

Департамент экологии и природопользования Кировской области
ФГБОУ ВПО «Вятский государственный гуманитарный университет»

Серия тематических сборников и DVD-дисков
«Экологическая мозаика»

Сборник 6

РАСТИТЕЛЬНЫЙ МИР – ИЗУЧЕНИЕ И ОХРАНА



«Вятка – территория экологии»

Департамент экологии и природопользования Кировской области
ФГБОУ ВПО «Вятский государственный гуманитарный университет»

**Серия тематических сборников и DVD-дисков
«Экологическая мозаика»**

Сборник 6

РАСТИТЕЛЬНЫЙ МИР – ИЗУЧЕНИЕ И ОХРАНА

Учебно -методическое пособие

**Киров
2012**

УДК 502
ББК 28.5
Р 24

Печатается по решению Координационно-методического совета
по экологическому образованию, воспитанию и просвещению населения
Кировской области
Составитель – **Е.В. Рябова**

Под общей редакцией Т.Я. Ашихминой, И.М. Зарубиной,
Л.В. Кондаковой, Е.В. Рябовой

Р 24 Растительный мир – изучение и охрана: учебно-методическое пособие /
сост. Е.В. Рябова. – Киров: ООО «Типография «Старая Вятка», 2012. – 95 с.: ил.
– (Серия тематических сборников и DVD-дисков «Экологическая мозаика». Сборник 6)

ISBN 978-5-91061-307-6 (Сб. 6)
ISBN 978-5-91061-301-4

Материалы, представленные в учебно-методическом пособии, предназначены для организации и проведения эколого-флористических и разноплановых ботанических исследований.

Разработка серии тематических сборников и DVD-дисков «Экологическая мозаика» выполнена в рамках научно-исследовательской работы «Разработка современных технологий формирования экологической культуры населения» в процессе реализации пилотного проекта по развитию системы экологического образования и просвещения «Вятка – территория экологии».

Пилотный проект был разработан по поручению Губернатора Кировской области Н.Ю. Белых департаментом экологии и природопользования Кировской области и одобрен Координационно-методическим советом по экологическому образованию, воспитанию и просвещению населения Кировской области.

Подготовка и издание сборника осуществлены за счет средств ведомственной целевой программы «Обеспечение и охрана окружающей среды и рационального природопользования в Кировской области» на 2012–2014 годы.

ISBN 978-5-91061-307-6 (Сб. 6)
ISBN 978-5-91061-301-4

© Департамент экологии и природопользования Кировской области, 2012
© Вятский государственный гуманитарный университет (ВятГГУ), 2012

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	5
1. Значение растений в природе и жизни человека	6
1.1. Растения – составная часть биосферы.....	6
1.2. Растения в ощущениях человека	10
2. Многообразие растений	13
2.1. Разнообразие жизненных форм	13
2.1.1. Эколого-морфологическая классификация	13
2.1.2. Классификация растений по Раункиеру	16
2.2. Разнообразие органов и частей растений	18
2.2.1. Разнообразие стеблей растений	18
2.2.2. Многообразие листьев растений.....	19
2.2.3. Многообразие репродуктивных органов растений (цветки, соцветия, плоды).....	22
2.3. Растения и симметрия	26
2.4. Спираль в строении растений	27
2.5. Многообразие экологических групп растений	28
2.5.1. Экологические группы растений по отношению к свету	28
2.5.2. Экологические группы растений по отношению к водному режиму	30
3. Многообразие растительных сообществ	32
3.1. Леса	32
3.2. Луга	35
3.3. Болота	36
3.4. Синантропные сообщества.....	37
3.4.1. Борщевики и борьба с ними	42
4. Изучение растений и растительных сообществ	47
4.1. Правила ведения наблюдений.....	47
4.2. Десять заповедей друзей леса	48
4.3. Изучение растений	49
4.3.1. Наблюдения за растениями	49
4.3.2. Цветочные часы.....	51
4.3.3. Сбор и определение растений	53
4.3.4. Гербарий и другие ботанические коллекции	54
4.4. Изучение состава и структуры растительных сообществ.....	59
4.4.1. Подготовка к работе и техника заложения площадок.....	59
4.4.2. Составление физико-географической характеристики пробной площади	61
4.4.3. Изучение многообразия видов растений лесного биоценоза	61
4.4.4. Изучение надземной ярусности лесной растительности	62
4.4.5. Древостой	64
4.4.6. Подлесок.....	63
4.4.7. Травяно-кустарничковый ярус и луговая растительность.....	68

4.4.8. Завершающие этапы описания фитоценоза.....	71
Библиографический список	74
Приложение 1	76
Приложение 2	80
Приложение 3	91
Приложение 4	95

ВВЕДЕНИЕ

«Мир, который окружает ребенка, – это мир природы с безграничным богатством явлений, с неисчерпаемой красотой».

В.А. Сухомлинский

Изучение и сохранение биологического разнообразия на планете – одна из основных глобальных задач для человеческого общества. Изучение флоры и растительности является составной частью биологического мониторинга, отражающего степень сохранности биоты как на конкретной территории, так и в целом на Земле. Поэтому исследовательские работы школьников ботанической направленности традиционно являются многочисленными и интересными. В этом издании мы попытались представить сведения, которые смогут помочь юным ботаникам более качественно выполнить исследовательские работы, уберечь их от ошибок и правильно определиться с выбором методик.

Данное издание представляет собой учебно-методическое пособие по организации и проведению эколого-флористических и разноплановых ботанических исследований. У этого пособия два читателя: ребенок и взрослый. Часть материала предназначена для чтения детьми, а часть – для учителей, руководителей кружков, всех тех взрослых, кто интересуется изучением Природы. В пособии имеется интересная ботаническая информация, разноуровневые задания, представлены рекомендации и методики работы для юных исследователей окружающей среды и их руководителей. Конечно, в одном сборнике невозможно отразить все многообразие подходов и методов, применяемых в ботанике как науке. Поэтому основной упор в сборнике мы сделали на апробированные в Кировской области общепринятые «классические» методики, которые являются основой для изучения растительного мира.

История исследования флоры Вятского края насчитывает более двух столетий. В результате многочисленных экспедиций накоплен большой материал о состоянии растительного мира (конспект флоры Кировской области в настоящее время состоит из 1470 видов растений). На сегодняшний день вопросы ботаники довольно хорошо освещены в региональных печатных работах. В первую очередь это такие издания: Энциклопедия Земли Вятской, том 7 «Природа» [30]; Е.М. Тарасова «Флора Вятского края. Часть 1. Сосудистые растения» [26]; Л.В. Кондакова, Л.И. Домрачева «Флора Вятского края. Часть 2. Водоросли» [11]; В.А. Копысов «Флора Вятского края. Часть 3. Лишайники» [12]; коллективная монография «Леса Кировской области» [15] и др. Кроме того, в области под руководством заведующей кафедры биологии ВятГГУ Н.П. Савиных успешно работает научная школа биоморфологов растений.

Растительный мир многообразен и ждет своих исследователей!

*Е.В. Рябова,
кандидат биологических наук,
старший преподаватель
кафедры экологии ВятГГУ*

1. ЗНАЧЕНИЕ РАСТЕНИЙ В ПРИРОДЕ И ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА

1.1. Растения – составная часть биосферы [4, 16, 17, 29]

Роль растений на планете и в жизни человека многообразна и неоценима. Растительным организмам свойственно явление фотосинтеза. Благодаря этому процессу на планете Земля появилась биосфера, то есть совокупность слоев литосферы, гидросферы и атмосферы, в которых обитали и обитают живые организмы. Фотосинтез обеспечивает энергетическую связь между Солнцем и Землей и увеличивает потенциал нашей планеты. На эту космическую роль фотосинтеза первым обратил внимание русский ученый К.А. Тимирязев (1843–1920), назвавший зеленые растения «консервом солнечных лучей». Планетарная роль фотосинтеза связана с выделением в его процессе свободного кислорода, что повлияло на газовый состав атмосферы. Обогащение воздуха кислородом привело к появлению аэробного (кислородного) дыхания у преобладающего большинства организмов [4].

Атмосферный воздух содержит 78% азота, 21% кислорода, 0,03% углекислого газа, примеси других газов, пары воды, пыль разного происхождения. Как все живые организмы, растения дышат, поглощая кислород и выделяя углекислый газ. Но днем, на свету, в процессе фотосинтеза происходит и противоположное явление – растения поглощают углекислый газ и выделяют кислород.

В солнечный день 1 гектар леса поглощает из воздуха в среднем 220–280 кг углекислого газа и выделяет 180–280 кг кислорода. За 1 час лесная растительность на площади 1 гектар поглощает 8 кг углекислого газа – количество, которое выдыхают за это же время 200 человек.

Количество поглощаемого в процессе фотосинтеза углекислого газа и выделяемого кислорода у различных видов деревьев неодинаково (рис. 1).

Задание 1. Рассмотрите рис. 1. Сделайте вывод о том, леса из каких древесных пород поглощают наибольшее количество углекислого газа. Выскажите предположение о способности леса в районе школы, населенного пункта, дома и др. поглощать углекислый газ.

Задание 2. К.А. Тимирязев писал: «Дайте самому лучшему повару сколько угодно свежего воздуха, сколько угодно солнечного света и целую речку чистой воды и попросите, чтобы он из всего этого приготовил вам сахар, крахмал, жиры и зерно, – он решит, что вы над ним смеетесь. Но то, что кажется совершенно фантастическим человеку, беспрепятственно совершается в зеленых листьях растений». Объясните суть высказывания ученого. *Ответ:* речь идет о процессах фотосинтеза и пластического обмена.

Растения представляют начальные звенья в пищевых цепях экосистем Земли, являясь пищей всех гетеротрофных организмов (человек, животные, грибы). Каменный и бурый уголь, торф, сапрпель – полезные ископаемые, образованные из растительных остатков.

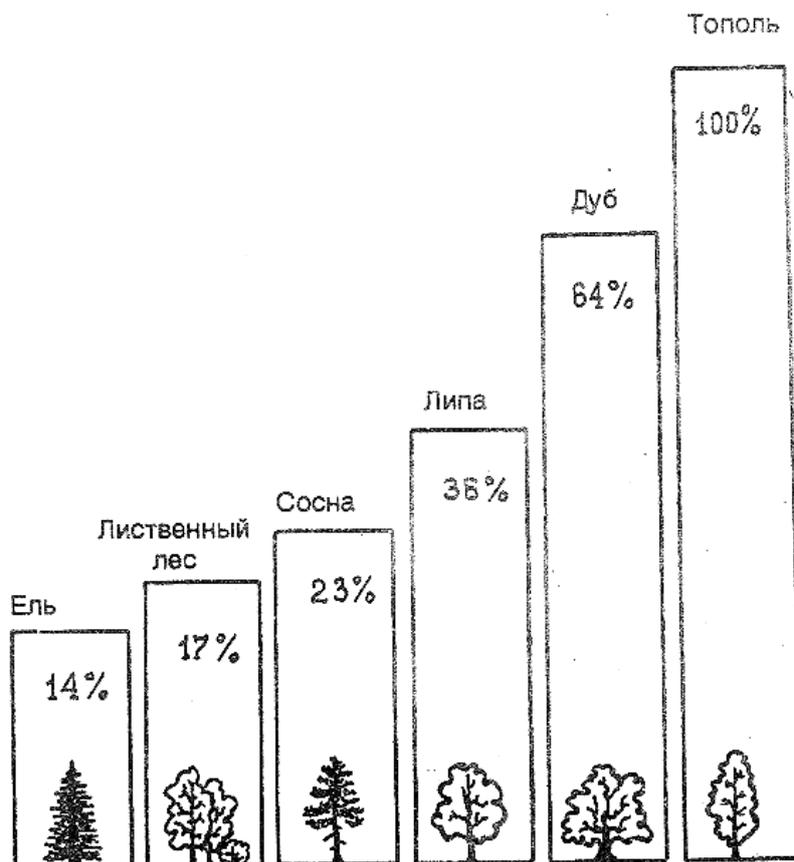


Рис. 1. Поглощение углекислого газа различными породами деревьев

Растения осуществляют круговорот многих веществ в биосфере. Например: благодаря мощной корневой системе гектар эвкалиптового леса за год высасывает из почвы и испаряет 12 миллионов литров воды – 12 тысяч тонн, что используется для осушения болотистой местности. Так была осушена Колхидская низменность в Закавказье [29].

Лесная растительность смягчает климат, влияет на чистоту и качество атмосферного воздуха. Именно поэтому лес наиболее благоприятен для отдыха человека, оказывая оздоравливающее воздействие на организм. В лесу легче дышится, свежо и непыльно, не утомляет резкий шум. Лес на площади 1 гектар примерно в 10 раз больше увлажняет и освежает воздух, чем водный бассейн той же площади.

В летний жаркий день температура в городе на 10–15 °С выше, чем в лесу. Ночью в лесу теплее, чем на открытом пространстве, а днем – прохладнее [17].

Однако массовое посещение леса отдыхающими вызывает ухудшение его состояния. Ученые установили, что создание благоустроенных мест для отдыхающих людей позволяет уменьшить последствия посещения леса населением. Кроме того проводятся специальные мероприятия, улучшающие состояние растительности в зонах отдыха.

Задание 3. Соберите сведения о мероприятиях по охране и восстановлению растительности вблизи вашего населенного пункта, данные занесите в табл. 1.

Мероприятия по охране растительности

№ п/п	Мероприятия по охране и восстановлению растительности	Количество	Состояние
1	Санитарные рубки		
2	Лесные посадки		
3	Искусственные гнезда		
4	Подкормочные точки (площадки)		
5	Оборудованные водопои для животных		
6	Лесопарковая мебель (скамьи, пикниковые столики и др.)		
7	Укрытия от дождя (навесы, беседки)		
8	Спортивные и игровые площадки и поляны		
9	Искусственные кострища		
10	Дорожно-тропиночная сеть		
11	Мусоросборники		
12	Аншлаги-указатели		

На основании полученных данных сделайте вывод о подготовленности места для отдыха населения. Что бы вы предложили для уменьшения воздействия отдыхающих на растительное сообщество?

Лес – источник древесины. Деревянный пол, оконные рамы, двери, мебель – все это есть в каждой квартире. Газеты и книги, скрипка и пианино, карандаши и бумага для черчения, лекарственные препараты и еще многое, многое другое – все это «выросло» в лесу!

На рис. 2 изображено удивительное дерево – символ равновесия, которое мы с вами должны сохранять. С одной стороны, деревья дают тень, возможность отдыха человеку. С другой – из них можно сделать ряд необходимых вещей. Подсчитано, что доход от прижизненного использования леса примерно в 6 раз больше, чем стоимость древесины, которую можно получить, срубив его. Но это не значит, что вообще нельзя рубить лес. Необходимо соблюдать правило, которое знали еще наши древние пращурь: «Срубил дерево – посади два». И тогда лес будет давать древесину, облагораживать климат, радовать нас своей красотой и величием [17].

Задание 4. Известно, что бумагу делают из древесины. Чтобы получить тонну бумажной массы, рубят лес на делянке площадью почти с футбольное поле. Потом остается множество пней, мусора и т. п. Все это необходимо убрать, участок заново удобрить – и только после этого можно сажать новый лес. Это неэффективно. Как вырастить новые деревья быстрее и с меньшими затратами?

Ответ: На делянке имеются пни, они всасывают воду, даже после того, как дерево срубили, за счет корневого давления (нижний концевой двигатель). В некоторых лесхозах выращивают ель, высаживая их семена или саженцы на свежие пни. Таким образом можно не только получить ощутимый экономический эффект при производстве бумаги, но и обеспечить потребность в новогодних елках, не затрагивая основного лесного фонда [16].

Использование растительности человеком

№ п/п	Виды использования	«+» или «-»	Примечания
1	Пешие прогулки		
2	Отдых в благоустроенных местах		
3	Занятия спортом		
4	Прогулки на велосипеде		
5	Пикники		
6	Сбор: ягод		
	грибов		
	орехов		
	цветов		
	лекарственных растений		
7	Спортивная охота и рыбная ловля		
8	Наличие лесосек		
9	Другие виды использования		

Задание 6. Какие правила должны соблюдать грибники, ягодники, собиратели лекарственных трав, охотники, рыбаки, чтобы растительности не был причинен ущерб? Составьте для них правила поведения в природе и памятку.

1.2. Растения в ощущениях человека

Много удивительного и прекрасного можно обнаружить, наблюдая за жизнью растений и животных. Основной характеристикой прекрасного является гармония. Греческое слово «гармония» переводится как «связь», «стройность», «соразмерность». В живых организмах гармонично сочетаются различные особенности их строения, формы, окраски.

Прекрасное в природе человек воспринимает, прежде всего, зрением. Во внешнем облике живых организмов различают красоту, связанную со своеобразием строения растения или животного, его размерами, пропорциями; красоту, проявляющуюся во внешних формах, окраске существ и природных объектов.

Посмотрите на березу: у нее стройный белоснежный ствол, тонкие ветви, качающиеся на ветру, нежно-зеленые листья. Придет осень, и эти листья станут золотыми, затем облетят. Но и зимой береза останется прекрасной. Пропорции, неповторимость окраски, постоянно меняющийся облик – все это мы видим и с восторгом говорим: «Как красиво это дерево!» [17]

Задание 7. Понаблюдайте за каким-нибудь наиболее понравившимся вам растением. Почему именно оно привлекло ваше внимание? В чем вы видите красоту его строения, формы, окраски, происходящих с ним изменений?

Какой цвет ассоциируется у вас со словом «лес»? – «Конечно, зеленый!» Но посмотрите, как непохожи оттенки зеленого цвета листвы березы и липы,



Рис. 4. Медуница

дней, и некоторые цветочки начнут менять свой цвет, станут голубыми, синими, фиолетовыми. Наличие розовых и синих цветков на одном растении легко объясняется с научной точки зрения. Содержащиеся в клетках медуницы растительные пигменты (антоцианы), придающие окраску лепесткам, меняют свой цвет в зависимости от кислотности клеточного сока. У молодых цветков медуницы клеточный сок кислый, поэтому антоцианы розовой окраски. А в процессе старения цветков кислотность их сока снижается, поэтому антоцианы постепенно синеют. Две различные окраски цветков на одном растении символизируют единство противоположностей.

Очень важно научиться слушать лес. Он всегда полон звуков. Даже тишину его зовут «поющей». «Музыка» леса все время меняется в течение суток. Послушайте ее ранним утром, на рассвете, когда природа пробуждается после ночи.

Прислушайтесь к звукам полуденного леса, когда ярко пригревает солнышко и все обитатели леса заняты своими делами. А вечером?

Задание 9. Убедитесь в том, что ночью лес и луг полны звуков. Что это за звуки? Когда вы установите их происхождение, они перестанут вас пугать, уже не будут таинственными и страшными. Опишите свои наблюдения. Когда звуки слышны лучше – в жаркий полдень, ранним утром или поздним вечером? Постарайтесь объяснить почему.

Максим Горький писал, что лес вызывал у него «чувство душевного покоя и уюта: в этом чувстве исчезали огорчения, забывалось неприятное...». Можете ли вы привести примеры, когда в вашем воображении звуки связывались с определенными цветами, ощущениями или настроением?

Растения всегда привлекали поэтов, писателей, художников. Их произведения, прошедшие века, часто используют в качестве дидактического и развивающего материала работники образования и культуры (приложение 1, 2).

2. МНОГООБРАЗИЕ РАСТЕНИЙ [4, 6, 7, 14, 17, 31]

В конце XIX в. была издана книга немецкого естествоиспытателя Эрнеста Геккеля «Красота форм в природе». Она напоминала учебник по геометрии – частые математические термины; на многочисленных рисунках, выполненных автором, были изображены какие-то сложные правильные узоры: точные окружности, правильные треугольники, ромбы, квадраты. Э. Геккель описал сотни живых организмов и сделал вывод: «Огромное большинство тел природы после тщательного изучения, измерения размеров и описания форм позволяет заметить в себе определенные математические отношения. Эти отношения выражаются в симметрии между частями тела и могут быть сведены к геометрической форме».

Создавая каждое из своих творений, совершенствуя его на протяжении тысячелетий, природа «строила» его не только красиво, но и правильно – наделяла той единственно верной формой, которая соответствовала условиям окружающей организм среды. Изменяются условия обитания – и природа ищет новое решение [17].

2.1. Разнообразие жизненных форм растений

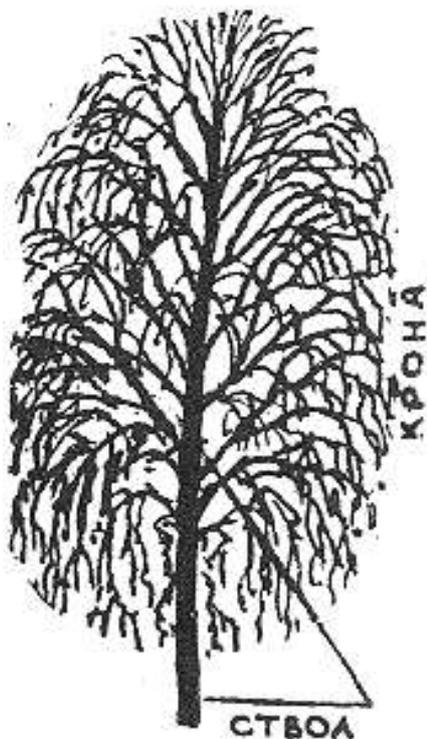


Рис. 5. Основные части дерева

Под *жизненной формой*, или *биоморфой* (греч. *bios* – жизнь, *morphe* – форма), понимают своеобразный внешний облик (габитус) растения, который возникает в онтогенезе в результате роста в определенных экологических условиях и отражает совокупность основных приспособительных черт ко всем факторам среды обитания. Жизненная форма зависит в первую очередь от особенностей роста и строения подземных и надземных вегетативных и генеративных органов. Габитус – это результат длительной эволюции и закреплен наследственно.

2.1.1. Эколого-морфологическая классификация

Наиболее распространенная классификация жизненных форм эколого-морфологическая (по Серебрякову). В ней выделены следующие категории.

1. Древесные растения, подразделяемые на деревья, кустарники и кустарнички.

2. Травянистые растения, образованные многолетними и однолетними травами.

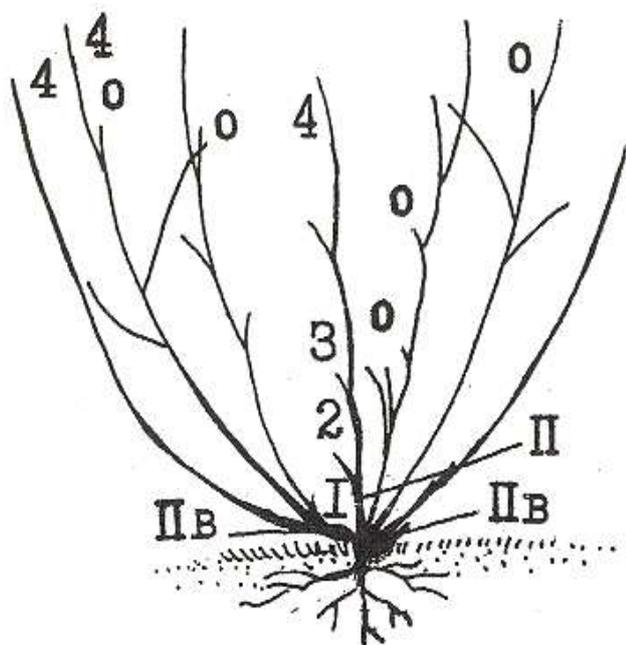
3. Полудревесные растения – промежуточная группа, включающая полукустарники и полукустарнички.

Деревья – растения с многолетним, одревесневшим разветвленным или неветвящимся главным стеблем – стволом, сохраняющимся в течение всей жизни растений, и кроной (рис. 5). Ствол у дерева живет столько же лет, сколько и все дерево, т. е. от нескольких десятков до нескольких сотен, а изредка и тысяч лет.

За право называться самыми высокими и великовозрастными деревьями борются четыре вида: мамонтово дерево, эвкалипт, акация Гальпинии и секвойя. Самая высокая секвойя находится в графстве Гумбольд и достигает 110,8 м. Мамонтово дерево несколько ниже и достигает 105,8 м. По подсчетам годовых колец на пнях, оставшихся от спиленных деревьев, установили: возраст самых старых секвой – 2200 лет, а мамонтовых деревьев – 3500 лет. Однако самое древнее из современных деревьев – знаменитая остистая сосна в Калифорнии, ей 4600 лет. Живущие поныне акации Гальпинии не превышают роста деревьев-рекордсменов, однако в Южной Африке, на берегу р. Магалаквин (приток Лимпопо), удалось откопать засыпанный ствол акации Гальпинии высотой 122 м. А так как откопали его не полностью, надо полагать, что живое дерево было еще выше [1].

Кустарники – многолетние древесные растения, имеющие в отличие от деревьев мощные боковые побеги у самой поверхности почвы. Главный ствол хорошо заметен лишь у молодых растений. Затем он теряется среди новых стволиков. Так же, как и у деревьев, у кустарников есть крона (крыжовник, калина, спирея).

На рис. 6 представлено, как происходит образование кустарника.



Различные виды деревьев и кустарников имеют разную форму кроны? По ее форме можно узнать жизненную форму растений даже зимой, когда на них нет листьев.

Рис. 6. Схема образования кустарника:

- П – первичный (главный) побег;
- Пв – почки возобновления;
- О – омертвевшие кончики побега;
- 1–4 – последовательные годовые приросты

Крона деревьев может быть пирамидальной, овальной, округлой, плакучей, раскидистой, цилиндрической, яйцевидной и др. У кустарниковых пород наиболее распространены овальная, округлая, шаровидная и раскидистая формы кроны.

Кроме того, различной может быть и густота кроны. Различают три степени густоты: I – густая, II – средней густоты, III – сквозистая. Густую крону имеют липа мелколистная, ель обыкновенная; крону средней густоты – клен остролистный, черемуха птичья; сквозистую – береза пушистая, сосна обыкновенная.

Задание 10. Изучите деревья и кустарники в районе школы, на пришкольном участке. Заполните приведенную ниже табл. 3. Сравните форму кроны двух деревьев одного вида, одно из которых растет в лесу, а другое – одиноко стоящее дерево неподалеку от леса. Если вы отметили какие-либо различия, объясните, почему они возникли.

Таблица 3

Характеристика древесных растений по кроне

№ п\п	Вид	Дерево (д) или кустарник (к)	Форма кроны	Густота кроны	Условия обитания
1	Сосна обыкновенная	д	Овальная	III	Сосновый бор
2	Калина обыкновенная	к	Широкояйцевидная	II	Смешанный лес
3					

Задание 11. Изучите строение коры различных деревьев и кустарников леса в исследуемом районе. Проведите ладонью по стволу. Каков он на ощупь, теплый, прохладный, гладкий, шершавый, бугристый? Какова цветовая гамма коры исследуемого вида? Имеет ли она какой-нибудь характерный запах? Данные, полученные в результате ваших наблюдений, занесите в табл. 4.

Таблица 4

Характеристика коры древесных растений

№ п\п	Вид	Дерево (д) или кустарник (к)	Цвет коры	Какова на ощупь?	Запах	Другие особенности
1	Сосна обыкновенная	д	Красновато-коричневая	Сильно растрескавшаяся	Смолистый	Местами выступают капельки янтарно-желтой смолы
2						

Задание 12. Зарисуйте небольшой участок коры 2–3 деревьев. Научитесь узнавать деревья и кустарники по особенностям их коры. Для тренировки этого умения предложите друг другу определить, к каким видам принадлежат

кусочки коры, принесенные вами с экскурсии в лесу. С живых деревьев кору для этой цели ни в коем случае не снимайте! Используйте погибшие деревья, обломившиеся ветви и т. п.

Кустарнички – миниатюрные кустарники высотой не более 50 см, в среднем 10-30 см. Нередко они обладают длинными подземными корневищами (черника, брусника).

Многолетние травянистые растения имеют однолетние (односезонные) надземные части побегов, многолетние побеги с почками возобновления всегда подземные или приземные (ландыш, купена, земляника).

Однолетние травы вообще не имеют многолетних органов и почек возобновления (многие сорные растения, астры, бархатцы).

Полудревесные растения характеризуются тем, что их надземные побеги частично деревянистые, частично травянистые. Как правило, верхняя часть побега ежегодно отмирает, а нижняя остается в качестве многолетней (полыни, лаванда, тимьян).

2.1.2. Классификация растений по Раункиеру

Датский ботаник К. Раункиер предложил для классификации жизненных форм растений единственный, но имеющий большое приспособительное значение признак - положение почек возобновления по отношению к поверхности почвы. Сначала он разработал эту систему для растений Средней Европы, но затем распространил на растения всех климатических поясов.

Все растения К. Раункиер разделил на пять типов (рис. 7):

1. *Фанерофиты*. Почки возобновления или верхушки побегов расположены в течение неблагоприятного времени года более или менее высоко в воздухе и подвергаются всем превратностям погоды (деревья, кустарники, деревянистые лианы, эпифиты или полупаразиты типа омелы).

2. *Хамефиты*. Почки возобновления находятся у поверхности почвы или не выше 20-30 см. Зимой прикрыты снежным покровом (кустарнички, полукустарники, полукустарнички, многие стелющиеся растения, растения-подушки).

3. *Гемикриптофиты*. Почки возобновления или верхушки побегов находятся на поверхности почвы, часто прикрыты подстилкой (травянистые многолетние растения).

4. *Криптофиты*. Почки возобновления или верхушки побегов сохраняются в почве (геофиты) или под водой (гелофиты и гидрофиты). Такую жизненную форму имеют корневищные, клубневые, луковичные растения.

5. *Терофиты*. Переносят неблагоприятное время года только в семенах (однолетники).

Задание 13. Составьте коллекцию жизненных форм растений по Раункиеру. Обратите внимание на расположение почек возобновления.

