

# ОСНОВЫ ГЕОБОТАНИКИ

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ

Д.Е. Румянцев, В.А. Липаткин, А.Б. Загреева

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Э. БАУМАНА»  
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ),  
МЫТИЩИНСКИЙ ФИЛИАЛ

# **ОСНОВЫ ГЕОБОТАНИКИ**

## **Учебно-методическое пособие**

Д.Е. Румянцев, В.А. Липаткин, А.Б. Загреева

Москва  
2023

УДК 581.9  
ББК 28.58  
О-75

**Главный редактор:** Краснова Наталья Александровна – кандидат экономических наук, доцент, руководитель НОО «Профессиональная наука»  
**Технический редактор:** Канаева Ю.О.

**Рецензент:**

*Терехина Наталия Владимировна*, кандидат географических наук, доцент кафедры биогеографии и охраны природы Института наук о Земле Санкт-Петербургского государственного Университета

**Авторы:**

*Румянцев Денис Евгеньевич*, доктор биологических наук, профессор кафедры лесоводство, экология и защита леса Мытищинского филиала МГТУ им. Н.Э. Баумана

*Липаткин Владимир Александрович*, кандидат биологических наук, заведующий кафедры лесоводство, экология и защита леса Мытищинского филиала МГТУ им. Н.Э. Баумана

*Загреева Анна Борисовна*, старший преподаватель кафедры лесоводство, экология и защита леса Мытищинского филиала МГТУ им. Н.Э. Баумана

ОСНОВЫ ГЕОБОТАНИКИ [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие – Эл. изд. - Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf: 68 с.). – Д.Е. Румянцев, В.А. Липаткин, А.Б. Загреева. 2023. – Режим доступа: <http://scipro.ru/conf/geobotany1023.pdf>. Сист. требования: Adobe Reader; экран 10".

ISBN 978-5-907607-50-7

Предназначено для бакалавров направлений подготовки 35.03.01 «Лесное дело», направленностей подготовки «Лесоводство и защита леса», «Лесовосстановление и лесоразведение», «Лесоустройство и лесоправление», «Охрана лесов и природных ландшафтов от пожаров».

ISBN 978-5-907607-50-7



© Д.Е. Румянцев, В.А. Липаткин, А.Б. Загреева. 2023  
© Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2023  
© Оформление: издательство НОО Профессиональная наука, 2023

## Содержание

Введение .....	5
1. Основы фитоценологии .....	6
2. Растительный покров России .....	9
3. Анализ флоры .....	21
3.1. Систематический анализ флоры .....	21
3.2. Ботанико-географический анализ флоры .....	22
4. Методика проведения геоботанических описаний .....	25
5. Особенности живого напочвенного покрова наиболее типичных фитоценозов центра европейской части России .....	32
6. Практические занятия по курсу .....	56
Литература .....	66

## Введение

Раздел «Основы геоботаники» является обязательной частью комплексной дисциплины «Введение в биогеографию и геоботанику», преподаваемой во втором семестре обучения бакалаврам 1 курса специальности 35.03.01 «Лесное дело». Данная дисциплина самостоятельно формирует такие общепрофессиональные компетенции, как ОПК1 (Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий), так и закладывает фундамент под формирование большинства иных компетенций, необходимых бакалавру лесного дела в его профессиональной деятельности. Комплексность дисциплины делает более эффективным изучение ее разделов на основе серии учебно-методических пособий. В основу текста пособия положены общепринятые в данной области науки представления [1,2,3,4], в том числе наработки кафедры ботаники и физиологии растений Московского государственного университета леса.

Геоботаника – наука о растительном покрове Земли как совокупности растительных сообществ, или фитоценозов. Геоботаника состоит из двух разделов (наук): фитоценологии и географии растительности.

Фитоценология – наука о фитоценозах. Термин «фитоценология» предложен австрийским ботаником Х. Гамсом в 1918г.

География растительности – наука о закономерностях географического распределения синтаксонов (растительных сообществ различного ранга) по поверхности Земли.

Цель геоботаники – исследование причин и закономерностей формирования взаимоотношений растительных сообществ с условиями местообитания.

Основные задачи геоботаники:

1. Изучение состава и структуры фитоценозов.
2. Изучение закономерностей распределения фитоценозов по эколого-ценотическим градиентам и динамики фитоценозов.
3. Выяснение зависимости фитоценотического состава растительного покрова, флористического состава фитоценозов и их структуры от биотических и абиотических факторов, воздействия человека.
4. Анализ фитоценотических отношений между популяциями растений и взаимоотношений растительных сообществ с условиями местообитания
5. Классификация, география и картографирование растительности.
6. Хозяйственная характеристика различных форм растительности и выявление путей их рационального размещения и устойчивого использования.

## 1. Основы фитоценологии

География растительности – это наука, изучающая распространение по Земному шару и размещение в пределах регионов различных биосистем. Ее основная задача – установить связь между средой, сообществами растений и животных и их географическим расположением. В географии растительного покрова или в геоботанике используются следующие основные термины:

Флора — совокупность видов растений, обитающих на определенной территории (района, области, страны, региона). Объем флоры определяется богатством видового состава и величиной пространства, где эта флора произрастает. Богатство флоры отражает количество слагающих ее видов. В современных условиях состав флоры часто оказывается очень динамичным. С одной стороны, – на территориях, подвергшихся интенсивному воздействию разнообразных форм хозяйствования, многие виды растений исчезают или становятся более редкими и требуют специальной охраны. С другой, – ежегодно повсюду появляется множество заносных растений. Одни из них исчезают на следующий же год, другие закрепляются на более длительный срок, а некоторые вполне натурализуются и даже внедряются в естественные сообщества, вступая в конкурентные отношения с аборигенными видами.

Ареал – часть земной поверхности или акватории (если речь идет о водных растениях), в пределах которой встречается тот или иной таксон. Наиболее важной задачей является знание ареалов видов растений. Однако можно говорить об ареалах более мелких или более крупных систематических единиц (подвидов, родов, семейств и т. д.).

Растительность – совокупность растительных сообществ (фитоценозов), произрастающих или произраставших на определенной территории или акватории.

Растительный покров (растительный мир) – безранговая система растительного мира, которая включает в себя флору и растительность.

Растительное сообщество (фитоценоз) – объединение растений, сложившееся в результате длительного исторического процесса и обусловленное средой обитания, естественным отбором и борьбой за существование. Фитоценоз в самом общем смысле – это пространственный контур, в пределах которого растительный покров имеет определенное сходство по флористическому составу, структуре и взаимоотношениям между растениями – сообитателями. Под растительным сообществом можно понимать комплекс видов, сжившихся между собой в ходе эволюции под действием естественного отбора, ослабивших факторы межвидовой конкуренции и выработавших различные формы симбиотических отношений и характеризующихся в итоге постоянством флористического состава. Растительное сообщество обладает динамичностью, для него характерны фенологические смены и смены в связи с меняющимися метеорологическими условиями. Такого рода смены не приводят к нарушению и изменению основных свойств и признаков сообщества. Но

имеется также ряд смен, которые приводят к коренной перестройке иногда всех признаков сообщества – сукцессии.

Сукцессия (от лат. *succesio* – преемственность, наследование) — последовательная закономерная смена одного растительного сообщества (фитоценоза) другим на определённом участке среды во времени в результате влияния природных факторов или воздействия человека. Первичная сукцессия всегда начинается на обнаженном месте, где отсутствует растительность и почва, и заканчивается сообществами, наиболее устойчивыми при данных физико-географических условиях. Примером первичной смены является формирование растительности на песчаной отмели реки или на склонах гор, откуда ушел ледник. Вторичная сукцессия начинается на нарушенных местообитаниях, где ранее существовавший растительный покров был уничтожен. Примером вторичной смены является восстановление степной растительности на ранее распаханном участке или восстановление лесной растительности на месте пожара.

Смены у водных сообществ представлены при зарастании рек и озер при отложении остатков растений, дно водоема при этом повышается, и одна растительность сменяется другой.

В зависимости от факторов, определяющих в основном ход смены, различают:

1. Климатогенные – обусловленные изменениями климата, но не колебаниями метеословий.

2. Эдафогенные – обусловленные изменением почвенно-грунтовых условий вне зависимости от деятельности человека (например, естественное заболачивание сфагновых участков).

3. Зоогенные – вызванные влиянием животных.

4. Антропогенные – искусственное орошение, осушение, вырубка, кошение и др.

Искусственные фитоценозы, созданные человеком в результате возделывания сельскохозяйственных, лесных, декоративных и др. культур, получили название агроценозов и культурфитоценозов.

Совокупность особей одного вида в пределах фитоценоза получило название ценопопуляции.

В структуре фитоценоза можно выделить ряд компонент.

Экотоп – определенный режим экологических факторов (воздушный, водный, температурный, минерального питания, температурно-радиационный и др.) на участке земной поверхности. Состоит из климатопы и эдафотопы и/или гидротопы.

Биоценоз – сообщество организмов в пределах биотопа. Термин «биоценоз» впервые был предложен в 1887г. немецким биологом К. Мебиусом. Биоценоз состоит из: фитоценоза, зооценоза и микробоценоза.

Биотоп – участок земной поверхности (суши или водоема) с проживающими на нем живыми организмами и однородными абиотическими условиями среды, т.е. экотоп, преобразованный живыми организмами (биоценозом).

Фитоценозу – растительному сообществу, существующему в пределах одного биотопа – присуща эмергентность (англ. *emergence* от лат. *emergere* – появляться,

выходить) – степень несводимости свойств сложной системы (фитоценоза) к свойствам отдельных ее элементов (популяций видов растений, входящих в данный фитоценоз). У разных сообществ разный уровень эмергентности: у разомкнутых сообществ аридных зон (пустынь) она приближается к нулю, и сообщество можно рассматривать как простую сумму популяций; у сомкнутых фитоценозов с интенсивной интерференцией (конкуренцией) и дифференциацией ниш эмергентность повышается.

Фактически фитоценоз – это ряд ценопопуляций, характеризующихся разной численностью, разной фитомассой и разной ролью в структурно-экологической организации сообщества. Видовая насыщенность фитоценоза, или число ценопопуляций в нем, обусловлена факторами местообитания, биологическими свойствами видов, интенсивностью межвидовой конкуренции между ними, а также степенью воздействия на фитоценоз биотических и антропогенных факторов.

Виды, играющие ведущую роль в формировании среды в пределах фитоценоза, называются эдификаторами (строителями). К эдификаторам обычно относят вид, господствующий в верхнем ярусе фитоценоза. Если в фитоценозе есть два или более видов сходных своей массой, обилием и способных оказывать большое средообразующее влияние, такие виды называются соэдификаторами.

Доминанты – это очень обильные, доминирующие виды не только верхнего яруса (здесь они приравниваются к эдификатору), но всех ярусов данного фитоценоза. Например, в трехъярусном сосновом лесу с господством черники во втором ярусе и зеленых мхов в третьем, будет три доминантных вида: сосна, черника и зеленый мох, в частности плевроциум Шребера.

Виды, присутствующие в фитоценозе, но никогда не доминирующие (по своей роли и по обилию), известны под названием ассектаторов.

В фитоценозе между растениями обычно складываются определенные отношения, которые в самом общем плане сводятся к межвидовой и внутривидовой конкуренции. Под конкуренцией понимают любое тормозящее действие, прямо или косвенно оказываемое растениями друг на друга. При этом безразлично, выделяются ли особые вещества, тормозящие рост и развитие соседей (аллелопатия), затеняются ли светолюбивые виды или "перехватываются" питательные вещества. В результате этого высококонкурентные виды занимают все подходящие им экологические ниши, а менее конкурентоспособные – не могут полностью реализовать свои физиологические возможности и в силу этого занять все подходящие им по норме реакции экологические ниши. В конечном итоге пространство, где размещается фитоценоз, оказывается заполненным его обитателями в соотношениях, соответствующих их конкурентным способностям. Таким образом, в возрастной динамике фитоценозов существует тенденция к возникновению относительно стабильного состояния, когда все виды находятся в экологическом равновесии друг с другом и окружающей их средой обитания. Такое состояние растительности называется климаксом, а фитоценозы – климаксными. Вывести их из этого равновесия могут, прежде всего, изменения факторов среды обитания.

## 2. Растительный покров России

Растительный покров России довольно разнообразен, что обусловлено значительной протяжённостью её территории – с севера на юг и с запада на восток. В первом случае формируется широтная зональность растительного покрова, связанная с закономерным увеличением количества тепла при продвижении к югу, во втором – особенности растительного покрова определяются уменьшением количества выпадающих осадков по направлению с запада на восток, вплоть до Якутии.

Особенности состава и структуры растительного покрова отдельных географических регионов определяются также рельефом, почвой, геологической историей, воздействием человека. Для формирования современного растительного покрова, который можно охарактеризовать как систему широтных природных зон, особое значение имели неоднократные оледенения на значительной части равнин и гор страны в течение антропогена. Смена периодов похолоданий и потеплений влияла как на состав растительного покрова, так и на границы распространения растительности. Так северная граница леса в периоды потеплений сдвигалась к северу, а при похолодании – к югу. В современном растительном покрове иногда сохраняются как реликты отдельные виды растений прежних геологических эпох.

На территории нашей страны представлены следующие растительные зоны: арктических пустынь, тундр (с подзонами северных, типичных, южных тундр), бореальных, или таёжных, лесов (с подзонами лесотундры, северной, средней, южной тайги и смешанных лесов, или подтайги), широколиственных лесов, степей (с подзонами лесостепей, разнотравно-злаковых степей, настоящих, или типичных, степей и опустыненных степей), пустынь. Огромные площади, особенно в Сибири и на Дальнем Востоке, занимают горы. Они усложняют общую картину растительного покрова за счет явления высотной поясности растительности в горах. Свообразием отличается водная растительность рек и озер и морских побережий.

Растительный покров арктических пустынь распространён на свободных от ледников участках. Они повсеместно характеризуются многолетней мерзлотой, дренированы, мелкоземисты (суглинистые, песчаные) или галечные. Растительный покров представлен растительными сообществами с преобладанием споровых растений (78%) над цветковыми растениями (22%). Господствуют лишайники (коллема, пертузария, тоннингия, цетрария, неуропогон и др.). Важную роль играют также моховидные – печёночники (цефалозиелла, лейколеа, лофозия и др.) и мхи (дитрихум, кукушкин лён альпийский, бриум, миурелла, поляя и др.). Среди цветковых растений распространены особо холодостойкие подушковидные виды (ясколка арктическая, крупки альпийская и продолговатая, мак полярный, камнеломки дерновинная, поникшая и др.) либо дерновинные злаки (луговик северный, фиппсия холодная и др.). В сообществах жизнь сосредоточена в тонком (2– 5 см)

приповерхностном слое лишайников и мхов, в котором почти полностью скрыты надземные органы крохотных цветковых растений. Продуктивность растительного покрова арктических пустынь ничтожна.

