

Н.А.Аксенова, Г.А.Ремизов, А.Т.Ромашова

ФЕНОЛОГИЧЕСКИЕ
НАБЛЮДЕНИЯ
В ШКОЛЬНЫХ
ЛЕСНИЧЕСТВАХ



МОСКВА
АГРОПРОМИЗДАТ 1985

Аксенова Н. А., Ремизов Г. А., Ромашова А. Т. **Фенологические наблюдения в школьных лесничествах**. — М.: Агропромиздат, 1985. — 95 с.

Книга представляет собой руководство, в котором изложены основные понятия, программа и методика наблюдений за объектами живой и неживой природы, рассмотрены способы оформления результатов наблюдений, их организация в школе, основные принципы работы школьников в природных условиях.

Для преподавателей школ, руководителей юннатских кружков, школьников.

Табл. 8, ил. 26, библиогр. — 17 назв.

Рецензент д-р биол. наук И. Н. ЕЛАГИН (Институт леса и древесины СО АН СССР).

A 3902000000—240 45—85 ТП изд-ва «Лесная пром.»
035(01)—85

ВВЕДЕНИЕ

Каждый год в зависимости от смены времен года в природе происходят знакомые всем нам явления — зеленеют, зацветают и увядают растения, прилетают и улетают птицы, появляются и исчезают насекомые. В определенные периоды проводятся сельскохозяйственные и лесные работы.

Развитие живой природы определяется изменениями метеорологических условий. Каждое явление связано с наличием нужного для него количества тепла, влаги, солнечного света. Природные условия непостоянны — они каждый год меняются. Весна может быть ранней, поздней, затяжной или дружной, лето — жарким, холодным, сухим или влажным, осень — ранней или поздней, теплой или холодной и т. д. В связи с этим и наступление сезонных явлений в жизни живой природы колеблется в широких пределах. Например, в районе Москвы начало зацветания деревьев может колебаться в пределах от 30 до 45 дней, прилет птиц сдвигается на месяц. В зависимости от характера весны меняются и сроки проведения сельскохозяйственных работ, мероприятий по борьбе с вредителями, работ по уходу за лесом.

Явления природы, наступающие периодически, в зависимости от условий погоды, называют сезонными явлениями, а наблюдения за ними — фенологическими. Наука, изучающая сезонные явления природы, называется фенологией (это слово образовано от двух греческих слов: феномен — явление и логос — учение). Изучать сезонные явления природы очень важно, так как с изменением сроков их наступления связано и изменение сроков проведения многих хозяйствственно важных работ. Сроки наступления сезонных явлений зависят не только от погоды, но и от района, где они проходят.

Наблюдая за явлением природы ряд лет, можно получить среднюю дату его наступления, отклонения от которой обычно не бывают слишком большими (годы с экстремальными условиями погоды сравнительно редки). Получив среднюю дату наступления явления (например, за 10 лет), можно судить о том, когда его ожидать в последующие годы, делать прогнозы лучших сроков проведения сезонных работ в сельском, лесном, охотниччьем хозяйствах и т. п. По материалам многолетних фенологических наблюдений можно устанавливать закономерные связи между временем наступления тех или иных явлений (индикаторов) и оптимальными сроками проведения работ по посеву и посадке леса, рубкам ухода, защите лесов от пожаров, вредных насекомых и болезней, по сбору плодов и семян, содействию естественному во-

зобновлению леса, по заготовке ягод, грибов, лекарственного и дубильного сырья. На основании фенологических наблюдений устанавливают сроки охоты на пушного зверя, боровую и водопла-вающую дичь. Необходимо учитывать фенологическое состояние лесов и при их таксировании с применением аэрофотосъемки, так как оптические свойства лесов тесно связаны с их сезонным развитием.

При фенологических наблюдениях надо следить за ходом сезонных явлений и записывать даты их начала и массового наступления. При этом следует соблюдать определенные условия, чтобы полученные результаты были сравнимы и имели научную и хозяйственную ценность. Общие фенологические наблюдения за наиболее характерными для района наблюдений сезонными явлениями и фазами развития у различных, но наиболее типичных для данной географической зоны или области видов растений, сезонными явлениями в жизни животных дают возможность составить календарь природы этой местности.