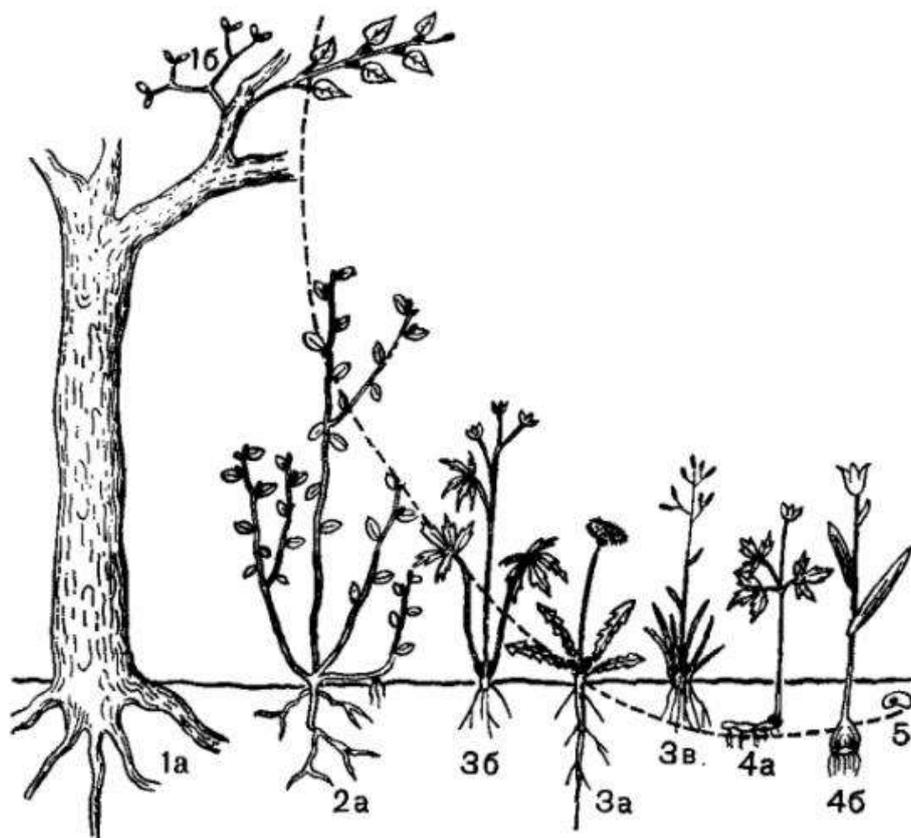


Рис. 7. Жизненные формы растений по Раункиеру (схема):
 1. – фанерофиты (1а – тополь, 1б – омела); 2 – хамефиты (2а – брусника, 2б – черника, 2в – барвинок); 3 – гемикриптофиты (3а – одуванчик, 3б – лютики, 3в – кустовой злак, 3г – вербейник обыкновенный); 4 – геофиты (4а – ветреница, 4б – тюльпан); 5 – терофиты (5а – мак-самосейка, 5б – семя с зародышем). Черная пунктирная линия – расположение зимующих почек возобновления

2.2. Разнообразие органов и частей растений

2.2.1. Разнообразие стеблей растений

Стебли растений отличаются большим разнообразием (рис. 8). Они бывают прямостоячие, стелющиеся, вьющиеся; вспомните еще множество признаков, отличающих стебли разных растений.

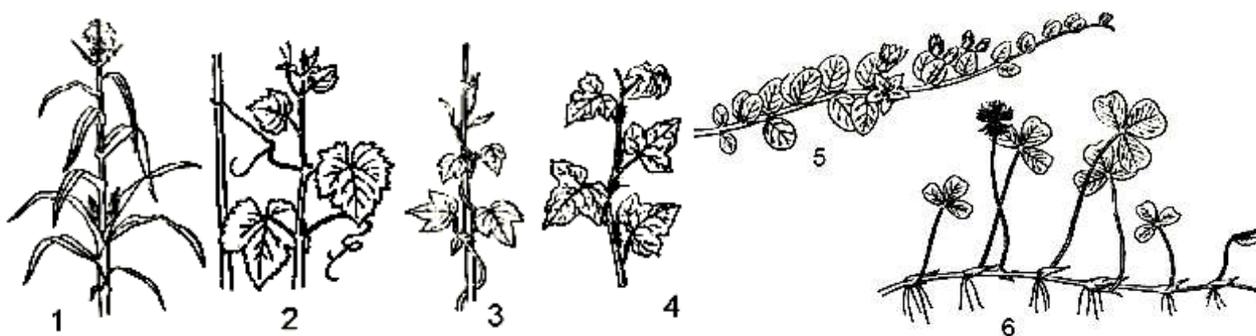


Рис. 8. Разнообразие стеблей: 1 – прямостоячий; 2 – цепляющийся; 3 – вьющийся; 4 – приподнимающийся; 5 – лежачий; 6 – ползучий

А обращали ли вы внимание на то, что непохожи и формы их поперечного сечения? У деревьев и травянистых растений наиболее обычна округлая форма – цилиндрические стебли. Но у травянистых растений встречаются и трехгранные, и четырехгранные, и плоские стебли. В случаях, если сильно разрастаются два противоположных ребра, как у чины лесной, стебли называют крылатыми. На рис. 9 приведены различные виды поперечных сечений стеблей.

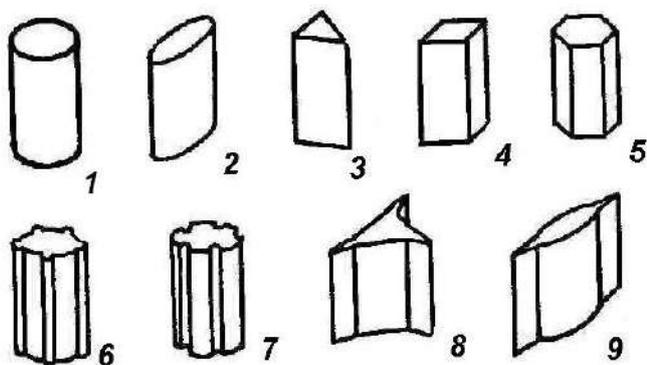


Рис. 9. Стебель в поперечном сечении: 1 – округлый; 2 – сплюснутый; 3 – трехгранный; 4 – четырехгранный; 5 – многогранный; 6 – ребристый; 7 – бороздчатый; 8 – крылатый

Задание 14. Составьте коллекцию поперечных срезов стеблей различных растений. Для этого острым ножом или лезвием сделайте тонкие, около 1,5–2 мм, поперечные срезы стеблей. Срезы наклейте на белый лист бумаги прозрачной липкой лентой. Можно их зарисовать, сфотографировать (обязательно с указанием масштаба или размера). Не забудьте подписать, каким видам растения они принадлежат.

Задание 15. Каково преимущество цилиндрических полых стеблей, которые имеет большинство злаковых растений, например мятлики, перловник поникший, вейник наземный и др.? Можете ли вы привести примеры конструкции, в которых человек использовал принцип строения стебля злаковых?

2.2.2. Многообразие листьев растений

Листья растений наиболее изменчивы по форме, величине, окраске, продолжительности жизни. Именно разнообразие форм листа и его метаморфозы (видоизменения) создают красоту и разнообразие мира растений. Даже на одном растении можно наблюдать неодинаковые листья, которое будет еще более значительно, если наблюдать растение в течение всей жизни.

На одном растении различают три группы (формации) листьев: низовую, срединную и верхушечную.

Формацию низовых листьев составляют обычно недоразвитые или видоизмененные листья, например, семядольные листья, чешуи корневищ. Срединные листья – это листья, типичные для данного вида. Они составляют основную массу листьев. В отличие от низовых, они всегда зеленые, хлорофилоносные. Их первоочередная функция – фотосинтез, испарение воды, газообмен. К формации верхушечных листьев относятся прицветники, листовые обертки. Это, как правило, недоразвитые листья, лишенные черешков. Иногда они окрашены, иногда бесцветны. *Запомните!* Когда говорят вообще о листьях какого-нибудь конкретного растения, то имеют в виду именно срединную формацию листьев.

Листья большинства растений (срединной формации!) имеют две части: листовую пластинку и черешок. Вспомните, какую функцию выполняет листовая пластинка, а какую – черешок?

Форма листовой пластинки – один из признаков, по которому вы можете определить видовую принадлежность растения (рис. 10).

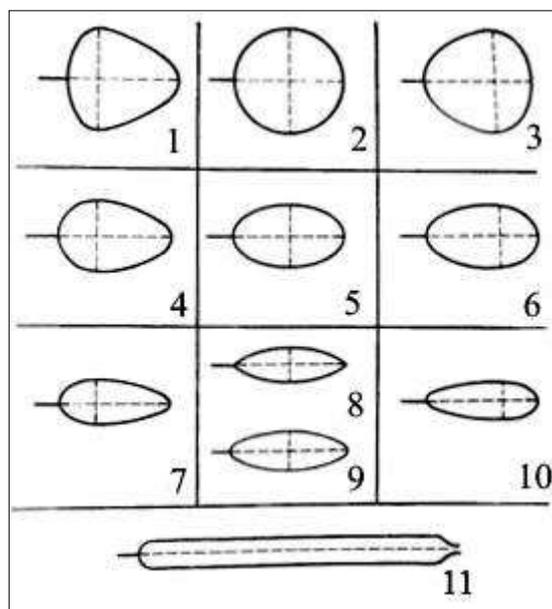


Рис. 10. Формы листовой пластинки:
1 – широкояйцевидный лист; 2 – округлый;
3 – обратноширокояйцевидный;
4 – яйцевидный; 5 – эллиптический;
6 – обратнаяйцевидный;
7 – узкояйцевидный; 8 – ланцетный;
9 – продолговатый;
10 – обратноузкояйцевидный;
11 – линейный

Различают листья простые и сложные. Простые имеют одну листовую пластинку и один черешок. Сложные – несколько листовых пластинок (листочков), каждая из которых прикрепляется черешком листочка к общему черешку. Простые и сложные листья имеют различную степень расчленения (рис. 11).

		тройчато- (трех-)	пальчато -	перисто -
простые листья	лопастный			
	раздельный			
	рассеченный			
сложные				

Рис. 11. Типы расчленения пластинок простых листьев и классификация сложных листьев

Листовые пластинки имеют разные типы края листа (рис. 12), формы верхушки (рис. 13) и основания листа (рис. 14).

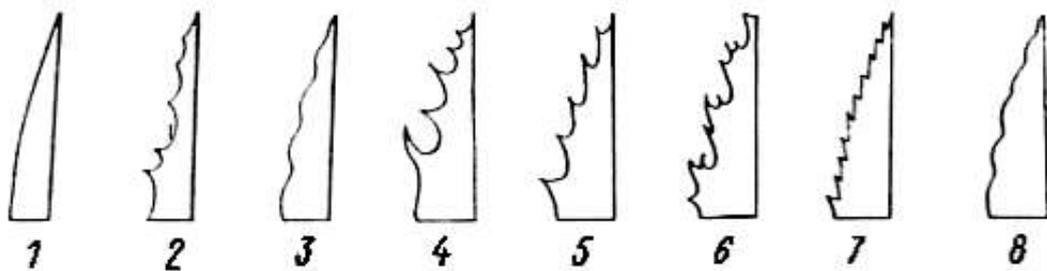


Рис. 12. Типы края листа: 1 – цельнокрайний; 2 – выемчатый; 3 – волнистый; 4 – шиповатый; 5 – зубчатый; 6 – двоякорзубчатый; 7 – пильчатый; 8 – городчатый

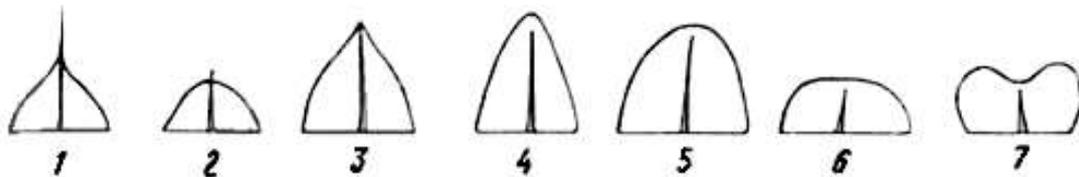


Рис. 13. Формы верхушки листа: 1 – остистая; 2 – остроконечная; 3 – заостренная, или острая; 4 – притупленная; 5 – округлая; 6 – усеченная; 7 – выемчатая

Формы верхушки, основания и края листовых пластинок также являются признаками, используемыми при описании и определении растений.

Задание 16. Изучите строение листьев трех формаций какого-нибудь одного вида. Зарисуйте формы листьев низовой, срединной и верхушечной формаций. Как вы думаете, чем вызваны различия в длине черешка, размерах и форме листовой пластинки и т. д.? Какое значение имеют неровности края листовой пластинки?

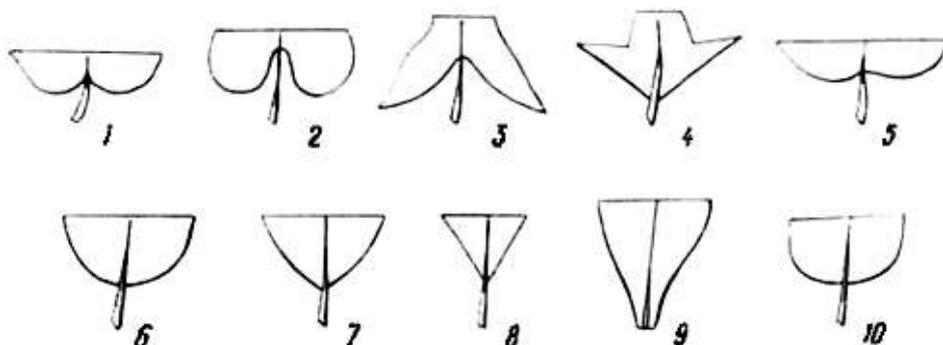


Рис. 4. Формы основания листовой пластинки: 1 – сердцевидное; 2 – почковидное; 3 – стреловидное; 4 – копьевидное; 5 – выемчатое; 6 – округлое; 7 – округло-клиновидное; 8 – клиновидное; 9 – оттянутое; 10 – усеченное

Задание 17. Во время наблюдений найдите растения с листовыми пластинками различной формы. Зарисуйте их, дайте названия их форме. Укажите, каким видам растений они принадлежат.

Задание 18. Во время экскурсии обратите внимание на разную форму верхушки и основания листовой пластинки. Сделайте гербарий разных листовых пластинок, определите виды растений.

Один из важных описательных признаков листа – характер жилкования [4]. Жилкование у растений – это система проводящих пучков и сопровождающих их тканей в листовых пластинках, посредством которых осуществляется транспорт веществ [31]. Жилки листа однодольных растений соединяются с проводящей системой стебля через основание листа, не сливаясь друг с другом или отчасти сливаясь близ верхушки. В зависимости от особенностей прохождения продольных жилок в листовой пластинке у них выделяют параллельное и дуговидное жилкования. У двудольных растений известно перистое и пальчатое жилкования (рис. 15).

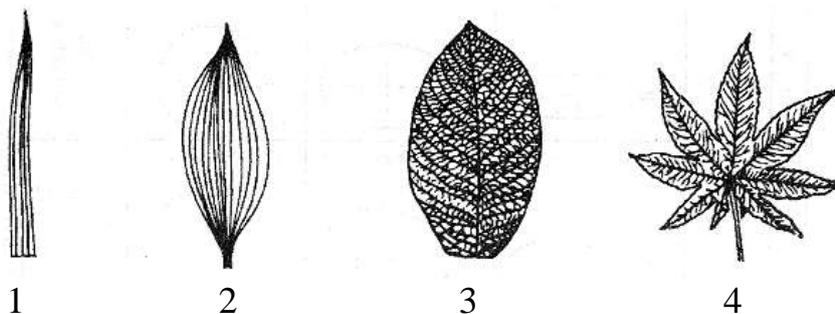
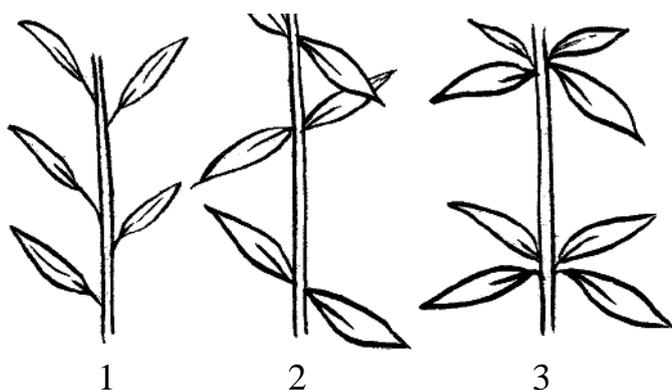


Рис. 5. Основные типы жилкования листьев: 1 – параллельное; 2 – дуговидное; 3 – перистое; 4 – пальчатое



Листья на побегах располагаются по-разному (рис. 16).

Рис. 16. Листорасположение:
1 – очередное; 2 – супротивное;
3 – мутовчатое

Задание 19. Рассмотрите листья однодольных (ландыш, злаки) и двудольных (ромашка, клевер, вишня) растений. Какое у них жилкование и листорасположение листьев?

2.2.3. Многообразие репродуктивных органов растений (цветки, соцветия, плоды)

Цветки растений поразительно разнообразны по деталям строения, окраске и размерам. Известны крошечные цветки – около 1 мм в диаметре (растения семейства Рясковые), и одновременно существуют гиганты. Например, у раффлезии Арнольда, произрастающей в тропических лесах о. Калимантан (Индонезия), был обнаружен цветок диаметром около 1 м.

Знание строения цветка помогает исследователю при определении растений. Обобщенная схема строения цветка представлена на рис. 17.

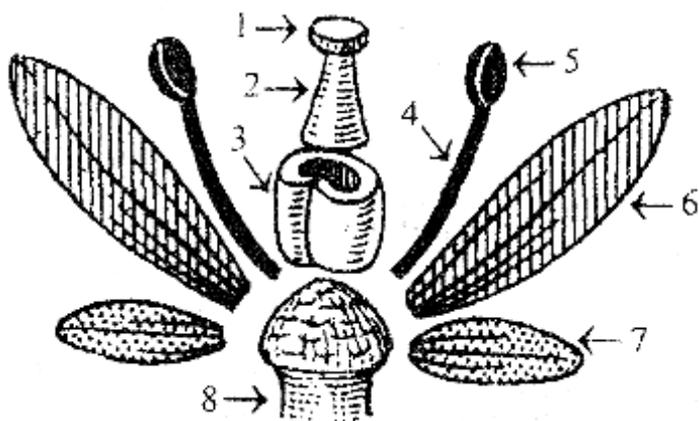


Рис. 17. Строение цветка:
1 – рыльце пестика; 2 – столбик;
3 – завязь; 4 – тычиночная нить;
5 – пыльник тычинки; 6 – лепесток;
7 – чашелистик; 8 – цветоложе

Цветки многообразны, венчики имеют разную окраску, часто непохожи по форме. Это зачастую затрудняет определение растений. Особенности строения цветка эволюционно закреплены и отвечают главному требованию – способностью максимально улучшить процесс оплодотворения. На рисунке 18 представлены некоторые разновидности венчиков цветков.

Задание 20. Рассмотрите цветки растений, произрастающих на лугу, в лесу или даже на пришкольном участке. Найдите основные части цветка, дайте их характеристику. Определите тип венчика и цветка.

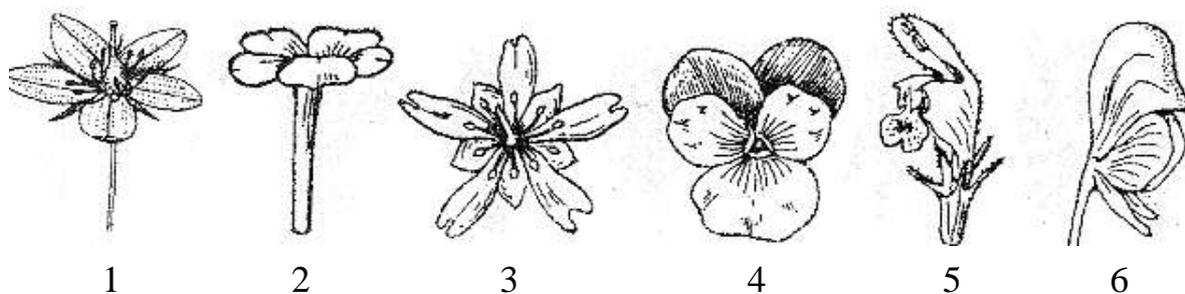


Рис. В. Некоторые типы цветков: 1 – раздельнолепестный; 2 – спайнолепестный; 3 – актиноморфный; 4 – зигоморфный; 5 – двугубый; 6 – венчик со шлемом

Завязь – наиболее существенная часть пестика. Она разнообразна по форме и внешнему виду. В зависимости от положения завязи по отношению к другим частям цветка различают верхнюю, полунижнюю и нижнюю завязи (рис. 19). При верхней завязи прочие части цветка расположены под ней, а сама завязь полностью свободна. При полунижней завязи части цветка срастаются с нею примерно до половины. При нижней завязи части цветка располагаются над завязью и нижние их части срастаются с ее наружной стенкой.

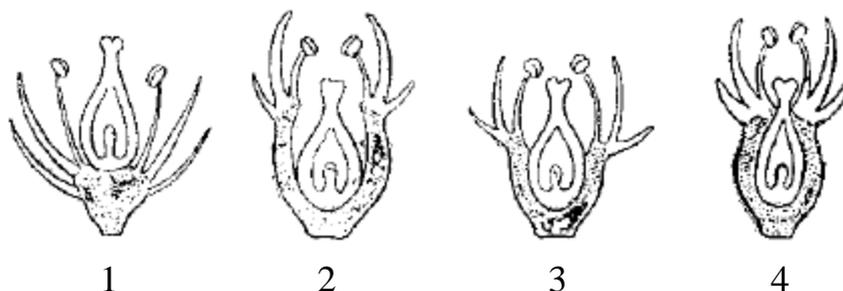


Рис. Д. Типы завязи в зависимости от ее положения относительно места прикрепления других частей цветка: 1, 2 – верхняя; 3 – полунижняя; 4 – нижняя

Цветки бывают *обоеполые* – с андроцеом и гинецеом или *раздельнополые* (*однополые*) – только с андроцеом или только с гинецеом. *Андроцей* – совокупность тычинок одного цветка. *Гинецей* – совокупность пестиков цветка. Цветки, имеющие только гинецей, называются женскими, только андроцей – мужскими. Большинство ботаников-эволюционистов полагают, что у наиболее древних покрытосеменных цветки были обоеполыми, а раздельнополые цветки возникли позднее из обоеполых. Основная причина перехода обоеполых цветков в раздельнополые – приспособление к более надежному перекрестному опылению [31]. Растения, развивающие раздельнополые цветки на одной и той же особи, называют *однодомными*; у *двудомных* растений женские и мужские цветки появляются на разных экземплярах одного и того же вида.

Задание 21. Во время экскурсии обратите внимание на то, что на одном и том же растении могут находиться разные цветки. Найдите обоеполые и раздельнополые цветки, а также приведите примеры однодомных и двудомных растений.

Начиная с XIX в. в учебной работе и в научных исследованиях для большей наглядности используют формулы и диаграммы цветка. **Формула цветка** – условное обозначение его строения с помощью букв латинского алфавита, символов и цифр. При составлении формулы употребляют следующие обозначения:

P – простой околоцветник (*perianthium*);

Ca (или K) – чашечка (*calyx*);

Co (или C) – венчик (*corolla*);

A – андроцей (*androecium*);

G – гинецей (*gynoecium*);

$*$, помещаемая в начале формулы, указывает на актиноморфность цветка;

\uparrow – обозначает зигоморфность или асимметрию цветка;

♀ – женский цветок;

♂ – мужской цветок;

♂♀ – обоеполюый цветок.

Знак «+» указывает на расположение частей цветка в двух или нескольких кругах либо на то, что части, разделенные этим знаком, противостоят друг другу. Скобки означают срастание частей цветка. Цифра рядом с символом указывает на количество членов данной части цветка; черта под цифрой, обозначающей число плодолистиков в гинецее, свидетельствует о том, что завязь верхняя; черта над цифрой – завязь нижняя; черта от цифры – полунижняя завязь. Большое и неопределенное число членов обозначается знаком «бесконечность».

Например, формула цветка тюльпана $*\text{♂♀} P_{3+3} A_{3+3} G_{(3)}$ показывает, что он актиноморфен, имеет простой шестичленный околоцветник, свободные доли которого расположены по три в два круга; андроцей также шестичленный, из двух кругов тычинок, а гинецей из трех сросшихся плодолистиков (сложный пестик), образующих верхнюю завязь.

Формула цветка одуванчика $\uparrow\text{♂♀} Ca_0 Co_{(15)} A_{(5)} G_{(2)}$ свидетельствует, что его цветки зигоморфные, обоеполюые, имеют околоцветник, в котором чашечка редуцирована, венчик состоит из пяти сросшихся лепестков, андроцей – из пяти сросшихся пыльниками тычинок, а гинецей – из двух сросшихся плодолистиков, образующих нижнюю завязь.

Диаграмма цветка более наглядна, чем формула. Она представляет условную схематическую проекцию частей цветка на плоскость и отражает их число, относительные размеры и взаимное расположение, а также наличие срастаний (рис. 20). Кроме того, на диаграмме нередко указывается расположение кроющего (прицветного) листа, прицветничков и оси соцветия или побега, несущего цветок. Прицветник, прицветнички и чашелистики чаще изображаются скобками с килем (фигурными скобками) различного размера, лепестки – круглыми скобками, тычинки в виде среза через пыльник или для упрощения в виде затушеванного эллипса, гинецей – также в виде среза через завязь или завязи с прорисовкой места плацентации и семязачатков, через которые прошел срез.

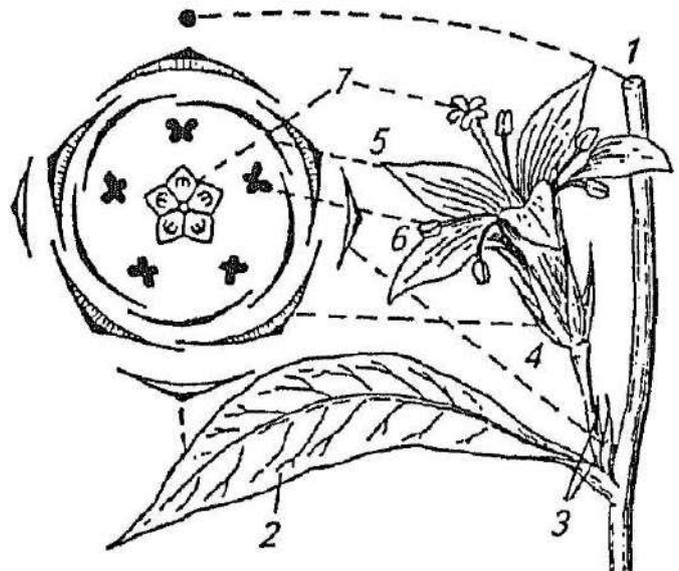


Рис. 20. Схема построения диаграммы цветка:

- 1 – ось соцветия; 2 – прицветник (крюющий лист);
- 3 – прицветнички;
- 4 – чашелистики; 5 – лепестки;
- 6 – тычинка; 7 – гинецей

Задание 22. Составьте формулу и нарисуйте диаграмму цветка следующих растений: огурец, герань, земляника, нарцисс, тюльпан и др.

Часть побега или побег, несущий цветки и более или менее отграниченный от вегетативной части растения, называется **соцветием**. В соцветиях благодаря обильному ветвлению множество цветков может сосредоточиться в непосредственной близости друг от друга. Это повышает вероятность перекрестного опыления отдельных цветков. В зависимости от степени разветвления соцветия делят на простые и сложные. У *простых* соцветий на главной оси располагаются одиночные цветки и ветвление не превышает двух порядков (гиацинт, черемуха, подорожник). У *сложных* соцветий на главной оси расположены не одиночные цветки, а частные соцветия, т. е. ветвление, достигающие трех, четырех и более порядков (сирень, калина). На рис. 21 представлено многообразие соцветий растений.

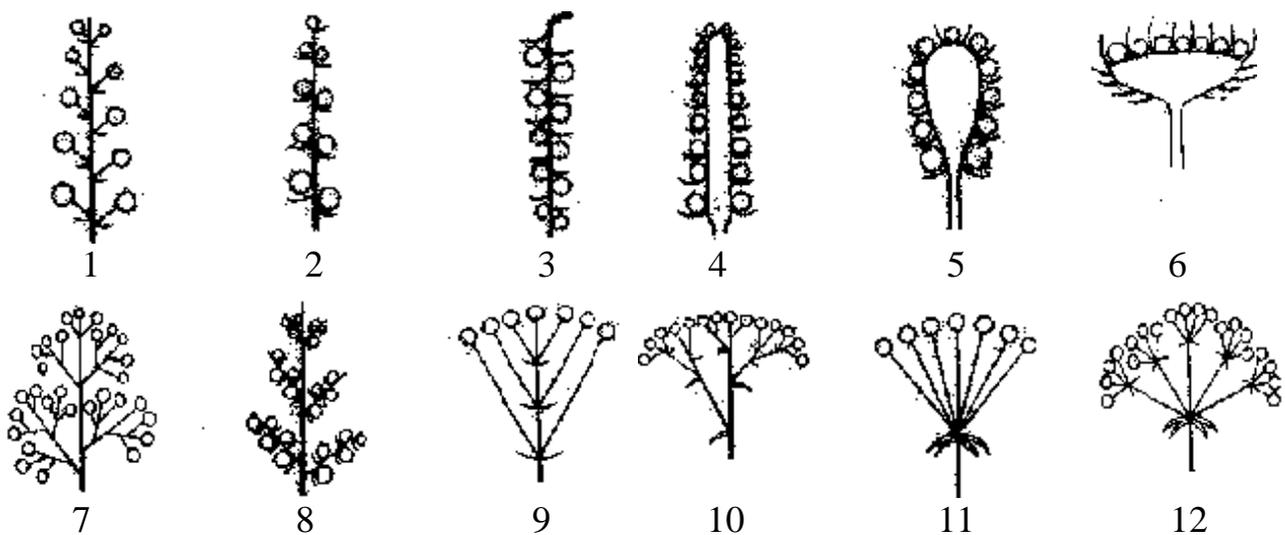


Рис. 21. Многообразие соцветий растений: 1 – кисть; 2 – колос; 3 – сережка; 4 – початок; 5 – головка; 6 – корзинка; 7 – метелка; 8 – сложный колос; 9 – щиток; 10 – сложный щиток; 11 – зонтик; 12 – сложный зонтик

Задание 23. Соберите коллекцию типов соцветий растений, определите, к каким видам растений они принадлежат?

По выражению крупного американского ботаника А. Имса, «зрелый цветок» – плод. Он представляет собой конечный этап развития репродуктивной сферы цветковых. Как правило, плод развивается после оплодотворения, но у части покрытосеменных растений может образовываться и в результате *апомиксиса* – развития зародыша семени без оплодотворения. Функция плода – формирование, защита и распространение семян. На рис. 22 представлено многообразие плодов растений.