Растительный покров тундр объединяет различные сообщества, состоящие из холодостойких и особо холодостойких видов кустарников, кустарничков, многолетних трав, листостебельных мхов, печёночников и лишайников (в различных сочетаниях). Они формируют полигональные, пятнистые или бугристые горизонтальные мозаики с немногими (не более 3) ярусами. Наряду с покровом тундрового типа, господствующим на выровненных водоразделах (плакорах), в западинах, долинах рек может встречаться ряд второстепенных сообществ: болота, луговины, редколесья и др. Выделяют три подзоны тундр, достаточно чётко различающиеся набором характерных признаков.

Подзона северных тундр охватывает побережья морей Северного Ледовитого океана. Южная граница её совпадает со среднемесячной изотермой июля 4–6 °С. Преобладают участки, в которых на долю растительного покрова приходится 40–60% площади. В структуре его сообществ выделяются два яруса: первый – с господством низкорослых, погруженных в моховой покров или стелющихся кустарничков – кассиопеи, куропаточьей травы, различных видов ив (арктической, монетной, полярной, сетчатой) и трав – пушицы, осок (узколистной, мечелистной, арктосибирской); второй – напочвенный – из мхов или лишайников (на мелких и щебнистых почвах). Среди мхов преобладают гипновые (образующие дерновинки), среди лишайников – кустистые. Высота растений до 10 см. Из второстепенных сообществ для этой подзоны характерны травяно-моховые болота на плоских низинах и молодых речных террасах близ морских побережий. В составе болотных трав обычны: пушица, осоки, из злаков – дюпонция, зубровка; виды разнотравья (селезёночник, мытник, камнеломка) чрезвычайно редки. На острове Новая Земля формируются плоскобугристые арктические болота (диаметр бугров до 20 м, выс. до 0,5 м) с господством на них разных видов мхов или лишайников (кладонии мягкой) с мхами.

Подзона типичных тундр (моховых, лишайниковых и мохово-лишайниковых) занимает центральную часть тундровой зоны, простираясь от Кольского п-ова до полуострова Чукотка; наибольшая её ширина (300–350 км с севера на юг) на полуострове Таймыр. Характерная особенность моховых тундр, занимающих пониженные места и формирующихся на торфянистых суглинистых почвах, – сплошной покров из зелёных мхов, в котором господствуют виды родов аулакомниум, гилокомниум, политрихум, ритидиум и немногие др., а также некоторые виды сфагнума. Общее разнообразие мхов в таких тундрах может превышать 100 и даже 170 видов (не считая печёночников). Лишайниковые типичные тундры встречаются на лёгких песчаных, а также щебнистых и каменистых грунтах, на малоснежных открытых участках в пределах всей подзоны. На западе подзоны преобладают кладониевые, а на востоке – алекториевые и цетрариевые лишайниковые тундры. На

лёгких щебнистых или каменистых грунтах, часто вместе с лишайниковыми, распространены кустарничковые тундры с участием вороники, черники, арктоуса, ряда видов ив и др. Кустарничковые тундры нередко переходят в т. н. пятнистые тундры, где участки кустарничков с покровом из трав, мхов или лишайников чередуются с пятнами голого грунта. В западинах встречаются осоково-моховые и сфагновые болота, а в долинах рек – тундровые луговины с мятликами, лисохвостом, арктической щучкой, осоками и разнообразным арктоальпийским разнотравьем (в местах скопления снега).

Подзона кустарниковых, или южных, тундр. Растительный покров этой подзоны характеризуется обособленным ярусом кустарников из низкорослых берёзок (карликовой, тощей, Миддендорфа), ольховника кустарникового, кустарниковых ив (сизой, копьевидной, войлочной и др.) или багульника, а также травяно-кустарничковым ярусом, образованным как арктическими, арктоальпийскими и гипоарктическими видами (брусника, вороника и др.), так и многими бореальными, в первую очередь таёжными, видами (в их числе – щучки дернистая и извилистая, овсяница овечья, гравилат речной, морощка, купальницы европейская и азиатская). Для этой подзоны типично максимальное разнообразие сообществ. Кроме тундр здесь присутствуют нивальные луговины, луга в поймах рек, разнообразные болота, редколесья из таёжных деревьев (ели сибирской, лиственниц сибирской, Гмелина и Каяндера, берёзки извилистой, чозении, тополя душистого), проникающих в подобласть с юга вдоль речных долин. На северо-востоке – от Колымы до Чукотки – распространены кочкарные осоково-пушицевые тундры с осокой траурной, багульником и ивами. Они сочетаются с разнообразными бугристыми сфагновыми и осоково-моховыми болотами.

На юге тундровая зона граничит с Евразийской бореальной, или таёжной, лесной зоной, занимающей вместе с горной тайгой Сибири более половины территории страны.

На полуострове Камчатка северная граница леса спускается до 60° с. ш., где лес бореального типа распространён только в центральной части. Северо-Курильские и Командорские острова безлесны. Растительный покров на этих территориях своеобразен. Это влаголюбивые травяные сообщества – луга «ушха», образованные крупными или гигантскими (выс. от 1,5–2 м до 4–5 м) травами (дудником медвежьим, какалией камчатской, бодяком камчатским, шеломайником, борщевиком сладким, вейником Лангсдорфа, крестовником коноплеволистным, чемерицей), произрастающими среди редкостойных березняков из каменной берёзы, зарослей ольховника и кедрового стланика.

Растительный покров бореальных, или таёжных, лесов (тайги) занимает самую большую площадь на территории России. На севере Кольского п-ова бореальные хвойные леса достигают 68–69° с. ш., а их южная граница на востоке Сибири проходит ок. 48° с. ш. Если в северной тайге обычны растения, общие с тундрами, то в южной – встречаются виды, характерные для широколиственных лесов. При движении с

запада на восток с нарастанием континентальности климата происходит смена вечнозелёных темнохвойных лесов (с елью европейской или сибирской) на светлохвойные летнезелёные лиственничные (с лиственницей сибирской на севере Западной Сибири, лиственницей Гмелина восточнее Енисея и лиственницей Каяндера на востоке Якутии и в Магаданской обл.). На Дальнем Востоке (по Охотскому побережью, в Хабаровском крае, Амурской обл.) вновь господствуют темнохвойные леса с елью аянской, что объясняется воздействием влажного муссонного климата.

В зависимости от состава доминирующих лесных пород в тайге выделяют три долготных сектора: Европейско-Западносибирский темнохвойный (с преобладанием елей европейской, сибирской и пихты сибирской), Восточно-Сибирский светлохвойный (лиственничный) и Южно-Охотский темнохвойный. Кроме перечисленных видов в состав таёжных лесов входят сосны обыкновенная и сибирская кедровая, кедровый стланик. Как частая примесь в них присутствуют мелколиственные породы: берёзы повислая и пушистая, осина, ивы, рябина, в долинах рек – тополя, ивы, чозения. В южной тайге встречаются отдельные экземпляры широколиственных пород: дуб, липа, клён и др. Переходная подзона между кустарниковыми тундрами и северными лесами шириной с севера на юг от 30 до 200 км называется лесотундрой, или предтундровым редколесьем. Она представлена редкостойными, низкорослыми, часто кривоствольными берёзово-еловыми и лиственничными лесами с кустарниковыми тундрами и сфагновыми болотами.

Северная тайга. Леса, слагающие её, обычно трёх- или четырёхъярусные. Низкорослый 4–6(10) м древесный ярус состоит из ели сибирской или лиственниц, ярус кустарников – из берёз карликовой и извилистой в западной части страны, тощей и Миддендорфа – в Средней и Восточной Сибири, кедрового стланика – на северо-востоке России, травяно-кустарничковый ярус всюду – из черники, брусники, голубики, багульника, с участием толокнянки, водяники, морошки и княженики, арктоуса, линнеи, различных злаков, осок и др. В напочвенном покрове повсеместно – зелёные мхи, на песчаных и щебнистых почвах – лишайники (алектория, цетрария, кладония, нефрома и др.), на заболоченных участках – кукушкин лён и сфагнумы. Значительные территории на водоразделах заняты сфагновыми болотами, часто облесёнными пушистой берёзой и сосной обыкновенной. На северо-востоке Европейской территории к ели примешивается лиственница сибирская, а в бассейне реки Печора – пихта и сосна сибирская кедровая, среди кустарников встречаются ольховник (душекия) и др. Северотаёжные сосняки часто лишены кустарникового и травяно-кустарничкового ярусов; напочвенный покров состоит из кустистых лишайников. Лишайниковые боры характеризуются разрежённостью и низкорослостью (8–11 м), зеленомошные и кустарничковые (брусничные, черничные, голубичные) тяготеют к речным долинам. Лиственничные северотаёжные леса распространены к востоку от низовьев реки Печора до бассейна реки Колыма. В Западной Сибири эти леса произрастают на песках и лёгких супесчаных почвах, южнее, при отсутствии вечной мерзлоты, в древостое появляется сосна

обыкновенная, постепенно вытесняющая лиственницу. Полог таких лесов невысок и разрежён, в подлеске обычны кустарники (багульник, голубика, ерник), травяно-кустарничковый ярус сходен по составу с таковым у других типов таёжных лесов, напочвенный покров из зелёных мхов или кустистых лишайников.

Восточносибирские северотаёжные леса занимают обширное приподнятое плоскогорье к востоку от долины реки Нижняя Тунгуска. Они образованы в основном лиственницей Гмелина, а западнее долины реки Лена встречается ель сибирская. Древостой сильно разрежён. Самый восточный островной массив лиственничников находится в широкой долине реки Майн (бассейн реки Анадырь).

В подзоне северной тайги широкое распространение имеют берёзовые и осиновые леса. Они возникают на послепожарных гарях, после вырубки коренных лесов, в первую очередь темнохвойных, а также в процессе циклических естественных смен лесов. В речных долинах северо-восточной части таёжной зоны распространены чозениевые и тополевые леса.

Средняя тайга занимает в Европейской части страны обширную полосу, расширяясь к востоку с севера на юг от 320–350 км до 480–500 км в Предуралье. На суглинистых подзолистых почвах водоразделов господствуют темнохвойные (на западе из ели европейской, к востоку – из ели сибирской) или производные берёзово-осиновые леса, перемежаясь с сосновыми борами на песках и супесях. Структура среднетаёжных ельников относительно проста: более или менее сомкнутый ярус древостоя, в котором господствует ель (лишь на востоке с примесью пихты), подлесок выражен слабо. Травяно-кустарничковый и моховой ярусы различны. Среди ельников-зеленомошников можно выделить ельники-черничники и ельники-брусничники, на заболоченных местах – ельники-долгомошники (с кукушкиным льном), образующие леса, переходные к сфагновым ельникам. В травяно-кустарничковом ярусе – типичные растения таёжных лесов: голокучник обыкновенный, линнея северная, ожика волосистая, майник двулистный, кислица, грушанки круглолистная и средняя, костяника, седмичник европейский и др., в покрове зелёных мхов господствуют гилокомиум блестящий, плеврозиум Шребера, дикранумы и др. В моховом покрове ельников-долгомошников преобладает кукушкин лён. Сфагновые ельники занимают меньшие площади. В южных частях подзоны в древостое под пологом ели могут встречаться широколиственные породы: липа, ильм, на западе – клён, а в составе трав – виды, типичные для широколиственных лесов: борец, сныть, ландыш, купальница и др.

В Западной и Средней Сибири господствуют елово-кедровые и кедрово-еловые, часто с пихтой во втором ярусе, леса. Плоские водоразделы всюду заболочены, и там преобладают верховые сфагновые болота, образуя самую большую в мире болотную систему. Кроме представителей сфагнума для них характерны такие болотные растения, как багульник болотный, подбел, кассандра, голубика, княженика, морошка, пушица, клюква. На гривах между болотными массивами располагаются сосновые боры. К востоку от долины реки Енисей елово-кедровые и кедрово-еловые

леса занимают возвышенные места среди лиственничников, а восточнее 100° в. д. на междуречьях исчезают. Для темнохвойных лесов чаще всего характерен покров из зелёных мхов, в травяно-кустарничковом ярусе обычны брусника, черника, линнея, седмичник и др. При плохом дренаже и заболачивании почв формируются долгомошные и сфагновые леса из тех же пород. На местах рубок возникают березняки. Сосняки в средней тайге также разнообразны. На сухих песчаных почвах, на дюнах вдоль рек и на солнечных склонах обычны боры со сплошным покровом кустистых лишайников, часто с брусничным или вересковым ярусом, развитию которых способствуют низовые пожары. Лиственничные среднетаёжные леса образованы в Европейской части страны и в Западной Сибири лиственницей сибирской (часто с сосной), постепенно исчезающей на северо-востоке Средней Сибири, и лиственницей Гмелина (север Среднесибирского плоскогорья и Якутия). Они представлены кустарничковыми (с черникой и голубикой) и травяно-кустарничковыми сообществами с вейником тростниковидным, перловником поникшим, ирисом русским и др. Восточные лиственничники широко распространены от бассейнов Нижней и Подкаменной Тунгуски до Центральной Якутии, где занимают значительные площади и господствуют на приподнятых междуречьях. Поскольку на всей этой территории распространена многолетняя мерзлота, сомкнутость древостоя не превышает 0,5–0,7 (в долях единицы), структура лесов трёх-четырёхъярусная.

Южная тайга характеризуется лучшими, чем в средней тайге, температурными условиями, что сказывается на составе и структуре лесов. От Чудского озера до долины реки Ветлуга протягивается полоса ельников из ели европейской, постепенно сменяющейся формами, переходными к ели сибирской. От реки Ветлуга до Урала распространены смешанные темнохвойные леса из ели сибирской и пихты, причём последняя увеличивает своё участие в древостое еловых лесов до более чем 50%. В западной части южной тайги в еловых лесах участие широколиственных пород, а также типичных для широколиственных лесов кустарников незначительно и не повсеместно. Травяно-кустарничковый ярус, в котором представлены бореальные кустарнички черника, реже брусника и линнея, более богат неморальными видами трав. Среди последних – сныть, копытень европейский, ландыш, зеленчук жёлтый, подмаренник душистый, печёночница, медуница, ближе к Уралу – борец северный, скерда сибирская, кустарниковая лиана княжик сибирский и др. Однако основу травяного покрова южнотаёжных ельников и пихтово-еловых лесов составляют бореальные виды: кислица, майник и др. В отличие от средней и северной тайги, южная характеризуется наибольшей сомкнутостью и продуктивностью. В Европейской части южная тайга давно обжита, леса многократно рубились, что привело к замене высокопродуктивных хвойных лесов производными осиново-берёзовыми, осиновыми и сероольховыми; заболоченность её невелика. Восстановление ели и пихты здесь затруднено развитием травяного покрова, нередко приводящего к формированию устойчиво существующих суходольных лугов. Значительные лесные площади на Восточно-Европейской равнине превращены в

пахотные угодья. На Западно-Сибирской низменности южнотаёжные темнохвойные елово-кедрово-пихтовые леса, часто с липой, сохранились на небольших площадях приречных пространств, а также на юге Среднесибирского плоскогорья, на невысоких междуречных плато. Основные же площади заняты производными берёзовыми и берёзово-осиновыми, а в Средней Сибири – сосновыми и лиственничными лесами. Сосновые леса занимают долины крупных рек и древние долины стока, располагаясь на песчаных и супесчаных почвах. Среди них господствуют брусничные, вересковые и с даурским рододендроном боры. В сообществах лишайниковых боров нередко степные травы (чабрец, сон-трава, остролодочник волосистый, тонконог сизый и др.).

