выраженный главный ствол, обычно превышающий 2 м высоты (береза, сосна и др.).

Кустарники. Отличаются от деревьев отсутствием хорошо выраженного ствола; ветвятся у самой поверхности земли; высота менее 3 м (смородина, жимолость и др.).

Кустарнички. Сходны с кустарниками, но обычно низкорослые, до 50 см высоты (черника, брусника и др.).

Полукустарники. Древеснеют в нижней части, а верхние надземные органы - травянистые, которые на зиму отмирают почти целиком (полынь и др.).

Растения - «подушки». Образуются в результате своеобразного роста и ветвления побегов, благодаря которым все растение приобретает форму плотного шара или подушки. Эта жизненная форма характерна для высокогорий и пустынь (некоторые виды звездчатки, камнеломки и др.).

Суккуленты. Растения с утолщенными сочными листьями или стеблями, содержащие запасы воды (молодило, очиток и др.).

Лианы. Имеют тонкий длинный стебель, неспособный удерживаться в вертикальном положении самостоятельно. Лианы используют в качестве опоры другие растения, обвивают их или цепляются за них (виноград, плющ и др.).

Многолетние травы. Они могут быть вечнозелеными - листья сохраняются больше года, зимнезелеными - не теряют листья зимой и летнезелеными (клевер, ветреница, грушанка и др.).

Двулетники. Для завершения жизненного цикла этих растений требуется два вегетационных периода. Цветение и плодоношение происходят на второй год (борщевик, морковь дикая и др.).

10. Однолетники. Растения, жизненный цикл которых длится меньше одного года (куколь, горчица полевая и др.).

В настоящее время в ботанике принята классификация жизненных форм по Раункиеру. В основу этой классификации положено приспособление растений к перенесению неблагоприятных условий в период покоя, которое заключается в различном расположении и защищенности почек, возобновляющих рост, во время зимнего или сухого летнего периода. Раункиер выделяет 5 жизненных форм (рис.1).

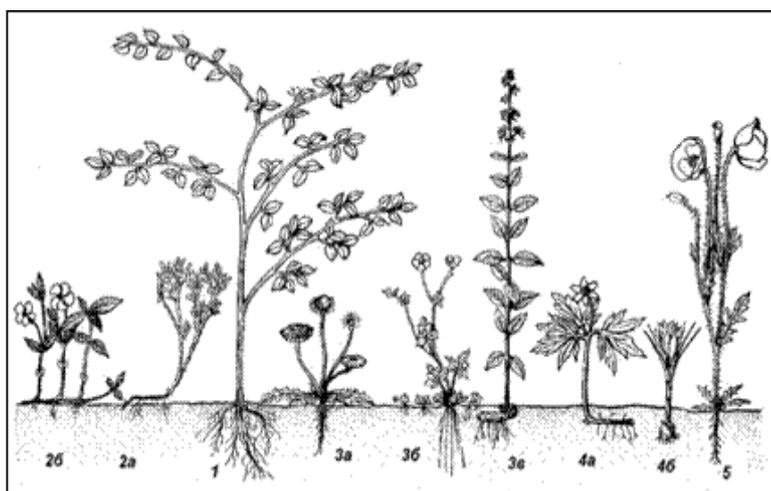


Рисунок 1. Жизненные формы по Раункиеру

1.Фанерофит, 2а-2б –хамефит, 3а-3б –гемикриптофит, 4а-4б –криптофит, 5 – терофиты.

Фанерофиты - это растения, у которых зимующие почки (почки возобновления) расположены высоко над землей; у листопадных они защищены чешуями, у вечнозеленых - нет. К этой группе относятся деревья и кустарники.

Хамефиты - низкорослые растения, зимующие почки у которых расположены близ поверхности земли и защищены снежным покровом и скученными мелкими побегами, отмирающими зимой. К этой группе относятся кустарнички, полукустарники (брусника, черника, вереск и др.).

Гемикриптофиты - травянистые растения и полукустарники, у которых почки возобновления расположены на самой поверхности почвы и прикрыты нижними листьями и отмершими побегами. Надземные части у них зимой отмирают почти до основания (клевера, луговые злаки и др.).

Криптофиты - это растения, у которых почки возобновления находятся на подземных органах в почве, а надземные части их полностью отмирают. К этой группе относятся луковичные, корневищные растения (картофель, лук, пырей ползучий).

Терофиты - однолетние, не зимующие растения, все части которых зимой отмирают. Перезимовывают только семена (пшеница, овес, мокрица и др.).

Таким образом, задание по данной теме - познакомиться с систематическим разнообразием растений, обратить внимание на морфологические особенности и записать их в сводную таблицу.

Большая часть этого задания выполняется в первый день практики и заканчивается в последующие дни, в процессе выполнения других тем, и в конечном итоге к концу практики студент должен представить по возможности полный систематический гербарий местной флоры вместе со списком растений.

Тема 2. Растительность леса

Лес является растительным сообществом, состоящим главным образом из деревьев и кустарников, однако в нем не все древесные растения имеют одинаковое значение. Вид, играющий основную роль в сложении леса, называют лесообразующим. В зависимости от лесообразующих растений различают формации леса - лес еловый, лес сосновый (бор), лес широколиственный (дубрава) и т.д. В лесные ассоциации входят виды различных экологических и жизненных форм, в том числе и травянистые растения.

В районе прохождения практики по ботанике находятся в основном смешанные леса.

Таким образом, задание по данной теме - обратить внимание на различные виды растений, ознакомиться с их экологическими особенностями, отметить конкретные условия местопроизрастания каждого из них, ознакомиться с ярусным распределением надземных частей.

Тема 3. Растительность луга

Луга представляют собой сообщество травянистых, главным образом многолетних растений. Однолетние травы встречаются редко. Даже при беглом знакомстве с лугом видно, что растительные сообщества здесь многообразны и быстро сменяют друг друга в пространстве (визуально это можно отметить по общей окраске луга в различные сезоны вегетации). В практике луговедения луга часто различают по типам местообитаний - положению в рельефе и увлажнению. В зависимости от этих факторов различают луга пойменные, расположенные в поймах рек, озер и лиманов, и материковые. Материковые луга в свою очередь делятся на суходольные, связанные с повышенными формами рельефа, и низинные, приуроченные главным образом к бессточным понижениям. Между типами лугов существуют разнообразные переходы и сами они подразделяются на различные под типы. Видовой состав растений луга зависит от его типа.

Задание по теме - ознакомиться с различными типами лугов и их видовым составом.

Пойменные луга

По типам местообитаний они очень разнообразны. В лесной зоне поймы небольших рек, разливы которых нерегулярны и кратковременны, часто заняты лугами, мало отличающимися от материковых. Если пойма увлажняется преимущественно атмосферными осадками, такие луга ближе к суходолам, если же она связана с грунтовыми водами - к низинным. Необходимо отметить тип пойменного луга, по которому совершается практика и видовой состав растений на нем.