В задачи фенологии входит не только определение сроков сезонных явлений, но и установление их взаимосвязи и зависимости от метеорологических условий и особенностей места наблюдений. Поэтому наблюдения должны быть комплексными, а программа их включать разнообразные явления природы, происходящие в тот или иной период. Они должны сопровождаться описанием условий окружающей среды (рельефа, почв, гидрологических условий, характера растительности и т. п.). В связи с этим и условия наблюдений могут быть различными. Для составления календаря природы данного места наблюдения ведут за всеми объектами на одном выбранном участке (площади, маршруте) в течение возможно большего числа лет. Если же имеется в виду изучение сезонного развития одного вида растений или сезонного цикла какого-либо животного, наблюдения за ним следует вести в различных условиях его существования для получения сравнильных данных и соответствующих выводов. В этом случае важно определить продолжительность той или иной фазы, отмечая ее начало, массовое проявление и конец. В любом случае результаты наблюдений будут точнее, если одновременно с ними вести метеорологические наблюдения, хотя бы визуальные.

По всем вопросам, связанным с организацией фенологических наблюдений, можно обращаться в фенологический сектор Географического общества АН СССР (190000, Ленинград, центр, переулок Грибцова, 10) или в фенологическую комиссию Московского филиала Географического общества АН СССР (103012, Москва, К-12, улица 25 Октября, 8/1).

ЛЕС — НАШЕ БОГАТСТВО

Среди природных ресурсов нашей планеты самыми распространенными и наиболее ценными являются леса, на долю которых приходится около 30% суши. Леса нашей страны занимают наибольший удельный вес в лесных ресурсах мира как по площади и запасам древесины, так и по разнообразию ценных древесных пород, произрастающих в них (570 видов деревьев, свыше 1050 видов кустарников и 53 видов лиан).

Значение леса в жизни человека разносторонне и огромно. Леса аккумулируют солнечную энергию. Листья — «зеленые фабрики» — переводят ее в потенциально скрытую энергию древесины, плодов и семян. Лес — это мощное средство санитарно-гигиенического и культурно-эстетического благоустройства городов и других населенных пунктов. Поглощая на свету углекислоту, выделяемую в приземный слой атмосферы живыми организмами, фабриками и заводами, наземным и воздушным транспортом, лес перерабатывает ее в необходимый для существования всего живого кислород.

Лес — это богатейший источник древесины — сырья, без которого не обходится ни одна отрасль промышленности. Из нее получают скипиар, аспирин, тимол, креозот, уксусную кислоту, метиловый и этиловый спирты, формалин, камфору, древесный уголь и многие другие вещества. При подсочке хвойных пород получают живицу, из коры деревьев — дубильные вещества.

В лесу произрастают растения, плоды и ягоды которых используются человеком в пищу. Лесной биогеоценоз — необходимая среда для нормального существования многих видов животных.

Большое значение имеют лесозащитные полосы в степных и полупустынных зонах нашей страны. Лес улучшает микроклимат приземного слоя воздуха, смягчает резкие колебания температуры, способствует накапливанию влаги в воздухе и почве, защищает поля от губительных засух и пыльных бурь. Улучшая водно-воздушный режим почвы, лес оказывает благотворное влияние на рост и развитие сельскохозяйственных культур. Лесные насаждения предотвращают эрозионные процессы, повышают плодородие почв, прекращают движение сыпучих песков. В зоне умеренного климата и на большой высоте в горах лес предохраняет почву от промерзания, благодаря чему поверхностный сток талых вод переводится во внутрипочвенный и тем самым предотвращаются наводнения, селевые потоки, обмеление рек. Большая роль в изучении леса принадлежит лесной фенологии.