Своеобразную промежуточную полосу между зоной хвойных лесов и расположенными южнее широколиственными лесами образует подзона подтайги, или смешанных лесов, с участием как хвойных, так и широколиственных пород. Хвойно-широколиственные леса представлены двумя разобщёнными частями: на Русской равнине до Южного Урала и на Дальнем Востоке. Европейские хвойно-широколиственные леса флористически относительно бедны, дальневосточные – богаты. Из хвойных пород в дальневосточных смешанных лесах только ель аянская и пихта белокорая являются зональными элементами, остальные – ель корейская, кедр корейский, пихта цельнолистная – своим происхождением связаны с более южными регионами Восточной Азии. Из широколиственных обычны дуб монгольский, липа амурская, клёны и др.

Южная граница европейских смешанных лесов совпадает с южной границей хвойных пород на равнине. В Западной Сибири к югу от южной тайги располагается полоса подтайги, состоящая из сосняков, коренных берёзовых и осиновых лесов, которая замещает там на солонцеватых и заболоченных почвах широколиственные леса.

Растительный покров зоны широколиственных лесов представлен двумя участками – европейским и дальневосточным. Европейский участок зоны широколиственных лесов сужающимся клином протягивается от юго-западной границы с Украиной до Южного Урала. Особенности восточноевропейских широколиственных лесов выражаются в господстве в их составе дуба, липы и чёрной ольхи и отсутствии в древостое ряда видов, доминирующих в лесах Средней Европы, – бука европейского, граба, дуба скального и пушистого, явора. В северной и средней частях Русской равнины преобладают дуб и липа при участии клёна остролистного, ясеня, ильмов. Часто древостой состоит из двух подъярусов. Первый составляют высокоствольные деревья (дуб или дуб и липа, клён, ясень), второй – деревья не выше 10 м (дикие яблони, груша, боярышники, черешня). Далее идёт подлесок: верхний его подъярус всегда образует крупный кустарник – лещина, нижний – виды, редко достигающие 1,5–2 м в высоту (бересклеты бородавчатый и европейский, жимолость, крушина, бузина, свидина и др.). В травяном покрове выделяются весенние эфемероиды – черемша, гусиные луки, пролески сибирская и двуцветковая,

ветреницы дубравная и лютиковая, чистяки, сочевичник весенний и летнее дубравное широколистное – сныть, копытень, живучка, зеленчук, подмаренник, яснотка и многие др. Характерные элементы травяного яруса – злаки (бор раскидистый, коротконожка лесная, овсяницы гигантская и лесная, мятлик дубравный и осоки – волосистая, лесная и пальчатая). Моховой покров развит только в тенистых лесах, встречается отдельными пятнами. Вместе с тем, в зависимости от рельефа, характера почв, условий увлажнения и др. особенностей местообитаний, состав широколиственных лесов изменяется. В связи с этим выделяют орешниковые, снытевые, зеленчуковые, осоковые, папоротниковые и др. дубравы. На песчаных почвах в долинах рек располагаются лишайниковые и травяные боры, часто с видами степной флоры.

Дальневосточный участок зоны широколиственных лесов охватывает территории бассейна среднего Амура и Приморского края, находящиеся под воздействием муссонного умеренного климата с большим количеством осадков в летнее время. Коренные широколиственные леса представлены насаждениями дуба монгольского и липы амурской на Зейско-Буреинской низменности и на увалах, примыкающих с запада к южной части Буреинского хребта и к Сихотэ-Алиню. В других частях Дальнего Востока в широколиственных лесах насчитываются многие десятки разнообразных видов деревьев и кустарников. Среди них, например, 3 вида дуба, 6 – липы, 9 – клёна, 8 – берёзы, 10 – жимолости. Среди кустарников много представителей семейства аралиевых (аралия, элеутерококк, заманиха и др.), а также разных лиан – мощных актинидий, девичьего винограда, виноградовника, амурского винограда, диоскореи, лимонника и др. Дальневосточные широколиственные леса обладают сложной вертикальной структурой: 1–3 подъяруса деревьев, 2–3 подъяруса кустарников, 1–2 яруса травостоя. На юге Приморского края среди приморских лугов нередки кленово-липовые и дубовые (из дуба зубчатого) рощи с участием в древостое бархата амурского, а в низинах – ольшаники из ольхи японской, обычно с покровом из папоротника. Встречаются также липы, клёны, граб сердцевидный, берёзы даурская, маньчжурская и ребристая и др. В поймах рек распространены леса с господством ильма долинного, ясеня маньчжурского, ореха маньчжурского, тополей Максимовича и душистого, чозении.

На юге и юго-востоке Европейской части России, в Южном Предуралье и Зауралье и на юге Западно-Сибирской низменности протянулась степная зона, в травяных сообществах которой господствуют многолетние ксерофильные (сухотлюбивые) растения, в первую очередь плетневидные злаки (ковыли, типчак, житняки, овсец, огнёвки и др.). В полосе контакта степей с широколиственными лесами сформировались мозаичные лесостепные сообщества. Это низкорослые дубравы, берёзовые, осиновые или берёзово-осиновые рощи («колки», «кусты»), местами окружённые опушками степных кустарников из тёрна, бобовника и др., которые на водоразделах перемежаются с большими участками луговых степей из дерновинных (ковыли перистый, тирса и опушеннолистный) и корневищных (кострецы береговой, безостый) злаков, осок и богатого разнотравья (прострела, горичвета

весеннего, ветреницы лесной, незабудки, шалфея, нивяника, румянки и многих др.) на плодородных чернозёмных почвах. Массовое цветение многочисленных видов разнотравья делает эти степи красочными. Южнее располагается широкая подзона настоящих (типичных) степей, где леса сохраняются только в балках, долинах рек и на песчаных гривах. В типичных степях преобладают дерновинные злаки, а роль других групп растений меняется при движении к югу: красочное разнотравье постепенно беднеет, разнообразие весенних эфемеров и эфемероидов (быстро исчезающих однолетников и многолетников) возрастает. Видовой состав ковылей в травяном покрове также меняется: крупнодерновинные перистые ковыли переходят на сев. склоны, на плакорах их сменяют средне- и мелкодерновинные (ковыли украинский, Залесского, красивейший, Лессинга, волосатик). Обычны типчак, тонконог гребенчатый, мятлик узколистный и кострец береговой. Среди разнотравья характерны перекати-поле (катран татарский, качим метельчатый, синеголовник равнинный, зопник колючий и др.), луковичные и клубневые геофиты (тюльпаны, луки, птицемлечники, пролески, валериана клубневая и др.), крупные многолетники с длительным периодом вегетации (шалфей поникающий, русский василёк, зопник шишковатый). В южных бескрасочных степях наряду с ковылями Лессинга, волосатиком и типчаком растут полукустарничковые полыни Лерхе и австрийская, ромашник, представители семейства маревых (камфоросма, прутняк и др.); в составе весенних эфемероидов появляется мятлик луковичный. В отличие от луговых степей, растения которых имеют непрерывный период вегетации с апреля по сентябрь, у растений настоящих степей этот период, продолжающийся с марта до начала ноября, прерывается летней фазой полупокоя, когда происходит «выгорание» степи. Видовой состав настоящих степей меняется и с запада на восток: вместо перистых ковылей европейских и зауральских степей в островных степях Сибири и Забайкалья появляются волосовидные центральноазиатские ковыли Коржинского, Крылова, большой, байкальский и др. В травяном покрове обычна змеёвка, типчак ленский, вострец; эфемеры и эфемероиды в степях Сибири почти не встречаются.

Растительный покров пустынь представлен небольшим самым южным участком Прикаспийской низменности. В растительности здесь начинают доминировать сухолюбивые полукустарники и кустарники. На глинистых плакорах господствуют белополынные и чернополынные сообщества с прутняком и ромашником, нередко с кустарничковой эфедрой. Весной в них многочисленны эфемероиды (тюльпаны, птицемлечники, луковичный мятлик) и эфемеры (мортуки пшеничный и восточный, бурачок пустынный, клоповник пронзённолистный и др.). На барханных песках обычны сообщества с тамариксом, джужгуном, донником, колосняком и однолетниками – кумарчиком, сухоцветником и др. На равнинных участках с пониженным стоком в Западном Прикаспии, на т. н. Чёрных Землях, распространены галоксерофитно-полукустарничковые пустыни с чёрной полынью, а в плоских понижениях на пухлых солончаках – сарсазан, солерос и др.

Растительный покров гор значительно обогащает растительность страны в целом. В горах Арктики выражены два пояса растительности: нижний – тундровый и верхний – холодных гольцовых пустынь (аналог арктических полярных пустынь). На Урале поясность изменяется с севера на юг. В горах Приполярного и Северного Урала – в нижнем и среднем поясах расположены хвойные леса (лиственница сибирская, южнее 63–64° с. ш. – ель, пихта и сосна сибирская кедровая), выше – криволесья, стланики и горные тундры. На Среднем Урале в среднегорье распространены пихтово-еловые, реже елово-пихтовые леса; вост. склоны заняты часто массивами сосняков, а вершины – парковыми ельниками и злаково-разнотравными горными лугами. На Южном Урале западные склоны покрыты широколиственными лесами из липы и дуба, а восточные – каменистыми степями и лиственнично-сосновыми лесами. Выше их сменяет елово-пихтовая тайга, а затем, на высоте 1100–1200 м, – криволесья и стланики ели, пихты, берёзы и дуба, перемежающиеся лугами. Плоские вершины заняты травяно-моховыми и пятнистыми тундрами с ивкой арктической, куропаточьей травой, брусникой, мхами и лишайниками. На плато Путорана лесной пояс из ели и лиственницы сибирской к востоку и на верхнем пределе сменяется лесами из лиственницы Гмелина, выше его располагаются редины и заросли ольховника, а в гольцовом поясе – кустарниково-моховые, кустарничковые, моховые и лишайниковые тундры. В горах Северо-Восточной Сибири лиственничная тайга поднимается по склонам до верхней границы леса, где её сменяет кедровый стланик и ольховник (образующие подгольцовый пояс), а выше, на гольцах, – горные тундры: сначала кустарниковые (ерниковые, рододендровые), а затем – кустарничковые, лишайниковые; на самых высоких вершинах – холодные гольцовые пустыни из лишайников и немногих высших растений. В горах Южной Сибири – от Алтая до Забайкалья – склоны гор покрыты темнохвойными (с пихтой, сосной сибирской кедровой, елью сибирской) и светлохвойными (с лиственницей сибирской, сосной обыкновенной) лесами, выше, в подгольцовом поясе, – зарослями кустарниковых берёз, ив, ольховника и караганы гривистой, можжевельников стлаников, от Прибайкалья до Дальнего Востока – и кедрового стланика; над ними – гольцово-тундровый пояс (куропаточья трава, кассиопеи, филлодоце и др.).

На Северном и Центральном Алтае ниже тундр в высокогорьях развиваются красочные субальпийские злаково-разнотравные (с ежой, белоцветковой геранью, овсянкой, горцом змеиным, маральим корнем, соснурями, чемерицей Лобеля и др.) и альпийские луга (с ветреницей, водосбором железистым, горечавками, маками, остролодочниками, зиббальдией, купальницей и др.). Разнообразные высокогорные тундры местами граничат с вечными снегами. На Юго-Восточном Алтае долины и южные склоны среднегорья занимают кустарниковые (с караганами и спиреями) степи и солончаки, выше сменяющиеся луговыми или каменистыми степями монгольского типа (с участием различных трав, в числе которых ряд монгольских видов – донтоостемон многолетний, панцерия войлочная и др.); моховые лиственничники встречаются только на северных склонах.

В Северо-Восточном Алтае и Кузнецком Алатау в черневой тайге присутствуют липа сибирская и неморальные травы – копытень, подлесник, чистец лесной и др. В Саянах котловины заняты островными степями, поднимающимися в нижний пояс, а по южным склонам – и до высокогорий; выше – лиственнично-берёзовая лесостепь и черневая или сосново-лиственничная тайга, над ней – пихтовые, кедрово-пихтовые или кедровые леса. Высокогорья заняты субальпийскими и альпийскими лугами с фрагментами тундр или тундрами. В горах Курильских о-вов и Сахалина поясность усложняется к югу: на Северокурильских о-вах присутствуют только пояса кедрового стланика, ольховника и горных тундр, на Южных Курилах – пояс широколиственных лесов с зубчатым, монгольским и курчавеньким дубами, клёнами, диморфантом и только на озере Кунашир – с магнолией, бархатом сахалинским в нижнем поясе, выше – хвойные леса из сахалинской пихты и елей аянской и др. с участием тиса и включая ярус бамбука, над ними – кедровый стланик, ольховник и горные тундры. Поясность северного склона Главного Кавказского хребта разнообразна. Степи Предкавказья – Кубани и Ставрополя – в основном превращены в плодородные поля; в низкогорьях Северо-Западного Кавказа их сменяет дубовая лесостепь, переходящая в богатые широколиственные леса с грабом, дубами, буком восточным, липой, клёном, грушей кавказской и др. В подлеске – бересклет, боярышник, рододендрон жёлтый, лещина, свидина, среди лиан – плющ, жимолость-каприфоль, ломонос. Среднегорный пояс образуют буковые леса с участием липы, граба, клёна, ильмов, ясеня, а над ними – темнохвойные еловые (с елью восточной) и пихтовые (с пихтой Нордманна) леса, на высоте 1800–2200 м над уровнем моря – с высокогорным клёном, на южных склонах – с сосной Коха. В высокогорьях распространены берёзовые и буковые криволесья, заросли рододендрона кавказского, богатые красочные субальпийские и альпийские луга. В горах Центрального Кавказа в нижнем поясе расположены широколиственные леса, выше – место темнохвойных пород занимает сосна Коха и берёза повислая (до 2200–2300 м над уровнем моря), характер растительного покрова высокогорий меняется мало. В горном Дагестане поясность существенно иная: низкогорные и среднегорные (на южных склонах) дерновинно-злаковые степи с участием бородача обыкновенного переходят в заросли шибляка с участием держи-дерева, скумпии, крушины Палласа, таволги. В среднегорном поясе представлены дерновинные степи, широколиственные и сосновые леса, можжевельниковые (арчовые) редколесья, на каменистых склонах – нагорно-ксерофитные подушечники и колючеподушечники с шалфеем седоватым, эспарцетом рогатым. Верхние пояса гор (выше 2500 м над уровнем моря) заняты субальпийскими и альпийскими лугами.