Суходольные луга

Встречаются редко, как правило, они вторичны: возникают на месте сгоревшего или погибшего по разным причинам леса. Луг на освободившейся от леса площади возникает в тех случаях, когда на осветлившемся месте разрастаются опушечно-лесные, сорные и сорно-полевые травы, вытесняя сохранившиеся лесные растения и мхи. Меняется и водный режим, верхние горизонты почвы быстро иссушаются. Позже возобновлению леса препятствуют образование сплошной злаковой дернины,

сенокосение, пастьба скота. Суходольные луга могут возникать на месте заброшенных пашен.

Познакомимся с условиями среды на суходольном лугу (источники влаги, аэрация почвы).

Обратите внимание, что на суходольном лугу мало специфических растений. Сюда мигрируют виды менее требовательные к постоянному увлажнению и минеральному питанию. Сразу отметим, что здесь преобладают растения семейств мятликовые, астровые и бобовые. Наблюдается приуроченность определенных видов мятликовых к режиму влажности и составу почв суходолов. Так, на суходольных лугах с легкими песчаными и супесчаными почвами встречаются полевица обыкновенная, белоус торчащий, овсяница овечья; на суходолах с более тяжелыми почвами - душистый колосок, трясунка средняя, гребенник обыкновенный, овсяница красная.

Астровые суходолов мало специфичны. Это, главным образом, те же виды, что заселяют залежи, межи, обочины полей. Из бобовых для суходолов характерны: клевер горный, люцерна хмелевидная и серповидная, лядвенец рогатый. Обратите внимание, что разнотравье суходольного луга принадлежит к разным жизненным формам и экологическим группам.

Под пологом трав суходольного луга нередко много мхов. Биологическая и хозяйственная продуктивность суходолов невелика, использование их в качестве сенокосов и пастбищ требует комплексных мер улучшения. Неправильное использование таких лугов превращает их в бросовые земли.

Опишите растения суходольного луга.

Низинные материковые луга

Низинные материковые луга в отличие от суходольных, характеризуются повышенной влажностью. Большая часть растений относится к гигрофитам.

Продуктивность низинных лугов несколько выше, чем суходолов. Однако их пастбищное использование приводит к чрезмерному размножению не поедаемой скотом растительности (лютики, таволги), образованию кочек (щучки).

Ознакомьтесь с видовым составом растений низинного луга. Сравните морфологически растения низинного и суходольного лугов. Выберите типичные участки различных ассоциаций и заложите на них площадки для изучения видового состава, ярусности и других признаков ассоциации. Обратите внимание, что суходольные и низинные луга беднее разнообразием ассоциаций, чем пойменные луга. Обследование пробной площадки начать с установления числа ярусов и учета видового состава.

Название видов записывать по порядку, начиная с доминирующего вида верхнего яруса, доминирующие виды подчеркнуть.

Поставив мерную линейку на площадку, измерьте среднюю высоту растения каждого вида. Данные отметьте в таблице 6 (Приложение 2). Затем приступайте к оценке продуктивности луга, которая имеет основное значение в его хозяйственной оценке.

На нескольких участках луга, по возможности на разных его ассоциациях, отметьте пробные площадки в 1 м² (можно использовать площадки предыдущего задания). На отмеченном участке провести видовой учет растений по хозяйственным группам. В первую группу включить все виды мятликовых, во вторую - все виды бобовых, в третью - осоки и в четвертую - разнотравье.

Тема 4. Растительность болота

Болотами называют участки суши, для которых характерно избыточное увлажнение сточными или проточными водами. Болота различаются друг от друга своим положением, уровнем грунтовых вод наличием или отсутствием процесса торфообразования, общим характером растительного покрова и экологическими особенностями произрастающих на них растений.

Формирование болот в природе может происходить в результате зарастания и заиления водоемов или в результате повышения влажности прежде сухого или умеренно увлажненного местообитания.

По характеру увлажнения различают три типа болот: низинные, переходные и верховые. По составу растительности различают болота травяные, моховые и лесные.

Низинные болота образуются в местах выхода грунтовых вод и скопления их в пониженных местах, они также получают влагу осадков. На низинных болотах по ковру зеленых мхов растут различные осоки, плотнокустовые злаки, а из древесных растений встречаются береза пушистая, ольха черная, иногда ель, можжевельник.

Переходные болота возникают при зарастании бедных минеральными солями водоёмов, поэтому растения переходных болот приспособлены переносить небольшое их содержание в почве и закисленность её. Значительное место среди таких растений занимают торфяной мох - сфагнум, пушица тонкая, осока вздутая, багульник, клюква и растения верховых болот.

Верховые болота не связаны с грунтовыми водами и возникают в результате заболачивания суши (на лугах, полях, в лесах) или заторфовывании водоемов, т.е. в таких условиях, когда выпадают обильные осадки, а летнее испарение влаги невелико.

Поверхность болота благодаря интенсивному торфонакоплению приобретает выпуклую форму.

Типичные верховые болота своим возникновением обязаны тому, что определенные виды сфагновых мхов при избыточном количестве осадков растут в высоту, а нижняя их часть в анаэробных условиях превращается в торф. Благодаря имеющимся водоносным клеткам торфяные мхи впитывают и удерживают большое количество воды (по весу в 30-40 раз больше сухого веса мха), что затрудняет ее испарение с поверхности болота.

На торфяных болотах многие растения имеют ксероморфное строение, которое связано с недоступностью воды для растений из-за низкой её температуры под слоем торфа и высокой кислотности. Листья этих растений плотные, кожистые, с толстой кутикулой, с блестящей верхней стороной и беловатой нижней от воскового налета или опушения, или свёрнутые, мелкие (клюква, брусника, багульник, вереск, пушица).

В связи с недостатком азотного питания встречаются насекомоядные растения (росянки).

Задание по данной теме - пройти по участкам образования болота и его дальнейшего развития. Затем наметить участки в разных стадиях развития болота, определить его тип, обследовать и изучить видовой состав его растений, связанные с условиями среды данного болота.

Тема 5. Растения города

Для города характерен особый состав растительности. Виды являются типичными для флоры данной местности, но это устойчивые к различным антропогенным воздействиям виды. Причем интересно заложить пробные площадки в различных участках города – парках, скверах, по обочинам дорог, вдоль протекающих рек и т.д.

Задание по данной теме – оценить спектр городской растительности.

4. Методики оценки состояния растительности

1. Оценка видовой разнообразия городской растительности

Цель: определение и сравнение видовой разнообразия городской древесно-кустарниковой растительности.

Оборудование: определители древесных пород, рулетка.

Ход работы:

1. Выберите два участка парка размером в 1 га (100 м x 100 м) в разных частях города.
2. Подсчитайте количество деревьев и кустарников каждого вида. Результаты подсчета запишите в форме таблицы.
3. Рассчитайте индекс Симпсона по общей формуле:
 $D = \sum [n_i(n_i - 1)] / [N(N - 1)]$, где n_i - число особей каждого вида, N - общее число особей
4. Определите величину, обратную $D = 1/D$. Чем больше величина, обратная D , тем больше видовое разнообразие.
5. Составьте таблицу видового разнообразия растительности, где должны быть указаны виды растений и количество представителей.