Растения леса находятся в тесном взаимодействии друг с другом и средой обитания, которая прежде всего проявляется в их

расположении по ярусам. Деревья в лесу образуют верхний ярус, под их пологом размещаются более теневыносливые кустарниковые породы, образующие подлесок, ниже которого располагаются кустарнички и травы, формирующие травянисто-кустарниковый ярус, а еще ниже растут мхи и лишайники. И, наконец, находящиеся в почве остатки растений, опавшие листья, сухие ветки в совокупности образуют лесную подстилку, богато населенную микроорганизмами и грибами, способствующими минерализации опада. Одни растения в лесу образуют поверхностную корневую систему, а другие — более глубокую. При таком экономичном размещении корневых систем на единице лесной площади существует большое количество самых разнообразных видов растительных организмов.

В зависимости от типа леса и условий его произрастания схема ярусного размещения растений бывает различной. Например, в еловых лесах с густым древостоем практически отсутствует травянистый покров. В светлых сосновых сосновых с лишайниковым покровом на почве также нет травянистого покрова, однако причины, обусловливающие эти явления в каждом конкретном случае, будут свои. Сложность строения лесного сообщества дополняется ярусным размещением растений не только в пространстве, но и во времени, так как разные виды одного растительного сообщества имеют различный ритм развития. Одни растения рано трогаются в рост и рано завершают все жизненные процессы (например, эфемероиды широколиственного леса), другие весной развиваются медленно и переходят к цветению только летом (например, сныть, колокольчики), а ряд видов достигает полного развития только во второй половине лета (буквица лесная, золотая роза). Облик леса любого типа определяют входящие в его состав виды, меняя аспект лесного сообщества по мере сезонного развития растений. Если леса, сложенные в верхнем ярусе вечнозелеными породами (елью, сосной, пихтой), меньше подвержены изменениям в течение года, то изменения лиственных лесов связаны с периодами года. Аспектирующие виды в лесу могут быть как постоянными, так и временными, т. е. выделяться своей окраской в определенные периоды времени. Даже в вечнозеленых лесах можно отметить смену аспектов. Например, в ельнике кисличном в мае аспект определяется цветущей кислицей, в июне — обильно разрастающейся грушанкой и т. п.

Лиственные леса в течение одного сезона меняют свой облик несколько раз. Ранней весной, когда еще древесные растения не развернули листьев, зацветает ветреница лютичная, хохлатка Галлера, чистяк, гусиный лук, медуница и других растений, зацветающих в период наиболее благоприятного освещения под пологом деревьев (рис. 1). В разгар лета наибольшее число обильно цветущих трав можно встретить лишь на опушках и разреженных участках леса. Летом леса зеленые, на опушках и полянах цветут травы; к осени окраска всего леса меняется.

Размножаются растения леса семенами и вегетативным способом. У растений затененных мест вегетативное размножение нередко

преобладает над семенным. Особенно широко это развито у травянистых растений. Всходы и подрост деревьев и кустарников отличаются большей теневыносливостью, чем взрослые растения.

Существенное влияние на растения лесного сообщества оказывает животный мир. В лесах нашей страны обитает более 400 видов птиц, 90 видов млекопитающих, 20 видов рептилий, свыше 15 видов земноводных. Все они находят в лесах убежище, корм, хорошие условия для размножения. Возможность поселения в разных условиях на одной площади (на стволах и крупных ветвях, в кустарнике и подлеске, на земле, в дуплах, лесной подстилке) обеспечивает одновременное существование большому количеству видов и особей. В лесах нашей страны насчитывается около 50 тыс. видов насекомых, питающихся древесиной. На средневозрастной березе могут разместиться до 700 тыс. насекомых. На гектаре травяного покрова в средней полосе России живет 129 млн. насекомых. Все они так или иначе участвуют в жизни леса, разрыхляя подстилку, удобряя почву, повреждая растительность или охраняя ее от вредителей. Грызуны, птицы, некоторые крупные животные поедают почки, листья, плоды и семена, повреждают кору и молодую поросль, но они же удобряют и защищают лес от вредителей.

За лето на 1 га леса выпадает до 2 ц помета зверей и птиц. Сотни тысяч мелких грызунов, землероек, кротов, почвенных насекомых и червей непрерывно рыхлят лесную подстилку, способствуя прорастанию семян. Птицы, питающиеся семенами, разносят их на большие расстояния, способствуя возобновлению леса на гарях, пустошах и вырубках.