Оригинальна поясность гор Черноморского побережья Кавказа. От Анапы и почти до Туапсе нижний пояс гор покрыт сухолюбивыми можжевельниковыми, сосновыми и дубово-грабинниковыми лесами с фисташкой и зарослями шибляка, а на крутых известняковых обрывах – трагакантниками (колючими астрагалами), к востоку (от Туапсе до Сочи) сменяющимися мезофильными дубово-грабовыми, дубово-буковыми и буковыми лесами, кое-где с каштаном, с вечнозелёным подлеском из лавровишни,

падуба. На высоких хребтах над широколиственными лесами располагаются леса из пихты Нордманна, берёзовые криволеся, субальпийские и альпийские луга.

На территориях с постоянным увлажнением (на морских берегах и в поймах рек, в лесах, низинах, на склонах гор и т. п.) широко представлена луговая растительность, мало зависящая от географического положения. В ней господствуют прежде всего злаки: пырей ползучий, кострец безостый, овсяницы луговая и красная, ежа, тимофеевка, луговой, обыкновенный и болотный мятлики, вейники незамеченный и наземный, лисохвосты, полевицы, щучка, а также богатое разнотравье. Луга, как и болота, встречаются почти по всей территории страны, исчезая только на Крайнем Севере. Набор водных и прибрежных растений в России довольно скудный. В их числе – образующие заросли уруть, роголистник, рдесты, валиснерия, элодея, наяда, кувшинки, кубышки, турча, водяной орех, кизляк, вахта, ряски, в низовьях рек Волга и Кубань – лотос, в Приморском крае – эвриала. По берегам и в воде – заросли камышей, тростника, манника, рогозов. В прибрежных частях морей донную растительность, похожую на «подводные луга», образуют прежде всего бурые и красные водоросли. В северных и дальневосточных морях это – ветвистые фукусы, лентовидные ламинарии и аларии, в Чёрном море – цистозейра и филлофора.

## 3. Анализ флоры

Богатство флоры отражает количество слагающих её видов. Наиболее богаты видами флоры тропических стран. Например, на территории Индонезии обитает не менее 45 тыс. видов сосудистых растений; Бразилии – более 40 тыс.; Индии – 21 тыс.; Тропической Африки – 13 тыс. видов сосудистых растений.

По мере удаления от экваториальной области число видов быстро уменьшается. Так, в районе среднего и нижнего Дона флора насчитывает около 1 600 видов, в Курской области 1 300, в Московской около 2000 таксонов сосудистых растений, в восточной половине Тверской 930, а на земле Франца-Иосифа содержит 57 видов и подвидов сосудистых растений.

Равнинные флоры менее богаты, чем горные. Горные страны, даже если они сухие, более богаты видами. Так, в Крыму насчитывается около 2400 видов, на Кавказе 6500 видов, в Горах Средней Азии больше 6 тыс. видов. Причинами такого богатства являются, во-первых, разнообразие климатических, грунтовых, почвенных условий, во-вторых, большую роль играют горы как убежища для сохранения древних элементов флоры и др.

В равнинных условиях число видов резко снижается по мере увеличения сухости воздуха. Например, в пустынной части Средней Азии флора насчитывает всего около 600 видов. Это имеет место везде при сравнении областей с морским и континентальным климатом.

В основе изучения флоры лежит выявление её видового состава, что позволяет анализировать флору с разных точек зрения.

### *3.1. Систематический анализ флоры*

Он заключается в выявлении систематического состава флоры: составляются флористические списки основных таксонов – видов, родов, семейств, – входящих в её состав. Это позволяет составить флористические спектры, в которых семейства выстраиваются по наибольшему количеству представленных в них видов или родов, в процентах от общего числа видов или родов в данном семействе.

Анализ флористических спектров позволяет установить, что в различных географических регионах господствующее положение семейств, в зависимости от количества в них видов и родов, разное (Таблица 1).

Таблица 1

Порядок расположения семейств по степени уменьшения в них числа видов покрытосеменных растений в разных регионах Европы

Кавказ	Арктическая область
Сложноцветные	Осоковые
Бобовые	Злаки
Злаки	Крестоцветные
Крестоцветные	Гвоздичные
Зонтичные	Лютиковые
Гвоздичные	Камнеломковые
Лилейные	Вересковые
Розоцветные	Сложноцветные

Например, на Кавказе доминирующим семейством являются сложноцветные. Это семейство здесь представлено наибольшим разнообразием видов (около 800). В арктической же области доминирующим семейством являются осоковые, тогда как сложноцветные представлены небольшим количеством видов. На Кавказе, кроме семейства сложноцветные, большим числом видов представлены семейства зонтичные, лилейные, розоцветные, которых на Крайнем Севере очень немного. Другие семейства, такие, как злаки и крестоцветные, занимают существенное место в травостое, как на Кавказе, так и в северных областях.

Анализ флористических спектров разных регионов показывает следующие общие закономерности: в странах умеренного климата преобладают бобовые, сложноцветные, розоцветные, злаки, осоковые и крестоцветные; в засушливых областях – маревые; в тропиках – орхидные, молочайные, мареновые и бобовые; в саваннах – злаки.

### ***3.2 Ботанико-географический анализ флоры***

Он заключается в выявлении элементов флоры, которые подразделяются на географические, генетические и исторические.

Флору каждого географического района, как представляющего собой естественную физико-географическую область (например, Альпы, Средиземноморье, Крым, Урал и т. п.), так и не являющегося однородным (например, Англия, европейская часть России, Московская область и т. п.), мы можем подвергнуть флористическому анализу, деля его флору на элементы флоры. Большое значение имеет такого рода анализ, произведенный для однородной географической области (например, для всех Карпат или Альп), нежели для стран и краев, границы которых являются искусственными (административными). К сожалению, флористические исследования касаются часто только отдельных флор государств и стран в их политических границах, в связи с чем существуют большие различия в степени изученности флор соседних частей единых географических областей.

Географические элементы устанавливаются на основе изучения современного ареала видов. Изучая ареалы растений, можно легко убедиться, что не существует ареалов, которые были бы тождественны в своих границах. Однако одни ареалы имеют большое сходство в своем территориальном расположении и очертаниях, другие же совершенно исключают друг друга.

Группы видов с более или менее совпадающим размещением их ареалов, полностью или частично охватывающих территорию изучаемой флоры, называются географическими элементами флоры.

Подразделение видового состава флоры на географические элементы производится в соответствии с географическим направлением естественных ареалов и указывает на центры географического распределения видов.

Для флоры европейской части России наиболее обычными географическими элементами являются арктические, бореальные, среднеевропейские и ирано-туранские.

Арктические элементы – группа видов, весь ареал которых (или основная его часть) ограничен Крайним Севером, главным образом безлесной арктической тундрой. Некоторые из этих растений проникают южнее – в зону хвойных лесов, такие виды образуют группу субарктических (например, морозка – *Rubus chamaemorus*).

Нередко, отсутствуя в лесной зоне, арктические виды появляются в ещё более южных районах – в альпийском поясе гор, их называют арктоальпийскими.

Бореальные элементы – группа видов с ареалами, расположенными в основном в пределах бореальных хвойных лесов (тайги). Наиболее типичными бореальными видами являются ель европейская (*Picea abies*), сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris*), стелющийся полукустарничек из семейства жимолостных – линнея северная (*Linnaea borealis*).

Среднеевропейские элементы – группа видов, центры ареалов которых находятся в Средней Европе и своими восточными частями заходят на территорию европейской части России, а в отдельных случаях доходят даже до Урала. В основном эта группа, более теплолюбивая по сравнению с предыдущей, распространена в подзоне широколиственных лесов. Характерными видами этой группы из древесных растений являются: дуб черешчатый (*Quercus robur*), ареал которого доходит до Урала; клен платановидный (*Acer platanoides*), ясень обыкновенный (*Fraxinus excelsior*), а также травянистые виды, присущие широколиственным лесам: медуница неясная (*Pulmonaria obscura*), петров крест чешуйчатый (*Layhraea squamaria*), копытень европейский (*Asarum europaeum*).

Ирано-туранские элементы объединяют группу видов, ареалы которых в основном связаны с низменной частью Средней Азии. Это элементы пустынного характера, занимающие в России территории, прилегающие к Каспийскому морю, типичными представителями которых являются многие виды пустынных и полупустынных полыней; например, полынь цитварная (*Artemisia cina*).

Во флоре России существует ещё целый ряд географических элементов. Так, для европейской части имеют некоторое значение средиземноморские, понтийские, сарматские и атлантические элементы. Для Сибири большое значение имеют центральноазиатские элементы, а для Дальнего Востока – маньчжурские.

При ботанико-географическом анализе флоры горных массивов учитывают распределение видов по вертикали.

## 4. Методика проведения геоботанических описаний

С целью описания травянистых фитоценозов (лугов, степей) или живого напочвенного покрова в лесу пробную площадь закладывают в наиболее характерном месте изучаемого фитоценоза. Ее общая площадь зависит от флористического состава, структуры и облика фитоценоза, но не должна быть менее 100 м<sup>2</sup>.

Сначала производится описание пробной площади в целом. А именно указывается дата проведения работ, географическое положение (область, лесничество, квартал), рельеф (микрорельеф), название почвы и типа условий местопроизрастания, наименование фитоценоза и его аспект на момент обследования.

Затем на пробной площади закладывается не менее 10 учетных площадок размером 1 x 1 м при высокой видовой насыщенности или 2x2 м при низкой видовой насыщенности. Учетные площадки располагают по диагонали, на одинаковом расстоянии друг от друга с таким расчетом, чтобы охватить всю пробную площадь. Учетные площадки отмечают рейками или колышками. При проведении специальных геоботанических исследований, когда требуется закладка большого количества учетных площадок, используются складные рамки 1x1 м или обручи с внутренним диаметром близким к 1 м.

Следующим этапом работы является описание учетных площадок. Бланки описания учетных площадок заготавливают на листе бумаги, сложенном пополам (двойной лист обычной тетради). На первой странице (лицевая сторона) указывается номер учетной площадки, номер пробной площади, дата заполнения бланка, микрорельеф (бугорок, понижение и т. д.), степень задернения. Вторая и третья страницы (внутренняя сторона) представляют из себя ведомость для описания травяного и мохового покрова.

В случаях, когда нет необходимости проведения детальных геоботанических исследований, допускается упрощенная глазомерная оценка фитоценозов. При этом пробная площадь не отбивается, а выбирается глазомерно в наиболее характерном месте фитоценоза, где и производится его описание. Учетные площадки также не закладываются, а производится глазомерное составление флористического списка растений и их описание методом диагонального хода.

Каждый фитоценоз отличается специфическими признаками и взаимодействиями его членов, и в то же время у разных фитоценозов имеется ряд общих признаков, свойственных любому из них. Такими признаками являются следующие:

- а) флористический (видовой) состав;
- б) структура или пространственное размещение компонентов сообщества;
- в) внешний облик или аспект;
- г) жизненные формы компонентов;

- д) плотность популяций отдельных видов (численное обилие, густота стояния или число особей популяции на единицу площади);
- е) масса популяций отдельных видов (проективное покрытие, весовые или объёмные соотношения);
- ж) встречаемость видов;
- з) жизненность (виталитет) особей видов.

Флористический состав определяет структуру и облик фитоценоза. Он существенным образом связан с флорой данного района. Количество видов, входящих в фитоценоз, колеблется в очень больших пределах. Видовая насыщенность растительного сообщества, или число ценопопуляций в нем, обусловлена факторами местообитания, биологическими свойствами видов, интенсивностью межвидовой конкуренции и степенью воздействия на фитоценоз биотических и антропогенных факторов. Изучение фитоценоза начинается прежде всего с изучения видового состава.

Структура фитоценоза — это пространственное размещение компонентов сообщества. Она зависит от флористического состава и характера связей между компонентами.

Принято различать вертикальную и горизонтальную структуру фитоценозов.

Вертикальная структура фитоценоза может быть непрерывной или прерывистой (дискретной). При непрерывной вертикальной структуре особые слои растительного покрова выделить невозможно, и весь фитоценоз воспринимается как единый по вертикали (вертикальный фитоценозотический континуум). К таким вертикально непрерывным относится, например большинство луговых и лугово-степных сообществ. В этих сообществах ботаники иногда выделяют слои условно и называют их фитоценозотическими горизонтами.

В вертикально расчлененных фитоценозах, каковыми являются лесные сообщества зоны умеренного климата, различают определенное число вертикальных слоев, называемых ярусами. Ярусы, как правило, образованы разными жизненными формами. Считают ярусы сверху вниз и обозначают римскими цифрами. В лесах зоны умеренного климата чаще всего можно выделить четыре яруса: I – древесный, II – кустарниковый, III – травяно-кустарничковый, IV – мохово-лишайниковый, Ярусность имеет глубокое экологическое значение, благодаря ей в фитоценозе могут сочетаться растительные виды, существенно различающиеся по своей экологии, т.е. различные жизненные формы. В результате очень длительного и сложного процесса конкуренции и взаимного приспособления растений друг к другу подбирается вполне определенный комплекс видов, не только не мешающих друг другу, но нередко извлекающих обоюдную пользу из своего совместного существования. Например, виды более высоких ярусов, как правило, являются более светолюбивыми по сравнению с видами, располагающимися в нижних ярусах, зато последние получают

от них необходимое затенение; моховой покров в ельниках удерживает значительное количество влаги, необходимой для успешного роста самой ели.

Горизонтальная структура фитоценоза. Считается, что фитоценоз — это более или менее однородный участок растительности, однако однородность его относительна. Даже незначительные изменения местообитаний ведут к нарушению пространственной однородности растительного покрова и возникновению мозаичности. Фитоценоз как бы распадается на отдельные микрофитоценозы. Мозаичность свойственна большинству фитоценозов.

Аспект – это внешний вид или облик фитоценоза в момент его изучения (описания), выражающийся в первую очередь общей окраской сообщества. В течение сезона один и тот же фитоценоз может несколько раз изменить свою окраску, что выражается в смене аспектов. Например, при описании живого напочвенного покрова широколиственного леса весной, когда растения образуют, в основном, вегетативную массу и лишь кое-где видны пятна ветреницы лютиковой – аспект зеленый, с редкими желтыми пятнами. Через некоторое время начинается массовое цветение лютика кашубского аспект сменяется на желтый. Летом аспект может быть белым – цветет сныть. На лугу или в смешанном лесу аспект меняется несколько раз за сезон – временные аспекты. В хвойных лесах аспект может быть постоянным, так как доминирующие растения (сосна, ель, черника, брусника, мхи) остаются зелеными в течение всего года.

Более точные представления о ритмах сезонных изменений дают фенологические наблюдения. Фенофазами (фенологическими фазами) называют фазы, в которые вступает растение при прохождении сезонного цикла сезонного развития (вегетация, бутонизация, цветение, плодоношение и т. д.). При геоботанических описаниях фенофазу часто указывают условными обозначениями:

Условные обозначения фенологических фаз (по В.В. Алехину)

– – растения только вегетируют, еще не начали цвести, без бутонов или с небольшими бутонами.

) – растения начинают зацветать, имеют близкие к распусканию бутоны (условный знак первой фазы луны).

О – растения в полном цвету, максимальное цветение растений данного вида (знак полнолуния).

( – растения заканчивают цветение, часть растений отцвела (знак соответствующий последней фазе луны).