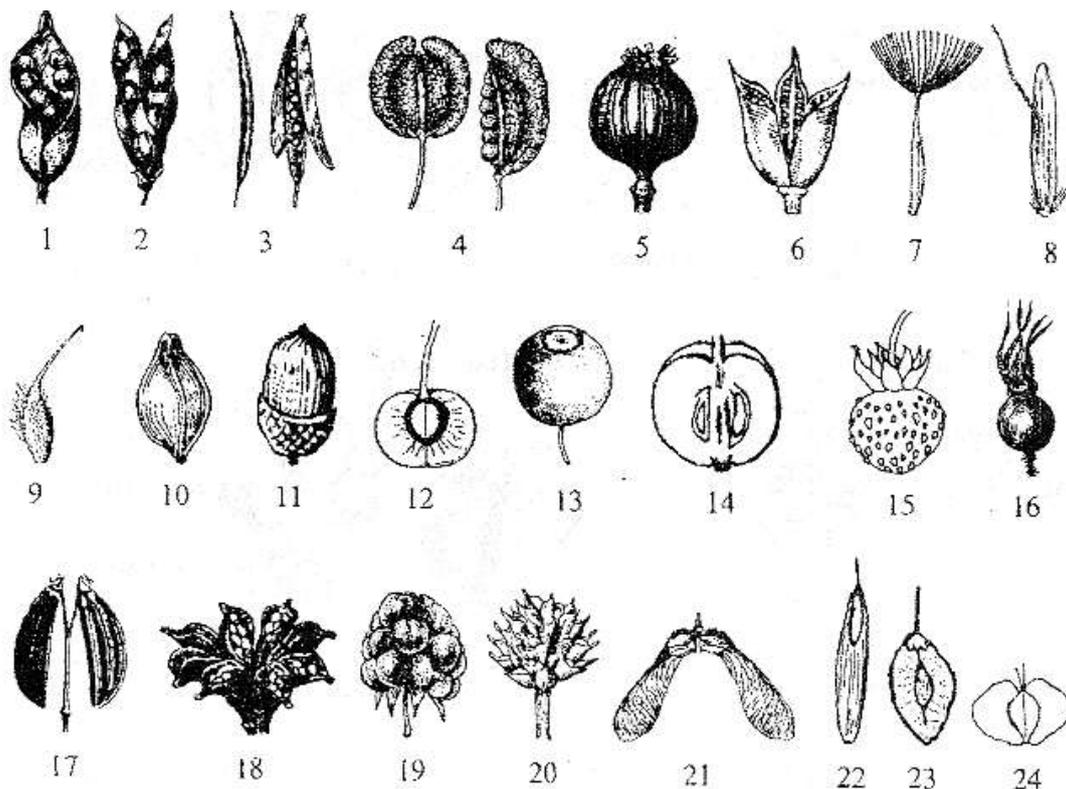


Рис. 2. Плоды растений: 1 – листовка; 2 – боб; 3 – стручок; 4 – стручочек; 5 – коробочка; 6 – коробочка лилейных; 7 – семянка; 8 – зерновка; 9 – орешек лютиковых и розовых; 10 – орешек гречичных; 11 – желудь; 12 – костянка; 13 – ягода; 14 – яблоко; 15 – ложный ягодообразный плод земляники; 16 – ложный плод шиповника; 17 – вислоплодник зонтичных; 18 – сборная листовка; 19 – сборная костянка; 20 – сборный орешек; 21 – двукрылатка; 22, 23 – крылатка; 24 – крылатый орешек

Задание 24. Соберите коллекцию плодов растений, определите, к каким видам растений они принадлежат?

2.3. Растения и симметрия

Если вдоль тела или какого-нибудь органа животного или растения можно провести воображаемую прямую, которая разделит их на две зеркально противоположные половины, такая симметрия называется двусторонней, или

осевой. Она характерна для некоторых органов растений и для большинства животных.

Абсолютно точного соответствия правилам симметрии в живой природе нет – всегда имеют место хотя бы небольшие отличия. Даже правая и левая половины вашего лица неодинаковы, что легко обнаружить, разрезав вертикально прямое и зеркальное фотоизображение по оси симметрии и составив новые портреты из двух правых и двух левых половинок. Получатся два совершенно новых изображения.

Из центра чашечки цветка через середину каждого лепестка можно провести не одну, а две, три и более осей симметрии. Это так называемая лучевая, или радиальная симметрия.

Задание 25. Чем, по-вашему, объясняется тот факт, что для большинства животных характерна двусторонняя симметрия, а для растений – лучевая? Какие органы растений имеют двустороннюю, а какие – лучевую симметрию? Как вы считаете, зависит ли тип симметрии от образа жизни и среды обитания?

Задание 26. Пришлось ли вам во время наблюдений в лесу встречать организмы, растения и животных, не имеющие признаков ни двусторонней, ни радиальной симметрии? Сделайте рисунки, иллюстрирующие ваши наблюдения по теме «Растения и симметрия».

Задание 27. Сделайте оттиск листа. Для этого вам понадобятся: засушенный лист (листья сушат в нескольких слоях газеты под прессом), гуашевые или акварельные краски, бумага для акварели, небольшой малярный валик. Лист густо намазывается акварельной или гуашевой краской и кладется на бумагу для акварели. Сверху накрывается промокательной бумагой и прокатывается валиком.

2.4. Спираль в строении растений

Спираль хорошо знакома вам из повседневной жизни: тугая пружинка в шариковой ручке, которой вы пишете, позволяет по мере необходимости убирать пишущий кончик стержня; в лампочке вы увидите спираль нити накаливания, которая, раскаляясь под действием электрического тока, освещает помещения и улицы. И в утюге, и в электрической плитке нагревательные элементы тоже уложены в виде спирали. А приходилось ли вам подниматься по винтовой лестнице? Словом, примеров множество [17].

А встречается ли спираль в строении растений? Рассмотрите рис. 23. На нем схематически показано листорасположение подорожника. Цифрами показан порядок появления листьев: 1 – первый, самый старый лист, 12 – самый молодой.

Необходимо отметить, что на всем протяжении спирали при любом типе листорасположения листья сидят под строго определенным углом друг к другу, называемым *углом расхождения*. Например, у многих деревьев (груша, слива, некоторые яблони) два оборота спирали образованы 5 листьями, угол расхождения всех листьев – 72° .

Задание 28. Проведите небольшое исследование: 1. В строении каких растительных и животных организмов вы встречались со спиралью или спиральным расположением каких-либо органов? 2. Чем, по-вашему, можно объяснить, что принцип спирали достаточно широко распространен среди живых организмов?

У кого вы встретили его чаще – у растений или животных?

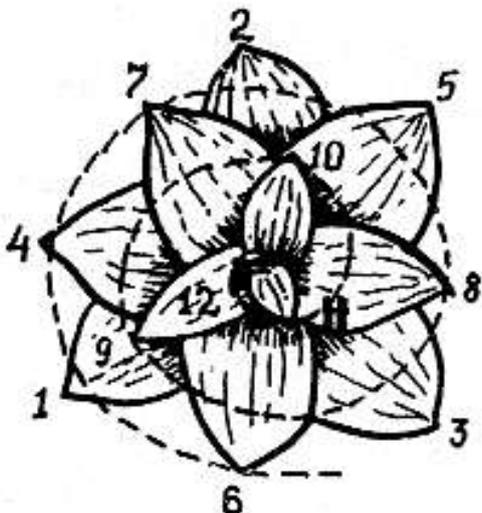


Рис. 23. Листорасположение подорожника:
1 – первый, самый старый лист;
12 – самый молодой лист

2.5. Многообразие экологических групп растений

2.5.1. Экологические группы растений по отношению к свету

Разнообразие световых условий, при которых живут растения на нашей планете, чрезвычайно велико: от таких сильно освещенных местообитаний, как высокогорья, степи, пустыни, меловые обнажения, до сумеречного освещения в пещерах и водных глубинах. Соответственно разнообразны и приспособления растений к жизни при том или ином световом режиме.

У растений возникают различные морфологические и физиологические адаптации к световому режиму местообитаний [6, 14].

По требованию к условиям освещения принято делить растения на следующие экологические группы:

– *светлюбивые* (световые), или *гелиофиты*, – растения открытых, постоянно хорошо освещаемых местообитаний (мятлики, гвоздики, молочаи);

– *тенелюбивые* (теневые), или *сциофиты*, – растения нижних ярусов тенистых лесов, пещер и глубоководные растения; они плохо переносят сильное освещение прямыми солнечными лучами (бегонии, плауны, грушанки, кислица обыкновенная, майник двулистный, недотрога);

– *теневыносливые*, или *факультативные гелиофиты*, – могут переносить большее или меньшее затенение, но хорошо растут и на свету; они легче других растений перестраиваются под влиянием изменяющихся условий освещения (дуб черешчатый, липа сердцевидная, сирень обыкновенная).

Одно из наиболее наглядных различий внешнего облика растений в разных световых условиях – неодинаковая величина листовых пластинок. У светлюбивых растений листья обычно более мелкие, чем у тенелюбивых.

Например, у медуницы, растущей в лиственных лесах: весенние побеги, развивающиеся в еще необлиственном лесу при сильном освещении, несут мелкие сидячие листья, а летом в глубокой тени их сменяют крупные листья с широкой листовой пластинкой.

Расположение листовых пластинок в пространстве весьма варьирует в условиях избытка и недостатка света. У растений-гелиофитов листья обычно ориентированы так, чтобы уменьшить приход радиации в самые «опасные» дневные часы: листовые пластинки расположены вертикально или под большим углом к горизонтальной плоскости, так что дном листья получают лишь скользкие лучи. У теневыносливых растений, листья направлены так, чтобы получить максимальное количество падающей радиации. Затенение одних листьев другими уменьшается благодаря расположению листьев одной ветви в одной плоскости, в виде «*листовой мозаики*» (рис. 24), т. е. когда мелкие листья располагаются в промежутках между крупными. Такая мозаика характерна для подростка и нижних затененных ветвей деревьев клена, вяза, ильма, липы и других древесных пород. Расположение основной массы листьев в виде пайки встречается и в травяном покрове сильно затененных лесов.

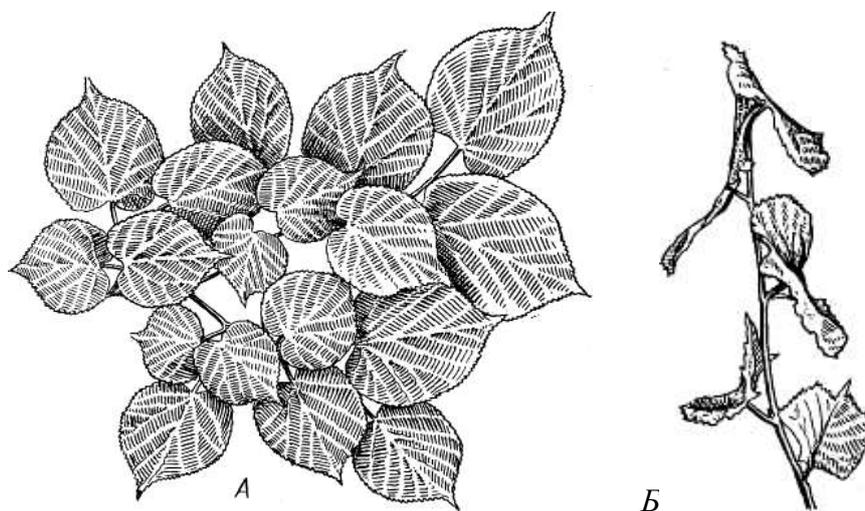


Рис. 24. Листорасположение у подростка липы мелколистной в разных условиях освещения (вид сверху). А – под пологом леса, Б – на открытом месте

Задание 29. Ребята решили озеленить территорию школы и посадить аллею из елей. В лесхозе им разрешили выкопать ели в лесу, но посоветовали брать молодые растения с просеки. Ребята не послушались и выкопали ели в глубине леса. Посадили их правильно, но через некоторое время заметили, что хвоя елей побурела и начала осыпаться. Дайте объяснение описанного явления.

Ответ: Теневые и световые листья имеют отличия в строении. У взятых из леса елей хвоя приспособлена к условиям затенения. После пересадки хвоя не смогла быстро перестроиться на яркое освещение и погибла.

Задание 30. Для стимулирования роста дуба в высоту совместно с ним выращивают другие породы (так называемый подгон). Какие особенности биологии дуба используются в этом методе? Объясните, какое значение для лесной промышленности имеет такой прием.

Ответ: Дуб светолюбив, не выносит затенения сверху, при боковом затенении боковые сучья отмирают, дуб растет преимущественно вверх, и, как следствие, формируется древесина более высокого качества (без сучков).

2.5.2. Экологические группы растений по отношению к водному режиму

Выделяют следующие группы растений по отношению к влажности:

– *Гидратофиты* – это водные растения, целиком или почти целиком погруженные в воду. Среди них – цветковые, которые вторично перешли к водному образу жизни (элодея, рдесты, водяные лютики, валлиснерия, уруть и др.). Вынутые из воды, эти растения быстро высыхают и погибают. У них редуцированы устьица и нет кутикулы. Нередко на растении выражена разнолистность – *гетерофиллия*.

Задание 31. Гетерофиллия свойственна растениям семейства Частуховые. На берегу водоема или на его затопляемой части найдите растение стрелолист обыкновенный. Обратите внимание на разные формы листовых пластинок: полностью погруженные в воду, плавающие на поверхности воды и находящиеся в воздухе. Сделайте гербарий этого растения или зарисуйте листья.

– *Гидрофиты* – это растения наземно-водные, частично погруженные в воду, растущие по берегам водоемов, на мелководьях, на болотах. Встречаются в районах с самыми разными климатическими условиями. К ним можно отнести тростник обыкновенный, частуху подорожниковую, вахту трехлистную, калужницу болотную и другие виды.

– *Гигрофиты* – растения, обитающие во влажных местах, не переносящие водного дефицита и обладающие невысокой засухоустойчивостью. Это наземные растения, живущие в условиях повышенной влажности воздуха и часто на влажных почвах. Среди них различают теневые и световые. *Теневые гигрофиты* – это растения нижних ярусов сырых лесов в разных климатических зонах (недотрога, цирцея альпийская, бодяк огородный, многие тропические травы и т. п.). К *световым гигрофитам* относятся виды открытых местообитаний умеренной полосы, растущие на постоянно влажных почвах и во влажном воздухе (папирус, рис, сердечники, подмаренник болотный, росянка и др.).

– *Мезофиты* – это растения умеренно увлажненных местообитаний. Они могут переносить непродолжительную и не очень сильную засуху. Это растения, произрастающие при среднем увлажнении, умеренно теплом режиме и достаточно хорошей обеспеченности минеральным питанием. К мезофитам можно отнести вечнозеленые деревья верхних ярусов тропических лесов, листопадные деревья саванн, древесные породы влажных вечнозеленых субтропических лесов, летнезеленые лиственные породы лесов умеренного пояса, кустарники подлеска, травянистые растения дубравного широколиственного леса, растения заливных и не слишком сухих суходольных лугов, пустынные эфемеры и эфемероиды, многие сорные и большинство культурных растений.

– *Ксерофиты* – это растения сухих местообитаний, способные переносить значительный недостаток влаги. Это растения пустынь, степей, жестколистных вечнозеленых лесов и кустарниковых зарослей, песчаных дюн и сухих сильно нагреваемых склонов. Ксерофиты подразделяются на два основных типа: суккуленты и склерофиты. *Суккуленты* – сочные растения с сильно развитой водозапасающей паренхимой в разных органах (кактусы, кактусовидные молочаи; алоэ, агавы, молодило, очитки). *Склерофиты* – это растения, наоборот, сухие на вид, часто с узкими и мелкими листьями, иногда свернутыми в трубочку. Листья могут быть также рассеченными, покрытыми полосками или восковым налетом (полынь холодная, эдельвейс эдельвейсовидный, ковыли, тонконоги, типчак) [6, 14].

Задание 32. Рассмотрите внимательно растения, которые вы собрали в ходе экскурсии в лес и на водоем. Какие растения относятся к той или иной экологической группе по отношению к воде? Каких растений в вашей местности больше, каких меньше? Ответ объясните.

3. МНОГООБРАЗИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ

[9, 10, 13, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 28]

– учение о фитоценозах (растительных сообществах). Растения существуют в природе не изолированно друг от друга, а закономерно сочетаясь, образуют растительные сообщества (фитоценозы). Они являются основным объектом фитоценологии.

Знание особенностей конкретных фитоценозов позволяет правильное интегрировать результаты изучения произрастающих в них растений. Знание механизмов адаптации растений к условиям среды и закономерностей формирования, функционирования и классификации растительных сообществ является необходимой предпосылкой рационального использования и охраны растительных ресурсов, успешной практики выращивания растений.

3.1. Леса

Основоположителем учения о лесе по праву считается русский ученый Г.Ф. Морозов (1867–1920). В своей книге «Учение о лесе» он дал такое определение этого сообщества: «Лесом мы будем называть такую совокупность древесных растений, в которой обнаруживается не только взаимное влияние их друг на друга, но и на занятую ими почву и на атмосферу».

В дальнейшем ученый расширил представление о лесе, показал, что это совокупность не только растений, но комплекс всего живого, где составные части взаимодействуют между собой и окружающей средой, непрерывно изменяясь [17].

Задание 33. Почему ученый счел необходимым дополнить первоначально данное им определение леса? Докажите примерами, что лес – это не только древесные растения.

К северу и югу от экватора до тропиков простирается зона тропических лесов; дальше идет зона субтропических, южных лесов, резко отличающихся от тропических; субтропические леса сменяются лесами умеренной зоны.

Наиболее распространенные типы лесной растительности в тропиках – тропические дождевые леса. Большие площади заняты и саванными лесами. В широких устьях многочисленных рек, впадающих в океан и регулярно затопляемых приливом, распространены мангровые леса, или мангры.

Леса умеренной зоны занимают огромные территории на материках Северной Америки и Евразии. Здесь наиболее широко представлены следующие типы леса: хвойные, смешанные, хвойно-широколиственные и широколиственные леса (рис. 25).

Задание 34. Почему леса на нашей планете так разнообразны? От чего зависит разнообразие видов живых организмов, входящих в состав лесного сообщества? Как вы считаете, в каких типах лесов это разнообразие будет наибольшим?

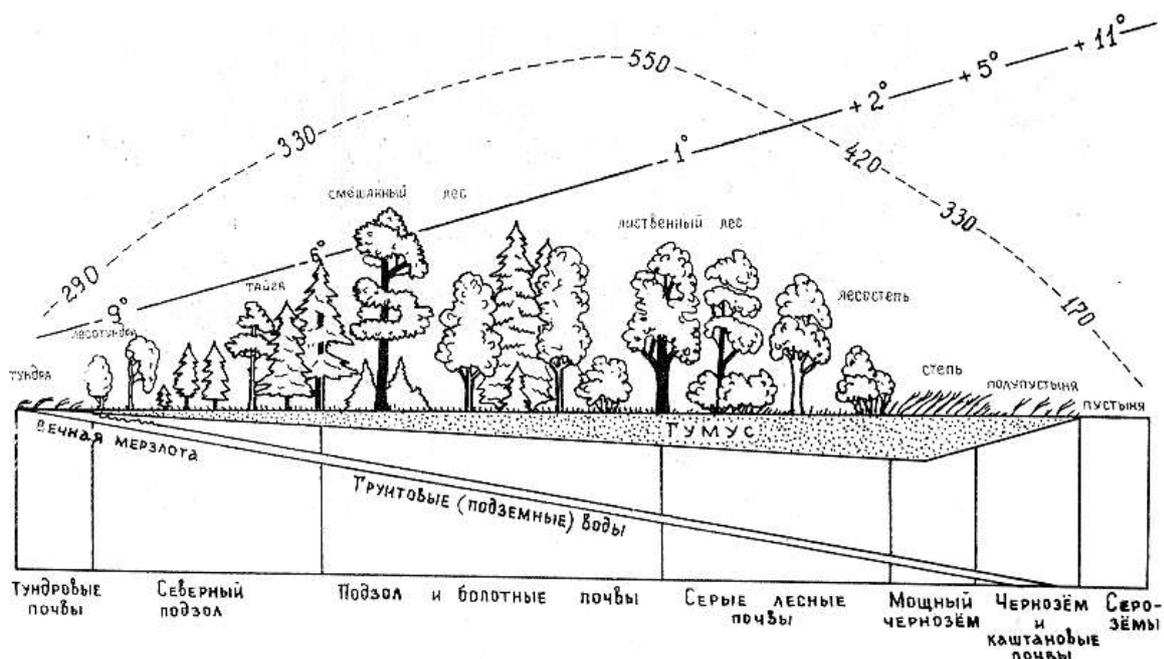


Рис. 5. Зависимость типа растительных сообществ от условий окружающей среды: — — среднегодовая температура; - - - - осадки (мм в год)

В соответствии с ботанико-географическим делением [24] Кировская область входит в состав Уральско-Западносибирской провинции Европейской таежной хвойнолесной области. Большая часть территории области покрыта лесами, однако они неоднородны по своей структуре.

В северных районах области в подзоне средней тайги по ровным водоразделам и пологим склонам на влажных суглинистых почвах произрастают зональные среднетаежные пихтово-еловые черничные леса. Здесь растут старовозрастные ели и пихты.

В южных подтаежных лесах к хвойным видам деревьев примешиваются широколиственные. Вместе с липой обычны клен остролистный, вязы. Дуб в лесу встречается реже. В поймах крупных рек липа и дуб образуют иногда значительные по размерам рощи и выходят далеко за пределы своей подзоны.

В бессточных понижениях рельефа формируются заболоченные еловые леса с примесью березы. Более высокая степень увлажнения вызывает развитие болотной растительности. По верховым сфагновым болотам произрастает сосна, менее требовательная к плодородию почвы, чем ель. Сосняки занимают также высокие сухие гривы, а могут быть и производными, вторичными лесами, образующимися на месте сведенных коренных пихтарников и ельников. Также на вырубках формируется вторичный березовый или осиновый лес [9].

Уникальностью некоторых сосновых лесов Кировской области является их остепненность, то есть наличие в травяно-кустарничковом ярусе нетипичных степных, лесо-, луго-степных растений. Это качим метельчатый, гвоздика песчаная, наголоватка васильковая, лапчатка распростертая, змееголовник Рюйша и многие другие [19, 20, 25, 13, 21]. Фотографии некоторых редких степных видов растений Кировской области представлены на цветной вкладке.

Задание 35. Дайте характеристику типов леса вашей местности. Изменяется ли состав лесов в пространстве, во времени? Чем это можно объяснить?

Задание 36. Рассмотрите рис. 26. Как влияет рельеф на размещение различных типов сосновых лесов? Объясните, чем отличаются условия произрастания на различных участках рельефа.

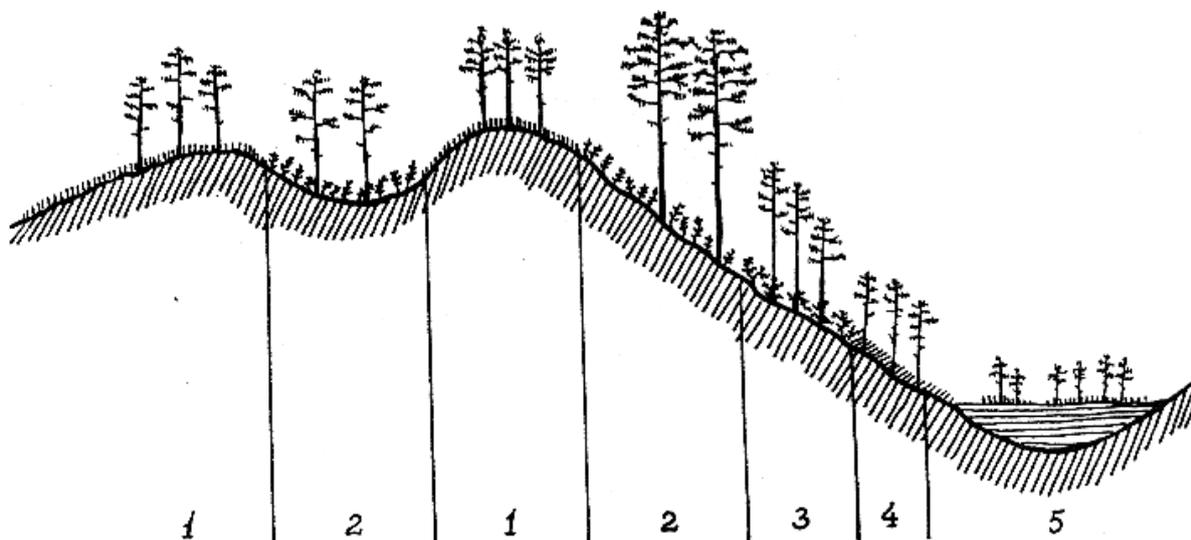


Рис. 26. Схема размещения типов сосновых лесов по элементам рельефа:
 1 — бор-беломошник; 2 — бор-брусничник; 3 — бор-черничник;
 4 — бор-долгомошник; 5 — сфагновое болото с низкорослой сосной



Для леса характерно ярусное расположение растений. Ярусность позволяет растениям более полно использовать световой поток: под пологом высоких растений могут существовать теневыносливые, тенелюбивые виды растений, перехватывающие даже слабый солнечный свет (рис. 27).

Задание 37. Назовите возможные последствия вырубki растений верхнего яруса, перечислите экологические факторы, действие которых изменится. Повлияет ли изменение состава растений на других обитателей лесного массива?

Рис. 27. Многоярусный дождевой тропический лес Центральной Амазонки. Растительность полосы длиной 20 м и шириной 5 м

3.2. Луга

Луга – биоценозы, растительный компонент которых представлен сообществами с более или менее сомкнутыми травостоями, образованными в основном многолетними травянистыми растениями. Преобладающая часть лугов возникла в результате деятельности человека на месте уничтоженных им лесов и кустарников, осушенных болот и спущенных озер, при орошении степных и полупустынных биоценозов. Естественным путем луга образуются в следующих условиях:

- в особых гидрологических условиях, при длительном ежегодном затоплении водой;
- в условиях влажного холодного климата высокогорий, океанических островов;
- в условиях периодического воздействия морской воды в сочетании с ильными ветрами;
- при высоком содержании в почве легкорастворимых солей и при достаточном увлажнении.

Задание 38. Описан новый способ получения высокого урожая кормовых трав. Из мелководного озера спускают воду. Обнаженное илистое дно покрывается травой уже на следующий год. При этом урожай травы существенно превосходит получаемый на обычном поле соответствующей площади. Дайте объяснение и оценку этому эффекту. Почему дно озера заселяется вначале именно травами? В чем плюсы и минусы такого способа выращивания кормовой травы? [16] *Ответ:* все происходит в соответствии с законом смены растительных сообществ, человек в данном случае его ускоряет.

По местоположению различают следующие основные группы лугов: *материковые* (низинные и суходольные) – расположены на равнинах вне речных пойм; *пойменные* – располагаются в долинах рек, заливаются во время паводков; *горные* – располагаются выше верхней границы леса.

Ярусность выражена и в травянистых сообществах (лугах, степях, саваннах), но не всегда достаточно отчетливо (рис. 28).

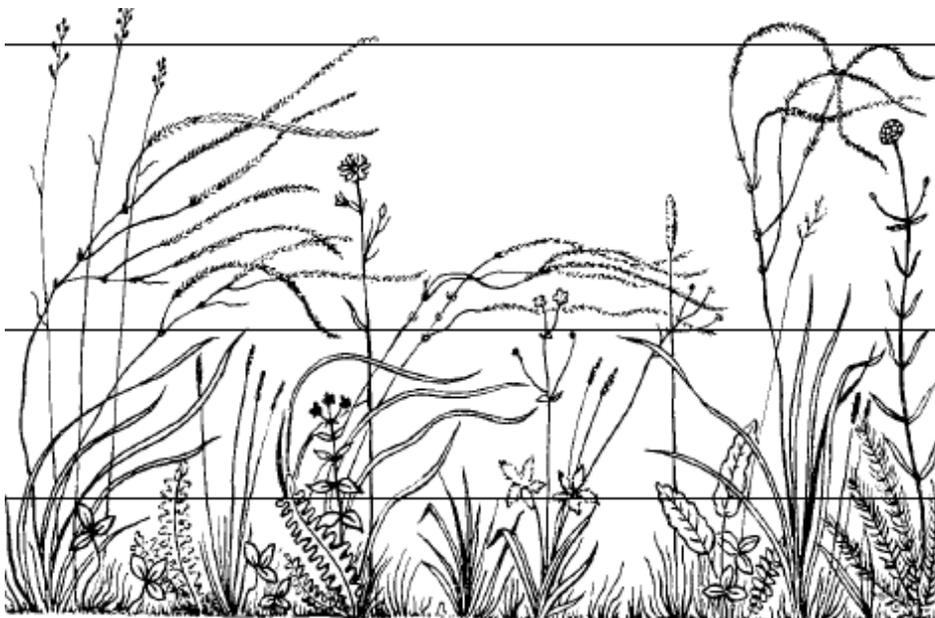


Рис.28. Ярусность растительности луговой степи [2]

В Кировской области пойменные луга представлены высокими густыми травостоями из лисохвоста лугового, полевицы гигантской, мятлика болотного, тимофеевки луговой. Такие луга высокоурожайны и ценны в кормовом отношении. Водораздельные луга развиваются вне пойм, занимая опушки, лесные поляны, полевые межи, склоны и ложбины водоразделов. Эти луга менее продуктивны. Из злаков здесь преобладают душистый колосок, полевица тонкая, мятлик луговой, овсяница красная. Особую прелесть этим лугам придают красиво цветущие виды разнотравья: колокольчики, гвоздики, нивяник, подмаренники, ястребинки [9].

Задание 39. Совершите экскурсию к водоему, к лесу, к пашне, которые имеются вблизи вашего населенного пункта. Обратите внимание на луговую растительность. Выделите разные типы лугов.

3.3. Болота

Болото – это экологическая система, возникающая и развивающаяся в условиях постоянного или периодического избытка влаги и дефицита кислорода, характеризуется заторможенным обменом веществ и, как правило, накоплением торфа [23]. Болота имеют разное происхождение:

1. Это может быть конечная стадия развития озер, например, по типу зарастания (рис. 29).