2. Изучение и анализ ценопопуляции избранного вида растения

Цель: изучение ценопопуляции определенного вида растений.

Под ценопопуляцией понимают часть крупной популяции (или всю небольшую популяцию целиком), приуроченную к тому или иному фитоценозу.

Ход работы:

1. Геоботаническое описание ценопопуляции.

Составляется полный флористический список ценопопуляции, на территории ценопопуляции закладывается несколько геоботанических площадок по стандартным методикам.

Приводятся все описания по ценопопуляциям по следующей форме:

Таблица 1 – Форма геоботанического описания ценопопуляции

№ п/п	Названия видов	Обилие	Фенофаза

Площадка 2 и т.д.

Сделать выводы об основных видах-эдификаторах (т.е. те виды, которые определяют условия обитания других видов) и доминантах.

Составить сводную геоботаническую таблицу с указанием обилия и фенофаз по следующей форме:

Таблица 2 – Сводная геоботаническая таблица

№ п/п	Названия видов	Площадки					
		№1			№2		
		встреч.	обилие	фенофаза	встреч.	обилие	феноф.
1.	Астрагал австрийский	+	изр.	цв.1	-	-	-

Примечание: Присутствие вида на площадке или отсутствие его отмечается знаками + или -; обилие даётся по шкале Друде.

По этим таблицам сделать обобщающие выводы о взаимосвязи обилия одних видов по отношению к обилию изучаемого вида (как соотносятся, прямо или обратно, т.е. приводит ли обилие, например, типчака к увеличению или наоборот к уменьшению обилия изучаемого вида).

Отметить общее проективное покрытие на площадках в ценопопуляциях.

Сделать общий вывод: как влияет проективное покрытие (задернение) на обилие изучаемого вида по следующей форме:

Таблица 3 – Сравнение обилия и проективного покрытия популяций изучаемого вида

популяция 1		популяция 2		популяция n
обилие изуч. вида	общее проективное покрытие	обилие изуч. вида	общее проективное покрытие	

Сделать выводы о том, при каком проективном покрытии обилие изучаемого вида будет максимальным и минимальным, и, следовательно, к какой экологической группе относится изучаемый вид. Если он обилен при хорошем задернении (высокое проективное покрытие), следовательно он ценофил и эрозиофоб, а если в популяциях со слабым задернением (низкое проективное покрытие), следовательно - ценофоб и эрозиофил.

2. Изучение характеристик ценопопуляции.

Сначала проводится краткое морфологическое описание растения: вегетативные органы, генеративные органы, жизненная форма.

(Описание составляется самостоятельно или по "Определителю растений Среднего Поволжья" (1984), Флоре СССР или Флоре Европейской части СССР")

Сами ценопопуляции в свою очередь могут подразделяться на подсистемы, что обуславливается структурной и функциональной неоднородностью их состава. Основными подсистемами ценопопуляции являются следующие группы:

- половые у двудомных растений, включающие в себя особи одного пола;
- возрастные, в состав которых входят особи одного возрастного состояния.

Затем производится выбор счётной единицы ценопопуляции. Выделение счётных единиц связано с жизненной формой растения. По типу пространственной структуры можно выделить три основных типа биоморф:

1) моноцентрический - вегетативно неподвижные или мало подвижные виды (стержнекорневые, дерновинные, клубневые, луковичные, многие кустарники и деревья).

Счётная единица - отдельная особь или компактный клон, приравненный к особи.

2) явно полицентрический - длиннокорневищные, столонообразующие и др. Они имеют несколько чётко выраженных центров сосредоточения корней и побегов. Счётной единицей в этом случае до начала вегетативного разрастания служит особь целиком, а после - каждый парциальный куст или побег в пределах особи.

3) неявно полицентрический - имеется несколько слабо различимых центров корней и побегов. К этому типу относятся короткокорневищные и кистекокорневые травы. Счётной единицей служит до начала вегетативного возобновления - особь, а после - партикула.

Затем определяется возрастная структура ценопопуляций. Жизненный цикл растения принято подразделять на следующие возрастные периоды:

1. Латентный (скрытый) - покоящиеся семена (se). Чаще всего не учитывается из-за трудности подсчетов и нахождения семян в почве.

2. Прегенеративный (виргинильный) - (Vir), период от прорастания до первого цветения. Он подразделяется на: проростки (p), ювенильный (j), иматурный (im) и собственно виргинильный (взрослый вегетативный) (v) периоды.

3. Генеративный (g)- от первого до последнего цветения. Он делится на: молодой генеративный (g_1), зрелый генеративный (g_2), старый генеративный (g_3) периоды.

4. Сенильный период (Sen) - старческий период, с момента потери способности к цветению до отмирания: субсенильный (ss), сенильный (s). (Васильев и др., 1988).

Подсчёт возрастных состояний ведётся на пробных площадках в пределах ценопопуляции (лучше 1 м x 1 м или одной - трёх больших 10 x 10 м), затем берётся среднее арифметическое. Составляется схема-рисунок возрастных состояний популяции

Затем составляется таблица по возрастным состояниям, можно привести таблицы и гистограммы по возрастным состояниям для разных площадок (площадки 1,2,3,4,5,6,7 и т.п.)

Далее делается сводная таблица с усредненным возрастным составом для ценопопуляции.

Ценными являются наблюдения, повторяемые в одной ценопопуляции в течение нескольких лет. Делаются таблицы, гистограммы за разные годы и сводные по годам.

По уровню организации ценопопуляции делятся на полночленные (присутствуют все возрастные состояния) и неполночленные (отсутствует хотя бы одна из групп).

Делается общий вывод о типе ценопопуляции: растущие (преобладают особи виргинильные и молодые генеративные), стабильные (полночленные популяции, где вид полностью проходит жизненный цикл, хорошо представлены генеративные состояния) или сокращающиеся (преобладают старые генеративные и сенильные особи).

Далее проводится определение плотности ценопопуляции. Плотность популяции - число особей на 1 м². Указывается плотность на каждой площадке и подсчитывается среднее.

Затем идет определение семенной продуктивности. При разработке охранных мероприятий особую значимость приобретает вопрос оценки репродуктивной способности вида в конкретной экологической обстановке. Важное значение для характеристики популяции имеет семенная продуктивность. Различают потенциальную и реальную семенную продуктивность.

Потенциальная семенная продуктивность определяется числом цветков на одно растение и показывает максимально возможное количество плодов и семян, которые могут образовываться у нормально развивающихся цветков.

Один из важнейших показателей репродуктивной способности цветковых растений - реальная семенная продуктивность, под которой понимается число семян в расчете на цветок, соцветие, ценопопуляцию (Левина, 1981).

Реальная семенная продуктивность - количество реально образующихся семян в плоде на растении.

Необходимо определить потенциальную и реальную продуктивность для каждой площадки в изучаемых ценопопуляциях (число плодов на каждом растении и число цветков на каждом растении на каждой площадке, сделать подсчеты при полном цветении растений и в конце лета при завязывании большей части плодов на растениях).