Особенно велика роль насекомоядных птиц в уничтожении насекомых — вредителей леса. Семья синиц за лето истребляет 4 тыс. гусениц, а за период кормления птенцов 24 млн. яичек насекомых. Кукушка за день съедает до 1 тыс. гусениц шелкопрядов. За сутки муравьи приносят к муравейнику более 21 тыс. гусениц и куколок. Средняя по величине муравьиная семья уничтожает за сезон активности до 5 млн. вредных насекомых. Большое значение в народном хозяйстве имеют обладающие ценным мехом промысловые животные — соболь, куница, колонок, белка, зайцы и др. Каждый вид

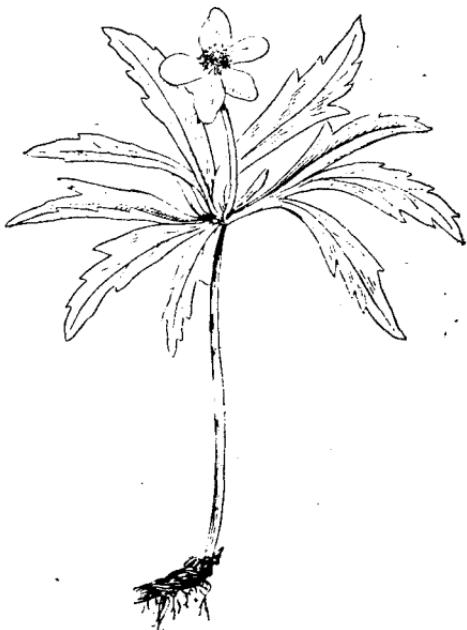


Рис. 1. Ветреница лютичная

животных занимает в лесном биоценозе свою нишу, соответствующую его биологическим особенностям.

Лес как растительное сообщество живет и развивается в определенных условиях внешней среды. Характер увлажнения, режим почвенного и атмосферного питания, сила ветра, температура воздуха — все это оказывает существенное влияние на видовой состав леса, на рост и характер развития растений. Изменение одного или группы факторов внешней среды может повлечь за собой изменение состава растительного сообщества. В свою очередь лес оказывает существенное влияние на окружающую среду, соответствующим образом изменяя ее; под пологом леса создаются благоприятные условия для подзолообразования, особенно ярко выраженного в еловых лесах. В лесу создается свой микроклимат. Установлено, что кронами древесных пород задерживается 15—80 % осадков (ель задерживает 40 %, сосна 20, пихта 60 %). В лесу количество влаги, которое достигает почвы и проникает в верхние почвенные горизонты, оказывается выше, чем на необлесенных площадках. Это объясняется тем, что испарение с поверхности лесной почвы значительно меньше. Однако нижележащие почвенные горизонты более сухие, чем на открытых участках. Это обстоятельство определяет характер размещения корневых систем растений в лесу. В нижних слоях почвы располагаются мощные корневые системы высокоствольных деревьев, кроны которых обильно испаряют влагу, подаваемую корнями из более глубоких почвенных слоев. Вот почему лесные массивы в условиях теплого климата и в местах с обильным выпадением осадков и высоким стоянием грунтовых вод защищают территорию от заболачивания.

В лесу совершенно иной световой режим: освещение под пологом древесного яруса составляет от 5 до 40% дневного света. Отличается и температурный режим леса: летом температура воздуха в нем на 8—10°C ниже, зимой на 0,1—0,5° выше, чем на открытом пространстве. Лес существенно влияет на качественный состав атмосферы — очищает воздух от пыли, а выделяемые растениями фитонциды убивают микроорганизмы.

По своему составу леса нашей страны подразделяются на хвойные, лиственные и смешанные. В хвойных основными лесообразующими породами являются ель, пихта, сосна сибирская (в темнохвойных лесах), лиственница и сосна обыкновенная (в светлохвойных), в лиственных — дуб, липа, ясень и др. (в широколиственных), береза и осина (в мелколиственных лесах). Смешанные леса образованы лиственными и хвойными породами.