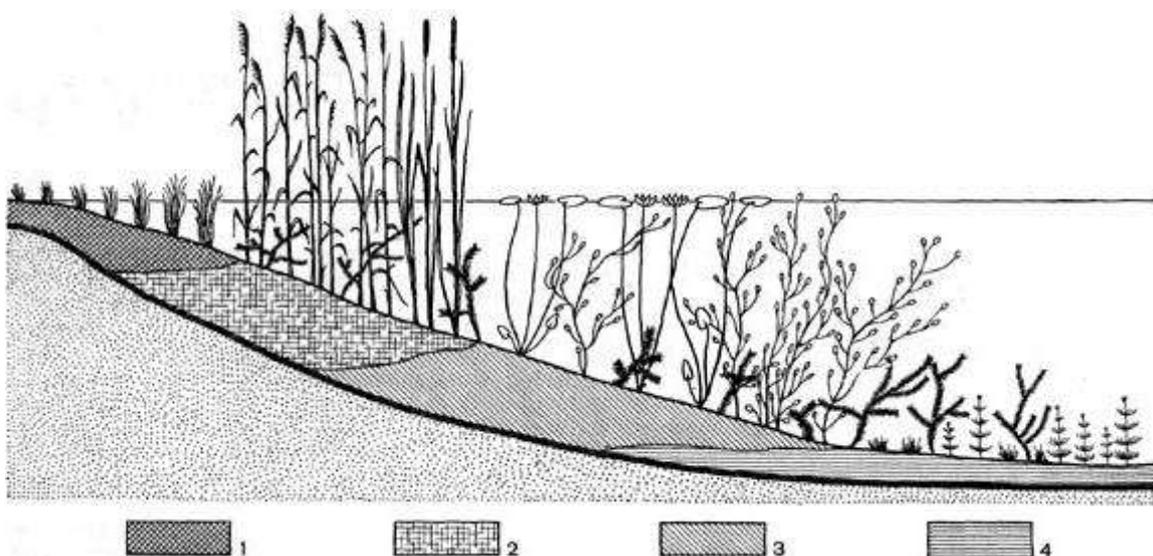


Рис. 29. Схема зарастания озера. Растительность (начиная от берега): осоки, тростник, камыш и рогоз (с примесью погруженных в воду растений); кувшинки; кубышки и другие растения с плавающими листьями; рдесты и другие погруженные в воду растения; донные мхи и водоросли (глубоководная часть озера без высших растений). 1 – осоковый торф; 2 – тростниковый и камышовый торф; 3 – сапропелевый торф; 4 – сапропелит

Задание 40. Наверняка в вашей местности имеется зарастающий водоем. Определите видовой состав прибрежно-водных растений. Где расположены группировки растений? За счет каких приспособлений растений, особенностей

строения их частей тела происходит зарастание озера? Сделайте схематический рисунок.

2. Заболачивание лесов. Основное условие – накопление и застаивание воды. Индикатором процесса заболачивания является кукушкин лен, который способен хорошо задерживать воду. Постепенно кукушкин лен отмирает и заменяется сфагновыми мхами.

3. Заболачивание лугов происходит при уплотнении почвы, ухудшении ее дренированности и аэрации. Эти условия замедляют разложение отмерших растений, происходит образование гуминовых кислот, которые закисляют почву. Постепенно развивается моховой покров, накапливается торф, и возникает низинное болото [22].

Можно выделить низинные (эвтрофные), переходные (мезотрофные) и верховые (олиготрофные) типы болот. В Кировской области встречаются болота всех трех типов. Низинные болота представлены осоковой, гипно-осоковой, хвощевой растительностью. Здесь преобладают осоки (волосистоплодная, острая, черная, плетевидная), хвощ топяной, тростник обыкновенный, калужница болотная. Переходные болота – лесные болота, имеющие хороший древостой из сосны обыкновенной и березы пушистой. Кустарниковый ярус образован ивами, ольхой. Из травяной растительности преобладают осоки, брусника, багульник. Видовой состав верховых болот представлен багульником, клюквой, морошкой, осоками. Из мхов типичен сфагнум [9].

3.4. Синантропные сообщества

Синантропные растения – виды, произрастающие в нарушенных человеком местообитаниях. Синантропная флора состоит из двух флорогенетических элементов. Первый включает местные виды растений, попадающие на антропогенно-нарушенные участки из природного окружения – *анофиты*. В естественных условиях они встречаются в прирусловой части рек, на местах сильного затопления, на пожарищах, на обнажающихся участках при ветровале деревьев. Второй элемент в составе синантропной флоры – заносные, адвентивные растения, или *антропофилы*. Появление адвентивных видов является следствием антропогенного влияния на флору [28]. Примерами синантропных сообществ являются агрофитоценозы, рудеральные группировки: техногенные отвалы, растительные сообщества вдоль шоссе и железнодородных линий.

Сорные растения – растения, развивающиеся обычно на местах с нарушенным растительным покровом, связаны с деятельностью человека.

На возделываемых и необрабатываемых полях России произрастает свыше 2000 видов сорных растений (рис. 30), на борьбу с которыми приходится более 30% от общих затрат на сельское хозяйство.

Тепло – ведущий экологический фактор, обуславливающий географическое распространение сорных растений. Выделяют два типа сорной растительности по отношению к сумме температур за вегетационный период: группу северных (бореальных) и группу южных (тропических) сорняков. Из

1032 видов сорных растений, произрастающих в нашей стране, к северному типу относятся 777 видов (это 75,3%), а к группе тропических – 255 видов (24,7%). Сорные растения из северной группы могут расти при температуре ниже +5...+10 °С, а температура +30 °С угнетает их рост и развитие.

Сорные растения имеют следующие значения:

1. Истощают культурные посеы и овощные плантации, извлекая из почвы большое количество питательных веществ и воды. Часто заросли сорняков становятся местообитанием и источником распространения насекомых-вредителей и грибковых заболеваний. На участках, занятых сорной растительностью, поселяются грызуны.

2. Засорение культурных полей зарослями сорняков усложняет обработку почвы. Семена сельскохозяйственных культур приходится дополнительно очищать от семян сорных растений.

3. Некоторые сорные растения вызывают отравление сельскохозяйственных животных, что приводит к снижению качества животноводческой продукции. Многие аллергические заболевания людей вызываются пылью сорных растений.

4. Среди сорняков немало лекарственных, медоносных, кормовых растений. Некоторые дикие виды могут служить «донорами» ряда ценных наследственных качеств, которые стоит «передать» сельскохозяйственным культурам, чтобы повысить их устойчивость к заболеваниям, к неблагоприятным факторам внешней среды.

5. Сорные растения являются частью общего растительного покрова Земли, входят в состав ряда естественных сообществ. Полностью уничтожить все сорняки не только невозможно, но и не нужно.

Предлагаем некоторые виды работ с сорной растительностью для учащихся 7–9-х классов [10].

Экскурсии

1. Экскурсия на учебно-опытный участок, в школьный сад, парк, на прилегающие пустыри или по окрестностям. Изучение сорных растений – обитателей почвенных участков с разными условиями.

2. Ознакомление с состоянием агроценозов в окрестностях школы или недалеко от мест проживания учащихся. Выявление биологической, экологической, биоценотической приспособленности сорняков к успешному произрастанию среди растений.

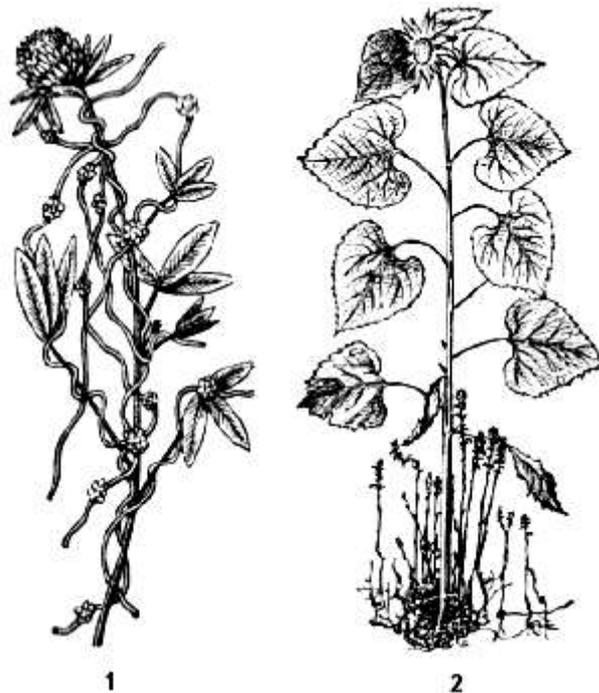


Рис. 30. Растения-паразиты:

1 – повилика клеверная;

2 – заразиха на подсолнечнике

3. Экскурсии на поля, огороды, плодово-ягодные участки с целью изучения степени их засоренности и тех способов борьбы с сорной растительностью разных систематических групп, которые используются в данных агроценозах.

4. Экскурсия на поля прилегающих государственных или частных хозяйств с целью изучения эффективности применения агротехнических мероприятий по уничтожению сорняков.

5. Экскурсия в различные агроценозы с целью изучения методов и способов борьбы с сорняками, заселяющими зерновые поля и поля пропашных культур, а также к зарослям сорных растений – спутников человека (на пустырях, обочинах дорог, железнодорожном полотне, насыпях, парках, скверах и пр.).

6. Экскурсия с целью изучения особенностей и результатов применения химических методов борьбы с сорной растительностью.

7. Экскурсия на учебно-опытный участок (или в окрестности школы, на любое поле, плантацию сельскохозяйственного предприятия) «Разнообразие сорных растений различных мест обитания».

8. Биологическая классификация сорных растений (рис. 31–34).

Лабораторные работы

1. «Изучение строения паразитных и полупаразитных сорных растений».

2. «Распознавание органов сорных растений, относящихся к разным классификационным группам».

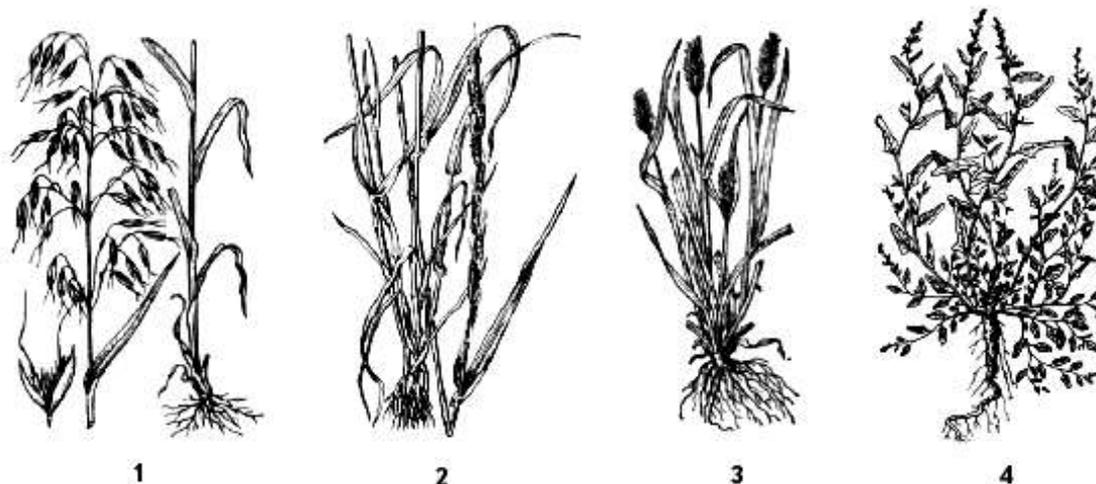


Рис.31. Яровые сорные растения: 1 – овсюг, 2 – плевел; 3 – щетинник; 4 – лебеда обыкновенная

3. «Изучение особенностей строения и размножения сорных растений, требующих для своего роста и развития различного количества воды».

4. «Изучение строения сорняков, произрастающих в условиях различной освещенности».

5. «Особенности строения, роста и развития сорной растительности, произрастающей в разных ярусах определенных агроценозов».

6. «Изучение особенностей строения сорных растений, произрастающих на зерновых полях».

7. «Изучение особенностей сорных растений, произрастающих на полях пропашных культур».

8. «Изучение особенностей строения и жизнедеятельности сорняков пустырей, парков, околиц населенных пунктов».

9. «Определение сорных растений по всходам»

10. «Определение семян сорных растений»

11. «Изучение строения плодов и семян некоторых сорняков (одуванчика, осота желтого, бодяка полевого, чистотела, паслена черного и других) и способов их распространения».

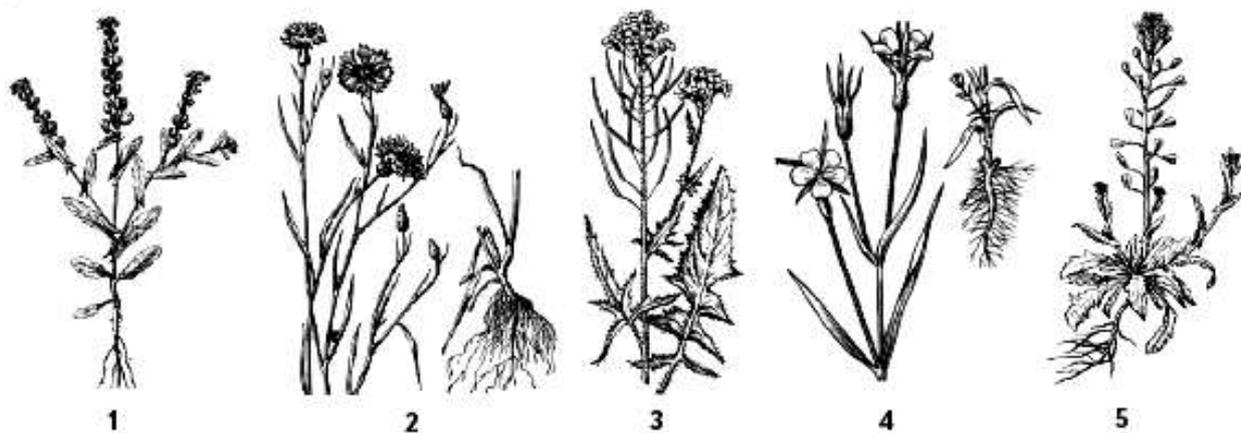


Рис.32. Зимующие сорные растения: 1 – ярутка полевая; 2 – василек синий; 3 – гулявник; 4 – куколь; 5 – пастушья сумка

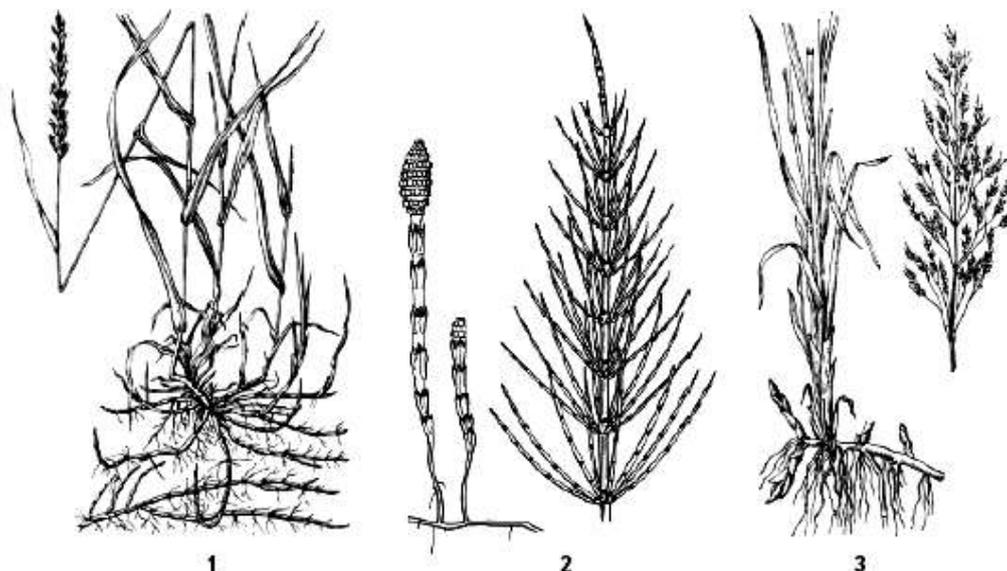


Рис.33. Корневищные многолетние сорные растения: 1 – пырей ползучий; 2 – хвощ; 3 – гумай

12. «Изучение морфологических особенностей сорных растений различных биологических групп».

13. «Ознакомление на живых или гербарных образцах с различными сорными растениями».

14. «Изучение особенностей строения сорных растений в связи с приспособленностью к произрастанию в различных ярусах фитоценозов»

15. «Изучение особенностей строения гидрофитов (гидриллы; гидрохарисс; оттелия; повойничек; болотница и пр.); гигрофитов (хвощи, папоротники, частуха, стрелолист, полевица, мята, лютики); мезофитов (овсюг, свинорой, марь, горчица, пастушья сумка, ярутка, молочай, подорожники, тысячелистник, амброзия, васильки)».

Практические работы на время летних каникул

1. Наблюдение за распространением сорных растений в естественных условиях произрастания, на различных полях агроценозов; выявление степени зараженности различных агроценозов определенным типом сорной растительности.

2. Постановка опытов по выявлению особенностей размножения различных групп сорной растительности.

3. Выполнение некоторых агротехнических мероприятий по борьбе с сорняками.

4. Составление карт и описания распространенности сорной растительности в агроценозах данной местности.

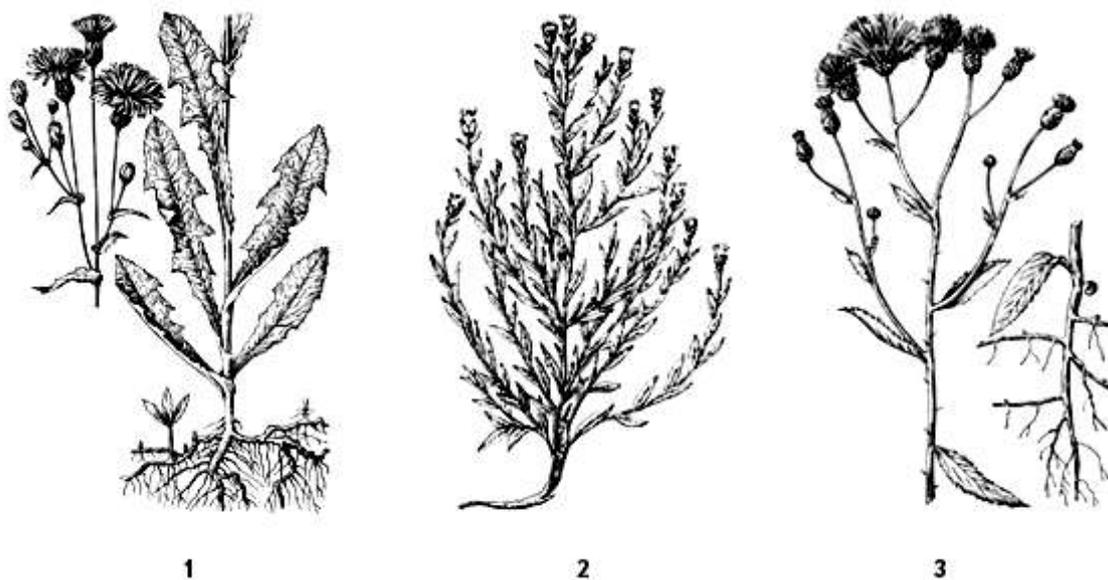


Рис. 34. Корнеотпрысковые многолетние сорные растения: 1 – осот полевой; 2 – горчак желтый; 3 – бодяк (осот розовый)

Задание 41. Почему на засоренных полях снижается урожай сельскохозяйственных растений? Какой урон сельскохозяйственным растениям наносят сорняки, поселившиеся на полях? Почему необходимо удалять сорняки из посевов и посадок культурных растений?

Задание 42. Предложить учащимся приготовить небольшое сообщение на тему «Сорные растения биологически сильнее культурных».

3.4.1. Борщевики и борьба с ними

Борщевики – широко и разносторонне известные растения, злостные сорняки. В последние десятилетия борщевики упоминаются лишь только плохим словом вперемешку с выдумками и многочисленными ошибками. Ниже представлены сведения о растениях рода Борщевик, подготовленные кандидатом биологических наук, руководителем группы интродукции лекарственных, кормовых и пищевых растений Ботанического сада Ботанического института им. В.Л. Комарова Российской академии наук К.Г. Ткаченко [27].

Видов растений – представителей разных семейств, которые являются карантинными сорняками, вредными для животных и ядовитых для человека, много. Борщевик Сосновского (рис. 35) – это инвазионный (т. е. заносный) вид, очень удачно интродуцированный с гор Кавказа уже более 60 лет назад.

Род Борщевик, или Гераклиум, во флоре бывшего СССР насчитывает 34 вида. В мировой флоре встречается почти 70 видов борщевика. Во флоре России борщевиков около 15 видов. Некоторые виды борщевика достигают значительных размеров – до 3–4,5 м высотой, образуя главный зонтик диаметром от 0,9 м до 1,2 (редко до 1,5) м. Цветки борщевика дают много пыльцы и нектара, являются хорошими медоносами. Длина листьев борщевика часто достигает 2 м, и даже бывает до 3,5 м.

Отсюда и возникло народное название борщевика – «гераклова трава», образованное от латинского названия рода.

Русское название растения «борщевик» происходит от использования его в пищу, а конкретно – для борща. В ряде местностей России название было чуть трансформировано – «борщень». Также борщевик называют «медвежья лапа» по форме листьев и за их большой размер. В ряде районов нашей страны ранней весной молодые отрастающие листья борщевика использовали для добавления в овощные или мясные супы (борщи). Мариновали молодые растущие побеги борщевика, солили листья, изготовляли цукаты из стеблей. А также сушили листья борщевика, предварительно вымачивая или отваривая их для удаления эфирного масла и кумариновых соединений. Из корней борщевика, богатых сахарами, получали сахар и гнали водку. В некоторых регионах Кавказа борщевики являются одними из основных в пищевом рационе людей и животных.

К видам борщевиков природной флоры таежной зоны России и Кировской области, прежде всего, относится борщевик сибирский, не вызывающий сильных дерматозов, часто используемый в народной медицине. Все проблемы, связанные с борщевиками, в

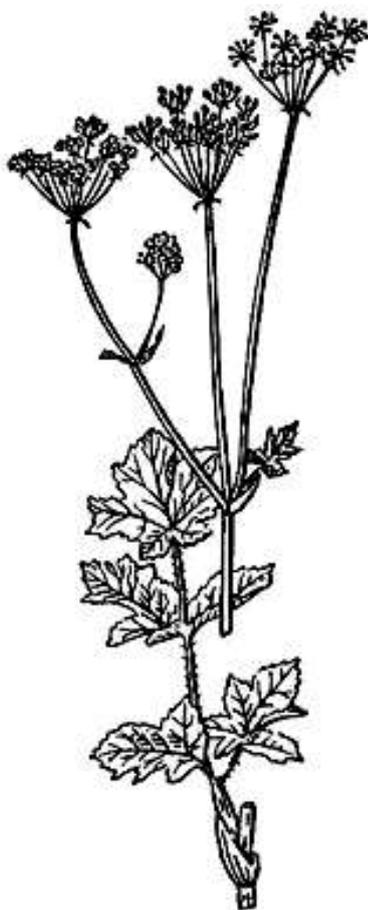


Рис. 35. Борщевик Сосновского

основном относятся лишь к одному виду, «агрессору» дорожных обочин и запущенных полей – борщевiku Сосновского.

В период вегетации в разных частях растения борщевика (в листьях, стеблях, плодах у многих видов) накапливаются фотодинамически активные фурукумарины, повышающие чувствительность организма к восприятию солнечного света. Попавший на кожу сок под влиянием солнечного света (ультрафиолета) способен усиливать пигментацию кожи человека и животных, вызывать дерматиты, которые часто называют «ожогами». Были отмечены случаи таких дерматозов до III степени, а также даже летальные исходы у детей младшего возраста от многочисленных ожогов кожи. Чаще всего дерматиты от попадания сока борщевика на кожу выражаются в волдырях, сменяющихся тёмными пятнами, которые сходят в течение 3–6 месяцев. При значительных поражениях кожи через год возможны рецидивы проявления коричневых пятен на коже после ожогов при новом облучении тела солнечными лучами. Избыточное накопление кумаринов в организме человека приводит к возникновению заболевания под названием витилиго.

Начало интереса к борщевикам в нашей стране приходится на конец 40-х г. XX в. В это время КПСС ставит задачу перед учёными: решить проблему кормопроизводства страны, а особенно в северных районах, где традиционная бобово-овсяная кормосмесь не обеспечивала животных достаточным количеством кормов. Учёные многих ботанических учреждений принимали участие в этой широкомасштабной и многолетней программе.

При первоначальном введении в культуру (Кабардино-Балкарская АССР) было обращено внимание на использование борщевика Сосновского для силосования. В 1947 г. в Полярно-Альпийском ботаническом саду этот вид впервые был введён в первичную культуру. Монгольские скотоводы ценят борщевик как ранневесенний, так называемый «нажировочный корм», который быстро восстанавливает силы и питает ослабевших за зиму животных.

Борщевик Сосновского – долголетняя и высокоурожайная культура. В Нечернозёмной зоне урожайность зелёной массы борщевика выше, чем у кукурузы. Немаловажна многолетность использования плантаций борщевика и дешевизна его возделывания (отсутствие необходимости ежегодных вспашек, внесения удобрений и прочих затратных агроприёмов). А с учётом богатства биомассы борщевика протеином, витаминами, микроэлементами, сахарами (что обеспечивает хорошую силосуемость), это привлекало многие хозяйства для выращивания борщевика на всё больших и больших площадях.

Однако борщевик – такое агрессивное растение, что, однажды попав на поля и оказавшись без надлежащего ухода, он стал распространяться и занимать все свободные места. Уже через 15 лет борщевик стал настоящей угрозой, бичом полей и садов. Семенная продуктивность центрального зонтика на один генеративный побег борщевика составляет от 2 500 до 3 500 плодов (а соцветий на особи бывает от 1 до 5, редко – до 11), т. е. суммарно порядка 20–35 тысяч плодов образует ежегодно одно растение. Ещё одна опасная особенность плодов борщевика – наличие на семенах выростов, или «крыльев», которые значительно повышают их летучесть и способствуют активному

распространению. Поэтому ветер – главный помощник для захватывания борщевиками новых территорий. Вот почему так «легко» борщевик занял многие тысячи гектаров в разных регионах страны.

Пути уничтожения зарослей борщевиков

1. Обрезка цветков в период бутонизации и начала цветения. Это самый действенный способ уничтожения борщевиков на небольших площадях. Но он же и один из самых опасных – легко обрызгаться соком растений и получить сильные дерматозы на разных участках тела.

При обрезке у борщевика генеративных органов важно срезать только бутоны, цветки, или мелкие зелёные, не развитые плоды. Для этого зонтик снизу обхватывают защищённой рукой (в перчатке) и срезают цветки, плоды. Если сроки для обрезки бутонов, цветков борщевика вручную всё же были упущены, а все растения просто скошены – нужно внимательно следить, чтобы от корней не появились новые боковые зонтики в прикорневой розетке. Как только растение даст новые зонтики, и цветки в них образуют завязи, – значит, будет новое поколение семян, достаточное для восстановления зарослей этого растения.

Необходимо строго соблюдать правила индивидуальной защиты, чтобы сок борщевика или роса с растворённым в ней соком с растений не попали не только на незащищённые участки тела, но и не промочили одежду.

2. Сжигание. Очень эффективный путь уничтожения семян борщевика именно в период их созревания. Тут важно не упустить момент проведения мероприятия. Лучше его проводить до начала полного созревания плодов в центральном, самом крупном зонтике. Этот метод требует максимальной осторожности и аккуратности. Перед поджиганием можно облить растения горючей жидкостью (так, чтобы именно зонтики с плодами были намочены). В период горения зонтиков важно соблюдать все меры предосторожности – ведь из плодов борщевика будут выделяться горючие эфирные масла. Важно соблюдать противопожарную безопасность, стараться не допускать попадания сока растений на открытые участки тела и одежду.

3. Обработка гербицидами. Возможно использование разных видов гербицидов: раундап, торнадо, граунтап и др. Время обработки – с начала отрастания борщевика, и обязательно перед началом цветения. Проведение обработки растений гербицидами с начала созревания семян уже менее эффективно.

Частые и интенсивные обработки будут эффективны для генеративных растений, начиная с момента развития генеративного побега и лишь до начала цветения. В другие периоды жизни борщевика, не считая вегетирующих молодых особей растений, значительного эффекта обработка гербицидами давать не будет. Дозы (концентрация) применяемых гербицидов для обработки борщевика должны быть двойными или даже тройными от прописанных в инструкции для соответствующего вида гербицида. Эффект может быть достигнут при 2 повторных обработках с перерывом между ними в 15–20 дней.

При обработке борщевика гербицидами нужно следить, чтобы препарат попадал не только на листовую поверхность, но и стекал бы по черешкам в листовую розетку; и достаточно обильно смачивайте гербицидом генеративный побег и соцветия (зонтики, если они будут развиты к моменту обработки).

4. *Агротехнические мероприятия.* Если возможно проведение вспашки, то её необходимо проводить несколько раз за вегетационный период. Первая вспашка должна быть проведена вскоре после наступления момента выезда в поле. Лучше проводить подрезку корней борщевика, используя плоскорезы. Глубина обработки на горизонте 5–10 см. Важно срезать точку роста борщевиков (им свойственен геотропизм – заглубление точки роста ниже уровня почвы), которую растения затягивают на 3–5 см или даже 7–10 см. Глубина расположения почки зависит от типа почвы, климатических условий региона.

В случае отрастания растений от корней после первой вспашки, вторую обработку важно провести до момента разворачивания листьев и вынесения на поверхность соцветий. Для полного уничтожения всех растений борщевика вспашки нужно будет проводить в течение нескольких лет (в зависимости от засоренности полей семенами) – от 2–3 до 5–7 лет.

Осенью вспашки на полях, заросших борщевиками, проводить нельзя, ибо это будет способствовать накоплению семян в почве, и тогда искоренение борщевиков растянется ещё на несколько лет.

5. *Ручной индивидуальный способ с использованием лопаты* Ранней весной, как только растения начинают отрастать можно пользоваться хорошо заточенной штыковой лопатой. Нужно срезать, срубить точку роста борщевика ниже корневой шейки. Если срубить выше, то на корне растения останется несколько спящих почек в листовых пазухах – тогда они пойдут в рост и дадут семена. Заложение и развитие генеративных структур у борщевиков происходит, особенно в северных районах страны, в год вегетации.

6. *Прополка и вспашка.* Мелкие однолетние всходы борщевика легко уничтожить прополкой цапками, а также регулярной отвальной вспашкой. Всходы борщевика могут появляться не только весной, но и в течение лета (из-за разнокачественности семян). Поэтому вспашка должна проводиться многократно каждые 3–4 недели, начиная с момента отрастания борщевиков. Важно не допускать цветения новых растений.

7. *Использование ремедиаторов.* На полях, где проводится уничтожение борщевиков, возможно введение новых видов растений, которые могут быть использованы для восстановления земель. В данном случае могут быть внедрены на поля быстрорастущие и высокопродуктивные злаки (кострецы) или бобовые культуры (козлятник или галега). Для удаления борщевиков с полей возможно интенсивное возделывание пропашных культур (например, картофеля).

8. *Использование укрывных материалов.* Для борьбы с борщевиком возможно применение новых укрывных нетканых материалов. Работа в этом направлении может занять от 3 до 5 лет.

9. *Кошение.* Это эффективный способ уничтожения борщевиков только при условии, что он будет проводиться перед выходом растений «в трубку»,

т. е. обязательно перед цветением борщевиков. И не позже, чем через 3–4 недели после первого скашивания. Этот приём нужен для уничтожения всех генеративных побегов борщевика, несущих соцветия и, соответственно, цветки. Важно не давать борщевикам цвести, чтобы не образовались новые семена.