Изучить семенную продуктивность: в среднем в каждом плоде, в среднем на растении, в среднем на каждой площадке, в среднем в популяциях. Привести данные по годам (если данные обобщались в течение 2-3 и более лет).

3. Анализ древесно-кустарниковой флоры какой-либо местности (например, села или городского парка)

Цель: изучить древесно-кустарниковую флору окрестностей пункта N и выяснить степень антропогенной нагрузки на неё.

Методы: экскурсионно-маршрутный; сбор, гербаризация и определение всех представителей древесно-кустарниковой флоры; закладка геоботанических площадок площадью 100 м² (для оценки следующих параметров: ярусность, высота в метрах, господствующие виды, степень сомкнутости крон, формула состава древостоя, обилие, фенофаза кустарников).

Ход работы:

1. Выявить видовой состав деревьев и кустарников (таблицы 1 и 2).

Таблица 4 – Систематический список древесно-кустарниковой флоры

№	Семейство	Число видов	Число родов	% от общего числа семейств

Таблица 5 – Флористический список древесно-кустарниковой флоры

№	Жизненная форма	Вид	Семейство

Провести анализ этих таблиц (сколько всего семейств представлено, какие семейства представлены наибольшим количеством видов и родов, если известно, то указать общее количество сосудистых растений данной местности и какой % из этого числа составляет древесно-кустарниковая флора, по семействам указать число родов и видов).

2. Сделать биоморфный анализ древесно-кустарниковой флоры.

Таблица 6 - Биоморфный состав древесно-кустарниковой флоры

Жизненные формы растений	Число видов	% от общего числа видов
деревья		
кустарники		
полукустарники		
кустарнички		
полукустарнички		

3. Провести геоботанические исследования. Сюда включаются следующие исследования:

- характеристика условий местообитания;
- выделение ярусов;
- определение густоты древостоя (по сомкнутости крон);
- определение возраста древостоя (молодняки, средневозрастные, приспевающие, спелые и перестойные леса);
- составление формулы древостоя, отражающей соотношение между различными породами, входящими в данный фитоценоз;
- характеристика возобновления и т. д.

4. Экологический анализ флоры

Дается гелиоморфный состав флоры (по отношению к свету)

Таблица 7 - Гелиоморфный состав флоры

Экологические группы	Количество видов	% от общего числа
гелиофиты		
гелиосциофиты		
сциофиты		
всего		

Дается гидроморфный состав флоры (по отношению к воде)

Таблица 8 - Гелиоморфный состав флоры

Экологические группы	Количество видов	% от общего числа
ксерофиты		
мезофиты		
гигрофиты		
всего		

5. Дать общую характеристику изучаемой флоры. Назвать наиболее важные, обычные и распространённые, а также лесообразующие породы деревьев и кустарников. Перечислить, в каких типах леса они имеют наибольшее значение.

Назвать наиболее редких и исчезающих представителей древесно-кустарниковой флоры, нуждающихся в охране близ данного населенного пункта.

Назвать ценные в хозяйственном отношении виды деревьев и кустарников и указать возможности их использования.

Установить степень антропогенной нагрузки на древесно-кустарниковую флору.

4. Обследование лесной территории с целью выявления изменения природной среды под влиянием антропогенных факторов

Цель: выявить степень антропогенной нагрузки на лесную территорию

Ход работы:

1. Определение места обследования и его границ по карте;
2. Проведение учета очагов загрязнения окружающей среды;
3. Выявление особо опасных очагов загрязнения;
4. Выявление и картирование участков и объектов, являющихся источниками загрязнения окружающей среды;
5. Перечисление видов растений, входящих в напочвенный покров и определение типа леса с использованием полученных результатов.
6. Оценка экологического состояния леса по трехбальной системе (таблица 9).

Таблица 9 - Шкала оценки экологического состояния леса

Оценка	Показатель	Состояние	Характерные свойства и явления
	Эстетический вид древостоя	Удовлетворительное	Древостой имеет привлекательный вид, травяной и кустарничковый покров не поврежден
		Напряженное	В древостое присутствует сухостой, отмечается повреждение древостоя и кустарников, следы выпаса скота
		Критическое	В древостое видны следы порубок, кострищ, загрязнение бытовыми отходами и мусором. Повреждения древостоя и подлеска
	Степень исхоженности (количество тропинок и дорог на	Удовлетворительное	До 5 штук
		Напряженное	От 5 до 10 штук (частично заросшие)
		Критическое	Более 10 штук

Оценка	Показатель	Состояние	Характерные свойства и явления
	500 м маршрута)		
	Состояние вырубок	Удовлетворительное	На вырубках не поврежден подрост и кустарник, не нарушен почвенный покров. Заготовленные стволы и отходы сложены в определенных местах вырубки. Проводится выкорчевка пней.
		Напряженное	На вырубках поврежден подрост и подлесок частично уничтожен. Нарушена подстилка. Продукция лесозаготовок и отходы захламляют территорию. Выкорчевка пней не производится.
		Критическое	При вырубках уничтожается подрост и подлесок; повреждается подстилка, отмечается нарушение почвенного покрова. Выкорчевка не проводится или проводится бульдозерами. Повреждаются деревья, расположенные рядом. Территория вырубки захламлена отходами лесозаготовок и др. мусором.

5. Изучение популяций отдельных видов редких растений

Цель: изучение популяций отдельных видов редких растений.

Ход работы:

1. Дать общую характеристику популяции:

- местоположение популяции;

- протяжённость;
- с какими территориями граничит, и как они влияют на популяцию;
- общее проективное покрытие (например, от 20-80 %);
- флористический состав (например, более 70 видов сопутствующие виды, перечислить);
- какие ассоциации преобладают (например, типчаково-разнотравные ассоциации);
- характер размещения популяции: непрерывный, обособленные микроценопопуляции, вдоль грунтовых дорог, к основанию склона и т. д.
- плотность популяции (количество подушек или штук растений на 1 м²).

Таблица 10 - Плотность популяции растения n (на 1 м² 2012 г.)

Местообитание	Трансекты	Общее проективное покрытие	Общая численность (шт.)	Статистические показатели			
				n	$x \pm m_x$	C%	C _v
Склон	1	Ср.20-30	173	10			
	2	50-60	201	10			
	3	85	67	10			
	4	85	50	10			
	всего	-	491 шт.	40			

n - число учётных площадок;

x - средняя арифметическая;

m_x - ошибка средней арифметической;

C % - относительное значение ошибки;

C_v % - коэффициент вариации.

- возрастной спектр популяции:
 - проростки (p);
 - ювенильные особи (j);
 - имматурные растения (im);
 - виргинильные растения (v);
 - особи генеративного периода g1 - молодые генеративные особи;
 - g2 - средневозрастные генеративные особи;
 - g3 - старые генеративные особи;

- субсенильные и сенильные (ss и s) стареющие (таблица 8).