РАСТЕНИЯ ХВОЙНЫХ ЛЕСОВ. Первое место принадлежит ели обыкновенной, являющейся основной лесообразующей породой темнохвойных и смешанных лесов на Европейском континенте. Она достигает 30, иногда 50 м в высоту при диаметре ствола около 100 см. Ель — теневыносливая порода. Она имеет коническую крону с густыми ветвями, которые низко спускаются по стволу (рис. 2). Побеги густо покрыты зеленой хвоей, живущей 5—10 лет. Возраст ели можно приблизительно определить по коли-

честву мутовок на главных и боковых осях, а измеряя длину стебля между мутовками, можно узнать величину прироста ели в отдельные годы. Размножается семенами, которые созревают в октябре и со второй половины зимы начинают рассеиваться. Они снабжены перепончатым крыльшком, легко подхватываются ветром и разлетаются на расстояние до 500 м от материнского растения. Семена ели легко отличить от семян сосны: у первых после отделения семечка остается крыльшко с углублением, у семян сосны на крыльшке остается сквозное отверстие. Семена матовые, светло- или темно-коричневые, семена сосны с одной стороны слегка сероватые, черные или белые, блестящие. Так как у ели широко распространенная поверхность корневая система, в одиночном стоянии она малоустойчива. На ее развитии отрицательно сказываются загрязнение воздуха, почвенная и воздушная сухость, чрезмерное увлажнение почвы и недостаток кислорода, высокие летние температуры и поздние весенние заморозки, к которым особенно чувствительны молодые растения на открытых участках.

Пихта сибирская распространена на северо-востоке европейской части СССР и в Сибири. Она достигает 30—35 м высоты при 55 см в диаметре, отличается исключительной теневыносливостью, высокой морозоустойчивостью. В темнохвойных лесах пихта встречается как примесь к ели, изредка образует чистые насаждения. Избегает скудных почв, слабо переносит заболачивание. Живет до 200—250 лет, но к 70 годам ствол ее нередко поражается гнилью, что обесценивает древесину. В отличие от ели корневая система пихты хорошо развита, что предотвращает ее ветровальность. По целому ряду признаков пихту легко отличить от ели. У нее гладкая темно-серая кора, хвоя мягкая, плоская, на верхушке тупая и слабовыемчатая, с двумя белыми полосками на нижней стороне (места размещения устьиц). У ели хвоя четырехгранная, с острой верхушкой, сплошь зеленая. Шишки у пихты всегда направлены вертикально вверх, при созревании они распадаются. У ели шишки висячие, при созревании опадают целиком.

Сосна обыкновенная широко распространена по всей территории страны, поднимается в горы до 2000 м над ур. м. Растет на черноземах, каменистых, известковых, бедных сухих, песчаных почвах, на торфяниках. Плохо переносит близкое стояние грунтовых