10. Р азведение природных вредителей борщевика На сегодняшний день известна лишь одна «вредительница» этого растения – борщевичная моль. Её личинки проникают внутрь ствола борщевика и продвигаются внутри до соцветия, успевая в значительной степени объесть цветки до распускания. Съедая цветки ещё в бутонах, борщевичная моль сильно снижает семенную продуктивность растений. Необходимо отработать способы размножения этого вредителя, способы её распространения на полях и территориях, занятых борщевиками, изучить пищевые связи этого насекомого.

Что нельзя делать, уничтожая заросли борщевиков

1. Нельзя скашивать борщевики в период окончания цветения и начала завязывания плодов, потому что это не будет иметь нужного эффекта. Скошенные борщевики сразу же должны быть убраны в кучи и сожжены. Возможно, только плоды растений могут быть уничтожены сожжением или другим доступным эффективным способом.

2. Нельзя оставлять скошенные борщевики брошенными на месте. Ведь генеративный побег борщевика имеет в стебле большой запас питательных веществ – достаточный, чтобы в главном зонтике упавшего растения созрели завязавшиеся семена. Даже дошедшие до восковой фазы спелости семена борщевика способны дать жизнь новым растениям.

3. Нельзя допускать скашивание борщевиков в момент осыпания семян с растений. Ибо это будет приводить к большему рассеиванию борщевика. Если срезать зонтики растения, когда на них уже созрели плоды, и особенно делать это в ветреную погоду, то это будет способствовать распространению семян на новые территории.

4. Нельзя во время работы с борщевиками быть раздетым или иметь незащищённые участки тела. Лучше всего надеть водонепроницаемую одежду, так как сок растений, впитавшийся в одежду, касается тела и проникает в него. Не смытый с тела в течение суток сок борщевика при попадании на эти места солнечного света (ультрафиолета) будет приводить к образованию дерматитов по типу ожогов.

Защита от дерматитов, вызываемых кумаринами борщевика:

– по возможности в кратчайшие сроки обильно промыть пораженные участки кожи с хозяйственным мылом в проточной воде;

– промыть (именно промыть, а не протереть) пораженные участки тела спиртосодержащей жидкостью (одеколоном, водкой, спиртом).

В случае появления ожогов от сока борщевика, поражённые участки нужно обработать уснином натрия на пихтовом бальзаме или линиментом синтомицина. Не нужно применять каких-либо фиксирующих повязок. Все мероприятия проводить традиционно назначаемым при ожогах кожи.

4. ИЗУЧЕНИЕ РАСТЕНИЙ И РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ

4.1. Правила ведения наблюдений

Перед выходом школьников в лес, на луг, болото необходимо напомнить им о правилах поведения, технике безопасности, ведения наблюдений [17].

1. Первым и главным помощником во время экскурсий будет небольшой блокнот или тетрадь с твердой обложкой – полевой дневник. В нем вы будете записывать все, что удалось увидеть во время экскурсий или самостоятельных наблюдений в лесу. Запомните следующее правило: «Не пытайтесь запомнить все увиденное. Запись наблюдений и зарисовки дадут более надежные сведения». Вам, наверное, приходилось когда-нибудь говорить: «Я знал что-то об этом, но сейчас забыл». Поэтому делайте записи непосредственно во время наблюдений, а не откладывайте это на потом. Если вы будете аккуратно вести записи в дневнике и хранить их, это принесет пользу и вам, и тем, кто заинтересуется результатами ваших наблюдений.

2. Записи следует делать остро отточенным карандашом или шариковой ручкой. Запомни: «Плохой карандаш лучше хорошей памяти». Как вы думаете, почему?

3. Приступая к наблюдениям, поставьте в дневнике дату. Затем отметьте погодные условия: температуру воздуха, облачность, осадки, силу и направление ветра. Не забудьте указать время, когда вы наблюдали то или иное явление.

4. Очень хорошо, если во время наблюдений вы будете делать зарисовки. Поможет вам и фотоаппарат. Но только, делая снимки, не забывайте записывать в полевой дневник, что запечатлено на каждом кадре: дату, время, место съемки, название животного или растения.

5. Для записи голосов животных или других лесных звуков вы можете использовать сотовый телефон, диктофон.

6. Кроме того, вам понадобятся компас, небольшая карманная лупа и перочинный нож.

7. Не обойтись вам и без специальных книг – определителей растений и животных леса, ведь изучение живых организмов начинается с умения их различать, знать их видовые названия. Без названий ориентировка в многообразии живых организмов, как и вообще в любых предметах, невозможна. Великий естествоиспытатель Карл Линней так сказал об этом: «Не зная названия, теряешь и понимание вещей». Выполняя задания, вы будете знакомиться с различными видами растений, с их многообразием. При распознавании используйте всю сумму признаков строения, ни в коем случае не полагаясь на какой-либо один из них. Книги-определители помогут вам узнать названия многих растений, но никогда нельзя быть абсолютно уверенным, что по книге растение определено верно, пока учитель или ваши старшие, более опытные товарищи не подтвердят ваши предположения.

А теперь несколько слов о тех качествах, которые будут совершенно необходимы вам во время работы. Таких самых важных качеств четыре: терпение, внимательность, точность, сотрудничество.

Этим качествам нельзя научить, к этому можно прийти только в результате систематических усилий и самовоспитания. Все великие исследователи природы имели эти качества. Необходимы они и вам.

Терпение. Быть терпеливым означает способность в течение длительного времени сидеть и молчаливо наблюдать за каким-нибудь природным объектом либо делать какую-то работу до тех пор, пока она не будет выполнена. Это означает также точность в малейших деталях, способность к бесконечному повторению экспериментов, зачастую оканчивающихся ничем.

Внимательность. Чудесный следопыт Дерсу Узала, описанный путешественником и писателем В.А. Арсеньевым в книге «В дебрях Уссурийского края», удивлялся тому, что городские жители в лесу как слепые. «Глаза есть – посмотри нету», – говорил он. Для того чтобы видеть, нужна внимательность.

Это качество означает постоянную бдительность, готовность к любой неожиданности. Оно означает также особый настрой, ожидание того, что в любой момент перед вами может появиться нечто интересное. Это призыв к внутренней собранности, к тому, чтобы подметить любое изменение цвета, уловить малейший звук и разобраться в их причине; чтобы четко отмечать в сознании изменчивость форм листьев, горных пород, погоды.

Точность. Чтобы работа шла успешно, от вас требуются точность и собранность в мыслях и аккуратность в действиях. Аккуратно сделанными коллекциями и записями гораздо легче пользоваться. Представьте, как трудно будет разобраться в вашем полевом дневнике и систематизировать наблюдения, если заметки сделаны без полей, абзацев, дат и к тому же неряшливым почерком!

Если ваш гербарий втиснут в одну единственную папку, указатели перепутаны, а большинство растений повреждено, то, как и небрежный полевой дневник, он окажется, к сожалению, совершенно бесполезным.

Сотрудничество. Во время практики вы будете работать небольшими группами. И если, проводя наблюдения, хоть один человек в группе не умеет вести себя в лесу правильно, грамотно, то все остальные теряют возможность увидеть что-либо интересное.

Эти четыре качества следует постоянно развивать в своей практической деятельности, чтобы они стали вашей второй натурой.

4.2. Десять заповедей друзей леса

С тем, что леса – наше бесценное богатство, согласны все. Но далеко не все мы утруждаем себя заботами о лесе, о зеленых насаждениях. Ученый Франко Тасси составил «Десять заповедей друзей леса» [17].

Задание 43. Прочтите эти заповеди. Объясните, почему необходимо соблюдать каждую из них. Хотелось бы вам дополнить эти заповеди?

1. Леса дают нам свежий воздух, кислород, тень, продукты растительного и животного происхождения; они помогают накоплению влаги; противостоят

разрушению почвы. Сохраните их так, чтобы они могли радовать нас, наших детей и внуков и внуков наших внуков.

2. Леса дают древесину. Но внимание! Используйте лес для своих нужд, не сводя его на нет. Необходимо свято охранять «зеленое равновесие» – новые посадки должны полностью восполнять срубленные деревья.

3. Леса являются местом отдыха горожан, они несут нам радость и вдохновение. Поэтому не вламывайтесь в них на автомобилях и мотоциклах, приходите туда пешком и с любовью.

4. Леса несут успокоение нашей нервной системе, нашему перегруженному мозгу, они успокаивают душу. Остановитесь у ствола высокого и раскидистого дерева и вы услышите таинственную музыку шелестящей листвы.

5. Старые деревья, полувысохшие, готовые упасть, не должны раздражать вас – отнеситесь к ним как к выполнившим свой долг солдатам. И пусть их участь еще раз напомнит вам о необходимости беречь лес.

6. Уважайте жизнь в лесу, даже ту, что невидима вам, включая микроорганизмы, которые обитают в почве и опавшей листве. От них в немалой степени зависит здоровье леса

7. Если вы видите новое, неизвестное вам растение, то старайтесь узнать его название. Пытайтесь определить поющих птиц по голосу.

8. Если вы собираете дикие плоды и грибы, не уничтожайте то, что родило их, – деревья, кустарники, грибницы.

9. Если вам повстречался зверек в лесу, не пугайте его, отнеситесь к нему как старший брат. Только жестокий и бездушный человек разорит птичье гнездо или норку зверька.

10. Кроме ягод и грибов уносите из леса только приятные воспоминания и восхищение его красотой. И ничего больше. И не оставляйте там ничего, кроме следов ваших ног на лесных тропинках.

4.3. Изучение растений

4.3.1. Наблюдения за растениями

Исследователю-ботанику для получения более полной информации о растениях необходимо учитывать ряд признаков. Они помогают качественно и всесторонне наблюдать за растениями и определять их видовую принадлежность. Вот некоторые из них:

1. Условия обитания. К ним относятся особенности местообитания растения: тип леса, характер почвы; защищено ли данное растение камнями, деревьями, кустарниками; есть ли поблизости ручей, болото и т. д.

2. Особенности произрастания. Вам следует обратить внимание, образует ли данное растение заросли или каждая особь растет изолированно; высокое ли оно или рост его угнетен. Некоторые растения, такие как брусника, черника, клюква, произрастают густыми колониями, другие же предпочитают жить обособленно или небольшими группами.

3. Отношения с другими растениями. Некоторые растения используют другие виды как опору для гибких тонких стеблей, чтобы, взбираясь по ним,

получить больше солнечного света. Малина, черника и другие подобные растения предпочитают держаться в тени других растений – они страдают от избытка солнечного света. Омела белая питается соком других растений, в частности дуба черешчатого, так как является растением-паразитом.

4. Отношения с животными. Все растения, так или иначе, связаны с животными. Желтый цвет лютиков привлекает насекомых, которые питаются нектаром цветка, а заодно способствуют опылению. Привлекают животных и сладкие ягоды; они едят эти ягоды и тем самым способствуют распространению растений, поскольку в помете животных содержатся их непереваренные семена. Некоторые растения вырабатывают горький сок в листьях, имеют колючки или жгучие волоски, чтобы защищаться от животных.

Задание 44. Прочитайте отрывок из рассказа писателя Николая Осипова «Оруженосцы»: *«...Удивительный дар у этих растений – создали столько видов «оружия», хоть музей открывай: растительные шпаги, пики, трезубцы!*

Хороша малина, да возни с ней много. Чуть зазевался – занозил палец: впилась в кожу тонкие иголки, которыми усеяны стебли малины. Не сдобровать улитке или гусенице – непременно распорют мягкое брюшко, если вздумают полакомиться листьями.

Боярышник защищается от животных покрупнее – у него колючки чуть ли не с палец длиной. Такие «шила» прогонят какое угодно жвачное животное. Интересно защищается от непрошенных гостей шиповник. Верхушки его побегов арками склоняются к земле. Из почек на побегах вырастают новые побеги. Из них тоже получаются арки. Все так перевито-перекручено, что не разберешь, где начало, где конец. И отовсюду на вас глядят острые шипы. Не у шиповника ли научились саперы делать заграждения из колючей проволоки?!

Чтобы обзавестись колющим «оружием», растениям пришлось пройти долгий путь постепенных изменений. У чертополоха стали удлиняться жилки листа: они вытянулись за края листьев, превратившись в колючки.

У барбариса усохла часть листьев и тоже стала колючками. Так и поделили листья обязанности: одни, «обычные», продолжают добывать пищу из воздуха и солнечных лучей; другие отпугивают врагов.

Шиповник «пожертвовал» на острые шипы какую-то часть кожицы на цветочках».

Какие из описанных в нем растений вы видели, где они произрастают? Какие еще приспособления для защиты могут использовать растения? Почему автор называет их «оруженосцами»?

5. Паразиты и болезни. Отверстия, рубцы и крапинки на листьях и стеблях растений являются свидетельством нападения на них животных или других растений. Одни виды подвергаются таким нападениям, другие – нет.

6. Поведение растений. Листья многих растений способны к движению. Как правило, это зависит от освещения. Обычно плоскость листа расположена перпендикулярно к падающим на него солнечным лучам. Если лист затеняется другим, то «обедненный» лист постепенно сдвигается в сторону с таким расчетом, чтобы его освещение было наибольшим. Это позволяет создать из листьев мозаичную картину – листовую мозаику, в которой листья

расположены весьма плотно, без каких-либо больших просветов между ними, но при этом не затеняют друг друга (рис. 24). Этому способствуют неровности края листовой пластинки, когда выступы одной листовой пластинки примыкают к выемкам другой.

На движение листьев обратили внимание еще в глубокой древности. Одно из самых обычных наших растений – кислица обыкновенная. Листочки ее тройчатых листьев вечером опускаются, а утром поднимаются (рис. 36).

Совершенную «систему слежения» за источником света можно наблюдать у многих травянистых растений. Цветоножки их цветков нередко реагируют на световое раздражение таким образом, что цветок всегда оказывается повернутым к свету [17].

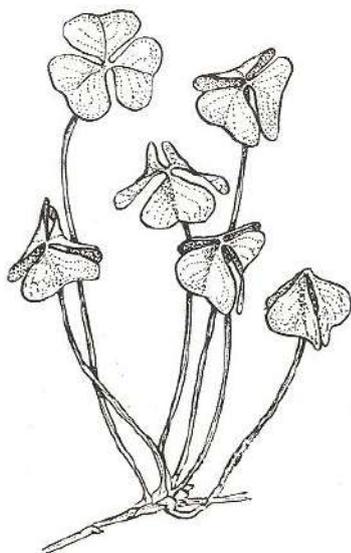


Рис. 36. Движение листьев кислицы обыкновенной при уменьшении освещенности

Поведение большинства растений выражается не в видимых движениях, а в особенностях воспроизводства – разбрасывании семян, привлечении насекомых и птиц для опыления цветков, а также в разных приспособлениях, защищающих их от травоядных животных (колючки, ядовитые листья); в способах приспособления к холоду или жаре; конкуренции с другими растениями за жизненное пространство.

Задание 45. Выберите наиболее заинтересовавшее вас растение. Сфотографируйте или зарисуйте его. Составьте его описание по приведенным в задании признакам:

1. Условия обитания.
2. Особенности произрастания.
3. Отношения с животными.
4. Отношения с другими растениями.
5. Наличие следов повреждений.
6. Угнетено его состояние или нет.
7. Поведение растения.

Задание 46. Для выполнения этого задания отыщите два растения одного вида, но произрастающих в разных условиях: различная освещенность, влажность, характер почвы и другие факторы. Внимательно изучите их, составьте описание. Сделайте вывод о том, какое растение находится в более благоприятных, какое – в менее благоприятных условиях. Свое мнение обоснуйте результатами проведенного исследования.

4.3.2. Цветочные часы

Для растений свойственно явление фотопериодизма. В течение суток цветки растений периодически открываются и закрываются. Для каждого растения время открытия и закрытия венчика свое. В течение всего периода цветения оно практически не меняется.

Это явление можно использовать в так называемых цветочных часах. По ним можно приблизительно определять время. Цветочные часы были известны

еще со времен античности. Более двухсот лет назад шведский ученый Карл Линней устроил в своем саду цветочные часы. Он так подобрал растения, что мог пользоваться этими часами с весны до поздней осени. Но «работали» они только в солнечную погоду. В пасмурную – отставали или не раскрывались, в дождь совсем не «работали» [8]. Были цветочные часы в усадьбе имения Пушкиных в Михайловском.

Ниже приводится примерный набор цветов для солнечных часов для условий средней полосы России – около 55° северной широты (табл. 5).

Таблица 5

Растения, используемые для создания цветочных часов
(применительно к средней полосе России)

Название растения	Время	
	раскрытия цветков, ч	закрытия цветков, ч
Козлобородник луговой	3–4	10
Кульбаба осенняя	4–5	
Горлюха ястребинковая	4–5	
Роза коричная	4–5	19–20
Осот огородный	5	11–12
Лилия саранка	5	19–20
Одуванчик лекарственный	5–6	14
Скерда кровельная	5–6	
Ястребинка зонтичная	6	13
Осот полевой	6–7	10
Цикорий обыкновенный	6–7	15–16
Ястребинка волосистая	6–7	15–16
Лен обыкновенный	6–7	17
Картофель	6–7	15
Горицвет кукушкин лен	7	
Латук посевной (салат огородный)	7	10
Кувшинка белая	7–8	17
Фиалка трехцветная	7–8	18
Вьюнок полевой	7–8	
Смолка клейкая	9	20
Календула лекарственная (ноготки)	9–10	15–16
Торичник красный	9–10	15
Кислица обыкновенная	9–10	18
Мать-и-мачеха	9–10	18
Табак душистый	20	
Любка двулистная	21	
Вечерница (ночная фиалка)	21	

Задание 47. Запомни названия растений цветочных часов, как они выглядят. Найди их в природе. Убедись сам, в каком часу открывается и закрывается то или иное растение. Запиши свои наблюдения в полевой дневник или специальную тетрадь.

Задание 48. Из-за чего (в силу каких факторов) цветочные часы могут «ломаться», начать показывать время неправильно? Проверь народную примету: «Нюхотки перед дождем закрываются, ботва у моркови поникает» [16].

Ответ: Причин может быть несколько. Во-первых, необходимо учитывать географическую ширину. Например, цветочные часы Пушкиных «шли» неверно, так как установленное Карлом Линнеем в условиях г. Упсала время открытия и закрытия того или иного цветка в других местах требовало корректировки. Во-вторых, сказываются метеоусловия. Даже хорошо составленные цветочные часы показывают относительное точное время только в ясный, солнечный день, в дождливую или пасмурную погоду они «сбиваются с ритма».

4.3.3. Сбор и определение растений [3, 5]

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

1. Проводят сборы в таких местах, где вмешательство в растительный покров в наименьшей мере отразится на хозяйственном его использовании (лесное, луговое хозяйство, сбор лекарственного растительного сырья и пр.).

2. В качестве рабочего места при записях, закладке гербария и других работах используют обочины дорог, межи, тропинки, вырубki в лесу.

3. Забирают из естественных местообитаний растительной массы не больше, чем это необходимо для решения конкретной задачи.

4. По возможности проводят наблюдения на живых растениях, стараясь меньше их повреждать.

Объем (число видов) и содержание гербарных сборов зависят от местных условий, решения определенных природоохранительных задач, потребностей института, школ и пр. В любой местности есть определенное число растений, запрещенных для сбора, – редких и охраняемых видов. Приступая к работе, следует иметь их список; по гербариям, фотографиям, рисункам и описаниям знакомятся с их обликом и признаками, чтобы узнавать эти растения в природе. Надо заранее выяснить также, есть ли охраняемые участки, памятники природы, где сбор растений полностью запрещен. В ходе экскурсий и самостоятельных наблюдений могут быть выявлены виды, не вошедшие в список охраняемых, но находящиеся в данных условиях под угрозой, а также местообитания, требующие охраны, и пр. Все это должно учитываться при сборе растительного материала [3].

Изучение флоры связано с определением составляющих ее растений. Определить растение – это значит установить его точное видовое название и принадлежность к более крупному таксону (для цветковых растений – к семейству). Определение можно проводить как непосредственно в природе, не повреждая растения, так и в лаборатории (что приходится делать в случаях, когда необходимо пользоваться оптикой) по свежему или гербарному материалу. Определяют растения с помощью определителя, для уточнения иногда прибегают к сличению определяемого образца с экземплярами научного гербария.

Определитель состоит из таблиц для определения. Обычно первой помещают таблицу для определения семейств, вслед за ней идут таблицы, по которым находят принадлежность растений к роду и виду в пределах рода. В ботанических определителях и «флорах» таблицы строятся обычно по дихотомическому (вильчатому) принципу: они состоят из пронумерованных ступеней, каждая из которых включает два взаимоисключающих диагноза – тезу и антитезу. Выбор одного из этих диагнозов в соответствии с признаками искомого растения и составляет сущность определения.

Принципом дихотомического определения легко овладевает каждый. Успех же определения зависит от умения разобраться в признаках растения и владения ботанической терминологией. Вот почему начинающий сначала должен обязательно подробно описать растение, назвать признаки строения его вегетативных и генеративных органов. Ошибки в определении чаще всего происходят от невнимательного выбора диагноза без детального анализа всех указанных им признаков. Чтобы избежать таких ошибок, нужно соблюдать такие правила:

1. Перед определением анализируют все признаки растения.
2. В ходе определения внимательно и до конца прочитывают диагнозы, тезы и антитезы каждой ступени, учитывая весь комплекс, а не один признак; в случае сомнения вновь обращаются к рассматриваемому растению.
3. Встретившись с незнакомым термином, следует выяснить его значение (в определителях обычно есть морфологические справочники).

Найдя видовое название растения, надо точно вписать бинарное название вида (русское и латинское, с указанием автора) в этикетку гербарного образца, в флористическую тетрадь или полевой дневник.

4.3.4. Гербарии и другие ботанические коллекции

Гербарием называют коллекции засушенных (плоских) образцов растений. В научной работе ботаников и всех других исследователей природы гербарий имеет огромное значение. Это подлинный документ природы, он не может быть заменен ни самыми лучшими фотографиями, ни рисунками. Гербарные образцы можно неоднократно изучать, получая по мере надобности новую информацию о растении.

Как документ природы гербарий важен и в учебном процессе. Его несложно хранить, он может долго служить, использоваться в любое время года, дает разнообразную информацию. Учитель биологии может ознакомить

учеников с ценными видами по гербарии, а затем на экскурсии обсуждать их особенности, не выкапывая и не повреждая живые растения. Таким образом, гербарий при правильном его использовании служит воспитанию бережного отношения к природе. Учитель должен уметь изготовить нужный ему гербарий.

В условиях полевой практики гербаризируют виды, образцы которых нужно сохранить для пополнения научной коллекции, демонстрации на занятиях, создания тематических стендов, работы в кружках и т.п. В соответствии с целевой установкой определяют места и сроки сборов, объем необходимой растительной массы, формат листов будущего гербария, способ их оформления. Начатую работу необходимо доводить до конца, т.е. до монтировки и оформления гербарных листов. Недопустимо собирать и сушить растения бесцельно, выбрасывать засушенные образцы. В бесцельных сборах проявляется безнравственное отношение к природе.

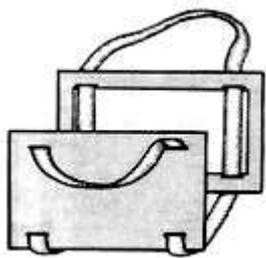


Рис. 37. Гербарная папка

Растения для гербария собирают в гербарную папку (рис. 37), которая в простейшем случае состоит из двух одинаковых кусков картона или фанеры (лучше папка, обшитая тканью) размером 35×50 см, с прорезями для ляжки. Внутри гербарной папки помещают двойные листы мягкой влагоемкой бумаги, например газетной, – так называемые гербарные рубашки. В каждую из них при сборе вкладывается экземпляр (или несколько экземпляров, если растения мелкие) одного вида растения вместе с полевой этикеткой (листок писчей бумаги, на котором карандашом пишется дата, место сбора и условия обитания собранного образца). Для срезания растений нужно иметь острый нож, для выкапывания – копалку (лопатку из жесткого металла, прочный садовый совок, широкий нож или стамеску) (рис. 38).

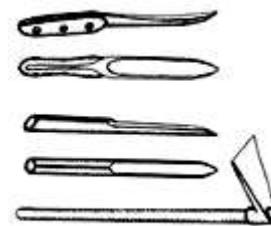


Рис. 38. Оборудование для срезки и выкапывания растений

Материал для гербария должен быть собран так, чтобы он мог продемонстрировать основные черты жизненной формы растения и его диагностические признаки. Поэтому используют взрослые особи в состоянии цветения, желателен с плодами. С деревьев и кустарников острым ножом срезают ветви необходимого для гербария размера (иногда нужны ветви с удлиненными и укороченными побегами). Для кустарничков и травянистых растений важно иметь побеги разных типов (надземные и подземные) и специфические формы корней, поэтому приходится прибегать к их выкапыванию.

Это не значит, однако, что каждое предназначенное к сбору для гербария растение этих жизненных форм надо полностью выкапывать. Во многих случаях выкапывание корневых систем вообще не нужно: достаточно отделить часть, например, эпигеогенного корневища, надземного столона и пр. Итак, прежде всего необходимо выяснить пространственное размещение частей растения, типы его побегов и корней, сопоставить их размеры с площадью

гербарного листа и только тогда выкопать или срезать необходимые части. Заложенный в «рубашку» образец тщательно расправляют.

Плоды необходимы для гербарных образцов. У растений из семейств крестоцветных, зонтичных, сложноцветных, некоторых осоковых, мотыльковых, бурачниковых лучше брать побеги с недозрелыми плодами, так как зрелые легко осыпаются.

Водные растения собирают отдельно от сухопутных. Их удобнее не вынимать из воды, а подвести под плавающее растение лист плотной бумаги и постепенно вынимать его, сливая воду; растение вместе с этим листом вкладывают в «рубашку».

Сушка гербария начинается с того, что растения вынимают из влажных экскурсионных рубашек и помещают в сухие вместе с полевыми этикетками. При этом вновь расправляют смявшиеся листья и побеги, отодвигают один от другого цветки, удаляют торчащие ветви и корни; луковицы и толстые части корневищ разрезают вдоль. Налегавшие друг на друга части перекладывают листочками бумаги. Отдельные побеги, если они длинные, можно согнуть или разрезать и положить части рядом. Все растение должно быть размещено в рубашке так, чтобы ни одна часть не выступала из бумаги.

Проверив наличие этикеток, рубашки закрывают и складывают стопкой, отделяя их друг от друга прокладками из мягкой бумаги или другого влагоемкого материала. Чем более сочны или жестки приготовленные для сушки растения, тем толще должны быть прокладки. Это могут быть один или несколько слоев бумаги или ватные матрасики (тонкий слой ваты между двумя листами папиросной бумаги).

Стопку рубашек с прокладками помещают в сушильный пресс (пресс-сетку), состоящий из двух сеток и крепко зажимают (рис. 39). Обычно пресс обвязывают веревкой, но ее нужно затягивать так, чтобы усилиями рук нельзя было сдвинуть сетки друг относительно друга. В один пресс не стоит одновременно закладывать больше 15–20 рубашек с растениями.

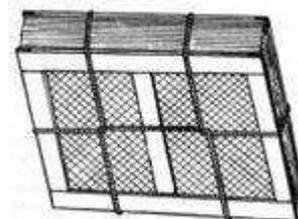


Рис. 39. Сушильный пресс (пресс-сетка)

Прессы вывешивают или ставят ребром на открытом воздухе или в хорошо проветриваемом помещении. В таких условиях сушка занимает 5–7 дней. В первые дни прессы надо развязывать и менять прокладки каждые 12 часов, в последующие – раз в сутки. Вынутые из прессов прокладки просушивают и вновь используют. Для ускоренной сушки гербария оборудуют специальные сушилки.

Ветки хвойных деревьев (чтобы не опала хвоя), а также очень сочные листья и побеги других растений рекомендуется обварить крутым кипятком, затем обсушить фильтровальной бумагой – это ускорит сушку.

Цветки с синей окраской при сушке почти всегда обесцвечиваются. Чтобы этого избежать, можно заранее подготовить пропитанную солью бумагу (выдержать в течение суток в насыщенном растворе поваренной соли, затем высушить); переложённые кусочками такой бумаги цветки сохраняют окраску.

Растения в прессах высыхают одновременно. Высохшие растения вынимают, остальные досушивают.

Гербарные образцы некоторое время могут оставаться в рубашках, куда вложены полностью оформленные этикетки. Однако работать с таким гербарием и долго хранить его нельзя – он ломается. При первой возможности его надо смонтировать на листах плотной бумаги белого или любого неяркого цвета. Не следует монтировать на глянцевой бумаге, на ней растения плохо держатся, скользят и ломаются. Нельзя также монтировать гербарий на листах сшитого альбома, так как при переворачивании страниц образцы портятся.

Размер гербарного листа должен быть примерно 30×45см. В учебной работе его делают несколько меньшим, но для гербария одного назначения размер листов надо выдерживать одинаковым, иначе будет трудно объединять листы в пачки. На один лист монтируют растение одного вида. Мелких экземпляров берут несколько – так, чтобы они заполнили лист. Крупные

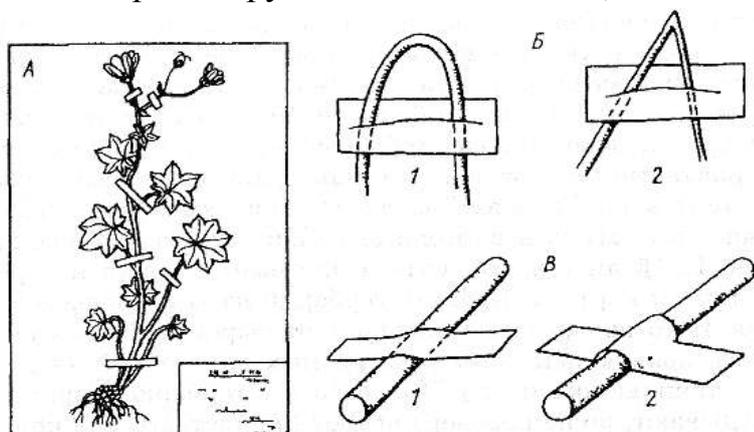


Рис. 40. Монтировка гербария:

А – смонтированный гербарный лист;

Б – положение стебля при сгибании;

В – прикрепление стебля к гербарному листу:

1 – неправильное; 2 – правильное

растения можно разделить на два или несколько листов. Растение размещают на листе по возможности так, чтобы оно сохраняло свой естественный вид, но можно сгибать побеги и даже поворачивать корни вверх (рис. 40).

Мелкие части растений прикрепляют к листу полосками смазанной клеем бумаги (рис. 40). Крупные части надежнее прикреплять нитками (лучше не катушечными, а более

мягкими). При этом нельзя оставлять на нижней стороне листа крупных стежков-петель (они будут повреждать нижележащие листы); завязывать узлы надо над растением, каждый раз отрезая нитку. Нельзя смазывать клеем части растений – впоследствии они пожелтеют и раскрошатся. Проверяя прочность прикрепления растения, лист поворачивают и следят, чтобы ни одна часть растения не отвисала.