+ – растения отцвели, но семена не созрели и не высыпаются.

= – вегетация после осыпания семян.

Можно фенофазы указывать и сокращенными названиями: вег. – вегетация, бут. – бутонизация, цв. – цветение, пл. – плодоношение.

Синузия – это пространственное обособленная совокупность экологически более или менее равноценных видов. Синузии могут быть постоянными и временными. Примерами постоянных синузий могут служить: древесный ярус, состоящий из

широколиственных пород; древесный ярус из темнохвойных пород; травянистый ярус из различных луговых злаков; наземный ярус из различных зеленых мхов. На верховых болотах всегда выражен микрорельеф, состоящий из кочек и микропонижений между ними. Здесь ясно выражены две постоянные синузии: различных видов сфагнома в микропонижениях (синузия гигрофитов), зеленых мхов и кустарничков на кочках (синузия мезофитов).

Примеры временных синузий: весной в широколиственных лесах развивается несколько групп растений – эфемероидов (луковичные и корневищные), раноцветущих и быстро совершенно исчезающих над поверхностью земли; для южных степей ранней весной характерна синузия из луковично-клубневых эфемероидов – тюльпаны, гиацинты, крокусы и др., сменяемая столь же недолговечной синузией эфемеров – маки.

Жизненные формы – это особенности внешнего облика (габитуса), отражающие приспособленность растений к условиям внешней среды. Жизненные формы являются своего рода единицами классификации, не совпадающими с систематическими единицами.

В экологических и фитоценологических исследованиях чаще всего используется классификация жизненных форм датского ботаника Раункиера, в основу которой положено приспособление растений к перенесению неблагоприятного времени года – холодного или сухого, выражающееся в положении почек возобновления по отношению к уровню субстрата и снегового покрова. Основные жизненные формы в системе Раункиера следующие:

1. Фанерофиты – группа растений, у которой почки возобновления находятся над землей. Это деревья и кустарники.
2. Хамефиты – растения, почки возобновления которых находятся не выше 20-30 см над поверхностью почвы и зимуют под защитой снежного покрова. Это кустарнички и полукустарники.
3. Гемикриптофиты – травянистые многолетники, у которых почки возобновления находятся на уровне почвы и защищены собственными отмершими листьями, опавшей с растений более высоких ярусов листвой и снегом.
4. Криптофиты – растения, у которых почки возобновления находятся в почве (геофиты) или на дне водоемов (гидрофиты).
5. Терофиты – однолетние растения, зимующие в фазе семян или спор.

Часто применяется так называемая физиономическая система жизненных форм. Эта система более проста и для нее имеются общепринятые условные обозначения единиц (Таблица 2).

Таблица 2

Система жизненных форм

№	Наименование единиц	Характеристика единиц
1.	Деревья	Многолетние растения с деревенеющими надземными частями, хорошо выражен главный ствол, обычно превышающий 2м в высоту.
2.	Кустарники	Отличаются от деревьев отсутствием хорошо выраженного главного ствола, так как ветвятся у самой поверхности земли, имеют высоту до 3-5 м.
3.	Кустарнички	Сходны с кустарниками, но высота их не превышает 50 см (брусника, вереск и т.д.)
4.	Полукустарники	Растения в нижней части деревянистые, а в верхней – травянистые. Зимуют основания стеблей.
5.	Лианы	Характерен тонкий, гибкий, длинный стебель, который не способен удерживаться самостоятельно в вертикальном положении.
6.	Травы многолетние (многолетники)	Растения, имеющие недревеснеющие стебли. Они могут быть вечнозелёные (листья сохраняются дольше года); зимнезелёные (не теряющие листьев на зиму, которые отмирают летом следующего года) и летнезелёные (надземные части отмирают на зиму).
7.	Травы двулетние (двулетники)	Для завершения жизненного цикла требуется два вегетационных периода. Цветение и плодоношение, как правило, происходит на втором году жизни.
8.	Травы однолетние	Жизненный цикл длится менее одного года.
9.	Растения подушки	Жизненная форма, характерная для растений высокогорий и пустынь; образуется в результате своеобразного роста и ветвления побегов, благодаря которому группы растений приобретают форму шара или подушки.
10.	Суккуленты	Растения с утолщёнными сочными, за счёт наличия больших запасов воды, стеблями или листьями.

Обилие – количество экземпляров или число наземных побегов определенного вида растения на единице площади. Обилие является одним из неотъемлемых признаков всякого фитоценоза и характеризует плотность ценологических популяций входящих в его состав видов. Оценку обилия проводят чаще всего глазомерно, значительно реже (при подробных исследованиях) путем подсчета особей или побегов на единице площади. Глазомерная оценка производится по специальным шкалам. Чаще всего используется шкала шведского ботаника Друде (Таблица 3).

Таблица 3

Шкала Друде

№	По Друде	В русском переводе	Характеристика обилия
1.	Socialis (Soc)	Сп – сплошь	Растения образуют сплошной ковёр, надземные части смыкаются
2.	Copiosus (Cop)3	Об3 – очень обильно	Растения покрывают от 1/2 до 3/4 участка
3.	(Cop)2	Об2 – обильно	Растения покрывают от 1/4 до 1/2 участка
4.	(Cop)1	Об1 – довольно обильно	Растения покрывают от 1/20 до 1/4 участка
5.	Sparsus (Sp)	Р – редко, рассеяно	Растения встречаются в небольшом количестве, покрывают до 1/20 участка
6.	Solitarius (Sol)	Ед – единично	Единичные растения
7.	Unicum (Un)	Од – 1 штука	Найдено 1 растение

Дополняют баллы обилия ещё и указания на характер размещения растений в сообществе. В случае неравномерного распределения вида эта его особенность отмечается следующими значками: gr – растения произрастают густыми скоплениями (группами), в пределах которых нет или почти нет особей других видов; sim – растения произрастают рыхлыми скоплениями, где среди основного вида обитает много особей прочих видов.

Покрытие – проекция частей растений вида на поверхность почвы. Обычно проективное покрытие определяют на единицу площади в процентах. Оно характеризует массу ценотических популяций разных видов, зависит от развития надземной части растений и поэтому не всегда совпадает с обилием. Например, на метровой площадке один борщевик, обилие – (Un), а проективное покрытие – 90 – 100 %.

Встречаемость видов в фитоценозе показывает характер их распределения на его площади. Для учета встречаемости, в пределах пробной площади равномерно закладывают учетные площадки – 1 кв.м. Таких площадок закладывается до 25 шт. записываются все встреченные на каждой площадке виды. Удобно сначала составить общий флористический список растений изучаемого яруса и против названия вида ставить знак "+" или точковать, как это делают таксаторы. Закончив пересчет на всех площадках, рассчитывается коэффициент встречаемости каждого вида в процентах по формуле:

$$R = 100 a / n$$

где: a – количество учётных площадок, на которых данный вид присутствует; n – общее число учётных площадок

Например, если вид зарегистрирован на всех площадках, то его коэффициент встречаемости составит 100 %, если на 5 из 25 заложенных – 20 %.

Жизненность (виталитет). Различные виды, произрастающие в растительном сообществе, находятся в разной степени соответствия среды данного сообщества своим потребностям. Показателем степени соответствия биологических особенностей вида среде того или иного фитоценоза является жизненное состояние, или виталитет особей этого вида.

Критерием виталитета особи может являться её масса, поскольку чем условия среды обитания ближе к оптимальным, тем лучше развито растение. На этом принципе основана весовая методика определения жизненности, предложенная Ю. А. Злобиным.

Для этого особи каждой из присутствующих в фитоценозе ценопопуляций, по массе подразделяются на 3 группы: крупные, средние, мелкие. По соотношению этих групп популяции делятся на процветающие (преобладают крупные и средние особи), равновесные (особи всех трёх групп представлены примерно в равных соотношениях) и депрессивные (преобладают мелкие особи).

Данный метод довольно трудоёмок, так как предусматривает выкашивание растений на учётных площадках и рассортировку особей не только по видам, но и по

крупности. Однако данная методика позволяет составить виталитетный спектр ценопопуляций, что особенно важно для изучения ресурсных растений, а также редких и охраняемых видов.

Другим, не менее важным показателем виталитета видов является способность их особей проходить полный цикл сезонного развития. На этом принципе основана методика определения жизненности по генеративным и вегетативным признакам, впервые предложенная в 1922 г. Браун-Бланке и Павияром, а затем дополненная и уточнённая В.В. Алёхиным (1925) и другими авторами (Таблица 4).

Таблица 4

Шкала оценки жизненности по вегетативным и генеративным признакам

Баллы	Признаки оценки жизненного состояния (виталитета) особей вида в фитоценозе
3	вид в фитоценозе находит для своего развития благоприятные условия и его особи завершают свой малый (сезонный) жизненный цикл полностью: развивают нормальные вегетативные и репродуктивные органы (цветут и дают зрелые семена)
2	растения вегетируют нормально, но не переходят в генеративную фазу (не цветут и не дают семян)
1	особи вида находятся явно в угнетённом состоянии, либо только в виде слабых проростков, либо имеют слабое вегетативное развитие, то есть условия среды фитоценоза не соответствуют даже накоплению особями этого вида вегетативной массы (такой вид обречён на выпадение из фитоценоза)

## 5. Особенности живого напочвенного покрова наиболее типичных фитоценозов центра европейской части России

### Сосновые леса

#### 1) Боры

Чаще всего сосна образует чистые древостои на сухих и свежих песчаных почвах, где никакие деревья, кроме сосны, расти не могут. Среда обитания в таких лесах характеризуется обилием света, сухостью субстрата и бедностью его минеральными питательными веществами. В таких условиях хорошо развиваются лишайники, а травянисто-кустарничковая растительность обладает хорошо выраженными чертами ксероморфизма. Благодаря слабому затенению, часто к типичным растениям боров примешиваются растения суходольных лугов.

Сухие боры (А1), (Рис 1). Наиболее типичными являются следующие растения: лишайники – цетрария исландская и кладония лесная; плаун сплюснутый; суккуленты – бородник шароносный, очиток едкий; ксерофитные травы – осока ранняя, осока верещатниковая, булавоносец седой, цмин песчаный, тимофеевка степная; полукустарники – тимьян ползучий, полынь равнинная; кустарнички – толокнянка обыкновенная.



Рис.1 Лишайники рода кладония в сочетании с брусникой

Свежие боры (А2) отличаются от сухих несколько большей обеспеченностью почвы влагой. В этих условиях в напочвенном покрове преобладают растения ксеромезофиты: травы – ястребинка волосистая, прострел раскрытый, гвоздика пышная, кошачья лапка двудомная, вероника седая, льнянка обыкновенная, овсяница овечья, келерия сизая, вероника лекарственная, ослинник двулетний; полукустарник – рабитник русский; кустарнички – вереск обыкновенный, брусника.

## 2) Субори

Характеризуются относительно бедными супесчаными или песчаными с прослойками суглинка почвами. В этих условиях сосна достигает наивысшей продуктивности (I – Ia класс бонитета). В субориях чаще всего формируются сосново-березовые древостои с примесью ели в подчиненном ярусе. В напочвенном покрове господствуют мезотрофные виды с примесью олигомезотрофов и мезоэутрофов.

Свежие субори (B2). (Рис 2). Доминантами травяно-кустарничкового яруса в этих условиях чаще всего являются кустарничек – брусника и папоротник – орляк обыкновенный. В мохово-лишайниковом ярусе наиболее типичны кукушкин лен можжевельниковый и плаун булавовидный. Характерными видами являются: полукустарничек – линнея северная, травы – купена лекарственная, земляника лесная, костяника, буквица лекарственная, фиалка собачья, колокольчик персиколистный, зимолобка зонтичная, ортилия (рамышья) однобокая, вейник наземный, мятлик узколистный.



**Рис.2** Сосняк брусничный сформировавшийся в условиях свежей субори

Влажные субори (B3). В этих условиях характерным является почти сплошной ковер зеленых мхов, среди которых доминирует плевроциум Шребера с примесью гилокомиума блестящего, птилиума пересто-ветвистого, дикранумов волнистого и вечного. Доминантом травяно-кустарничкового яруса является черника. Из трав наиболее характерными видами являются: белоус торчащий, молиния голубая, седмичник европейский, майник двулистный, марьянник луговой.

### 3) Сложные субори (С2, С3)

Формируются на относительно богатых почвах среднего увлажнения. В этих условиях характерной особенностью древостоев сосны является примесь дуба черешчатого и других широколиственных пород – клена остролистного, ильмовых, ясеня обыкновенного, находящихся в подчиненном ярусе. Ель в этих условиях по высоте достигает яруса сосны. В сложных субориях хорошо развит подлесок из рябины домашней, малины, бересклета бородавчатого, режы лещины обыкновенной и других менее постоянных видов кустарников. В связи с многоярусной структурой сложных сосняков под их пологом ощущается недостаток солнечной радиации, и в напочвенном покрове преобладают теневыносливые растения.

Наиболее типичными видами живого напочвенного покрова сложных суборей являются следующие травы: живучка ползучая, будра плющевидная, чина весенняя, кислица обыкновенная, копытень европейский, ландыш майский, вороний глаз четырехлистный, седмичник европейский, земляника лесная, ожика волосистая, осока волосистая, костяника, чистотел большой, гравилат городской, перловник поникший, ежа сборная, мятлик лесной.

### **Еловые леса**

Еловые леса занимают местообитания с относительно бедными и относительно богатыми почвами (ельники зеленомошной группы). На более богатых почвах произрастают сложные ельники с дубом и сложные ельники с липой.

#### 1) Ельники зеленомошные (В2.3; С2.3), (Рис 3).

Очень часто формируют чистые по составу высокополнотные еловые древостои, под пологом которых характерна большая затененность, значительное промерзание почвы зимой и высокая влажность воздуха летом. Особенности химического состава хвойного опада и неблагоприятные условия для деятельности микроорганизмов приводят к замедлению процессов разложения растительного опада и накоплению подстилки, формированию грубого гумуса и закислению почвы.

В таких условиях живой напочвенный покров, зачастую, полностью отсутствует (мертвопокровные ельники). При снижении полноты древостоя сначала появляются редкие куртинки живого напочвенного покрова на наибольшем расстоянии от ближайших стволов, которые затем сливаются в куртины большей площади.



**Рис.3** Пример фитоценоза ельника зеленомошной группы типов леса

Живой напочвенный покров здесь характеризуется следующими чертами: теневыносливостью; низкорослостью; наличием растений микоризообразователей, полупаразитов и сапрофитов; обилием вечнозеленых и зимнезеленых форм; отсутствием эфемеров и эфемероидов; растений с преимущественно белыми цветками; зоохорией, эндохорией, мирмикохорией, реже анемохорией, но тогда семена очень мелкие (грушанковые, орхидные); интенсивно развитым вегетативным размножением.