Рис. 2. Ель обыкновенная

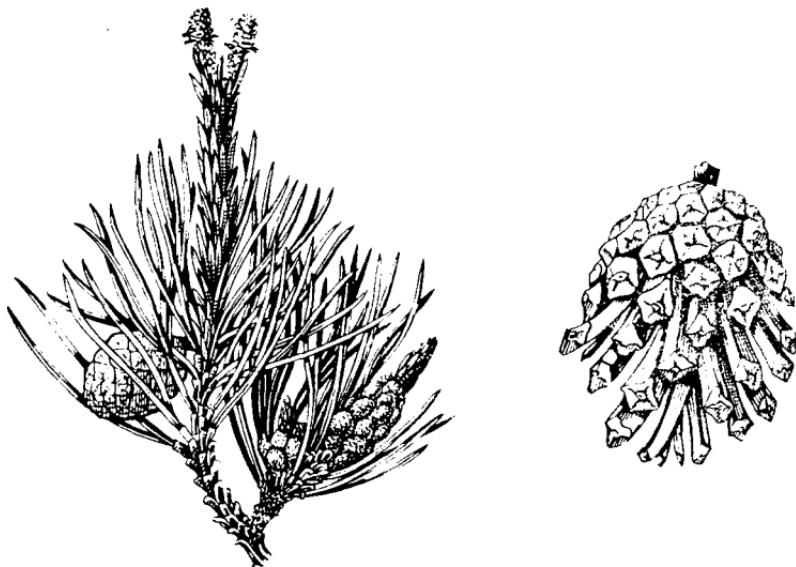


Рис. 3. Сосна обыкновенная

вод, малотребовательна к влажности воздуха. По характеру роста сосну можно отнести к быстрорастущим породам. Живет до 300—350 лет, достигая высоты 30—50 м при диаметре ствола 40—100 см (рис. 3). Сосна — светолюбивая порода, уступающая по этому показателю только лиственнице. Интересной особенностью этого вида является высокая пластичность корневой системы, форма которой меняется в зависимости от условий произрастания. Так, на песках у сосны, помимо горизонтально расходящихся корней, развивается и глубоко уходящий стержневой корень, который обеспечивает надежное закрепление дерева и дает ему возможность добывать воду из глубоких слоев. На болоте в переувлажненном грунте с недостаточной обеспеченностью кислородом у сосны развивается мощная поверхностная корневая система.

Кедр сибирский растет на северо-востоке европейской части СССР, в Западной Сибири и Забайкалье, где образует чистые кедровые насаждения или встречается в смеси с елью, пихтой, сосной, лиственницей, березой и осиной. Он относится к группе пятихвойных сосен (в отличие от сосны обыкновенной), имеет бескрылые семена (орешки). У кедра очень пластичная корневая система, однако лучше она развивается на свежих супесчаных и суглинистых почвах. Теневынослив, морозоустойчив, сухость воздуха и почвы переносит плохо. В отличие от сосны растет довольно медленно, живет до 500 лет, достигая в зрелом возрасте 35 м в высоту.

Лиственница сибирская имеет мягкую линейную сплюснутую хвою, опадающую на зиму. На удлиненных побегах хвоя располагается спирально, на укороченных — пучками по 20—40 шт. в каждом. Достигает в высоту 45 м при диаметре ствола 175 см. Корневая система очень пластична. Растет быстро, опережая по этому

показателю сосну и ель. Лиственница очень требовательна к свету, отличается исключительной зимостойкостью и почти не страшает от весенних заморозков.

Для травянистых растений хвойных лесов характерен ряд экологических особенностей. Они теневыносливы, имеют большие листовые пластинки, способные улавливать даже небольшое количество света. Многие из них являются вечнозелеными (грушанки, линнея) и зимнезелеными (ожика волосистая) формами. Это качество удлиняет вегетационный период этих растений и как бы восполняет недостаток света. Цветки большинства видов имеют белую окраску, наиболее заметную в сумраке леса. Так как семенное размножение у этих видов нередко ограничено, им свойственно интенсивное вегетативное размножение. У растений хвойных лесов отсутствует ранневесенне цветение, так как затененная почва сильно промерзает зимой и медленно оттаивает весной.

Среди травянистых растений хвойных лесов следует отметить **кислицу обыкновенную** — многолетнее растение со сложными тройчатыми, длинночерешковыми листьями, очень нежной и тонкой листовой пластинкой. Кислица — типичное теневыносливое растение с интересным приспособлением от неблагоприятных воздействий среды. Например, если растение растет под пологом, но на освещенных солнцем местах, оно предохраняет себя от ожогов и перегрева тем, что подвижно сочлененные с общим черешком листочки сложного листа опускаются и лучи скользят по ним, как по скатам крыши. Так же опускаются и прижимаются к черешку листочки под ударами капель дождя, при порывах ветра, с наступлением темноты. Взрослые растения существуют за счет придаточных корней, отходящих от горизонтально расположенного тонкого и хрупкого корневища, которое нарастает моноподиально по 1,5—2 см в год. Семена созревают в августе и при растрескивании коробочек с силой выбрасываются и рассеиваются на значительной площади. Активному распространению семян способствует наружный эластичный слой кожуры, который при созревании набухает, разрывается и, как пружина, выталкивает семена в щель между створками коробочки. Помимо хорошо сформированных цветков, у кис-



Рис. 4. Майник двулистный

лицы имеются малозаметные нераскрывающиеся (клейстогамные) цветки, появляющиеся позднее первых. Они обычно расположены ближе к почве, на коротких цветоносах. Благодаря значительному содержанию щавелевокислого кальция листья кислицы имеют приятный кисловатый вкус; зимует она с зелеными листьями.