В нижнем правом углу монтажного листа помещают чистовую этикетку, на которой пишут уточненное название растения (русское и латинское), принадлежность к семейству, все остальные данные полевой этикетки. Неплохо иметь бланки этикеток, напечатанные типографским способом или на принтере. Пользование ими облегчает работу и дисциплинирует, побуждая заполнять этот паспорт растения четко и аккуратно (рис. 41).

Этикетки наклеивают клеем. Канцелярский (силикатный) клей непригоден, так как вызывает пожелтение и обесцвечивание этикетки. Выпавшие при монтировании семена, плоды и другие мелкие части растений

помещают в бумажные конвертики и приклеивают их на свободные места гербарного листа. Смонтированные гербарные листы закладывают в сухие рубашки и хранят в таком виде. Для длительного хранения гербария его лучше поместить в картонные папки или же, объединив в пачки по 12–15 листов, обернуть в плотные рубашки и переложить листами картона. Хранить гербарий надо в приспособленных для этого шкафах, защищенных от сырости. Надо следить также за появлением в нем насекомых-вредителей. При работе с гербарием листы его перекладывают, но не переворачивают (не листают, как книгу!).

МОУ СОШ Д. РЫБНАЯ ВАТАГА	
Семейство:	Гвоздичные – <i>Caryophyllaceae</i>
Название растения:	Гвоздика-травянка – <i>Dianthus deltoides</i> L.
Местообитание:	суходольный луг у р. Лобань (нижнее ее течение)
Географический пункт:	д. Рыбная Ватага Кильмезский район Кировская область
Дата:	31. 06. 2012 г.
Собрал (а):	Пичугина Э.М.
Определил (а):	Пичугина Э.М.

Рис. 4. Пример гербарной этикетки

Кроме гербария для научных и учебных целей составляют различные ботанические коллекции, содержащие части растений: цветки, плоды, побеги и их листья и пр. Части высших растений можно сушить как гербарий в рубашках или же с сохранением их объема. Для получения объемных образцов (например, цветков и небольших соцветий) пользуются хорошо промытым и высушенным мелким речным песком. Объект помещают в коробочку из бумаги соответствующего размера и медленно через бумажную воронку засыпают его горячим (60–70 °С) песком. Когда песок остынет, его осторожно выпускают через проделанное в дне коробочки отверстие.

Плоды (плодики, соплодия), а также образцы мхов и лишайников сушат просто на воздухе, затем помещают вместе с этикетками в гнезда специально изготовленных коробок или же нашивают на листы, как гербарий. Коллекции должны быть оформлены так, чтобы их удобно было демонстрировать [3, 7].

Задание 49. Соберите растения разных жизненных форм, высушите, смонтируйте гербарий, подпишите этикетки.

Задание 50. Совершая экскурсии на луг, болото, в лес выкопайте по 3 вида растения, смонтируйте гербарий. Какие растения раньше высохли и почему?

4.4. Изучение состава и структуры растительных сообществ [3, 4, 5, 7, 17, 18, 22]

4.4.1. Подготовка к работе и техника заложения площадок

Геоботанические описания необходимы для того, чтобы получить характеристику растительного покрова на любом участке. Для их осуществления необходимо некоторое оборудование и предварительная подготовка участников работы.

Размер пробных площадок может быть различным в сообществах разного типа. В лесах обычно используют площадки 400 (20×20) или 100 (10×10) м², в луговых – от 4 до 25 м². Более мелкий размер площадок компенсируется их числом. В относительно однотипном контуре необходимо закладывать 5–10 пробных площадок.

Пробные площадки могут быть постоянными и временными. Закладка постоянных пробных площадей в условиях леса требует их тщательной отбивки с установкой высоких кольев в углах площадок. Для точной разметки такой площадки для этих целей приходится пользоваться буссолью. Коля необходимо вкопать в землю и уплотнить ее.

Для закладки временных площадок достаточно иметь рулетки по 20 или 10 м (желательно матерчатые) или шнуры, которые предварительно размечаются через 10 м. По краям шнура и в его середине готовятся петли такого размера, чтобы в них можно было бы вставить колышки. Колышки надо заготовить заранее и окрасить их в яркий цвет. Длина колышков – 50–70 см, диаметр – не более 1 см. При закладке временных площадок прямые углы между сторонами площадок устанавливаются с помощью компаса. При необходимости любую временную площадку можно использовать и как постоянную. Для этого при закладке в качестве исходного (например, северо-восточного) угла выбирают некрупное дерево, на нем оставляют затес с номером площадки или привязывают прочную этикетку. Направление сторон площадки всегда ориентировано по компасу (север-юг и восток-запад). Положение площадки также отмечается на карте или картосхеме. Повторное описание такой площадки не представляет труда. Желательно зафиксировать географические координаты пробной площади с помощью прибора GPS.

Для определения высоты деревьев желательно иметь высотомер, для измерения окружности деревьев можно использовать сантиметровую ленту, а для высоты травяно-кустарничкового яруса – деревянный или металлический сантиметр.

Основная подготовка участников работы должна состоять в предварительном тренинге глазомера и определении видов растений. Прежде чем приступать к геоботаническим описаниям, необходимо провести несколько маршрутных походов, которые сопровождаются записью доминирующих видов растений по каждому из ярусов растительности по мере смены их состава. Маршрутные записи позволят выбрать для описания участки так, чтобы это в наибольшей степени соответствовало задачам исследования. Тренировка глазомера может осуществляться на любом материале (например, доля

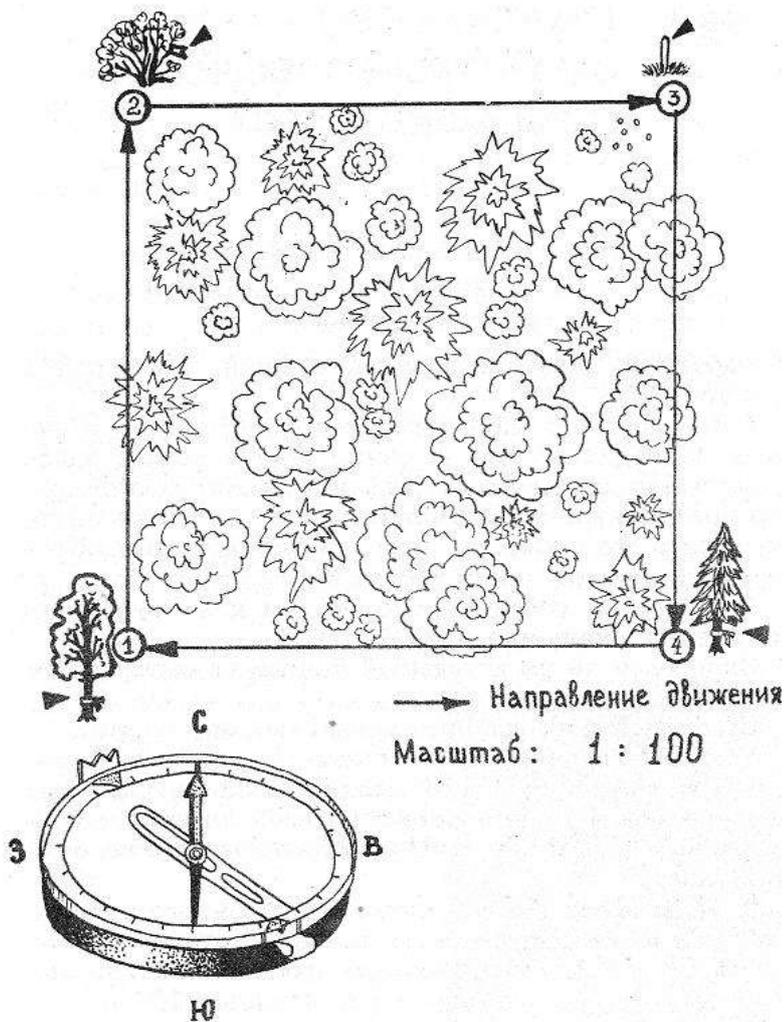


Рис. 42. Порядок работы при закладке пробной площади при изучении лесного сообщества

территории, занятая дорожками в сквере, или доля поверхности, занятая посадкой кустарников, от общей площади газона) Наиболее важно научить ребят определять долевое участие различных поверхностей, поскольку при геоботанических описаниях такая задача возникает постоянно.

Задание 51. Выбор пробной площади для изучения лесного сообщества.

Работу по закладке пробной площади проводите в два этапа.

I этап: начиная изучение лесного сообщества, выберите подходящий для решения поставленных задач участок растительного покрова леса. Для этого обойдите его в различных направлениях или, если это возможно, осмотрите его с высоты. В ходе осмотра постарайтесь ответить на следующие вопросы:

1. Типичен ли растительный покров для изучаемого сообщества смешанного леса?
2. Однороден ли растительный покров на обследуемом участке?
3. Выделяются ли границы отдельных его частей?
4. Если выделяются, то чем они обусловлены?

Все впечатления и соображения, возникающие при осмотре участка, запишите в полевой дневник с обязательным указанием даты и географического положения участка.

II этап: после осмотра всего естественного участка выберите и отмерьте пробную площадь, которая должна иметь четкие границы.

Порядок работы следующий (рис. 42).

1. Вбейте первый колышек или сделайте вешку, отметив лентой или флажком дерево или куст, если они совпадают с выбранной Вами точкой 1. По компасу сориентируйтесь строго на север, отсчитайте в этом направлении 10 метров парами шагов и отметьте точку 2.

2. От точки 2 отсчитайте таким же образом 10 метров в западном направлении – отметьте точку 3.

3. Определите четвертую вершину пробной площади, двигаясь от точки 3 в южном направлении.

Начертите план выбранной Вами пробной площади. Отметьте на плане в соответствии с масштабом деревья, кустарники, особенности рельефа [17].

4.4.2. Составление физико-географической характеристики пробной площади

Для проведения геоботанических описаний удобно использовать заранее подготовленные бланки описаний (приложение 3). В зависимости от целей исследования можно добавлять в бланк соответствующие пункты.

Составлять характеристику необходимо сразу же после осмотра участка и выбора пробной площади. Для этого заполните приведенный бланк (приложение 3), используя сделанные во время осмотра записи в полевом дневнике, карту той местности, где проходит Ваше исследование и начерченный Вами план площадки.

При характеристике положения описываемого участка, прежде всего, необходимо указать общий характер рельефа – равнина, плато или низменность. Важно выяснить распределение в окрестностях рек, речек, ручьев, их направление, принадлежность к бассейну более крупной реки или озера, наличие овражной сети и т. д. Тогда станет понятным, как определить положение описываемого участка по отношению к долинам или руслам водных потоков, оврагам и другим формам рельефа.

Отметьте в бланке мелкие формы рельефа (микрорельеф) на обследуемой площадке. Выявите наличие мелких неровностей, бугров, кочек, промоин и т. п., установите их происхождение: в результате деятельности текущей воды, ветра, животных, самих растений, человека.

Мертвый покров фитоценоза образуется благодаря отмиранию растений и опадению их вегетативных и генеративных частей.

В примечании обычно указывают погодные условия [17].

4.4.3. Изучение многообразия видов растений лесного биоценоза

Сообщество смешанного леса представляет собой естественную группировку растений, животных, бактерий, грибов, лишайников, живущих во взаимодействии друг с другом и с окружающей средой.

Важнейший компонент лесного сообщества – растения. Разные виды растений оказывают неодинаковое влияние на условия жизни в сообществе. По силе влияния различают следующие группы видов растений:

– виды-«строители» (эдификаторы – Эд) – преобладающие виды с наиболее мощным средообразующим воздействием. В лесном сообществе видами-«строителями» являются преобладающие виды деревьев;

– «постоянный спутник» (ассектаторы – Ас) – виды, обычно присутствующие в сообществе, но не господствующие в нем; господствующие или доминантные – виды, преобладающие в различных ярусах леса.

– господствующие или доминантные (доминанты – Дм) – виды, преобладающие в различных ярусах леса.

Так, в смешанном лесу видами-«строителями» могут быть сосна и дуб. Как правило, им сопутствует липа. Среди кустарников господствующим видом часто является орешник (лещина обыкновенная); среди травянистых растений – сныть обыкновенная, копытень европейский (рис. 43). Преобладающие виды оказывают наибольшее влияние на условия жизни в сообществе.

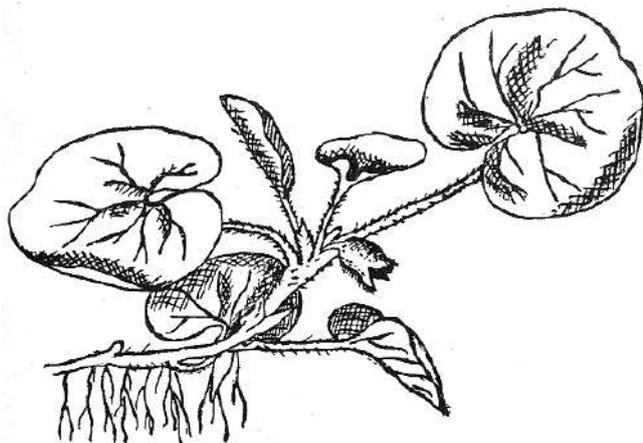


Рис. 43 Копытень европейский

При этом помните, что основное правило изучения строения и жизни растительного сообщества – по возможности полное выявление всех видов, а не только тех, которые в данное время преобладают; важно учитывать растения в состоянии проростков, всходов, угнетенных особей, а также растения, обнаруживаемые единично. Иначе нельзя составить представление о видовой насыщенности изучаемого сообщества.

Начинайте описание видового состава растений с какого-нибудь угла площадки, не сходя с места. Перепишите все растения, которые находятся в поле зрения. Затем, опустившись на колени, дополните список теми видами, которые становятся заметными при более внимательном анализе травостоя. Далее медленно идите вдоль одной стороны площадки, останавливаясь время от времени и отмечая вновь появляющиеся виды растений. Дойдите до второго угла, задержитесь, а затем продолжайте обход по остальным сторонам площадки до начального пункта. В заключение полезно пройти площадку еще раз, по диагонали. При составлении списка флоры растения можно располагать по жизненным формам.

Задание 52. Почему именно эти правила важно соблюдать при выполнении подобной работы? Как обычно поступает ученик, если ему эти правила не известны? К каким последствиям может привести нарушение подобных правил поведения на площадке?

4.4.4. Изучение надземной ярусности лесной растительности

Различные виды растений в лесном сообществе имеют разную высоту, поэтому их надземные части расположены в пространстве в несколько слоев, «этажами», или, иначе, ярусами.

Ярус – элемент, то есть составная часть вертикальной структуры растительного сообщества, проявляющийся в том случае, когда сообщество образованно резко отличающимися по высоте жизненными формами.

Распределение растений по надземным ярусам связано с количеством света, которое определяет температурный режим и режим влажности в растительном сообществе на различной высоте над поверхностью почвы. Более сложные по ярусности лесные сообщества отличаются, как правило, более высокой устойчивостью к неблагоприятным воздействиям среды, болезням и вредителям.

В смешанных лесах ярусное распределение растительности хорошо выражено. Выделяются следующие ярусы: (I) А – древостой, (II) В – подлесок, (III) С – травяной или травяно-кустарничковый ярус и (IV) Д – ярус мхов и напочвенных лишайников (рис. 44). В ярусах могут выделяться подъярусы, например А₁, А₂, С₁, С₂ и т. д. [17]

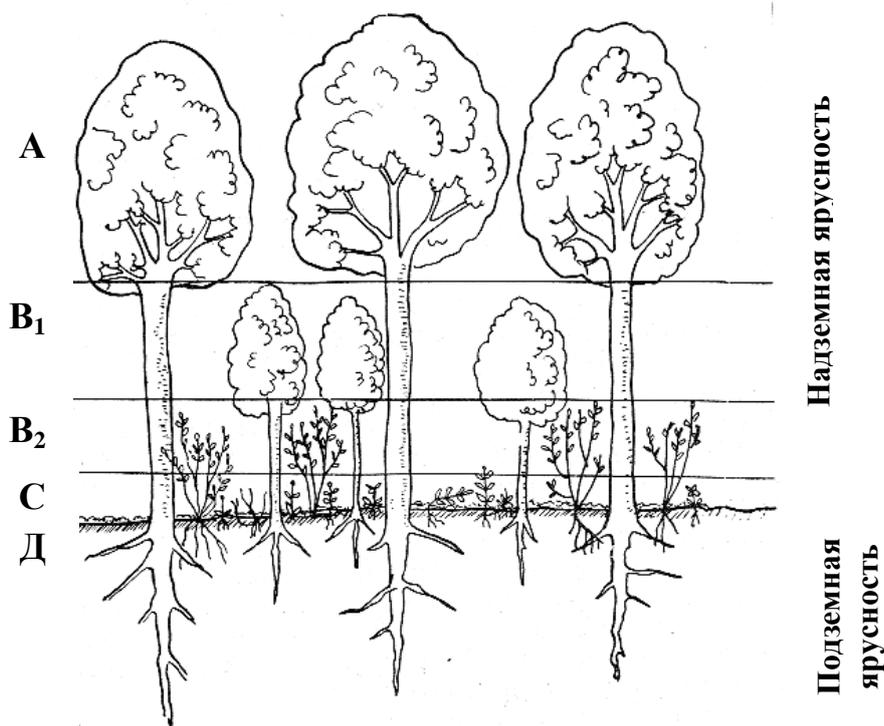


Рис. 44. Надземная и подземная ярусность растительности в лесном сообществе: А – древесный ярус; В₁-В₂ – подлесок; С – травяно-кустарничковый ярус; Д – ярус мхов и лишайников

4.4.5. Древостой

Для лесных сообществ устанавливают относительное число деревьев различных пород, составляя формулу древостоя. Для этого на пробной площадке лесного фитоценоза производят подсчет числа деревьев каждого вида (породы), записывают его в соответствующую колонку бланка описания, затем выясняют относительное участие основных пород деревьев в сложения фитоценоза. В формуле древостоя буквами обозначают породы деревьев, а индексами – относительную численность их на единице площади, если общее число стволов на этой площади принять за 10. Общепринятыми являются следующие сокращения: С – сосна обыкновенная; Е – ель; Д – дуб черешчатый; Кл – клен остролистный; Лп – липа мелколистная; Ос – осина; Б(б) – береза бородавчатая, или повислая; Б(п) – береза белая, или пушистая; Ол(ч) – ольха

черная; Ол(с) – ольха серая; Ч – черемуха. Например, формула Е5, Б3, Ос2 или 5Е 3Б 2Ос будет означать, что в фитоценозе преобладает ель (около 50% стволов, а береза и осина составляют 30 и 20%). Если в древостое отчетливо выражены ярусы (ель в первом, а осина и береза во втором), формула может быть составлена следующим образом: I яр. Е9, Б1 II яр. Б7, Ос3.

Задание 53. На пробной площадке было учтено 212 деревьев, среди которых 144 сосны, 36 елей, 27 берез и 5 особей ольхи серой. Составьте формулу древостоя.

Ответ: участие сосны составляет 67,9%, (т. е. 6,8, округленно – 7), ели – 17% (2), березы – 13% (1), а ольхи – 2% (+). Формула состава древостоя в этом случае будет выглядеть так: 7С2Е1Б(б)+Ол(с) [5, 18].

Для растений древесных подъярусов определяют сомкнутость крон, т. е. площадь, занятую кронами деревьев при проецировании их на небо. Наблюдатель смотрит над собой вверх из нескольких мест пробной площади и устанавливает, каково процентное соотношение занятых кронами и свободных участков неба; ажурность крон при этом во внимание не принимается или же обозначается отдельно под термином «сквозистость». Сквозистость крон можно оценивать в процентах либо давать ей словесную характеристику. Сомкнутость крон обычно выражают в десятичных долях или в процентах и записывают вслед за формулой древостоя (для всего яруса или подъярусов).

Высота деревьев – важный показатель их конкурентоспособности в фитоценозе. Более высокие деревья могут получать дополнительные преимущества в использовании света для формирования вегетативных органов. Высоту дерева или кустарника определяют чаще всего одним из наиболее распространенных способов:

1. С помощью линейки и мерной веревки по следующему алгоритму:

– выбрать типичное дерево данного подъяруса;

– отойти от дерева на некоторое расстояние, откуда видны верхушка и основание дерева;

– удерживая линейку вертикально в вытянутой руке, визировать ее нулевое деление на верхушку дерева;

– на основании свойств подобных треугольников определить высоту дерева по формуле: $x = A / a \cdot b$,

где x – высота дерева минус рост измеряющего;

A – расстояние от измеряющего до основания дерева

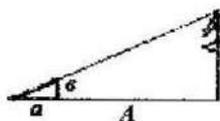
(определяется с помощью мерной веревки с узелками);

a – длина руки;

b – длина линейки;

– далее к полученной величине x нужно прибавить свой рост – получается искомая высота дерева.

Данный способ определения высоты деревьев в густых лесах бывает затруднен, в таком случае максимальную и господствующую высоту деревьев оценивают глазомерно:



2. С помощью мела на стволе отмечают высоту 2 м, затем наблюдатель отходит на 10–15 м и мысленно откладывает это значение по стволу дерева до вершины [18].

После проведения необходимого количества измерений высот приступают к промерам диаметров стволов. Измерение этого показателя удобно производить при помощи мерной вилки, которая состоит из мерной линейки с делениями в сантиметрах и двух планок, или ножек (рис. 45).

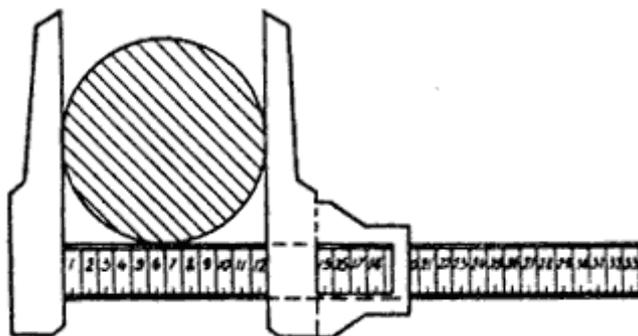


Рис. 45. Измерение диаметра ствола с помощью мерной вилки.

Каждое дерево измеряется строго на высоте 1,3 м, т. е. примерно на уровне груди человека. Если ствол имеет неправильную форму сечения, диаметр определяют по двум перпендикулярным направлениям и рассчитывают среднюю величину. При отсутствии мерной вилки определяют длину окружности дерева при помощи мягкой сантиметровой ленты или рулетки, а затем вычисляют диаметр ствола (D , см):

$$D = l / \pi,$$

где π – постоянная величина 3,14;

l – обхват ствола дерева на уровне груди. В бланк описания заносят максимальный и господствующий диаметры стволов деревьев всех видов на данной пробной площади.

При описании лесного фитоценоза важно также определение максимального и господствующего диаметра крон. Наблюдатель смотрит над собой вверх, определяя границу кроны, затем с помощью рулетки измеряет расстояние от точки проекции границы кроны до середины ствола. Это значение умножают на два и получают значение диаметра кроны. Можно (и удобнее) проводить измерение диаметров кроны вдвоем.

Глазомерно или с помощью измерений определяют высоту прикрепления кроны к стволам деревьев.

Точный возраст дерева можно оценить только на поперечном спиле, подсчитав годовые кольца прироста древесины. Максимальный и господствующий возраст древесных пород определяют приблизительно. У сосны возраст можно определить по количеству мутовок ветвей.

Ниже приведены соотношения максимальных показателей высоты, диаметра ствола и возраста для деревьев различных пород (табл. 6). С помощью этих данных можно приблизительно оценить возраст деревьев лесного растительного сообщества.

Максимальные показатели высоты, диаметра
и возраста деревьев различных пород [5]

Виды	Макс. высота, м	Макс. диаметр, см	Макс. возраст, годы
Дуб черешчатый	50	440	2000
Ель европейская	60	240	1200
Ясень обыкновенный	60	170	600
Сосна обыкновенная	50	170	600
Клен обыкновенный	40	150	450
Вяз голый	40	200	300
Липа сердцевидная	40	200	815
Ольха черная	35	90	300
Береза бородавчатая	35	90	250
Осина	42	110	250
Яблоня лесная	20	40	200
Рябина обыкновенная	20	40	170
Клен полевой	25	70	200
Береза белая	25	60	140
Ива козья	20	75	40
Клен татарский	15	30	60

Примечание: виды расположены в порядке уменьшения конкурентоспособности

В учебных целях можно ограничиться отнесением древостоев к так называемым классам возраста. Для хвойных и широколиственных пород класс возраста определен периодом в 20, а для мелколиственных – в 10 лет. Основными группами возраста при этом являются следующие: молодняки, жердняки, средневозрастные, приспевающие, спелые и перестойные леса. В хвойных лесах к молоднякам относятся древостои до 20 лет, к жерднякам – 21–40, к средневозрастным – 41–60, к приспевающим – 61–80 и к спелым – 81–100-летнего возраста. В широколиственных лесах соответствующие значения составляют для молодняков до 20, жердняков – 21–40, средневозрастных – 41–80, приспевающих – 81–100, спелых – 101–120 лет. В мелколиственных лесах березняки и черноольшаники являются молодняками до 10 лет, жердняками – в 11–20, средневозрастными – в 21–40, приспевающими – в 41–50 и спелыми в 51–60. У осинников спелыми древостоями считаются уже 41–50-летние, а у сероольшаников – 26–30-летние. Перестойными считаются насаждения, которые в основном прекратили свой рост, приобретают признаки старения, заболевают и отмирают.

Возобновление древостоя (подрост) описывают в произвольной форме с указанием характера распределения, жизненности и высоты подроста для разных видов (пород) деревьев. Все деревца высотой до 10 см относят к всходам, а более высокие – к подросту, но не выше 1/3–1/2 взрослых деревьев.

Наличие всходов и подроста позволяет судить о степени обеспеченности естественного возобновления.

Обилие возобновления удобно оценивать по четырехбалльной шкале:

- 1 – возобновление неудовлетворительное (до 2000 экз./га);
- 2 – возобновление слабое (2000–5000 экз./га);
- 3 – возобновление удовлетворительное (5000–10000 экз./га);
- 4 – возобновление хорошее (более 10 000 экз./га).

Важно при этом отметить и способ возобновления, т. е. происхождение всходов и подроста, которое бывает либо семенным, либо вегетативным (в виде поросли на пнях или отпрысков на корнях взрослых деревьев).

Жизненность вида – показатель, отражающий «стратегию» жизни вида в среде фитоценоза, охватывающий весь комплекс реакций вида на среду фитоценоза и влияние других видов. Жизненность проявляется в преобладающих размерах, интенсивности роста взрослых особей, диапазоне фенотипической изменчивости в пределах популяции. В простейших случаях, когда надо охарактеризовать жизненность всех видов описываемого фитоценоза, прибегают к глазомерной трехбалльной или четырехбалльной шкале жизненности.

Трехбалльная шкала жизненности [5, 18]:

I – растение нормально живет и плодоносит; взрослые особи достигают нормальных для вида размеров;

II – растение угнетено, что выражается в меньших размерах взрослых особей; семенное размножение, однако, возможно;

III – растение угнетено так сильно, что наблюдаются резкие отклонения во внешнем облике: ветвлении, форме листьев и т. д.; семенное размножение отсутствует, нет цветущих и плодоносящих побегов.

Четерехбалльная шкала жизненности:

I – вегетативное развитие выше нормального (значения размеров растения или его вегетативных частей приближаются к верхним границам значений по определителю или выше их), цветение и плодоношение повышенные (повышенная жизненность – *пов*).

II – вегетативное развитие, цветение и плодоношение нормальны (полная жизненность – *плн*);

III – вегетативное развитие ниже нормального, способность цветения и плодоношения не потеряны (средняя жизненность – *сред*);

IV – состояние угнетения вегетативного состояния и генеративных способностей (жизненность угнетенная – *угн*);

Временные ярусы в лесу, образованные обильно развивающимся подростом и размещающиеся вне свойственного данному виду яруса, принято называть *пологами*.

В лесах, сильно нарушенных и возобновляющихся после вырубki, иногда не удастся четко выделить ярусы. При описании таких участков указывают фактическую высоту растений каждого вида или диапазон ее колебаний у особей разного возраста и жизненного состояния.

4.4.6. Подлесок

Подлесок – это совокупность находящихся в сложном древостое кустарниковых и иногда древесных пород, никогда не достигающих высоты верхнего яруса и не могущих заменить главного полога после его вырубки. Для подлеска, как и для древостоя, оценивают сомкнутость крон, характеризуют видовой состав, число экземпляров, максимальную и господствующую высоту. Измерение высоты небольших растений, в том числе кустарникового яруса, производят с помощью сантиметровой ленты или рулетки. Иногда для быстрого определения высоты невысоких растений наблюдателю полезно знать некоторые свои антропометрические данные: высоту ноги от земли до колена, до тазобедренного сустава, высоту до пояса, до плеча, рост, расстояние от земли до поднятой вверх руки. Для яруса подлеска также оценивается жизненность [5, 18].

4.4.7. Травяно-кустарничковый ярус и луговая растительность

При описании *травяно-кустарничкового покрова* и *луговой растительности* (приложение 4) важнейшим показателем является покрытие почвы, дающее представление о количественных соотношениях видов в сообществе. *Покрытие* – это площадь, занимаемая в сообществе надземными органами отдельных видов или целых ярусов. Различают истинное и проективное покрытие. *Истинное покрытие* соответствует площади, занятой на почве основаниями побегов растений данного вида (группы видов). *Проективное покрытие* соответствует проекции их надземных органов на эту площадь. Вначале обычно определяют *общее проективное покрытие*, дающее представление об использовании света органами разных растений. При определении *частного проективного покрытия* видов травянистого фитоценоза наблюдатель смотрит вниз и определяет процент площади, покрываемой растениями данного вида от всей площади пробной площадки. Сумма процентов частных проективных покрытий по всем видам на пробной площадке должна быть равна проценту общего проективного покрытия.

Высоту основной массы травостоя определяют с помощью линейки, рулетки или антропометрических характеристик наблюдателя. *Преобладающие виды*, формирующие общий облик третьего яруса в лесу или лугового фитоценоза, иногда выделяют сразу, иногда после оценки частных проективных покрытий.

При описании травяно-кустарничкового яруса или лугового растительного сообщества важно отражать его аспект. *Аспект фитоценоза* – это его общий облик, зависящий от общего строения фитоценоза, его ярусности, размещения в нем видов, фазофаз аспективных видов. В описании аспекта должны быть отражены:

- *сложение аспекта*; аспекты бывают простыми (образованными одним видом) и сложными (образованными многими видами);
- *степень однородности аспекта*, аспект однородный, если виды, его образующие, распределены равномерно, или неоднородный, если аспектирующие виды образуют пятна, куртины или подъярусы;

– *аспектирующие виды*, которые определяют общий облик травянистого яруса в лесу или лугового сообщества.