Состав напочвенного покрова здесь довольно беден. Типичными являются: кислица обыкновенная (Рис. 5), седмичник европейский, рамишия однобокая (Рис 4), грушанка круглолистная, подъяльник обыкновенный, грушанка малая, брусника, черника, майник двулистный, ожика волосистая. Под пологом разреженных ельников с примесью березы встречаются: копытень европейский, осока волосистая, осока лесная, осока пальчатая, вороний глаз четырехлистный, чистец лесной, гнездовка настоящая, смолёвка двудомная.



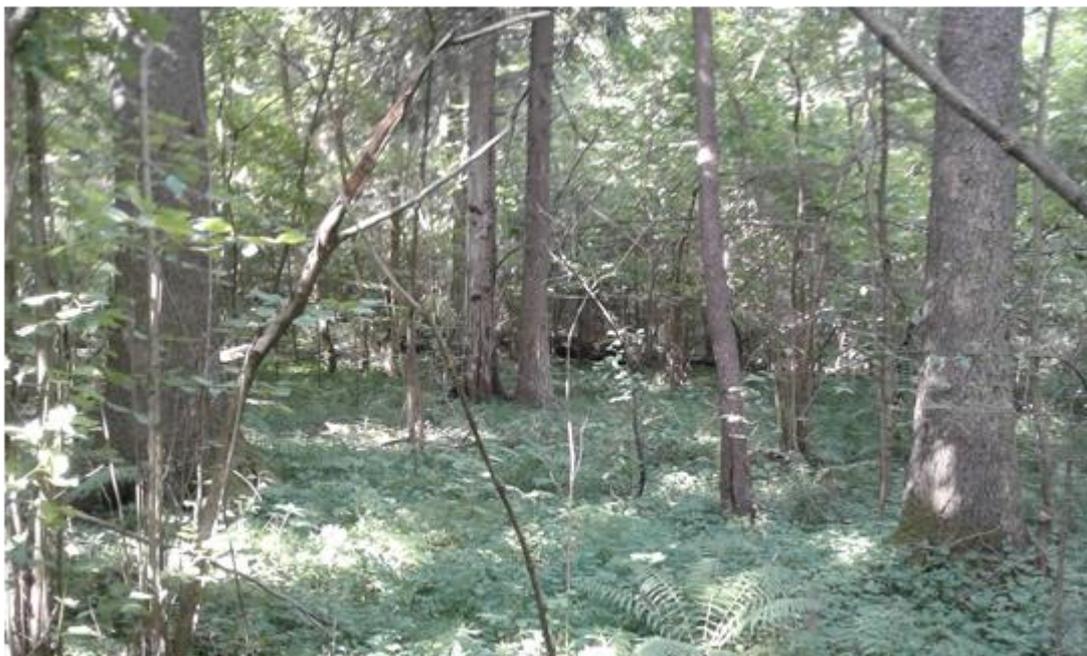
**Рис.4** Рамишия однобокая



**Рис.5** Кислица обыкновенная

## 2) Ельники сложные (Рис. 6)

Сложные ельники занимают участки с наиболее богатыми почвами. Постоянными спутниками ели в древесном ярусе являются дуб черешчатый и липа мелколистная с примесью других широколиственных пород (клена остролистного, ясеня обыкновенного, ильмовых) и хорошо развитым ярусом подлеска, в котором преобладают лещина, черемуха, рябина обыкновенная, бузина красная, калина, крушина ломкая, жимолость обыкновенная, бересклет европейский и другие виды кустарников.



**Рис.6** Фитоценоз ельника сложного

В напочвенном покрове наряду с видами, характерными для ели обычны и растения широколиственных лесов. На дренированных почвах (С2 – Д2) наиболее типичными видами являются: травы – зеленчук желтый, подмаренник душистый, подмаренник промежуточный, осока волосистая, осока лесная, звездчатка жестколистная, яснотка белая, будра плющевидная, петров крест чешуйчатый (Рис 8), майник двулистный, чина весенняя, коротконожка лесная, перловник поникший, мятлик лесной, вороний глаз четырехлистный (Рис 7), медуница неясная и споровые растения – хвощ лесной, щитовник (голокучник) Линнея.



**Рис.7 Вороний глаз четырехлистный**



**Рис.8 Петров крест чешуйчатый**

На временно (С3 – Д3) и избыточно (С4 – Д4) переувлажненных почвах наиболее характерными видами являются: папоротники – кочедыжник женский, щитовник мужской, щитовник игольчатый; травы – сныть обыкновенная, гравилат речной, таволга вязолистная, яснотка крапчатая, чистяк весенний, герань лесная.

### **Широколиственные леса**

Основными лесообразующими породами широколиственных лесов являются дуб черешчатый, реже липа мелколистная и ясень обыкновенный. Остальные широколиственные породы встречаются в виде примеси и в большинстве случаев формируют подчиненный ярус. Широколиственные леса формируются на более богатых почвах, чем ельники и занимают, как правило, самые высокие участки рельефа местности – водоразделы. Они обладают сложной многоярусной структурой, обилием света весной и тенистостью летом (Рис 9).



**Рис.9** Пример фитоценоза дубравы

Микробиологические процессы разложения обильного растительного опада под пологом широколиственных лесов протекают достаточно интенсивно, что приводит к образованию большого количества перегноя и мягкого (мулевого) гумуса. Наличие лесной подстилки, перегноя, обилия снега зимой, ведут к тому, что почвы широколиственного леса почти не замерзают или, промерзая с осени, оттаивают под снегом. Поэтому многие виды живого напочвенного покрова начинают свой рост еще под снегом, а когда он сходит – бурно развиваются, цветут и заканчивают свою вегетацию до распускания или одновременно с распусканием листьев на деревьях

(эфимероиды). На смену им начинают свою вегетацию теневыносливые и теневые травы. В связи с этим для напочвенного покрова широколиственных лесов характерными являются следующие признаки: обилие эфемеров и эфимероидов, раноцветущих трав с яркой окраской цветков (энтомофильных); быстрая смена аспектов весной; летом для травяного покрова характерна многоярусность и обилие видов с широкими листовыми пластинками (широколистные), имеющих цветки преимущественно белой окраски.

Для более полного знакомства с травяным покровом широколиственного леса рекомендуется посетить его несколько раз в следующие сроки: конец апреля – начало мая, конец мая – начало июня, конец июня – начало июля.

В конце апреля – начале мая цветут эфимероиды и раноцветущие виды: ветреница лютиковая и дубравная (Рис. 13), хохлатка плотная, чистяк весенний (Рис.11), медуница неясная (Рис.12), а в более южных районах – пролеска сибирская, хохлатка Маршалла. На влажных местах – гусиный лук желтый (Рис. 10) и селезеночник очереднолистный. В середине мая начинается массовое цветение лютика кашубского, чины весенней, звездчатки жестколистной, пролесника многолетнего, осоки волосистой, фиалок удивительной и собачей, первоцвета весеннего. В более южных районах цветет черемша (медвежий лук).



**Рис.10** Гусиный лук желтый



**Рис.11.** Чистяк весенний



**Рис.12** Медуница неясная



**Рис. 13** Ветреница дубравная

В конце мая – начале июня зацветают сныть, зеленчук желтый, яснотка крапчатая, чесночница черешковая, осока лесная, а во влажных местах – купальница европейская.

В середине лета в травяном покрове господствуют теневыносливые растения. Они располагаются двумя–тремя ярусами. На более освещенных местах растения цветут, в более тенистых лишь вегетируют. Для этого времени типичными являются следующие травы: борец северный, василистник водосборолистный, дудник лесной, колокольчик крапиволистный, подмаренник душистый, чистец лесной, коротконожка лесная, ежа сборная, овсяница гигантская, перловник поникший, бор развесистый, мятлик лесной. В местах с временно и избыточно увлажненными почвами характерными видами являются: недотрога обыкновенная, колокольчик широколистный, незабудка болотная, таволга вязолистная, паслен сладко-горький, мягковолосник водный, мятлик болотный.

Кроме нагорных дубрав в затопляемых частях речных долин (поймах) можно встретить совершенно другую группу лесных формаций - пойменные леса. Основными факторами формирования растительности в поймах являются длительность затопления весенними полыми водами (поемность) и закономерность распределения речных (аллювиальных) наносов.

Ближе к руслу, где течение во время разливов наиболее быстрее, откладываются самые крупные из несомых водой частиц – образуются песчаные (прирусловые) дюны. На них почти отсутствует травяной покров, и развиваются

заросли кустарниковых видов ив (пурпурной, трехтычинковой, остролистной, пепельной).

По мере удаления от речного русла течение все более замедляется, и откладываются сначала пылеватые, а затем и глинистые частицы. Интенсивностью отложения речных наносов определяется и рельеф поймы, который плавно понижается от приподнятой прирусловой части к центральной, а затем и притеррасной части поймы.

Пойменные леса занимают, как правило, сопредельные части прирусловой и центральной поймы с суглинистыми и глинистыми плодородными слоистыми почвами. Самая низкая часть центральной поймы лишена древесной растительности и занята пойменными лугами.

Состав древесной растительности пойменных лесов определяется устойчивостью к длительному затоплению и требовательностью к почвенному питанию (богатству минерального состава почв). Затопление до 60-65 дней выдерживает тополь черный (осокорь), формирующий пойменные леса в лесостепной и степной зонах. Севернее р. Оки этот вид встречается редко. Столь же хорошо выдерживает длительное затопление вяз гладкий, ареал которого по поймам доходит до таежной зоны. Дуб черешчатый способен выдерживать затопление до 40 дней и формирует узловую формацию лесных сообществ в поймах. В местах с постоянным проточным избыточным переувлажнением основным лесообразователем является ольха черная. Пойменные дубравы лесной и лесостепной зон представлены, как правило, чистыми по составу насаждениями дуба черешчатого полнотой 0,3 – 0,6. В напочвенном покрове ближе к руслу (местообитания высокого уровня) значительна роль корневищных злаков (пырей ползучий, костер безостый и др.), для более удаленных от русла участков (местообитания среднего уровня) характерно преобладание рыхлокустовых злаков (овсяница луговая, тимофеевка луговая и др.) и, наконец, в самых низких частях центральной поймы доминируют плотнокустовые злаки (луговик дернистый) и осоковые (осока лисья, осока Гартмана, осока черная, осока пузырчатая, осока заостренная, осока береговая, осока желтая).

Характерными растениями пойменных дубрав являются кустарники: шиповник майский (коричный), ежевика сизая и травы: гравилат речной, недотрога обыкновенная, дудник лекарственный (дягиль), вербейник монетный (луговой чай), окопник лекарственный, пупочник завитой (ползучий), шлемник обыкновенный, шлемник копьелистный, щетинохвост шандровый, чистец болотный, чина луговая, чина болотная, паслен сладко-горький, коровяк мучнистый, коровяк черный, кирказон обыкновенный, авран лекарственный, мытник мохнатоколосный, дербенник иволистный, череда трехраздельная, тысячелистник хрящеватый, а в более южных районах (черноземная полоса) – девясил высокий, горошек двулетний, алтей лекарственный.

### **Производные леса**

Возникновению производных лесов способствуют в первую очередь сплошнолесосечные рубки и пожары. Большинство мелколиственных лесов (березняков, осинников) лесной зоны Европейской части России сформировалось на месте коренных лесов именно в результате интенсивных рубок и верховых пожаров.

Производные леса способны возвращаться в первоначальное или близкое к нему состояние, т.е. превращаться в коренные леса в результате естественной смены древесных пород или правильно проводимых лесохозяйственных мероприятий. В зависимости от интенсивности и продолжительности процесса восстановления коренного леса производные леса подразделяют на коротко-, длительно- и устойчиво-производные. В коротко-производных лесах этот процесс завершается на протяжении жизни одного поколения коренной лесообразующей породы, в длительно-производных – 2-3 поколений, в устойчиво-производных - более 3 поколений.

Являясь временными породами, береза и осина не имеют характерных спутников в живом напочвенном покрове. Под их ажурный полог легко проникают светолюбивые луговые растения. Если мелколиственный лес вырос на месте коренного ельника, в нем всегда можно найти характерные растения елового леса; если же он сформировался на месте бывшего широколиственного леса, то и в травяном покрове присутствуют дубравные растения. Таким образом, по составу травяно-кустарничкового яруса можно судить о происшедшей смене пород.

### **Осиновые леса**

Осиновые леса (Рис. 14) формируются не везде, а лишь на наиболее богатых почвах. В редких случаях (обычно на гарях) осиновые леса возобновляются семенным путем, чаще же, особенно на вырубках – вегетативно, корневыми отпрысками, быстро захватывая освободившуюся площадь. В типологическом отношении им характерны сложные, кисличные и черничные группы типов леса, свойственные еловым, сосновым, хвойно-широколиственным и широколиственным лесам с типичными для них видами растений в живом напочвенном покрове.



**Рис. 14** Молодой осиновый лес

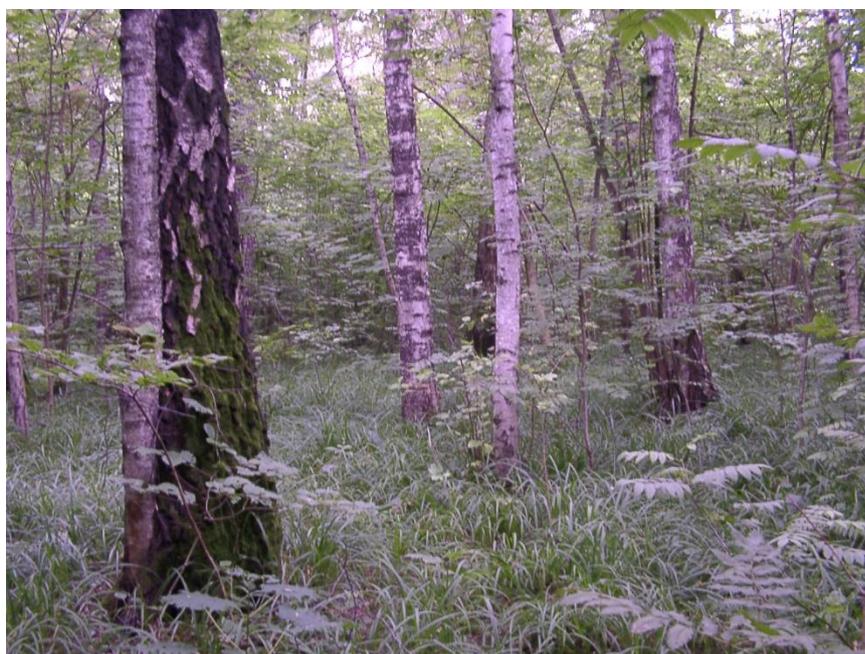
### **Березовые леса**

Коренные березовые леса обычно занимают небольшие площади, преимущественно в пониженных влажных местах (тростниково-вейниковые, осоковые, болотно-папоротниковые типы леса). Основная масса березовых лесов – производные (Рис. 15, 16). Березняки семенного происхождения чаще всего формируются на месте пожарищ, ветровалов, на заброшенных пашнях, В основном они одновозрастные, нередко образуют чистые насаждения. Однако под пологом сквозистых крон деревьев в березовых молодняках постепенно поселяются хвойные породы и начинают формироваться березово-еловые и березово-сосновые насаждения. После сплошнолесосечных рубок на больших площадях возникают березняки порослевого происхождения, менее долговечные и продуктивные, чем семенные.