Таблица 11 - Возрастной спектр популяции растения п

Местообитание	Трансекты	Число растений (шт.)	Соотношение растений (куртинок) разных возрастных состояний (%)					
			im	v	g1	g2	g3	ss,s
Склон	1	173	1,7	15,0	18,5			
	2	201	4,0	18,9	16,9			
	3	67	0	4,5	0			
	4	50	-	6	0			
	всего			14,3	13,5			

2. С целью сбережения редких, исчезающих и редких красивоцветущих растений Ульяновской области, можно рекомендовать их культивирование (ни в коем случае нельзя выкапывать растения, а использовать собранные плоды и семена) на пришкольном участке с последующими наблюдениями за ними и фиксацией результатов наблюдений в дневниках. В них указывается:

- время (дата) появления всходов, количество побегов и интенсивность роста;
- появление бутонов, их количество и размеры цветков (соцветий);
- время раскрытия (закрывания) цветков и продолжительность цветения;
- какие насекомые посещают цветки? и в какое время суток?
- время образования плодов и семян и массовое обсеменение;
- подготовка растения к зиме (ослабленные, больные и т. д.)
- проследить влияние ухода (полив, подкормка и др.) на культивируемые растения

по сравнению с дикорастущими сородичами. В чём это выражается (интенсивность роста, количество и размер цветков и т. д.). При наблюдении за редкими растениями можно рекомендовать фотографирование на цветную плёнку.

3. Для учёта запасов и состояния ценных и редких растений на территории области (района) рекомендуется заполнить специальную карточку, предложенную ботаниками УГПУ. По ней можно будет судить об увеличении (уменьшении) числа или площади редких растений и об их распространении по территории области. В дальнейшем ведётся дневник наблюдений за ними, Наблюдения ведутся по той же программе, что и за культивируемыми растениями пришкольного участка.

Учётная карточка (паспорт) подлежащего охране ботанического объекта.

Название объекта: название вида растения, растительного сообщества (лес, луг, водоём и т. д.).

Область Город (село)

Сельсовет.....Лесничество

Район..... Совхоз.....

Краткое описание местонахождения и местообитания

(склон, балка, пойма и др.)

Характер почвы.....

Количество экземпляров растений или площадь в кв. м

В чьем ведении находится земельный участок, с какого времени и характер воздействия человека на него (выпас, вырубка и т. п.)

Поставлен ли вопрос перед органами власти об охране объекта

Есть ли изменения в состоянии за последние годы и какие

Какие меры необходимо принять для сохранения

Дата наблюдения и подпись наблюдавшего.

б. Флуктуирующая асимметрия древесных и травянистых форм растений как тест-система оценки качества среды

Для целей биомониторинга могут использоваться только те виды живых организмов, которые отвечают требованиям, применимым к биоиндикаторам. Для оценки качества водной среды оптимальными являются водные и околоводные крупные высшие сосудистые растения, многие из которых могут являться биоиндикаторами. Листья у них формируются каждый год, что позволяет проводить ежегодный мониторинг, многие виды имеют массовое распространение и четко выраженные признаки, по которым возможно проводить исследование. Оценка воздушной среды, или интегральная оценка качества среды обитания живых организмов, проводится по состоянию высших древесных и травянистых форм растений.

Наиболее удобными для целей биоиндикации являются следующие виды растений: *травянистые* - сныть обыкновенная (*Aegopodium podagraria*), мать-и-мачеха обыкновенная (*Tussilago farfara*); *древесные* - тополь бальзамический (*Populus balsamifera*), клен остролистный (*Acer platanoides*) и ясенелистный (*A. negundo*), береза бородавчатая (*Betula pendula*); *водные* - рдест пронзеннолистный (*Potamogeton perfoliatus*); рдест блестящий (*P. lusens*); рдест плавающий (*P. natans*).

Все перечисленные растения имеют четко выраженную двустороннюю симметрию, что является главным требованием метода. Кроме указанных растений часто для биомониторинга стабильности развития используют: подорожник большой (*Plantago*

major) как наиболее пластичный вид травянистых растений; манжетку обыкновенную (*Alchemilla vulgaris*) и клевер гибридный (*Trifolium hybridum*) и ползучий (*T. repens*) как луговые виды; ячмень (*Hordeum* sp.), овес (*Avena* sp.) и пшеницу (*Triticum* sp.) как сельскохозяйственные культуры для оценки состояния агроценозов.

Береза бородавчатая (повислая) *Betula pendula* и близкий к ней вид береза пушистая *B. alba* способны скрещиваться между собой, образуя межвидовые гибриды, которые обладают признаками обоих видов. Во избежание ошибок следует выбирать деревья с четко выраженными признаками одного вида.

Принцип метода основан на выявлении нарушений симметрии развития листовой пластины древесных и травянистых форм растений под действием антропогенных факторов.

Цель работы: интегральная экспресс-оценка качества среды обитания живых организмов по флуктуирующей асимметрии листовой пластины березы повислой (*Betula pendula*).

Ход работы:

1. Для сбора материала в полевых условиях необходимы карандаш, блокнот, компас, курвиметр или линейка, атласы-определители высших растений; пакеты для сбора листьев.

Начинать сбор материала необходимо после завершения интенсивного роста листьев. В средней полосе России это соответствует концу мая - началу июня. Выборку листьев древесных растений необходимо делать с нескольких близко растущих деревьев на площади 10 x 10 м или на аллее длиной 30 - 40 м, в исключительных случаях с 2 - 3 растений. Выборка листьев травянистых растений делается с нескольких экземпляров на площади. Используются только средневозрастные растения, исключая молодые и старые. Всего надо собрать не менее 25 листьев среднего размера с одного вида растения. Листья собирать из нижней части кроны, на уровне поднятой руки, с максимального количества доступных веток, направленных условно на север, запад, восток и юг. У березы использовать листья только с укороченных побегов. На каждой площадке исследуют максимальное количество видов (но не менее одного древесного и одного травянистого), однако, конкретный объем выборки должен определяться на основе статистических методов.

2. Обработку материала удобно проводить в лаборатории. Весь собранный материал должен быть снабжен точной информацией о месте сбора, наличии вблизи возможного загрязнения, интенсивности движения транспорта, времени сбора и

исполнителе. Хранить собранный материал можно не более недели на нижней полке холодильника.

3. Обработка заключается в измерении длин жилок на листьях справа и слева. На рисунке 2 цифрами обозначены листья следующих деревьев: 1 - березы, измеряется первая жилка от основания листа; 2 - тополя, первая жилка от основания листа; 3 - остролистного клена, средняя жилка боковых пластин справа и слева; 4 - мать-и-мачехи, вторая жилка от основания черешка; 5 - клена американского, первая жилка от основания черешка; 6 - сныти, первая жилка от основания черешка; 7 - клевера ползучего, первая жилка от основания черешка. Жилки измеряются курвиметром или линейкой с точностью до 1 мм. Интерес представляют не размеры жилок, а разница их длины справа и слева.