Например: описание аспекта: аспект сложный, однородный, бело-лиловый от цветущих особей колокольчика раскидистого, тысячелистника обыкновенного и нивяника. В данном случае аспектирующими видами, т. е. определяющими аспект, будут являться колокольчик, тысячелистник и нивяник.

В общей характеристике травянистой растительности также может быть отражено *разделение на подъярусы*, в произвольной форме описывается их высота и облик.

Далее следует описание растений. Вписывают русские и латинские названия видов. Чаще всего растения вписывают в бланк по группам: злаки, осоки, бобовые, разнотравье. Это необходимо для удобства дальнейшего анализа сложения травянистого растительного покрова и составления названия ассоциации.

Также происходит глазомерное установление относительного обилия видов с помощью условных шкал. Часто используют, например, шкалу обилия, предложенную датским ботаником Друде в начале XX в. (табл. 7). Обилие оценивают в процентах (или долях) от общего количества экземпляров на пробной площадке (обилие может не совпадать с проективным покрытием) [5, 18].

Таблица 7

Оценка относительного обилия вида

Условное обозначение по Друде	Обозначение по-русски	Балл	Характеристика обилия
Sociales (soc) больше 90%	масса (м)	9	Растения встречаются массой, особи смыкаются своими надземными частями, образуя заросль, фон в сообществе
Copitissae (cop)	обильно (об)		Растения встречаются в очень большом или большом количестве, надземные части их, однако, не смыкаются. Балл подразделяется на:
Cop ³ 70–90%	очень часто (оч)	7	весьма обильно
Cop ² 50–70%	часто (ч)	5	обильно
Cop ¹ 30–50%	нередко (н)	3	довольно обильно
Sparsae (sp) 10–30%	редко (р)	2	Растения встречаются в небольшом количестве, изредка (рассеянно)
Solitaria (sol) меньше 10%	очень редко (ор)	1	Растения встречаются редко, единично
Unicum (un)	единично (ед)	+	Растение найдено на пробной площадке только в одном экземпляре

Дополняют баллы обилия еще и указания на характер размещения растений в сообществе. В случае неравномерного распределения 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.

Под фенофазой или фенологическим состоянием растения подразумевается та или иная фаза его развития. Для их обозначения при описании фитоценоза наиболее часто применяется система, предложенная В.В. Алехиным (табл. 8).

Таблица 8

Система обозначений фенофаз по В.В. Алехину (с дополнениями)

Фенофаза	Характеристика	Буквенное обозначение	Условное обозначение
Вегетация до цветения	Растение только вегетирует, находится в стадии розетки, начинает давать стебель	Вег.	–
Бутонизация (у злаков и осок – колошение)	Растение выбросило стебель или стрелку и имеет бутоны	Цв.	^
Начало цветения (спороношения)	Растение в фазе расцветания, появляются первые цветки	Отцв.	Э
Полное цветение (спороношение)	Растение в полном цвету	Бут.	О
Отцветание (конец спороношения)	Растение в фазе отцветания	Зацв.	С
Созревание семян и спор (плодоношение)	Растение отцвело, но семена еще не созрели и не высыпались	Пл.	+
Осыпание семян (плодов)	Семена (плоды) созрели и высыпаются	Ос.	#
Вторичная вегетация	Растение вегетирует после цветения и высыпания семян (плодов)	Вт. вег.	~
Отмирание	Надземные побеги (для однолетников – все растение) отмирают	Отм.	V
Мертвые побеги	Надземные побеги или все растение мертвы	М.	X

4.4.8. Завершающие этапы описания фитоценоза [5, 18]

При характеристике *мохово-лишайникового покрова* отмечают процент покрытия почвы мхами – общий и по видам. Очень важно также показать характер размещения мхов и лишайников, который зависит от микрорельефа, влияния крон деревьев и кустарников, упавших стволов и т. д., а также субстрат, на котором они произрастают. Кроме того, оценивают величину мертвого и живого слоя мхов, обилие, жизненность. По возможности определяют напочвенные грибы и водоросли.

В заключении полевого описания фитоценоза дают характеристику *внеярусных растений* (лиан и эпифитов), представленных в лесах средней полосы преимущественно мхами и лишайниками, реже вьющимися лиановидными травами. Например, княжик сибирский, хмель. При описании фитоценотической роли этих растений важно указать их обилие (в условных баллах), высоту прикрепления и субстрат. В примечании указывают какие-либо характерные особенности в их размещении, если таковые имеют место.

Далее отмечают наличие в сообществе пней и мертвых экземпляров деревьев.

Наконец, в разделе «*Общие замечания для всего фитоценоза*» стоит отметить подмеченные при проведении работы связи с условиями среды, заключение о первичности или, напротив, о вторичности современного растительного покрова пробной площадки, отметить влияние верхних ярусов на нижние, привести установленные растения-индикаторы и т. п. – словом, все те наблюдения, которые облегчат дальнейшую обработку многочисленных бланков описаний.

Фитоценоз – это однородный участок растительного покрова, а совокупность сходных фитоценозов, отличающихся незначительными особенностями, – это **ассоциация**. Название ассоциации дают по доминирующим видам в сообществе. Название лесных ассоциаций составляют по доминантам каждого яруса, начиная с древесного. Если в ярусе имеется несколько доминантов, то в названии ассоциации их соединяют дефисом и преобладающий из них ставят на последнее место. Например, елово-осиновый березняк зеленчуково-снытевый.

Названия луговым сообществам, если в них нет отчетливого преобладания одного-двух видов (например, купыревый крапивник), дают после вычисления отношения частного (по группам) и общего проективного покрытий по формуле: $ЧПП \cdot 100 \% / ОПП$,

где ЧПП – частное проективное покрытие, %;

ОПП – общее проективное покрытие, %.

В название ассоциации вводят те группы видов, которые имеют процент участия в травостое ценоза более 15.

Задание 54. В травостое процент участия злаков составляет 20%, осок 10%, бобовых 5%, разнотравья 65%. Дайте название ассоциации.

Ответ: злаково-разнотравное сообщество (название группы растений с наибольшим процентом участия в проективном покрытии ставят на последнее место).

Задание 55. Сделайте описание ярусов растительности пробной площади, пользуясь приведенной характеристикой ярусов, рисунками, справочниками-определителями видов растений. Полученные данные занесите в таблицы (приложение 3, 4)

Выделение следующих ступеней в системе соподчиненных единиц растительности связано с постепенным объединением ассоциаций в более крупные группы. Так, совокупность ассоциаций, отличающихся лишь по составу одного из второстепенных ярусов, получила название *группы ассоциаций*. Например, группа ассоциаций ельников-зеленомошников включает в себя следующие ассоциации: ельник-кисличник-зеленомошник, ельник-черничник-зеленомошник, ельник-зеленомошник чистый и ряд других. Группы ассоциаций, характеризующиеся присутствием общих видов эдификаторов (или одного эдификатора), объединяются в *формации*. Формация ели европейской включает в себя, таким образом, все наши ельники, поскольку эдификатором в них выступает именно эта древесная порода.

Следующие ступени: *группа и класс формаций* – формируются из конкретных формаций путем их объединения в группы по принципу принадлежности эдификатора главного яруса к одной и той же или близким жизненным формам. Группа формаций в нашем случае – темнохвойные леса; класс формаций – хвойные леса.

Самой высокой таксономической единицей растительного покрова является *тип растительности*. Все типы растительности выделяются по эколого-морфологическому признаку, иными словами, по доминирующей экобиоморфе главного яруса. Разные исследователи выделяют на земном шаре всего от 4 до 22 подобных единиц. Удобной является система типов растительности, предложенная в 1959 г. Е.М. Лавренко, – в ней каждый тип характеризуется, прежде всего, единым или близким родовым составом доминантов, а также известным единством условий среды, в которых происходило его (типа растительности) развитие.

В пределах Европейской России наиболее распространены следующие типы растительности:

- тундровый (жизненная форма – криофильные (т. е. морозоустойчивые) арктические кустарники и кустарнички);
- лесной (деревья);
- степной (многолетние дерновинные злаки);
- пустынный (ксерофитные полукустарнички);
- луговой (многолетние травянистые мезофиты);
- болотный (травянистые гигрофиты и мхи);
- прибрежно-водный (травянистые гидрофиты);
- сорный (монокарпические травы).

Присутствующие на каждой конкретной территории типы растительности можно подразделить на *зональные, интразональные и экстразональные*. *Зональные* занимают в пределах зон так называемые плакорные местоположения – выровненные междуречья с хорошо дренированными почвами среднего механического состава. Именно в этих условиях в

наибольшей степени проявляется зависимость растительности от климата данной зоны.

Интразональные типы растительности, встречаясь в пределах многих природных зон, никогда не формируют собственной зоны, поскольку приурочены в своем распространении в большей степени к специфическим почвенно-гидрологическим условиям или формируются на месте коренных зональных типов после антропогенного нарушения. В эту группу входят луговая, болотная, прибрежно-водная и сорная растительность. Так, естественные пойменные луга формируются в условиях избыточного проточного увлажнения пойм рек, а материковые луга (встречающиеся на водоразделах) обязаны своим существованием деятельности человека. В лесной зоне, оставленные без сенокосения и выпаса скота, они быстро сменяются лесным типом растительности. Другим, но уже негативным, «детисцем» человека является сорная растительность, расширяющая свои площади по мере уничтожения коренных сообществ и в некоторых районах уже ставшая господствующим типом.

Выделение *экстразональных* типов растительности применимо только в отношении конкретной территории. По своей сущности они являются как бы островками зональных сообществ, вышедших в силу благоприятных для существования экологических условий за пределы своей зоны к северу или к югу. В лесной зоне это, например, участки степей, приуроченные к южным солнечным склонам или к выходам пород, содержащих кальций.

К совокупности видов растений отдельного лесного массива, болота, луга неприменимо понятие «флора», так как традиционно этот термин подразумевает географический аспект. Совокупности же видов, выделенные по признаку связанности с определенным типом местообитания, являются частями флоры.

Анализ географического элемента предполагает выделение видов, имеющих более или менее одинаковые ареалы (области распространения), приуроченные к основным ботанико-географическим зонам. В пределах средней полосы Европейской России встречаются представители следующих географических элементов:

- гипоарктические (субарктические);
- бореальные (таежные);
- неморальные (среднеевропейские);
- степные (понтические и сарматские);
- плюризональные (широко распространенные),
- адвентивные (заносные) виды.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Акимушкин И.И. Причуды природы. М.: Мысль, 1981. 240 с.
2. Алехин В.В., Уранов А.А. Методика исследования степей. // Советская ботаника, 1933. С. 44–66.
3. Бекмансуров М.В., Закамская Е.С. Биоразнообразие. Учебная практика: учебно-методическое пособие / Мар. гос. ун-т. Йошкар-Ола, 2007. Ч. 1. 80 с.
4. Ботаника с основами фитоценологии: Анатомия и морфология растений: учеб. для вузов / Т.И. Серебрякова, Н.С. Воронин, А.Г. Еленевский и др. М.: ИКЦ «Академкнига», 2006. 543 с.
5. Горшкова Т.А. Учебно-методическое пособие для проведения летней полевой практики по ботанике и геоботанике (для студентов специальностей «Биоэкология» и «Экология»). Обнинск: ИАТЭ, 2006. 76 с.
6. Горышина Т. К. Экология растений: учеб. пособие для биол. спец. ун-тов. М.: Высш. шк., 1979. 368 с.
7. Гуленкова М.А., Нехлюдова А.С., Старостенкова М.М., Шафранова Л.М. Учебно-полевая практика по ботанике. Ч. 1. Учебно-полевая практика первого курса: пособие для студентов-заочников биол. фак. пед. ин-тов. М.: Просвещение, 1975. 160 с.
8. Дмитриев Ю.Д. О природе для больших и маленьких. М.: Педагогика, 1982. 176 с.
9. Зубарева Л.А. Растительный покров // Энциклопедия земли Вятской. Т. 7. Природа. Киров: Областная писательская организация Администрации Кировской области, 1997. С. 343–362.
10. Козлова Т.А. Сорные растения и борьба с ними: элективный курс для 7–9-х классов. // Биология. 2009. № 15.
11. Кондакова Л.В., Домрачева Л.И. Флора Вятского края. Ч. 2. Водоросли (Видовой состав, специфика водных и почвенных биоценозов). Киров: ОАО «Кировская областная типография», 2007. 192 с.
12. Копысов В.А. Флора Вятского края. Ч. 3. Лишайники. Киров: ОАО «Кировская областная типография», 2009. 176 с.
13. Красная книга Кировской области: Животные, растения, грибы / отв. ред. Л.Н. Добринский, Н.С. Корытин. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2001. 288 с.
14. Культиасов И.М. Экология растений. М.: Изд-во МГУ, 1982. 384 с.
15. Леса Кировской области / под ред. А.И. Видякина, Т.Я. Ашихминой, С.Д. Новоселова. Киров: ОАО «Кировская областная типография», 2008. 400 с.
16. Модестов С.Ю. Сборник творческих задач по биологии, экологии и ОБЖ: пособие для учителя. СПб.: Акцидент, 1998. 175 с.
17. Мы изучаем лес / сост. В.А. Самкова; под ред. И.Т. Суравегиной. М.: Центр «Экология и образование», 1993. 112 с.
18. Неронов В.В. Полевая практика по геоботанике // Биология. 2003. № 27, 28.

19. Пичугина Е.В., Савиных Н.П. Особенности онтогенеза *Jurinea cyanoides* (Asteraceae) на северной границе ареала // Растительные ресурсы. Вып. 3. 2006. С. 10–25.

20. Пичугина Е.В., Торопов А.Л. Онтогенетическая структура ценопопуляций *Dianthus arenarius* L. s. l. в антропогенно измененных условиях // Тезисы докладов двенадцатой молодежной научной конференции Института биологии Коми НЦ УрО РАН «Актуальные проблемы биологии и экологии» (Сыктывкар, Республика Коми, Россия, 4–7 апреля 2005 г.) Сыктывкар, 2005. С. 182.

21. По страницам Красной книги Кировской области: учебное пособие по экологии для дополнительного чтения учащихся (6–11 классы). Киров: Изд-во ВятГГУ, 2004. 144 с.

22. Прокопьева Л.В. Фитоценология: учебное пособие / Мар. гос. ун-т. Йошкар-Ола, 2009. 129 с.

23. Пьявченко Н.И. Торфяные болота, их природное и хозяйственное значение. М., 1985. 152 с.

24. Растительность европейской части СССР. Л., 1980. 429 с.

25. Рябова Е.В., Шаброва Е.С. Популяция *Gypsophila paniculata* L. в Вятскополянском районе Кировской области // Экология родного края: проблемы и пути их решения. Материалы всероссийской научно-практической конференции молодежи 26-27 апреля 2011 г. Киров: ООО «Лобань», 2011. С. 177–178.

26. Тарасова Е.М. Флора Вятского края. Ч. 1. Сосудистые растения. Киров: ОАО «Кировская областная типография», 2007. 440 с.

27. Ткаченко К.Г. Борщевики и борьба с ними / <http://www.gardenia.ru/pages/borsh001.htm>

28. Третьякова А.С., Мухин В.А. Синантропная флора Среднего Урала. Екатеринбург: Изд-во «Екатеринбург», 2001. 148 с.

29. Химия и жизнь, 1985. № 4 с. 38.

30. Энциклопедия земли Вятской. Т. 7. Природа. Киров: Областная писательская организация Администрации Кировской области, 1997. 608 с.

31. Яковлев Г.П., Челомбитко В.А. Ботаника: учебник для вузов / под ред. Р.В. Камелина. СПб.: СпецЛит; Издательство СПХФА, 2003. 647 с.

ИГРА «ЗНАТОКИ РОДНОЙ ПРИРОДЫ»

Игра разработана учителем начальных классов МКОУ СОШ д. Слобода Афанасьевского района Кировской области Л.И. Трушниковой для учеников среднего звена.

Цель игры: привлечение внимания учащихся к редким и охраняемым растениям Кировской области, развитие познавательной активности учащихся, воспитание бережного отношения к природе.

Ход игры

За две недели до начала игры детям сообщается тема. В игре участвуют две команды до 6 человек. На доске вывешивается игровое поле. Проводится жеребьевка. Участники выбирают номинацию, в которой они будут играть. За каждый правильный ответ, команда получает один балл. Если команда дает неправильный ответ, то ход игры переходит к другой команде. Может правильно ответить другая команда и заработать дополнительное очко. Выбранный вопрос в номинации вычеркивается. Но есть 2 вопроса в 2 номинациях, где можно воспользоваться подсказкой – спросить у зрителей. Участникам об этом условии сообщается, но они не знают номер вопроса и номинацию. (Это номинация «Редкие растения Кировской области – вопрос № 5 и номинация «Зеленая аптека» – вопрос № 4.) В конце игры жюри подсчитывает баллы, объявляется победитель, проводится награждение.

1. Номинация «Редкие растения Кировской области»

1. В конце весны – начале лета зацветает одно из красивейших растений нашей флоры. Своё название растение получило благодаря тому, что цветет оно в пору весенних ветров, а его нежный стебелек качается от малейшего дуновения ветерка. Коротка его жизнь. Не успеют опасть лепестки, а на стебельках уже торчат «ёжики» плодов. Не пройдет и месяца, глядишь, а от растения уже и следа не осталось. Только корневище в земле с запасом питательных веществ для будущего весеннего цветения да розеточные побеги, сохраняющие зеленые листья до осени. (*Ответ: ветреница.*)

2. Причудливое это растение. Да и на растение вовсе не похоже. Все зеленые, а оно светло-бежевое, словно мерцающий луч солнца под густым пологом леса. Даже разглядеть ее трудно, так сливается ее окраска с прошлогодними опавшими листьями. Даже листьев настоящих нет, лишь тонкие буроватые чешуйки прикрывают хрупкие стебли. Многочисленные, толстые и короткие корни сплетаются вокруг корневища, удивительно напоминая растрепанное гнездо вороны или сороки. (*Ответ: гнездовка.*)

3. Славянские народы называли это растение одолень-травой. Загадочный цветок напоминал нашим предкам о таинственных русалках, что скрываются в речной глубине. (*Ответ: кувшинка.*)

4. Не только лекарственное растение, но и красивое декоративное растение, культивируемое в садах и парках. Существует легенда, что у одной девочки умерла мать и осталась у нее только одна память о матери – ящичек для рукоделия. Злая мачеха тайком закопала рукодельный ящичек в дальнем

конце огорода. Горю девочки не было предела. Весной среди крапивы вырос удивительный цветок. Девочка, глядя на него, поняла, что к ней вернулись материнские принадлежности из сундучка. (Ответ: наперстянка.)

5. Свое название растение получило от имени дочери бога спокойной морской стихии Морея. Прекрасная морская нимфа в течение семи лет задерживала на своем острове Одиссея. (Ответ: калипсо.)

2. Номинация «Узнай меня»



Ответ: 1 – наперстянка, 2 – венерин башмачок настоящий, 3 – шалфей мутовчатый, 4 – водяника (шикша), 5 – ветреница, 6 – пион Марьин корень, 7 – вереск обыкновенный, 8 – первоцвет, 9 – цмин песчаный, 10 – герань кроваво-красная.

3. Номинация «Природа в картинах художников»

(После ответа показать репродукцию каждой картины)

1. Какие деревья изображены на картине И.И. Шишкина «Рожь»?

2. Какие деревья изображены на картине И.И. Шишкина «Корабельная роща»?

3. Какие растения окружают Аленушку на картине В.М. Васнецова «Аленушка»?

4. Какое цветущее растение изображено на картине В.М. Васнецова «Иван-царевич и Серый волк» на переднем плане?

5. На каких деревьях свили гнезда грачи в картине А.К. Саврасова «Грачи прилетели»?



1



2



3



4



5

4. Номинация «Зеленая аптека»

Представьте, что с вами случилась непредвиденная ситуация. Возможно, вы заболели. Лечиться будете с помощью растений. Выбирайте диагнозы и приступайте к лечению.

1. Шагая по тропе, я напоролся на острый сучок, повредил плечо и приложил растение ... (*подорожник, тысячелистник, крапива*).

2. Отправляясь путешествовать по тропе, я надел новые кроссовки. Они натерли мне ноги до мозолей. Пришлось остановиться, приложить лечебное растение ... и забинтовать ноги (*подорожник, мох*).

3. С утра было солнечно, я отправился путешествовать в легкой одежде. Вдруг пошел холодный проливной дождь. Я промок до нитки. К вечеру поднялась высокая температура. Мне помог чай из ... (*малины, липового цвета, зверобоя*).

4. Шагая по тропе, я увидел незатушенный костер. Я поторопился сбить огонь и обжег руку. Хорошо, что мне попался ... Это настоящий лесной пластырь (*гриб-дождевик, измельченная хвоя сосны*).

5. Набродившись в лесу, мы долго не могли успокоиться от впечатлений. Пришлось нашему руководителю заваривать нам особый, успокоительный чай из ... (*валерианы, пустырника*).

6. Переходя болотистое место, я сошел с тропы и провалился в трясину. Друзья спасли меня, но от испуга у меня заболело сердце. Вылечил меня отвар из ... (*валерианы, плодов боярышника*).

7. Шагая по тропе, я нечаянно потревожил осиное гнездо. Оса больно ужалила меня. Когда я приложил ... боль стала стихать (*подорожник*).

8. Шагая по тропе, мы набрали на родник. Я выпил много студеной воды и вскоре не мог удержаться от кашля. Мне помогла ... (*мать-и-мачеха, багульник, подорожник, шалфей*).

5. Номинация «Поэтическая»

Назови растение на месте пропуска, назови автора этого стихотворения. (За правильное название автора можно заработать дополнительный балл).

1. На севере диком стоит одиноко
На голой вершине ... (*сосна*)
И дремлет, качаясь, и снегом сыпучим
Одета, как ризой, она. *МЮ. Ле рмонтов*

2. Идет, по деревьям шагает,
Трещит по замерзлой воде,
И яркое солнце играет
В косматой его бороде.
Забравшись на ... (*сосну*) большую,
По веточкам палицей бьет
И сам про себя удалую,
Хвастливую песню поет. *Н.А. Некрасов*

3. Как я любил, когда порой,
Краса угрюмая природы,
Ты спорил с сильною грозой
В минуты страшной непогоды,
Когда больших твоих (*дубов*)
Вершины темные качались
И сотни разных голосов
В твоей глуши перекликались. *И. Никитин*

4. В лесу я видел огород:
На грядках зеленели
Побеги всех родных пород
..., ..., ... (*березы, сосны, ели*). *С.Я. Маршак*
5. Как молоком облитые,
Стоят сады... (*вишневые*), тихохонько шумят. *Н.А. Некрасов*
6. Лес, точно терем расписной,
Лиловый, золотой, багряный...
Веселой пестрою толпой
Стоит над солнечной поляной.
... (*Березы*) желтою резьбой
Блестят в лазури голубой,
Как вышки, ... (*елочки*) темнеют,
А между ... (*кленами*) синеют
Просветы в небо, что оконца. *И. Бунин*

Библиографический список

1. По страницам Красной книги Кировской области: учебное пособие по экологии для дополнительного чтения учащихся (6-11 классы). Киров: Изд-во ВятГГУ, 2004. 144 с.
2. Начальная школа. 2009. № 5.
3. Красная книга Кировской области: Животные, растения, грибы / отв. ред. Л.Н. Добринский, Н.С. Корытин. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2001. 288 с.

Приложение 2

ЛЕСНАЯ ГОСТИНАЯ «ЦАРИЦА СЕВЕРНЫХ ЛЕСОВ И ЕЕ ПОДРУГИ...»

Мероприятие разработано учителем биологии и химии МКОУ СОШ д. Светозарево Слободского района Кировской области Г.В. Люкиной. «Лесная гостиная» может быть использована как интегрированный урок биологии и литературы или как итоговый урок биологии по теме «Голосеменные растения».

Цель мероприятия: формирование экологической культуры, расширение и углубление знаний по экологии лесных растений.

Хозяева гостиной: ученики 6-го класса. В течение месяца они знакомятся с литературой, готовят сообщения, слайд-фильм, оформляют гостиную.

Гости: учащиеся 3–7-х классов и все другие желающие больше узнать и расширить свой кругозор о хвойных растениях.

Оформление гостиной. В помещении, где проводится гостиная (классная комната, школьный зал) удобно для гостей расставлены столы, стулья, оформление, видеоаппаратура:

- на стене портрет И.И. Шишкина, репродукции картин художника;

- фотографии и рисунки учащихся на тему «Хвойные растения»;
- тематическая выставка литературы;
- стенд «Значение голосеменных растений в жизни человека»;
- гербарные экземпляры сосны, ели, лиственницы, кедра, пихты, можжевельника, коллекция шишек;
- музыкальное сопровождение: песня на стихи Р.Л. Кудашевой «В лесу родилась елочка», скрипичный концерт Н. Паганини;
- конкурсные работы учащихся «Новогодний букет».

Подготовительная работа: подготовка ведущих и учащихся (слайд-фильм «Лес»); оформление стенда «Значение голосеменных растений в жизни человека»; объявление и проведение конкурсов рисунков, фотографий, зимних букетов; подбор литературы для выставки.

Ход мероприятия

На сцене ведущий и ученики, подготовившие сообщения. Выступления сопровождаются зрительным рядом – слайд-фильм «Лес».

Ведущий. Сегодня в нашей лесной гостиной речь пойдет о царице северных лесов и ее подругах. Царицей называют сосну, а ее подругами – представителей различных хвойных растений. Это ель, лиственница, пихта, можжевельник. Всего к классу хвойных относится около 560 видов. По сравнению с цветковыми вроде бы немного, но роль этих растений в природе и жизни человека очень велика. Ведь хвойные леса составляют более трети всех лесов планеты.

1-й ученик. На земном шаре насчитывается 200 видов сосен. Особым авторитетом среди них пользуются сосна обыкновенная и сосна кедровая. Сосновые леса широко распространены в нашей стране. Их можно видеть и в европейской части, и в Сибири, и на Кавказе.

2-й ученик. Сосна – могучее дерево до 30–40 м высотой, имеющее диаметр ствола до 1 м, кора ее отликает красной медью. Предельный возраст 350–400 лет. Нижние части ствола лишены ветвей. У старых сосен первые сучья начинаются, как правило, на высоте 10 м от земли. Сосна очень светолюбива.

Под пологом других деревьев она расти и возобновляться не в состоянии. Если сосна выросла не в лесу, а на открытом месте, облик ее иной. Дерево не такое высокое. Ствол толще, оно более ветвистое, коренастое. По отношению к почве сосны неприхотливы. Они растут на скалах, на болотах, песках. По долинам рек, на песчаных почвах сосновые леса заходят глубоко в степные районы. Кстати, сосна – одно из немногих деревьев, уживающееся с торфяными мхами. Корневая система сосны, растущей на болоте, поверхностная, а у сосны на песках – стержневая, глубокая, с сильно развитыми боковыми корнями.

3-й ученик. Игловидные листья сосны – хвоинки – достигают 3–4 см в длину. Они расположены по две на сильно укороченных побегах, поверхность их покрыта восковым налетом. Вечнозеленость сосны служила объектом множества загадок у разных народов. Например: зимой и летом одним цветом, все паны скинули кафтаны, один пан не скинул кафтан. Хвоинки на дереве держатся 2–3 года. Михаил Пришвин писал: «Сосна осенью теряет не меньше

своих двойных хвоинок, чем листьев своих теряет осина. Но сосна на зиму остается все-таки зеленая, а осина голая, сердитая, вся пропитанная своим горьким осиновым соком».

4-й ученик. Ель и похожа на сосну, и не похожа. Листья ели тоже хвоинки, но они короче и более колючие. Хвоя густо покрывает побеги. По своим биологическим особенностям ель сильно отличается от сосны. Она гораздо более теневыносливая и может развиваться под пологом сосны и лиственных деревьев. Это часто приводит к смене сосновых и березовых лесов еловыми, так как ель затеняет и вытесняет эти деревья. Ель требовательна к почве: она хорошо растет только на богатой питательными веществами, хорошо увлажненной почве. Главный корень дерева развит слабо. Боковые корни располагаются в поверхностных слоях почвы, поэтому ветер иногда валит еловые деревья, выдирая их с корнями. Ель живет до 250 лет, достигая в высоту более 40 м.

5-й ученик. Лиственница – это быстрорастущее, светолюбивое, неприхотливое дерево. Хвоя лиственницы опадает ежегодно осенью, как листья листопадных деревьев. Встречается среди хвойных и кустарник – можжевельник. Листья его игловидные, колючие. Шишки имеют вид синих ягод, покрытых восковым налетом. У всех хвойных образуется смола. Польза выделения смолы для дерева несомненна: появляясь в местах повреждения, она заживляет раны. Отсюда и название смолы – живица. Хвойные деревья и кустарники размножаются семенами, как и цветковые растения, но семена их находятся не внутри плода, а на чешуях, в шишках. Семена лежат попарно на верхней стороне чешуи открыто (голо). Поэтому их и называют голосеменными растениями.

Ведущий. Красота и величавость сосновых лесов (боров) всегда вдохновляла поэтов, писателей, художников. На холстах Ивана Ивановича Шишкина – устремленная в небо мощь красного бора, темень глушняка. На его картинах сплетаются упругие ветви, топорчатся колкие пучки игл. С полотен Шишкина подлинный русский лес впервые зашумел, задышал. «Сосной на выставке запахло», – восторженно говорили все, кто видел его картины. Крепко настоящий запах смолы, хвои, согретой солнцем коры неотделимы от творчества Шишкина. «Лесовик», «лесной богатырь», «лесной царь» – так называли художника при жизни. Даже наружность – крупные черты лица, его отчетливая, резкая лепка, густые, спутанные волосы, взлохмаченная борода, кряжистая, сбитая фигура – удивительно цельно сопрягалась с его созданиями, тотчас вызывала в памяти едва не у всех, кто встречался с художником, образы освещенных солнцем корабельных сосен, цельного леса. «Как зеленый могучий лес, он заражал всех своим здоровым весельем и правдивой русской речью», – читаем у Репина.

1-й ученик. В Вятской губернии, где прошло детство Шишкина, леса, занимали 2/3 площади. Мальчиком он бродил целыми днями один по лесному царству. «Люблю я по-настоящему русский лес и только его пишу», – говорил пейзажист, уже подводя итоги жизни.