**Рис.15** Березняк злаково-разнотравный

При смене хвойных лесов березняками обычно образуются те же типы леса: черничные, злаково-разнотравные, кисличные и брусничные, древесный ярус которых состоит из березы повислой и березы пушистой с примесью сосны, ели, осины. Причем, береза повислая (*Betula pendula*) предпочитает более сухие и высокие места, а береза пушистая (*Betula pubescens*), хорошо адаптированная к высокой влажности почвы, чаще растет на сильно увлажненных и даже болотистых участках.



**Рис.16** Березняк осоковый (с *Carex pilosa*)

## Луга

Луга представляют собой сообщества травянистых многолетних растений. Однолетние растения на лугах встречаются редко. По хозяйственной ценности и систематическим признакам все луговые растения принято разделять на четыре группы: злаки, бобовые, осоки и разнотравье. В зависимости от господства вышеуказанных групп в сообществе различают луга злаковые, осоковые и разнотравные.

Среди злаков, в зависимости от способа кущения, различают три основных экологических типа: корневищные, рыхлокустовые и плотнокустовые.

Длиннокорневищные злаки обладают довольно длинными ветвящимися корневищами. Они не образуют сплошной дернины (костер безостый, пырей ползучий, вейник наземный). Короткокорневищные развиваются медленно, но через 2-3 года формируют сплошную плотную дернину (мятлик луговой, овсяница красная, полевица белая и др.).

У рыхлокустовых злаков узел кущения находится на небольшой глубине под землей. От него косо, под острым углом кверху, отходят наземные побеги. Совокупность побегов образует рыхлую, сравнительно легко рассыпающуюся дернину (овсяница луговая, ежа сборная, мятлик луговой и др.). У плотнокустовых злаков узел кущения лежит на самой поверхности земли или даже над ней. Молодые побеги растут вертикально вверх и образуют дернину, состоящую из отдельных кочек (щучка дернистая, овсяница овечья, белоус торчащий и др.).

Злаки на лугу большей частью бывают сближены друг с другом. Густые, ветвистые, мочковатые корневые системы и способность к интенсивному кущению делают их очень серьезными конкурентами в борьбе за существование в сообществе, так как для поселения других растений почти не остается места.

Из бобовых на лугах чаще всего встречаются: клеверы луговой, гибридный, средний и ползучий; горошки мышиный и заборный; чина луговая; люцерны хмелевая и серповидная; лядвенец рогатый.

Бобовые уживаются со злаками благодаря способности формировать стержневую корневую систему, наличием глубоко проникающую в почву.

Совместное произрастание злаков и бобовых обеспечивает получение высоких урожаев высококачественного сена, улучшает структуру почвы и повышает ее плодородие.

На влажных лугах большую роль играют осоки: береговая, дернистая, черная, мохнатая, лисья, острая, заячья и др. Появление осок, особенно дерновинных, ускоряет заболачивание и ухудшает качество сена.

Разнотравье слагается из представителей других семейств, имеющих стержневую, глубоко идущую в почву корневую систему. В жизни луга разнотравье не играет обычно большую роль, и доля его незначительна. В хозяйственном отношении оно может быть полезным (медоносы) и вредным (ядовитые травы).

Иногда на сырых лугах поселяются зеленые мхи, что весьма нежелательно, так как они способствуют заболачиванию и препятствуют росту ценных кормовых растений.

Часто на лугах поселяются представители групп полупаразитов. Эти растения сохраняют зеленую окраску и, следовательно, способность к автотрофному питанию, но вместе с тем, имеют слабые и нежные корневые системы с многочисленными присосками, с помощью которых прикрепляются к корням растений-хозяев и высасывают из них питательные вещества. К полупаразитам относятся многие виды из семейства норичниковых: погремки узколистый и малый, очанки финская, коротковолосистая, мелкоцветковая и Ростковиуса, марьянник луговой, зубчатка обыкновенная, мытники скипетровидный и болотный.

К полностью паразитическим растениям относится повилка тимьяновая.

Луговые сообщества встречаются в горах (горные или альпийские луга) и на равнинах (равнинные луга).

Равнинные луга делят на пойменные и материковые.

Пойменные луга (Рис. 17) развиваются в заливаемых долинах рек. В пойме реки обычно можно более или менее легко различать следующие части: прирусловая, центральная и притеррасная пойма.



**Рис.17** Типичный пойменный луг

Прирусловая пойма – возвышенная часть, прилегающая непосредственно к руслу реки. Сюда весной река при разливе откладывает наиболее крупные частицы (песок, мелкие камешки). Поэтому почвы прирусловой поймы песчаные, хорошо дренированные и не испытывают избыточного увлажнения, так как уровень грунтовых вод в пойме понижается по направлению к руслу реки. Здесь создаются условия для

развития длиннокорневищных злаков (костер безостый, пырей ползучий), ивняков и растений с мощными стержневыми корнями (щавель пирамидальный).

Центральная пойма, следующая за прирусловой, занимает обычно наибольшую площадь и находится в наиболее благоприятных условиях в отношении плодородия и увлажнения. Травяной покров здесь отличается богатством и разнообразием. Здесь характерно господство рыхлокустовых злаков – лисохвоста лугового, мятлика лугового, тимофеевки луговой и др. При неумелом хозяйственном использовании центральной поймы (вытаптывание, выпас скота и пр.) рыхлокустовые злаки вытесняются плотнокустовыми.

Притеррасная пойма, граничащая со склонами долины реки, отличается тяжелыми, избыточно увлажненными, плохо аэрированными почвами. Сюда река относит глинистые и илистые частички. Здесь обычны заболоченные луга и осоковые болота, а также участки, занятые высокотравьем из крапивы двудомной, недотроги обыкновенной, бодяка огородного и ряда др. растений. Из злаков для притеррасной поймы особенно характерны плотнокустовые – типа щучки дернистой и белоуса торчащего.

Материковые луга развиваются на склонах водоразделов на месте сведенных лесов. Они очень разнообразны по условиям увлажнения, почвам, экспозиции и ряду других признаков. Их делят на суходольные, лежащие на повышениях рельефа и увлажняющиеся только атмосферными осадками, и низинные, занимающие пониженные участки местности и обеспечивающиеся дополнительной влагой за счет почвенно-грунтовых вод.



**Рис.18** Суходольный материковый луг

Для суходольных лугов (Рис. 18) характерны растения с признаками ксерофильности – низкорослые, со сложенными пополам листьями (овсяница овечья), более или менее густо опушенные (ястребинка волосистая), с мелкими относительно кожистыми листьями (гвоздика травянка), обильным восковым налетом, глубоко проникающими в почву стержневыми корнями. Нередко встречаются суккуленты (очиток едкий). Травяной покров суходольных лугов разреженный, что дает возможность поселяться однолетним травам.

Низинные луга характеризуются повышенной влажностью. Растительность их содержит большое число гигрофитов. Низинные луга обычно легко заболачиваются.

### **Болота**

Болотами, в широком значении этого слова, называют особые растительные сообщества, связанные с постоянным избыточным застойным увлажнением. Причины и способы образования болот разнообразны, но, в общем, болота делят на низинные, верховые и переходные.

Верховые болота возникают на слабодренированных участках, не имеющих стока, и развиваются в условиях обильного застойного увлажнения в результате заболачивания почвы не минерализованными водами атмосферных осадков. Верховые болота называют еще олиготрофными (бедными), так как их вода содержит небольшое количество растворенных солей (менее 100 мг на 1 литр) и имеет кислую реакцию (рН 3,5-4,0). Разложение растительного опада в таких условиях осуществляется преимущественно анаэробными микроорганизмами, протекает очень медленно и характеризуется накоплением полуразложившихся растительных остатков. Мощность торфяного почвенного горизонта составляет в среднем от 30 до 50-60 см., который подстилается органогенной горной породой – торфом.

На олиготрофных верховых болотах развиваются малотребовательные к минеральному питанию фитоценозы, эдификаторами которых являются виды мхов рода сфагнум (*Sphagnum*) (Рис. 19, 20). Растущая толща торфа изолирует корни растений от соприкосновения с минеральным грунтом и растения вынуждены питаться лишь малым количеством минеральных веществ, попадающих с осадками. Несмотря на обилие воды, обитающие на верховых болотах растения испытывают дефицит влаги. Это объясняется тем, что температура воды на таких болотах остается постоянно низкой: сфагнум плохо проводит тепло, и в результате торфяная толща болота слабо прогревается. Низкая температура и повышенная кислотность делают воду почти недоступной растениям. Такое явление носит название физиологической сухости. Поэтому растительность сфагновых болот отличается ксероморфным строением органов: мелкими листовыми пластинками, кожистыми, часто с завернутыми краями или скрученными листьями. Нередко на листьях имеется опушение, особенно на нижней стороне. Верхняя сторона листьев обычно покрыта толстым слоем кутикулы, нередко восковым налетом.



**Рис.19** Верховое болото со сфагнумом и осоками



**Рис.20** Участок верхового сфагнового болота с пушицей

Растения сфагнума из года в год нарастают своей вершиной и отмирают в основании. Благодаря этому поверхность болота из года в год повышается. Чтобы не быть погребенными в толще мха, растения болот приобрели способность следовать в своем росте за ростом толщи мха, не отставая от него, но и не опережая. Это хорошо видно у росянки и пушицы. Кустарнички и кустарники, растущие на болоте, способны развивать многочисленные придаточные корни, тогда как глубоко погруженные их части постепенно отмирают.

Из древесных растений на сфагновых болотах произрастают только сосна обыкновенная (Рис.21) и карликовая береза (*Betula nana*). Из кустарников обычна

голубика. Характернейшими растениями сфагновых болот являются кустарнички: багульник болотный, подбел обыкновенный, клюква болотная и мелкоплодная, хамедафна обыкновенная (болотный мирт), вороника черная. Из трав наиболее типичны: шейхцерия болотная, очеретник белый, подмаренник топяной, морошка, пушицы влагалищная и стройная, осоки волосистоплодная, топяная, двудомная и плетевидная.



**Рис.21** Низкобонитетный сосняк на верховом сфагновом болоте

Низинные болота (Рис.22) образуются в условиях избыточного увлажнения поверхностными и грунтовыми минерализованными водами. Приурочены низовые болота к пониженным элементам рельефа равнинных территорий, бывшим озерным котловинам, речным террасам и склонам в зоне выхода грунтовых вод, в долинах рек и ручьев и имеют плоскую или вогнутую форму поверхности. Низовые болота называют еще эутрофными (богатыми), т. к. в их воде содержится от 100 до 300 мг солей на 1 литр. Реакция слабокислая или нейтральная (рН 4,0-5,5). Проточные воды низовых болот содержат больше растворенного кислорода и разложение растительного опада в значительной степени осуществляется аэробными микроорганизмами, что существенно увеличивает скорость процессов гумификации и минерализации. Накопления органогенного торфа в таких условиях очень медленными темпами. На эутрофных низинных болотах произрастают требовательные к минеральному питанию растения. Из древесных пород наиболее типичными являются: ольха черная, береза пушистая и ель европейская, которые в этих условиях формируют коренные ассоциации (ольшаники – таволговый, осоково-болотно-папоротниковый и ивняковый; ельники – зеленомошно-травяной, болотно-травяной и сфагнуво-травяной; березняки – кочкарно-осоковый и болотно-травяной).



**Рис.22.** Типичный фитоценоз низового болота

Характерными растениями низинных болот являются мхи: мниумы морщинистый и волнистый, дикранумы метловидный и скученный, кли-мациум древовидный, сфагнум дубравный (остролистный); папоротники: страусник обыкновенный, телиптерис болотный, уховник обыкновенный; хвощи болотный и речной. Из трав наиболее типичны: рогозы широколистный и узколистный; тростник обыкновенный; осоки сближенная, двухтычинковая, лисья, острая, береговая, черная, дернистая, вздутая, пузырчатая, ложносытьевидная и желтая; пушица широколистная, болотница одночешуйчатая, калужница болотная, лютик ползучий, бутерлак портулаковый, фиалка болотная, дербенник иволистный, гравилат речной, вахта трехлистная, белокрыльник болотный, таволга вязолистная, хмель выющийся, касатик водяной, недотрога обыкновенная, паслен сладко-горький, незабудка болотная, мятлик болотный, кипрей мелкоцветковый, вех ядовитый, камыш лесной, чистяк весенний, дудник болотный, вербейник обыкновенный, ситники нитевидный и развесистый, мытники скипетровидный и болотный, сабельник болотный, бодяк огородный, селезёночник очереднолистный.

### **Сорные травы**

Сорными травами, или сорняками, называют такие растения, произрастание которых наносит ущерб хозяйственной деятельности человека.

Сорняки подразделяют на следующие группы.

1. Сорняки естественных хозяйственных угодий – лесов и лугов. Лесными сорняками называют растения, которые не имеют существенного хозяйственного значения, появляются в результате рубок или других воздействий со стороны

человека и обычно препятствуют нормальному возобновлению леса. К ним можно отнести вейник наземный, щучку дернистую, белоус торчащий.

К луговым сорнякам относятся малопитательные, жесткие, ядовитые или вредные для скота виды (большинство лютиковых, хвощи, васильки, полыни, погремки и т. д.).

2. Придорожные растения. Основным местообитанием этой группы растений являются обочины дорог, тропы, выгоны, дворы, подвергающиеся вытаптыванию площади в городах и селениях. Характерной особенностью придорожных растений является наличие приспособлений, позволяющих им переносить значительное уплотнение почвы и различного рода механические воздействия. Обычно это низкорослые стелющиеся по земле травы (горец птичий, клевер ползучий, лапчатка гусиная), либо распластанные по земле розеточные растения (подорожник большой, одуванчик лекарственный). Стебли у них упругие, гибкие. Листья часто мелкие (горец птичий) или рассеченные (ромашка пахучая). Плоды и семена либо распространяются ветром (одуванчик), либо обладают приспособлениями для распространения человеком, животными и транспортом. Например, семена подорожника прилипают к колесам транспорта, обуви человека, лапам животного и таким образом расселяются.

3. Рудеральные сорняки (мусорные или пустырные растения). Поселяются обычно на пустырях, мусорных кучах, межах, у заборов и т.д. Стебли у многих видов имеют колючки: чертополох, бодяки; жгучие волоски: крапивы двудомная и жгучая. Многие из них ядовиты: болиголов крапчатый, белена черная. Все эти приспособления защищают их от воздействия человека и животных.

4. Сегетальные сорняки – засоряют поля, сады, огороды, питомники и др. обрабатываемые человеком земли. Обычно, говоря о сорняках, имеют в виду именно эти растения. Их делят на две группы: необязательные (факультативные или случайные) и обязательные (облигатные) сорняки.

Необязательные сорняки попадают на культивируемые площади случайно и могут существовать и вне посевов и посадок – нивяник обыкновенный, мятлик однолетний и др.