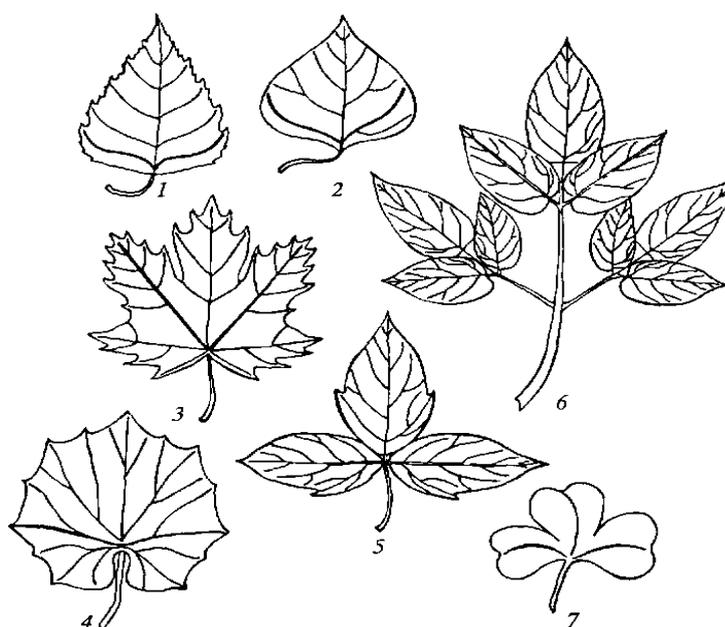


Рисунок 2 - Измерение длин жилок на листьях древесных и травянистых пород

Существуют более детальные расчеты флуктуирующей асимметрии. С одного листа снимают показатели по пяти параметрам (рисунок 2). Отдельно фиксируют «загнутость» макушки листа (рисунок 3). Данные измерений заносят в таблицу 12. Величину флуктуирующей асимметрии оценивают с помощью интегрального показателя - величины среднего относительного различия по признакам (среднее арифметическое отношение разности к сумме промеров листа справа и слева, отнесенное к числу признаков).

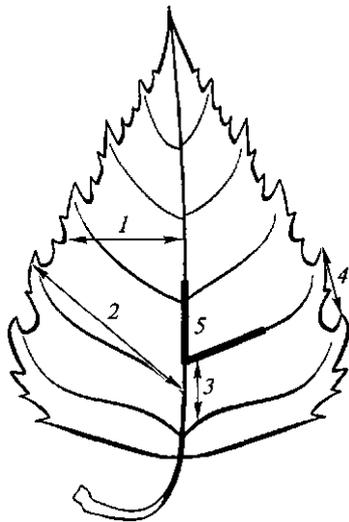


Рисунок 3 - Параметры промеров листьев для детального расчета:

1 - ширина половинки листа (лист складывают пополам, потом разгибают и по образовавшейся складке проводят измерения); 2 - длина второй жилки от основания листа; 3 - расстояние между основаниями первой и второй жилок; 4 - Расстояние между концами этих жилок; 5 - угол между главной и второй от основания жилками.



Рисунок 4 - Примеры «загнутости» макушки листа.

1 - не загнута; 2 - загнута влево; 3 - загнута вправо; 4 - «ласточкин хвост»

Коэффициент флуктуирующей асимметрии определяют по формуле, предложенной В.М.Захаровым:

$$\sigma_d^2 = \frac{\sum (d_{l-r} - M_d)^2}{n-1}, \text{ где}$$

$$M_d = \frac{\sum d_{l-r}}{n} - \text{среднее различие между сторонами;}$$

$$d_{l-r} = \frac{2(d_l - d_r)}{d_l + d_r} - \text{различие значений признаков между левой (l) и правой (r)}$$

сторонами; n – число выборок.

$$M_A = \frac{n_a}{n_a + n_c}, \text{ где}$$

n_a – число ассиметричных листьев; n_c – число симметричных листьев.

Качественные признаки считают по проценту суммы ассиметричных листьев:

Показатель асимметрии указывает на наличие в среде обитания живых организмов негативного фактора. Это может быть химическое загрязнение, изменение температуры,

обитание биологического объекта на краю ареала и др. Показатель откликается повышением на изменение фактора и стабилен при адаптации к имеющимся условиям. Таким образом, на основании периодического вычисления показателя можно проследить изменения условий обитания объекта.

При балльной оценке используют таблицу соответствия балла, качества среды значениям коэффициентов асимметрии (таблица 9).

4. В соответствии с рисунком 1 измерить жилки листовой пластины березы. Занести данные по всем листьям в таблицу 9. Провести статистическую обработку данных.

Т а б л и ц а 12 - Результаты замеров листьев травянистых и древесных пород

Дата		Исполнитель									
Место сбора											
№	Ширина половинок		Длина 2-й жилки		Расстояние между основаниями 1- и 2-й жилок		Расстояние между концами 1- и 2-й жилок		Угол между центральной и 2-й жилками		Форма макушки
	л	пр	л	пр	л	пр	л	пр	л	пр	
1											

Примечание: л - левая сторона; пр - правая сторона.

Таблица 13 - Балльная система качества среды обитания живых организмов по показателям флуктуирующей асимметрии высших растений (по А.Б. Стрельцову, 2003)

Виды	Балл				
	1	2	3	4	5
Береза бородавчатая	< 0,055	0,056-0,060	0,061-0,065	0,065-0,070	> 0,070
Все виды растений	<0,0018	0,0019-0,0089	0,0090 - 0,022	0,022-0,04	>0,04

5. В соответствии с рисунком 2 измерить жилки листовой пластины березы по пяти параметрам. Занести данные по всем листьям в таблицу 9. Провести статистическую обработку данных.

б. Провести экспресс-оценку загрязнения окружающей среды по результатам всех измерений. Сделать вывод о качестве среды обитания живых организмов в соответствии с таблицей 10.

Баллы соответствуют следующим характеристикам среды обитания живых организмов: 1 - чисто; 2 - относительно чисто («норма»); 3 - загрязнено («тревога»); 4 - грязно («опасно»); 5 - очень грязно («вредно»).

7. Изучение экологического состояния парков и скверов

Цель: выяснить экологическое состояние парка (лесопарка, сквера). Объекты изучения: городской парк, лесопарк, сквер.

Оборудование и материалы: планшет, булавки, лист бумаги, визирная линейка, компас, определители видов растений и животных, колышки, калькулятор, литературные материалы, первоисточники, информационные материалы.

Ход работы:

1. Изучите историю создания парка. По литературным источникам, документальным материалам и воспоминаниям очевидцев изучите историю создания парка, выясните происхождение его названия (или нескольких названий в разные времена и у разных групп населения). Постарайтесь найти первую картосхему (или схему) парка.

2. Составьте картосхему изучаемого парка.

3. Методом маршрутной съемки определите современные контуры парка и расположение дорожно-тропиночной сети.

4. Выполните схему, указав расположение сторон горизонта.

5. Определите, к какой группе парков можно отнести изучаемый объект: регулярный это или нерегулярный парк (иногда различные участки парка имеют разный характер).