2-й ученик. Зимой 1898 г. И.И. Шишкин оканчивает последнюю картину – «Корабельная роща», одно из самых больших по размеру, самых величественных по замыслу и самых совершенных своих творений. Дни художника сочтены, но по-настоящему манят его, волнуют впечатления, с которыми он начинал жить, из страны детства, принесенные им в искусство. На карандашном эскизе последней картины подпись: «Афонасовская корабельная роща близ Елабуги...». Кажется, до самого неба поднимаются могучие сосны. Не охватишь взглядом. Недаром Шишкин так их написал, чтобы вершины деревьев – тех, что впереди, – не уместились на холсте. Такие отборные, стройные сосны шли на строительство. Оттого и название – корабельная. А рядом с могучими великанами тянутся кверху тонкие, молодые сосенки – зеленая семья...

Ведущий. Сосне посвятили свои произведения поэты. *Ведущий предлагает участникам и гостям почитать стихотворения о хвойных растениях.*

На севере диком стоит одиноко
 На голой вершине сосна.
 И дремлет, качаясь, и снегом сыпучим
 Одеята, как ризой, она.
 И снится ей все, что в пустыне далекой,
 В том крае, где солнца восход,
 Одна и грустна на утесе горячем
 Прекрасная пальма растет. *МЮ. Лермонтов*

Я к ночи из лесу не вышел, Устало бродив целый день. Уж как вода, все выше, выше Деревья затопляла тень, Янтарь стволов и зелень хвои – Все черным сделалось теперь. В лесу притихло все живое, И стал я ЧУТОК, словно зверь.	А наверху, над мглою этой, Перерастя весь лес, одна, В луче заката, в бликах света Горела яркая сосна. И было ей доступно, древней, Все, что не видел я с земли: И сам закат, и дым деревни, И сталь озерная вдали. <i>В. Солоухин</i>
--	---

Все цветет по дороге. Весна Настоящим сменяется летом. Протянула мне лапу сосна С красноватым чешуйчатым цветом.	Цвет сосновый, смолою дыша, Был, не слишком приманчив для взгляда. Но сказал я сосне: хороша! И была она, кажется, рада. <i>С.Я. Ми ршак</i>
--	---

Когда говорят о России,
 Я вижу свой синий Урал.
 Как девочки,
 Сосны босые
 Сбегают с подблачных скал. *Л. Гатьяничева*

О, этот ствол, звенящий, рослый,
Упругий, с кроною сквозной.
Меня вы покорили, сосны,
Гвардейской выправкой лесной.
Отенок меди, сила стали –
Отменной прочности залог.
Вы нас надежно прикрывали
В минуты гроз, в часы тревог.

Но прошумело лет немало,
К вам старость горькая пришла,
Вас, поседевших, доконала
Своими зубьями пила.
У ног моих ветвей сплетенье –
В последних отблесках зари
Вы, словно павшие в сраженье,
Недвижные богатыри. *П. Бровка*

Ведущий. Любят сосну и за ту огромную пользу, которую приносит она человеку. Сосна лечит, дарит красоту и здоровье.

1-й ученик. Сосна – лесная аптека. Чистую живицу (смолу) можно накладывать на рану вместо бинта или пластыря. Кладут ее и на больные зубы, чтобы унять боль. В старину разведенную спиртом смолу применяли для растирания мышц, суставов.

2-й ученик. Сосна – одно из древнейших лекарственных растений. Ее хвою включали в состав компрессов и припарок еще 5 тыс. лет тому назад. В Греции и Риме использовали при лечении простудных заболеваний. На Руси было принято жевать смолу для укрепления зубов, десен, для дезинфекции полости рта. Противоцинготные свойства дерева с давних времен известны народам Сибири, промысловикам и мореходам. Естествоиспытатель П.С. Паллас писал: «Собираемые по концам веток молодые сосновые и кедровые вершинки похваляются от мореходов как лучшее противоцинготное и бальзамическое средство и составляют в лечебной науке преизрядное лекарство». В XIX в. каждая экспедиция брала с собой эти «снадобья жизни». Во время Великой Отечественной войны сотрудники Ботанического института им. В.Л. Комарова разработали способы получения витаминного напитка из хвои сосны. Этому препарату обязаны жизнью многие ленинградцы, пережившие блокаду. В хвое содержатся в доступной для организма форме микроэлементы – цинк, медь, железо, фтор, молибден, имеется большое количество витаминов С, Е, К.

3-й ученик. Для приготовления хвойного напитка: 30 г свежей молодой хвои (в зимней хвое витаминов больше, чем в летней) промывают в холодной воде, заливают стаканом кипятка. Кипятят на слабом огне в закрытой эмалированной посуде 20 мин и, добавив по вкусу мед, выпивают стакан настоя в течение дня. Стакан хвойного напитка содержит столько же витамина С, сколько стакан томатного сока, и в 5 раз больше, чем стакан лимонного.

Хозяева гостиной угощают всех хвойным напитком с медом.

4-й ученик. Отвар почек сосны принимают в качестве отхаркивающего средства при воспалении верхних дыхательных путей. Из хвои делают пасту, обладающую прекрасными рано заживляющими свойствами. Эфирное масло входит в состав препаратов, эффективных при почечных заболеваниях. Экстракт из хвои включают в состав мыла, зубных паст в качестве бактерицидного и дезодорирующего средства, а также в состав кремов для кожи лица и шеи.

5-й ученик. Сосна выделяет в окружающий воздух большое количество фитонцидов, активных даже против туберкулезной палочки. Поэтому воздух в сосняках не только стерилен, но и оказывает противомикробное действие. Не случайно противотуберкулезные санатории размещают в сосновых лесах.

6-й ученик. Гуляя в лесу, лишь немногие задумываются над тем, какой это лес, в какое время года и в каких дозах он полезен именно для них, а ведь существует индивидуальный подход в тактике лечения лесом. В сентябре – октябре выделяются небольшие дозы фитонцидов, холодный период (середина декабря, середина февраля) благотворно влияет на людей с заболеваниями сердечно-сосудистой системы. В это время человек чувствует себя хорошо, особенно при устойчивой морозной погоде. В переходные месяцы (ноябрь, март) в хвойном лесу более сыро, чем в лиственном. Холод и влажность особенно нежелательны при заболеваниях дыхательных путей. В апреле – середине мая в холодном лесу увеличивается выделение смолистых веществ, которые улучшают отхождение мокроты и облегчают кашель. Всасываясь в легких и выделяясь почками, смолистые вещества оказывают мочегонное действие, правда, длительное пребывание в хвойном лесу летом при заболевании почек нежелательно. При гипертонии, ишемической болезни сердца, бронхиальной астме вредно посещение хвойного леса в период максимального выделения смолистых веществ (июнь, июль): могут усилиться одышка, появиться головные боли, головокружение, боли в области сердца, шум в ушах, бессонница, что часто сопровождается подъемом артериального давления. Чем острее протекает заболевание или если человек страдает им много лет, тем хуже переносится климат хвойного леса в летние месяцы.

7-й ученик. Вот что пишет о значении и своеобразии лечения природой психотерапевт М.Е. Бурно: «Чем смягчается сложный, напряженный человек? Конечно, чаще каким-то глушителем (вино, лекарства, табак и т. п.), но это смягчение грубое, небезопасное. Другой способ смягчения древний, стихийный. Это общение с природой. Лечиться лесом, общаться с ним – значит изучать его жизнь. Внимательно всмотреться в пейзаж, запечатлеть в своей памяти и вспоминать потом. Например, увиденный закат, который скользит лучами по верхушкам сосен, и почувствовать, что этот образ, эта минута не менее важны для жизни, чем что-то неприятное, чем то, что вызывает постоянное напряжение. Когда все внутри натягивается как струна и так необходима пауза, передышка, его дарит образ любимого уголка. Надо научиться такому приему психотерапевтической защиты, при этом мы волевым усилием заставляем включиться те древние механизмы защиты, которые уже срабатывали в естественной ситуации».

1-й ученик. А.С. Пушкин писал:

Друзья мои! Возьмите посох свой,
Идите в лес. Бродите по долине,
Крутых холмов встаньте на вершине,
И в долгу ночь глубоков ваш будет сон.

2-й ученик. Исключительно велико влияние на человека красоты, гармонии леса. «Не от того ли сердцу сладко, что я всеильно растворен в

просторах этих без остатка», – написал К. Ваншенкин. Тому, кто владеет искусством восприятия гармонии леса, он помогает отвлечься от невзгод, дает почувствовать особый ход времени, неподвластный внешнему, шумному, суетному.

3-й ученик. «Ты, суровый сосновый лес, единственный поверенный моего детства, от тебя я научился понимать глубочайшие звуки природы, их дикость, их меланхолию. Ты дал тон всей моей жизни. Один в глубине леса, возле тлеющих угольков моего костра, на краю безмолвного лесного болота, под хмурым ночным небом... Как я бывал счастлив тогда, наслаждаясь великой гармонией природы». Так писал о лесе Фритъёф Нансен.

4-й ученик. Стихотворение Р. Рождественского

Когда тыходишь в лес, душистый и прохладный.
Средь пятен солнечных и строгой тишины.
Встречает грудь твоя так радостно и жадно
Дыханье влажных трав и аромат сосны.
Нога твоя скользит по россыпи иголок
Или шуршит травой, роняя капли рос,
А сумрачный навес широколапых елок
Сплелся с листвой ольхи и молодых берез.
То духотой пахнет, то прошлогодней прелью,
То запахом грибным у срубленного пня,
Зальется иволга короткой четкой трелью,
И ветер прошумит в сухой истоме дня.
Привет тебе, приют свободы и покоя,
Родного севера неприхотливый лес!
Ты полон свежести, и все в тебе живое,
И столько у тебя загадок и чудес!
Ты испокон веков сдружился с человеком,
Берет он для себя от «щедрости» твоей
Грибы и ягоды по солнечным просекам,
И пищу, и жилье, и мачты кораблей.
Здесь в зарослях лесных, где все для сердца мило,
Где чистым воздухом так сладостно дышать,
Есть в травах и цветах целительная сила
Для всех, умеющих их тайну разгадать.

5-й ученик. Наши предки придавали большое значение лесу, деревьям, среди которых им приходилось жить. Отсюда, очевидно, и приводимая ими связь человеческих характеров с деревьями. Они утверждали, что каждый человек, как и дерево, имеет свои определенные черты, достоинства и недостатки. У каждого человека, по его гороскопу, есть дерево, близкое по биоэнергетическим характеристикам и являющееся хранителем здоровья. Если вам плохо, придите к этому дереву, прижмитесь к нему, расслабьтесь, вслушайтесь в шелест листвы, отрешитесь от всех мыслей, слейтесь с ним, и оно поделится с вами своей силой.

В беседу вступают учащиеся, которые подготовили материал на тему «Хвойные и экология».

1-й ученик. Сосна почитается многими народами. В Японии и Китае ее часто выращивают в горшках таким образом, чтобы дерево сохраняло свою естественную природную форму и видовые особенности. С помощью определенных приемов замедляется его рост. В результате небольшие деревья могут достигать возраста десятков и даже сотен лет. Но не величина и не возраст дерева поражают и очаровывают, а удивительная гармония его размера и формы.

2-й ученик. В Японии отдают предпочтение хвойным: различным видам сосен, можжевельников, елей; считают их символом вечности и долголетия, в Финляндии – символом жизни, в Китае и на полуострове Корея хвойные олицетворяют верность и принципиальность, в Малой Азии – бессмертие и плодородие. В Древней Греции без сосны не обходились праздничные пляски, посвященные богу вина и виноделия Дионису, у славянских народов по сосне пытались предсказывать будущее, из сосновой древесины вырезали скульптуры богов. В украинском полесье был такой обычай: если у молодых родителей рождается дочь, они сажают во дворе сосну.

3-й ученик. Все знают о еще одной старинной традиции – ставить в доме украшенное хвойное дерево (ель, сосна, пихта) в честь праздника Нового года. К сожалению, это приводит к уничтожению миллионов хвойных деревьев. От браконьеров страдают городские ели, селекционные деревья, растущие в ботанических садах. В России обычай устраивать под Новый год елку приписывают Петру I. Однако это не совсем так. Его указ от 1700 г. обязывал украшать улицы и дома ветками сосновыми, еловыми и можжевельновыми. Первая же публичная елка появилась в Петербурге в 1852 г. К концу XIX в. эта традиция прочно вошла в быт наших предков. В то время население было малочисленное, хвойные леса занимали большие площади, и эта традиция не имела столь губительных последствий для природы, как сейчас. В 1920 г. устройство новогодних елок пытались отменить, но безуспешно: запретами делу не поможешь.

4-й ученик. А знаете ли вы, что автор знаменитой песни «В лесу родилась елочка», без которой не обходится ни одно празднование Нового года, – Р.Л. Кудашева? Текст песни написан в 1903 г. (*Звучит песня.*)

5-й ученик. По-разному встречаются на планете приход Нового года. В каждой стране – свои новогодние традиции, обычаи, обряды и привычки. Но все сходятся в одном: Новый год – праздник светлый, сказочный и очень домашний. С 1700 г. стал январь на Руси новогодьем славян. Жгли на улицах костры, исполняли вокруг них танцы, призывая солнце согреть скованную снегами и морозами землю. Новый обычай прижился довольно быстро. Многие его обряды – веселые карнавалы, проделки ряженых, катания на санях, полночные гадания и хороводы вокруг елки – хорошо вписались в ритуал встречи Нового года. Ежегодно в новогодние праздники ряженые (взрослые и дети) с песнями, прибаутками, пожеланиями бывают и в нашей деревне

Светозарево. Каждый житель ждет гостей у себя дома, как добрый знак благополучия на весь год.

В гостиной появляются ряженые. Пьют частушки.

Начинаем петь частушки,

Просим не смеяться.

Не смотрите так на нас –

Можем застесняться!

Мы по лесу погуляли

И озоном подышали,

А когда сюда пришли,

Еловых шишек принесли.

Мама ёлочку купила,

Я фонарики включила.

Будет ёлочка моя

Самая красивая!

1-й ученик. В настоящее время хвойные леса в значительной степени истреблены в результате лесозаготовок, лесных пожаров, а также вследствие строительства железных и шоссейных дорог, промышленных предприятий, городов. Немаловажную роль в сокращении площади лесов играют осушение болот, затопление, добыча нефти, угля, других полезных ископаемых.

2-й ученик. Потеря лесных богатств – одно из экологических бедствий. В Красную книгу России занесено уже 11 видов голосеменных растений. В нашей стране за 20 с небольшим лет сосна вырублена на площади почти 15 млн га, все меньше шишкинских корабельных рощ. Скудеет тайга сосной. Ее замещают осина и береза. Это плохо и для здоровья человека, ибо кислородопроизводительная способность сосны оценивается в 1,5 раза выше, чем у березы, и в 3 раза выше, чем у осины и серой ольхи.

3-й ученик. Петровская корабельная роща – редчайшее насаждение лиственницы. Появилась она на свет более двух веков назад по инициативе Петра I, предлагавшего создать вблизи тогдашней Кронштадтской верфи корабельные леса. Но судьба этой рощи сложилась иначе, чем рисовалась она своему основателю. Созданная как резерв кораблестроения, она была забыта преемником Петра, росла и развивалась по своим законам. Теперь этот величественный памятник природы, замечательный своей декоративностью, уникальностью и древностью, взят под государственную охрану. В 1976 г. роща была объявлена государственным заповедником, она также состоит на учете ЮНЕСКО. Старинные посадки – 4220 деревьев-гигантов, возраст которых колеблется от 170 до 200 лет, стали как бы ядром заказника. Здесь каждое дерево на учете, каждое имеет свой номер. На некоторых из них можно увидеть полосу, сделанную белой краской, – это так называемые элитные деревья, самые ценные и высококачественные.

4-й ученик. Хвойные растения – индикаторы загрязнения воздуха, они чувствительны к его чистоте, поэтому не очень хорошо чувствуют себя в городах. В качестве биоиндикатора чаще всего используется сосна как наиболее широко распространенная культура. В зонах сильного загрязнения ее хвоя приобретает темно-красную окраску, в хвоинках накапливаются ядовитые вещества, устьица их забиваются копотью, а затем хвоя отмирает и опадает, просуществовав всего год при норме три-четыре года.

На сцене учащиеся, подготовившие сообщение на тему «Значение хвойных в народном хозяйстве».

1-й ученик. Сосна относится к тем редким деревьям, которые идут в дело целиком, без остатка, от корней до вершины. Хвоя, ветки, шишки, смола, корни, стволовая древесина – сырье для различных производств.

2-й ученик. В народном хозяйстве ценная древесина сосны используется для строительства, для изготовления дверей и рам, мебели, домашней утвари, как поделочный материал. В кедровых шкафах моль одежду не ест: ароматный, смолистый запах отбивает у нее «аппетит». Русские плотники научились вязать бревна без единого гвоздя. В 1669 г. под Москвой в селе Коломенском из отборных сосновых бревен был срублен царский дворец, представляющий собой сложный архитектурный комплекс. До наших дней дворец не сохранился, но судить о нем можно по рисункам и воспоминаниям очевидцев. Здесь было 270 больших комнат и три тысячи окон. Дворец поражал не только грандиозными размерами, но и сказочным великолепием деревянных построек. Недаром современники называли его «сосновым дивом» – еще одним чудом после семи чудес света. А в 1610 г. в г. Слободском была срублена деревянная надворотная церковь Михаила Архангела без единого гвоздя. Сейчас она стоит на главной площади города и является памятником архитектуры.

3-й ученик. В нашей стране с сосной связан один любопытный случай. В начале XVIII в. Васильевский остров на Неве покрывал густой сосновый бор. Петр I увидел в лесу сосну, боковой сук которой, изгибаясь, вращался в ствол. Царь велел срубить удивительное дерево, и это был первый экспонат учрежденной им Кунсткамеры – музея природных диковинок.

4-й ученик. Кедровая древесина обладает отличными резонансными свойствами, из нее изготавливают рояли, арфы, гитары.

5-й ученик. Кедровый орех – редчайший деликатес в наши дни. Он питателен и вкусен. Масло из ореха прозрачное, с приятным запахом, используют его даже в микроскопической технике. Кедровые орешки еще во времена Ивана Грозного стали первыми предметами российского экспорта. Они служат лакомством для зверей и птиц. В рационе соболя кедровый орех составляет до 93%. Пчелы предпочитают селиться в кедровых ульях. Ореховый жмых идет на приготовление лучших сортов халвы, да и других кондитерских изделий. Скорлупа ореха также представляет интерес: из нее делают сувениры, производят коричневую краску. Сосна – поставщик хвойно-веточного корма для зимнего рациона животных. А сколько ценных продуктов извлекают из сосновых деревьев! Смола (живица), скипидар, канифоль, дубильные вещества, деготь. Из древесины сосны получают искусственный шелк, а из ели – бумагу. Из соснового угля получают карболен, применяемый в качестве лекарства при отравлениях и скоплениях газов в кишечнике.

6-й ученик. Летучая часть живицы при охлаждении образует скипидар, а оставшаяся после перегонки золотистая хрупкая масса – канифоль. Канифоль применяется для производства бумаги, получения мыла, приготовления лака и красок. Она необходима в судостроении, кожевенной и резиновой

промышленности, для производства сургуча и линолеума. Без нее не смогли бы играть скрипка, виолончель, любые другие смычковые инструменты.

Звучит скрипичный концерт Н. Паганини.

1-й ученик. *Кедры Анны Михайловны*. В 1930 г. семья Анны Михайловны переехала жить из деревни Красногорье в деревню Светозарево. Отец Анны Михайловны – Михаил Андреевич в 1931 г. посадил около дома два кедра. Этим деревьям сейчас 77 лет. Несколько лет назад у них появились первые шишки с семенами. *Кедр Кайсина Геннадия Васильевича* посажен в 1985 г. лесничим Светозаревского лесничества около своего дома. Кедр посажен в честь отца, Кайсина Василия Ивановича, который умер в 1985 г. Возраст кедра 24 года. Всего в д. Светозарево посажено 7 кедров.

2-й ученик. Скипидар применяется как растворитель для лаков и красок, каучука и различных смол. Из него вырабатывают синтетическую камфору. В текстильном производстве скипидаром разводят краски, протравливают ситцевые ткани перед нанесением на них рисунка.

3-й ученик. Сосновая смола, миллионы лет пролежавшая в земле, – это янтарь. Из него делают украшения, декоративные скульптуры, мозаичные панно. Высшим достижением искусства обработки янтаря стала знаменитая янтарная комната в Царском Селе (г. Пушкин), в которой все, начиная с небольшой вещицы и кончая стенами, было выполнено из резного янтаря.

4-й ученик. Сосновые леса богаты ягодами, всякой живностью, лекарственными травами, грибами. Сосняки – кладовая белых грибов, груздей, маслят, волнушек. В старину говорили: «Мужик сосну рубит, а по грибам щепка бьет». И не только по грибам. Хвойные леса – среда обитания многих животных: это пища, защита, место выведения и выращивания потомства для птиц, млекопитающих.

Ведущий. Мы надеемся, что сегодня в лесной гостинице вы узнали много интересной и полезной информации. Завершить наш разговор о хвойных растениях хочется словами поэта Т. :

Живите в покое и силе,
Как вечная сказка земли.
Зеленые сосны России –
Бессмертные сестры мои.

Библиографический список

1. Алферов Л.А. Жизнь леса. М.: Знание, 1963.
2. Гавеман А.В. О лесе. М.: Учпедгиз, 1963.
3. Зорина Г.Г. Школьникам о лесе. М.: Лесн. пром-сть, 1971.
4. Петров В.В. Лес и его жизнь. М.: Просвещение, 1986.
5. Плавильщиков Н.Н. Юным любителям природы. М.: Мол. гвардия, 1953.
6. Покровский С.В. Календарь природы. М.: Учпедгиз, 1953.
7. Русанов Я.С., Пронин М.И. Человек, лес, фауна. М.: Лесн. пром-сть, 1981.
8. Сборник. Стихи для детей. М.: Просвещение, 1987.

БЛАНК ОПИСАНИЯ ЛЕСНОГО ФИТОЦЕНОЗА № _____

Авторы _____

Дата _____

Географическое положение _____

Общий характер рельефа _____

Краткая характеристика почвы _____

Тип леса _____

Размер пробной площади _____

Окружение _____

Следы деятельности человека, животных _____

Мелкие формы рельефа на обследуемой площадке _____

Условия увлажнения и глубина залегания грунтовых вод _____

Мертвый покров (степень покрытия почвы, мощность, состав, равномерность)

Примечание _____

Растительность

Общая характеристика. Деление на ярусы.

I. Древостой

Сомкнутость крон (в десятых долях единицы):

Общая _____

I яруса _____

II яруса _____

Среднее расстояние между деревьями _____

№	Название видов	Ярус	Фенологическая фаза	Диаметр отд. экз. в см	Диаметр средний в см	Высота отд. экз. в м	Высота средняя в м	Кол-во деревьев на площади	Возраст	Состав древостоя по числу деревьев	Примечание

Полог

Формула древостоя _____

Естественные повреждения и болезни древесных культур _____

Возобновление древостоя

(входят молодые деревья и всходы лесообразующих пород)

№	Наименование видов	Высота в см	Возраст	Характер распределения	Жизненность	Обилие	Примечание

Происхождение _____

Примечание _____

II. Подлесок (кустарниковый ярус)

Сомкнутость полога (в %) _____

№	Название растений	Подъярус	Оби- лие	Высота максим. (м)	Высота господств. (м)	Покрытие (проект.)	Фенологич. фаза	Жизнен.

Общие замечания (характер распределения, возобновляемость и др.) _____

Примечание _____

III. Травяной и кустарничковый покров

Общий характер и облик (расчленение на подъярусы, их высота, общее покрытие травяным покровом) _____

Типы микрогруппировок и площади, занимаемые каждым типом _____

Состав травяного покрова

№	Название растений	Подъярус	Обилие	Фенологическая фаза	Характер произрастания	Примечание
Травы						
Кустарнички						

Общие замечания _____

IV. Моховой и лишайниковый покров

Степень покрытия почвы _____

Мощность живого слоя (см) _____

Мощность мертвого слоя (см) _____

Общая характеристика (равномерность распределения и проч.) _____

№	Название	Обилие	Покрывание (в %)	Жизненность	Характер распределения в микрорельефе	Примечание

Напочвенные грибы _____

V. Внеярусная растительность

Лианы

№	Название растения	Обилие	Высота	Фенологическая фаза	Жизненность	Примечание

Общие замечания _____

VI. Общие замечания

(происхождение биогеоценоза, место в биологическом ряду, показатели смен, биологическое значение)

Замечания преподавателя _____

Работу проверил учитель _____

БЛАНК ОПИСАНИЯ ТРАВЯНИСТОГО ФИТОЦЕНОЗА*

** Бланк описания травянистого фитоценоза повторяет бланк описания лесного фитоценоза без разделов «I – Древостой» и «II – Подлесок». Добавлены разделы:*

Формация _____
 Ассоциация _____

Площадь ассоциации _____

Аспект _____

Дернина (% задернения, мощность дернины, связанность, характер задернения (злаковые, осоковые, плотнокустовые, рыхлокустовые) _____

Растительность на участке в 100 м² (при комплексности растительности):

а) деревья и кустарники (площадь в %, название видов) _____

б) травяной покров (площадь в %) _____

Проективное покрытие почвы травянистой растительностью: 1) общее _____

2) злаками _____ 3) бобовыми _____ 4) разнотравьем _____

5) осоками _____ 6) мхами _____ 7) лишайниками _____

Высота травостоя: генеративных побегов _____, основной массы _____

Ярусность травяного покрова

Ярус	Высота в см	Преобладающая растительность

Травяной покров

Типы микрогруппировок и площади, занятые ими _____

Название видов растений	Обилие по Друде	Проективное покрытие в %	Фенологическая фаза	Жизненность

Хозяйственная оценка (кочки, кустарники, пни и др. с указанием % занимаемой площади) угодья _____

Фактическое использование (выгон или сенокос) _____

Мероприятия по улучшению лугов _____

Общие замечания (типичность сообщества, его история, характер возобновления и т. д.) _____

Учебное издание

Рябова Екатерина Владимировна
Серия тематических сборников и DVD-дисков
«Экологическая мозаика»
Сборник 6. РАСТИТЕЛЬНЫЙ МИР – ИЗУЧЕНИЕ И ОХРАНА

Учебно -методическое пособие

Редактор *Т.Н. Котельникова*
Технический редактор *С.Н. Тимофеева*

Фото на 1-й стр. обложки Рябовой Е.В. «Прострел».
Фото на посл. стр. обложки Соколова М.Б. «Цветение»

Подписано в печать 10.12.12.
Формат 60×84 1/16.
Гарнитура «Times New Roman».
Бумага офсетная. Усл. п. л. 6,0.
Заказ № 524/12.

Отпечатано в ООО «Типография “Старая Вятка”»
610004, г. Киров, ул. Р. Люксембург, 30, т. 65-36-77.



*Ельник – зональный тип
растительности Кировской
области. Фото Е.В. Рябовой*



Цветущая кислица. Фото Е.В. Рябовой



*Зарастание оврага древесной растительностью
в Вятскополянском районе Кировской области. Фото В.М. Рябова*



Болото. Фото В.М. Рябова



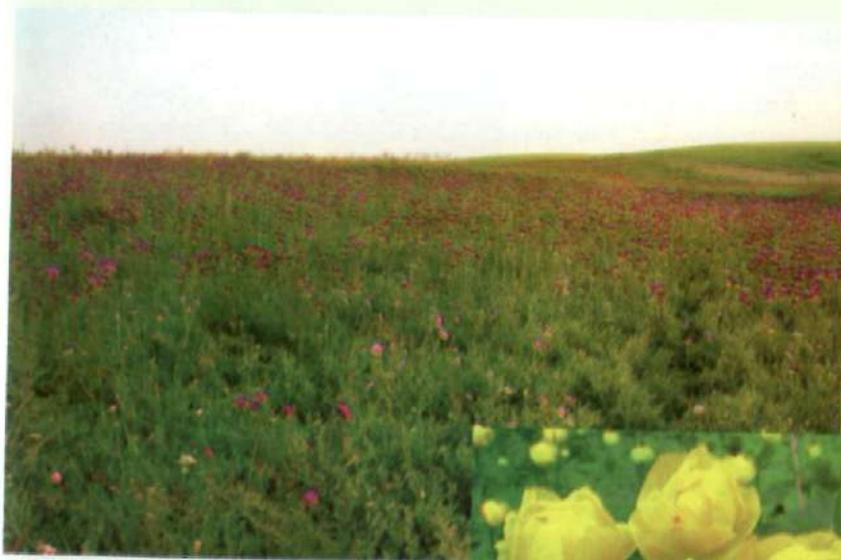
*Цветущая клюква.
Фото В.М. Рябова*



Морошка. Фото В.М. Рябова



*Росьянка английская.
Фото В.М. Рябова*



Цветущий луг. Фото Е.В. Рябовой



*Купальница европейская.
Фото В.М. Рябова*



Прибрежно-водная растительность. Фото В.М. Рябова

*Наголоватка васильковая –
степное растение юго-востока
Кировской области.
Фото Е.В. Рябовой*



*Лопчатка распростертая –
степное растение
Кировской области.
Фото Е.В. Рябовой*



*Типичный степняк –
василек сумской.
Фото Е.В. Рябовой*



*Геоботаническое описание
луга. Фото В.М. Рябова*

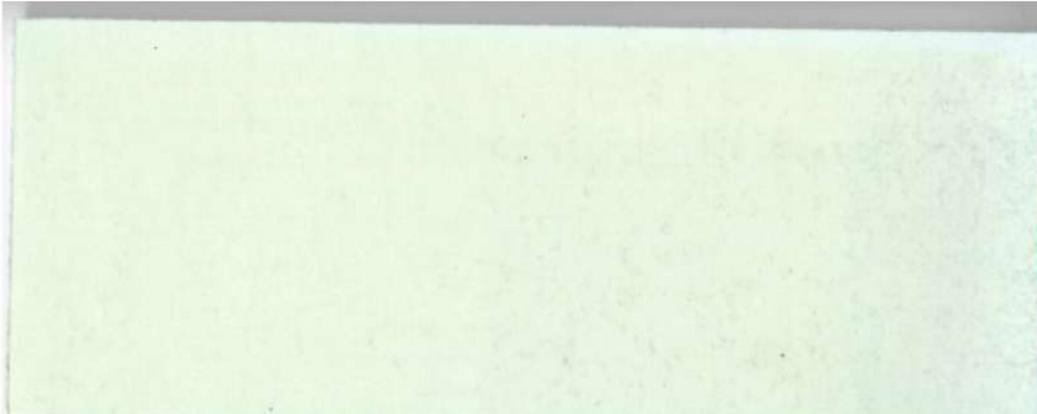
*Для измерения растений
можно использовать
рулетку. Фото В.М. Рябова*



*Вот так завязываем
пресс-сетку.
Фото Н. Лалетиной*

*Отличное место для изучения
растений – пришкольный
учебно-опытный участок
в с. Ершовка
Вятскополянского района
Кировской области.
Фото В.М. Рябова*





ISBN 978-5-91061-307-6



9 785910 613076