Обязательные сорняки вне культивируемых площадей не встречаются. Несмотря на активную борьбу человека с этими сорняками некоторые из них не только не исчезают, но даже активно расселяются. Этому способствует ряд адаптационных приспособлений, выработанных ими в процессе эволюции. Важнейшее из этих свойств – колоссальная энергия размножения. Большинство облигатных сорняков образует громадное количество семян. Одно растение василька синего образует их свыше 6500 шт., полевого осота – 1900, мокрицы – до 25000, полевого бодяка свыше 35000, непахучего ромашника – 54000, пастушьей сумки – 73000, мари белой – до 100000, щирицы – до 500000, дескурайнии Софии – до 73000. Семена большинства из них прорастают не дружно, что позволяет давать всходы между приёмами обработки почвы. Всхожесть семян этих растений сохраняется в течение длительного времени. Например, у ярутки – до 9 лет, у щирицы – до 40-70 лет.

В жизни многолетних сорняков большую роль, помимо семенного, имеет вегетативное размножение. В частности, у одуванчика все части корня способны давать начало новым растениям. Корневищами наиболее интенсивно размножаются хвощ полевой и пырей ползучий, а корневыми отпрысками осот полевой, бодяк полевой, льнянка обыкновенная. Борьба с такими видами осложняется тем, что перерезание корней и корневищ не только не уничтожает их, а напротив, способствует их размножению, так как каждый даже короткий отрезок корня или корневища способен образовать новое растение.

Наиболее распространенными сеgetальными сорняками являются следующие: просо куриное, пырей ползучий, метлица полевая, вейник наземный, щучка дернистая, мятлик однолетний, костер мягкий, ситник развесистый, горец почечуйный, горец вьюнковый, марь белая, лебеда раскидистая, крапива двудомная, фиалка трехцветная, фиалка полевая, дымянка лекарственная, чистотел большой, лютик ползучий, дивала однолетняя, звездчатка средняя (мокрица), торичник красный, кипрей горный, резуховидка Таля, горчица полевая, жерушник лесной, сурепка обыкновенная, редька дикая, ярутка полевая, пастушья сумка, горошек волосистый, сныть обыкновенная, вьюнок полевой, кривоцвет полевой, льнянка обыкновенная, погребок поздний, мелколепестник канадский, ромашник непахучий, василек синий, ромашка пахучая, полынь обыкновенная (чернобыльник), полынь горькая, крестовник обыкновенный, осот огородный, осот полевой, мать-и-мачеха обыкновенная, одуванчик лекарственный.

## 6. Практические занятия по курсу

### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 1.

Составление флористического спектра локальной территории

**Исходные данные:** на выбранной локальной территории суходольного материкового луга производится сбор всех цветущих растений.

**Ход работы:** происходит определение каждого собранного вида растений. Если определение с точностью до вида невозможно (злаки, крестоцветные, бодяки и чертополохи и др.) то такой вид учитывается как условная единица. Далее заполняется таблица.

Семейство	Число видов, шт	Процент от общего обнаруженного числа видов

**Задание.** Отрадите полученные данные в виде круговой диаграммы. Сделайте выводы о преобладающих по числу видов семействах. Почему данные семейства имеют эволюционное преимущество в пределах исследованного экотопа?

### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 2.

Геоботаническое описание серии площадок

**Исходные данные:** на выбранной локальной территории ельника кисличника закладывается три площадки размером 1м на 1м.

**Ход работы:** согласно стандартной методике, производится геоботаническое описание учетных площадок. Далее заполняется таблица для каждой учетной площадки.

№	Видовое название растения	Ярус	Обилие	Жизненность	Фенофаза по Алехину	Проективное покрытие, %
1						
2						

**Задание.** На основании выполненных геоботанических описаний определите встречаемость каждого вида, заполнив таблицу

Вид растения	Число площадок, на которых он обнаружен, шт.	Встречаемость вида, %

Чем обусловлена разная встречаемость разных видов в пределах исследованных площадок?

### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 3

Определение сходства между фитоценозами по показателям живого напочвенного покрова

**Исходные данные:** на выбранной локальной территории выделите два участка, незначительно отличающихся по экологическим условиям, и один сильно отличающийся от двух остальных.

**Ход работы:** составьте флористические списки для трех исследуемых участков. Для каждой пары участков определите число общих видов. Для сравнения степени сходства таксономического состава рассматриваемых флор используется коэффициент Жаккара, рассчитываемый по формуле:  $K = c / (a + b - c)$ , где  $K$  – коэффициент сходства,  $c$  – число общих для двух флор таксонов,  $a$  и  $b$  – число таксонов в одной и другой флоре. При отсутствии общих видов коэффициент сходства равен нулю, а при полном сходстве списков видов он равен 1. Выполните расчет коэффициента Жаккара для рассматриваемых пар участков.

**Задание.** На основании выполненных расчетов заполните таблицу

	Участок 1.	Участок 2	Участок 3
Участок 1	1		
Участок 2		1	
Участок 3			1

Какую экологическую интерпретацию можно дать полученным результатам?

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 4

Индикация экологических условий биотопа на основе анализа флористического состава живого напочвенного покрова

**Исходные данные:** в пределах локальной территории лесного массива выберите два участка, отличающихся по составу живого напочвенного покрова

**Ход работы:** составьте флористические списки для двух исследуемых участков. Для каждой пары участков определите число общих видов. Для индикации отличий по экологическим условиям среды используйте данные базы данных базы данных Института математических проблем биологии РАН (URL: <https://www.impb.ru/eco/>). Определите процент неморальных и бореальных видов на каждом участке, средние экологические параметры по Элленбергу (Температура; Континентальность; Увлажнение Почвы; Кислотность Почвы; Азотообеспеченность; Освещенность), средние экологические индикаторные значения по Ландольту (Температура; Континентальность; Увлажнение Почвы; Кислотность Почвы; Азотообеспеченность; Гумус; Гранулометрический состав; Освещенность ), средние экологические индикаторные значения по Цыганову (Температура, Континентальность, Омброклиматичность, Криоклиматичность, Увлажнение Почвы, Кислотность Почвы, Азотообеспеченность, Солевое Богатство , Освещенность ).

**Задание.** На основании выполненных расчетов постарайтесь в свободной форме охарактеризовать отличия двух биотопов по основным экологическим параметрам. С чем могут быть связаны выявленные вами отличия?

## ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

**1. Часть земной поверхности, в пределах которой встречается тот или иной таксон, называется**

- А. Местообитанием
- Б. Экологической нишей
- В. Ареалом
- Г. Биотопом

**2. Флорой называется**

- А. Совокупность видов растений, встречающихся на определенной территории
- Б. Вся растительность данной территории
- В. Совокупность фитоценозов на данной территории
- Г. Общее число организмов растений на определенной территории

**3. Элементом флоры Московской области является**

- А. сосна кедровая сибирская
- Б. кислица обыкновенная
- В. ельник кисличник
- Г. сосняк беломошник

**4. Растительность региона это**

- А. совокупность ботанических видов в пределах региона
- Б. совокупность фитоценозов в пределах региона
- В. ботанически структурированная общность таксонов
- Г. совокупность лесов региона

**5. Флористический спектр – это**

- А. Изменение видового богатства на различных территориях
- Б. Число семейств на различных территориях
- В. Процентное соотношение видов по семействам
- Г. Число видов в биотопе

**6. Аллохтонные виды — это**

- А. Виды, возникшие и сформировавшиеся на данной территории
- Б. Виды, сформировавшиеся на другой территории и попавшие на данную путем миграции
- В. Виды, являющиеся остатками флор минувших геологических эпох
- Г. Виды, обитающие на ограниченной территории

**7. Адвентивными называют виды растений**

- А. Культивируемые человеком
- Б. Растущие рядом с жилищем человека
- В. Заносные из других районов и внедрившиеся в местные фитоценозы
- Г. Характерные для не тронутых человеком природных сообществ

**8. Искусственный фитоценоз, созданный человеком в результате сельскохозяйственного возделывания, называется**

- А. Псевдоценоз
- Б. Агроценоз
- В. Антропоценоз
- Г. Сельхозценоз

**9. Вид, господствующий в фитоценозе по фитомассе называется**

- А. Доминант
- Б. Лидер
- В. Ассектатор
- Г. Акцептор

**10. Эдификатором называют растение, которое в данном фитоценозе**

- А. Наиболее многочисленно по количеству особей
- Б. Встречается в единичном экземпляре
- В. Преобладает по фитомассе
- Г. Является средообразователем

**11. Что называется аспектом растительного сообщества?**

- А. Декоративность
- Б. Окраска
- В. Разнородность
- Г. Сезонность

**12. Что такое растения-рудералы**

- А. Растения, произрастающие только в городе
- Б. Растения малонарушенных обитаний
- В. Сорняки сельскохозяйственных земель
- Г. Растения мусорных куч и пустырей

**13. Изменяемость фитоценозов во времени называют**

- А. Сукцессией
- Б. Экстраполяцией
- В. Ординацией
- Г. Кумуляцией

**14. Эдафические факторы это**

- А. Почвенно-грунтовые факторы
- Б. Капельно-воздушные факторы
- В. Факторы прямого воздействия на обмен веществ
- Г. Факторы состояния окружающей среды

**15. Орографические факторы это**

- А. Условия рельефа
- Б. Химический состав почвы
- В. Микробиологические характеристик почвы
- Г. Факторы влияния одних растений на другие

**16. Деревья и кустарники являются**

- А. Хамефитами
- Б. Фанерофитами
- В. Криптофитами
- Г. Териофитами

**17. Водные растения являются**

- А. ксерофитами
- Б. гигрофитами
- В. гидрофитами
- Г. Мезофитами

**18. Растения очень бедных почв это**

- А. Олиготрофы
- Б. Мезотрофы
- В. Эвтотрофы
- Г. Нитрофилы

**19. Ксерофиты — это растения**

- А. низовых болот
- Б. засоленных почв
- В. почв богатых азотом
- Г. сухих почв

**20. К числу видов эдификаторов таежных лесов европейской части России относится**

- А. Лиственница европейская
- Б. Сосна кедровая европейская
- В. Ель европейская
- Г. Пихта белокорая

**21. К числу видов эдификаторов широколиственных лесов Европейской части России относится**

- А. ель европейская
- Б. ольха серая
- В. дуб черешчатый
- Г. Сфагнум Гиргензона

**22. К числу арктических элементов флоры относится**

- А. кислица обыкновенная
- Б. сныть обыкновенная
- В. ковыль степной
- Г. Морозка

**23. Геоботаника — это наука изучающая**

- А. Особенности распространения ботанических таксонов
- Б. Отношения растительных организмов с окружающей средой
- В. Биологическое разнообразие растений
- Г. Растительные сообщества и их распространение по поверхности Земли

**24. Какие две древесные породы являются основными эдификаторами в лесах в зоне лесостепи?**

- А. ель европейская
- Б. береза повислая
- В. ольха серая
- Г. осина обыкновенная
- Д. липа мелколистная
- Е. клен остролистный
- Ж. вяз гладкий
- З. дуб черешчатый
- И. сосна обыкновенная
- К. сосна кедровая сибирская
- Л. яблоня лесная

**25. К числу типичных для зеленомошных ельников растений относятся**

- А. кислица обыкновенная
- Б. седмичник европейский
- В. майник двулистный
- Г. грушанка круглолистная
- Д. ортилия однобокая

**26. К числу вторичных лесов относятся**

- А. ельники
- Б. дубравы
- В. осинники
- Г. Березняки

**27. Какие растения характерны для почвенного покрова сухих боров (А1)**

- А. плаун плюснутый
- Б. толокнянка обыкновенная
- В. купальница европейская
- Г. кладония альпийская

**28. Какие растения характерны для ельников сложных?**

- А. зеленчук желтый
- Б. осока волосистая
- В. медуница неясная
- Г. калужница болотная

**29. Какова жизненность камыша лесного на данной учетной площадке**



- А. 1
- Б. 2
- В. 3

**30. Какова фенологическая фаза развития по Алехину для горлицы весеннего на фото?**



- А. вегетация до начала цветения

- Б. бутонизация
- В. разгар цветения
- Г. вегетация после осыпания семян

**31. Каково проективное покрытие сныти на данной учетной площадке?**



- А. 100%
- Б. 75%
- В. 50%
- Г. 25%

**32. Каково обилие сныти на данной учетной площадке?**



- А. Soc
- Б. Cop1
- В. Sol
- Г. Un

**33. Как соотносятся между собой понятия "растительность" и "растительный покров"?**

- А. Понятие растительность является одной из компонент понятия растительный покров
- Б. Понятие растительный покров является одной из составных частей понятия растительность

## КРИТЕРИИ ПРОВЕРКИ ПОЛУЧЕННЫХ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И ПРИОБРЕТЁННОГО ОПЫТА

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на зачете
85 – 100	Зачтено
71 – 84	Зачтено
60 – 70	Зачтено
0 – 59	Не зачтено

Оценивание дисциплины ведется в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов МГТУ им. Н.Э. Баумана.

## Литература

### Основная литература

1. Биogeография. Методические указания к практическим занятиям и организации самостоятельной работы студентов / Зарипова Р.С., Кузьмин П.А. - 2016. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/64630.html>.
2. Биogeография. Учебник для вузов / Петров К.М. - 2016. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/60081.html>.
3. Биogeография. Курс лекций / Бабенко В.Г., Марков М.В., Дмитриева В.Т. - 2011. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/26452.html>.
4. Геоботаника с основами экологии и географии растений. Учебное пособие / Демина М.И., Соловьев А.В., Чечеткина Н.В. - 2013. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/20643.html>.

### Дополнительная литература

1. Петров К.М., Терехина Н.В. Растительный покров России. СПб: Химиздат, 2017 – 368 с.
2. Растительный мир. Большая российская электронная энциклопедия <https://old.bigenc.ru/biology/text/5554248#:~:text=Растительный%20покров%20России%20довольно%20разнообразен%2C,на%20восток%2C%20вплоть%20до%20Якутии> дата обращения 31.07.2023
3. Терехина Н.В. Полевая учебная практика по биогеографии: учебно-методическое пособие. — СПб.: Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2022. — 106 с.
4. Шкаринов С.Л. Ведение в геоботанику. Часть 1. География растений. М.: МГУЛ, 2002. – 21 с
5. Шкаринов С.Л., Загреева А.Б. Методические указания прохождения учебной практики по дисциплине «Ботаника». М.: МГУЛеса, 2009 – 67 с

# **ОСНОВЫ ГЕОБОТАНИКИ**

## **Учебно-методическое пособие**

**Д.Е. Румянцев, В.А. Липаткин, А.Б. Загреева**

**Главный редактор:** Краснова Наталья Александровна – кандидат экономических наук, доцент, руководитель НОО «Профессиональная наука»

**Технический редактор:** Канаева Ю.О.



ISBN 978-5-907607-50-7



9 785907 607507 >

Усл. печ. л. 2,9.

Объем издания 18,5 МВ

Оформление электронного издания:

НОО Профессиональная наука, mail@scipro.ru

Дата размещения: 30.10.2023 г.

URL: <http://scipro.ru/conf/geobotany1023.pdf>