6. Проведите картирование деревьев на определенном участке (на 2-3 человека выделяется один участок, границы которого определяются дорожно-тропиночной сетью).

7. Нанесите на картосхему каждое дерево с указанием видового названия, размеров (высота и диаметр дерева на уровне груди). Например: 1. Липа мелколистная, высота 20 м, диаметр 30 см.

8. Проведите санитарно-гигиеническую оценку (оценку жизненной устойчивости) деревьев по таблице 14.

9. Проведите эстетическую оценку декоративности (таблица 12).

10. Выявите видовой состав кустарников и нанесите на картосхему места их произрастания.

11. Определите, сколько видов интродуцированных, сколько аборигенных и сорных кустарников (бузина, малина и др.); какие нуждаются в прореживании, а какие - в омоложении или вырубке.

12. Составьте сводный систематический список растений по семействам, родам, видам, частоте встречаемости, ценотической приуроченности (лесной или луговой; сорный или декоративный вид) и экологической группе (мезофит, мезоксерофит, гигрофит, гидрофит).

Таблица 14 - Методика санитарно-гигиенической оценки, или жизненной устойчивости, деревьев

Класс устойчивости	Характеристика состояния деревьев
Первый (I)	Деревья совершенно здоровые, с признаками хорошего роста и развития
Второй (II)	Деревья с несколько замедленным приростом по высоте, с единичными сухими сучьями в кроне и незначительными (по 10-15 см ²) наружными повреждениями ствола, без образования гнилей
Третий (III)	Деревья явно ослабленные, с нарушенной кроной, укороченными побегами, бледной окраской хвои у хвойных, с наличием дупел и стволовых гнилей, морозобойных трещин площадью свыше 150 см ² , прекратившимся или слабым приростом по высоте, со значительным количеством сухих сучьев (до 1/3 высоты) или суховершинностью
Четвертый (IV)	Деревья усыхающие, с наличием сильно распространившихся стволовых гнилей, плодовых тел на стволах, в кроне до 1/3 сухих ветвей, с большими дуплами и сухими вершинами
Пятый (V)	Деревья усохшие или со слабыми признаками жизнеспособности, полностью пораженные стволовыми гнилями и стволовыми вредителями

Таблица 15 – Методика эстетической оценки деревьев

Балл эстетической оценки	Характерные признаки деревьев
1 балл	Дерево имеет высокие декоративные качества, проведения санитарных мероприятий не требуется
2 балла	Дерево средней декоративности, требуются небольшие работы по лечению ран, обрезка сухих ветвей и сучьев с последующей заделкой и декорированием мест повреждения
3 балла	Дерево имеет низкие декоративные качества, с засохшим или поломанным стволом, подлежит рубке (см. Примечание)

Примечание. Не торопитесь с рекомендацией отвода в сруб: каждый организм должен жить до своей естественной смерти. Для сохранения композиционной структуры парка после вырубki надо посадить рядом 15-20-летний саженец того же вида.

13. Подсчитайте процентное соотношение видов по ценотической принадлежности и по экологическим группам; сделайте выводы и составьте рекомендации по улучшению травянистого покрова парка.

14. Составьте итоговый отчет об экологическом состоянии парка, обобщив данные всех исследований.

15. Доведите до сведения экологов района, руководства садово-паркового хозяйства, родителей полученные данные, разработайте предложения по улучшению экологического состояния парка (сквера).

8. Исследование состояния культурных и дикорастущих растений в городе

Жесткие условия городской среды производят строгий отбор растений, способных выдерживать ее давление. Этих растений не так много, поэтому видовое разнообразие городов скудно. Среди устойчивых к городским условиям можно назвать ель колючую, ясень американский, тополь черный, иву козью, лиственницу европейскую, боярышник (рисунок 4). Они поглощают оксиды азота, серы, сероводород, пыль и воздуха, т. е. играют роль фильтров и детоксикантов. Из трав следует отметить овсяницу луговую, мятлик луговой, полевицу тонкую (рисунок 5).

Для озеленения городских газонов используют те цветущие растения, которые наиболее устойчивы к загрязнениям. Например, всем известные львиный зев, петунью, фиалку «анютины гладки», бархатцы, бегонию.

Среди дикорастущих растений городов, укоренившихся во дворах, вдоль дорог, на пустырях, можно встретить в основном крапиву двудомную, лебеду раскидистую, полынь обыкновенную, паслен черный, пижму обыкновенную, клоповник, ромашку непахучую, клевер ползучий, горец птичий (рисунок 5).

Цель работы: определение состояния городской растительности.

Ход работы:

1. Выберите два участка приблизительно одинаковой площади; один из них - на территории городской застройки, другой - в лесопарковой зоне.

2. Сосчитайте число видов древесных и травянистых растений на каждом участке.

3. Для оценки численности каждого вида (т. е. наличия его особей) используйте понятия: очень обильно, средне обильно, редко. Обилие - 90% - 50%. Средняя обильность - 50% - 20%. Редко - 20%.

4. Подтвердилось ли в результате ваших исследований утверждение современных экологов о том, что в городах происходит обеднение флоры (уменьшение числа видов и обильности особей)? (Для сравнения: на суходольном лугу обитает около 250 видов!).



Рисунок 5 - Растения, устойчивые к загрязнениям:

1 - тополь черный; 2 - ива козья; 3 - клен американский; 4 - ель колючая; 5 - боярышник кроваво-красный; 6 - мятлик луговой; 7 - овсяница луговая; 8 - полевица тонкая



Рисунок 6 - Дикорастущие растения города

1 - горец птичий; 2 - паслен черный; 3 - пижма обыкновенная; 4 - полынь обыкновенная; 5 - клоповник сорный; 6 - лебеда раскидистая; 7 - клевер ползучий; 8 - ромашка непахучая; 9 - марь белая

5. Сбор и охрана растительных объектов

Изучение растений, их морфологический анализ, определение, составление гербария и прочие работы - невозможно без растительного материала: приходится выкапывать целые растения или их части, срезать побеги и ветви, при этом наносится ущерб и окружающей растению среде. Очень важно заботиться о том, чтобы повреждения были минимальными. При этом придерживаются следующих правил:

- ❖ проводят сборы в таких местах, где вмешательство в растительный покров в наименьшей мере отразится на хозяйственном его использовании;

- ❖ в качестве рабочего места при записях, закладке гербария и других работах используют обочины дорог, межи, тропинки, вырубки в лесу;
- ❖ забирают из естественных местообитаний растительной массы не больше чем это необходимо для решения конкретной задачи;
- ❖ по возможности проводят наблюдения на живых растениях, стараясь меньше их повреждать.

Приступая к работе, следует иметь список редких и охраняемых видов, узнавать эти растения в природе, так как на лабораторных занятиях познакомились с их обликом и признаками (гербарий, стенды). Надо заранее выяснить также, есть ли охраняемые участки, памятники природы, где сбор растений полностью запрещен. В ходе экскурсий и самостоятельных наблюдений могут быть выявлены виды, не вошедшие в список охраняемых, но находящиеся в данных условиях под угрозой, а также местообитания, требующие охраны и пр. Все это должно учитываться и при сборе растительного материала.

6. Отчетность по учебно-полевой практике

В конце практики проводится итоговое занятие и зачет. Материалом к зачету для студента служат дневник, в котором должны быть все таблицы, которые предлагаются по каждому выполняемому студентами заданию, систематический гербарий и отчет.

Систематический гербарий включает не менее 50 видов растений, хорошо высушенных, смонтированных на гербарных листах, подобранных по семействам, определенных до вида и правильно этикетированных. Кроме того, должен быть представлен список видов растений, содержащихся в гербарии, названия растений должны быть указаны на русском и на латинском языках.

Отчет пишется в свободной форме и представляет собой описание всех видов деятельности, выполняемых студентом за время прохождения учебно-полевой практики.

При сдаче зачета студент должен ответить на теоретические и практические вопросы по материалам, затронутым в процессе летней учебной практики, иметь представление об основных экологических и биологических особенностях растений, с которыми ознакомились во время практики, знать основные их систематические признаки и практическое значение, а также русские и латинские названия растений гербария.

Литература

1. Алехин В.В. География растений с основами ботаники. - М.: Учпедгиз, 1961. - 532 с.
2. Андреев Н.Г. Луговоеводство. – М.: Колос, 1981. - 383 с.
3. Атлас по ботанике. – М.: ОЛМА-ПРЕСС Экслибрис, 2003. – 96 с.
4. Биологический энциклопедический словарь. - М.: Советская энциклопедия, 1986. - 831 с.
5. Благовещенский В. В. (главный редактор) Особо охраняемые природные территории Ульяновской области. – Ульяновск: Дом печати, 1997.
6. Благовещенский В.В. и др. Определитель растений Среднего Поволжья. - Л.: Наука, 1984. - 392 с.
7. Благовещенский В.В. Растительность приволжской возвышенности в связи с ее историей и рациональным использованием. – Ульяновск: УлГУ, 2005. – 715 с.
8. Благовещенский В.В., Раков Н.С. Конспект флоры высших сосудистых растений Ульяновской области. - Ульяновск: филиал МГУ, 1991. - 116 с.
9. Благовещенский В.В., Раков Н.С., Шустов В.С. Редкие и исчезающие растения Ульяновской области. – Саратов: Приволжское книжное издательство, 1989.–96 с.
10. Вальтер Г. Общая геоботаника. - М.: Мир, 1982. - 264 с.
11. Воронов А.Г. Геоботаника. - М.: Высшая школа, 1973. - 384 с.
12. Гаммерман А.Ф. Лекарственные растения. - М.: Колос, 1990. – 230 с.
13. Горышина Т.К. Экология растений. - М.: Высшая школа, 1979. - 368 с.
14. Губанов И.А. Луговые травянистые растения. Биология и охрана. - М.: Агропромиздат, 1990. - 181 с.
15. Губанов И.А. Определитель высших растений средней полосы европейской части СССР. - М.: Просвещение, 1981. - 356 с.

16. Гуленкова М.А., Красникова А.А. Летняя полевая практика по ботанике. - М.: Просвещение, 1986. - 175 с.
17. Жизнь растений. - Т. 3-6. - М.: Просвещение, 1977-1982.
18. Жуковский П.М. Культурные растения и их сородичи. - Л.: Колос, 1964. - 792 с.
19. Клеопов Ю.Д. Анализ флоры широколиственных лесов европейской части СССР. - Киев: Наукова думка, 1990. - 352 с.
20. Кокин К.А. Экология высших водных растений. - М.: Издательство Моск. ун-та, 1982. - 160 с.
21. Кудряшов Л.В., Гуленкова М.А. Ботаника с основами экологии. - М.: Просвещение, 1979. - 320 с.
22. Курнишкова Т.В., Петров В.В. География растений с основами ботаники. - М.: Просвещение, 1987. - 207 с.
23. Лисицына Л.И., Папченков В.Г., Артеменко В.И. Флора водоемов Волжского бассейна. Определитель цветковых растений. - СПб: Гидрометеиздат, 1993. - 186 с.
24. Маевский П.Ф. Флора средней полосы европейской части СССР. - Л.: Колос, 1964. - 880 с.
25. Нейштадт М.И. Определитель растений. - М.: Учпедгиз, 1954. - 380 с.
26. Пономарева И.К. Экология растений с основами биоценологии. - М.: Просвещение, 1978. - 180 с.
27. Протасов Н.И., Паденов К.П., Шеснев П.М. Сорные растения и меры борьбы с ними. - Мк: «Ураджай», 1987. - 272 с.
28. Пчелкин Ю.А. Ботанико-географический анализ флоры Ульяновской области: Автореф. дис. канд. биол. наук. – Саратов, 1974. - 22 с.
29. Работнов Т.А. Экология луговых трав. - М.: Изд-во Моск. ун-та, 1987. - 176 с.
30. Растения полей и лесов. /Пер. с чешск. - Прага, 1987. – 216 с.
31. Рычин Ю.В., Сергеева П.В. Водная и прибрежная флора. - М.: Учпедгиз, 1939. - 183 с.

- 32.Серебряков И.Г. Экологическая морфология растений. - М.: Высшая школа, 1962. - 378 с.
- 33.Станков С.С., Талиев В.И. Определитель высших растений европейской части СССР. - М.: «Советская наука», 1957. - 740 с.
- 34.Суворов В.В., Воронова И.Н. Ботаника с основами геоботаники. - Л.: Колос, 1979. - 560 с.
- 35.Терехов А.Ф. Определитель весенних и осенних растений Среднего Поволжья и Заволжья. - Куйбышев: Облгиз, 1939. - 464 с.
- 36.Фисюнов А.В. Сорные растения. - М.: Колос, 1984. - 319 с.
- 37.Флора европейской части СССР. - Т. 1-9. - Л.: Наука, 1974.-1989; СПб.: Наука, 1994; СПб: Мир и семья, 1996.
- 38.Флора СССР. - Т. 1-29. - М. - Л.: Изд-во АН СССР, 1934-1963; Л.: Наука, 1964.
- 39.Цвелев Н.Н. Злаки СССР. - Л.: Наука, 1976. - 788 с.
- 40.Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. - СПб.: Мир и семья, 1995. - 992 с.
- 41.Шенников А.П. Введение в геоботанику. - Л.: Изд-во Ленинградского университета, 1964. - 447 с.
- 42.Шенников А.П. Луговедение. - Л.: Изд-во ЛГУ, 1941. - 426 с.
- 43.Шилова С.Д. Растения (познавательные задания). – М.: Институт общего образования, 1992. – 98 с.
- 44.Шишкин Б.К. Ботанический атлас. - Л.: Сельхозиздат, 1969. - 567 с.
- 45.Ярошенко П.Д. Геоботаника. - М.: Просвещение, 1969. - 200 с.