Не менее известен **майник двулистный** — многолетнее летнезеленое растение с подземным корневищем. Особенno красочен этот вид в июне, когда между двумя зелеными листочками на изящном побеге высотой 15—20 см распускается соцветие с мелкими, нежными, белыми, тонко пахнущими цветками (рис. 4). Простым листьям майника предшествуют чешуевидные низовые. К зиме побеги майника подсыхают и остается лишь корневище с придаточными корнями и почками возобновления. Надземные побеги, принадлежащие одной особи, в подземной части связаны между собой удлиненными горизонтальными корневищами, от которых отходят тонкие придаточные корни. Благодаря образованию длинных корневищ у майника хорошо выражено вегетативное размножение. В неблагоприятных условиях развития, например при сильном затенении, многие побеги так и остаются в вегетативном состоянии и отмирают, не переходя к цветению.

Многим знакомо длиннокорневищное растение — **грушанка круглолистная**, генеративные побеги которой развиваются по многолетнему типу. В отличие от майника листья на побеге у грушанки сохраняются по 3—4 года, поэтому на одном растении можно обнаружить побеги разных возрастов.

Частым спутником хвойных лесов является **седмичник европейский** — многолетнее летнезеленое столонообразующее растение с однолетними симподиально возобновляющимися побегами. На генеративном побеге, разделенном междуузлиями, образуются низовые чешуевидные листья, сменяющиеся выше мелкими зелеными листочками. В верхней части побега на сближенных узлах располагаются более крупные зеленые листья, напоминающие мутовку. Побег заканчивается одиночным верхушечным цветком, который распускается в конце мая — начале июня. Цветки белые, плод — коробочка, раскрывающаяся при созревании створками. В период цветения в основании побегов можно обнаружить отрастающие из боковых почек подземные столоны, от которых в августе начинают отходить тонкие нитевидные корни, а весной образуется надземный побег, все части которого, включая цветок, сформированы с осени. У седмичника также можно найти побеги с неполным циклом развития.

В хвойном лесу нередок представитель семейства норичниковых — **вероника лекарственная**. Ползучие побеги этого растения можно увидеть в любое время года: сохраняются зеленые листочки и верхушечная почка, за счет которой идет нарастание побега. Сначала верхушка побега несколько приподнята, затем побег полегает и укореняется. Листовые пластинки располагаются в одной горизонтальной плоскости, благодаря чему все они обращены к пробивающемуся сквозь кроны деревьев солнечному свету.

Листья сохраняются больше астрономического года и тем самым обеспечивают вечнозеленость растения.

Для наших лесов типичны также несколько видов папоротника, среди которых наиболее распространены щитовники мужской и игольчатый, кочедыжник женский и голокучник Линнея. Широко распространены в еловых лесах плауны и зеленые мхи, образующие местами напочвенный покров. При избыточном увлажнении здесь могут появиться сфагновые, или белые, мхи. Непременным участником хвойных лесов являются также грибы.

В хвойном лесу можно встретить лишайники. Они состоят из грибов и водорослей, вступивших в симбиоз и определивших возникновение качественно новых организмов. Тело лишайников представлено слоевищем, разнообразным по форме и окраске. Селятся они на почве и деревьях, на скалах, могут расти как в затененных местах, так и при ярком свете, на сухих и достаточно влажных субстратах, т. е. развиваются в таких условиях, где другие виды растений существовать не могут.

Хвойные леса занимают большую часть площади, занятой лесами. Наиболее распространены в них такие породы, как ель, сосна и лиственница. В европейской части нашей страны произрастает ель обыкновенная, которая на северо-востоке сменяется елью сибирской. Помимо этих, встречается еще 6 видов ели.

Ареал сосны обыкновенной еще более обширен. Она отсутствует лишь на северо-востоке европейской части СССР, юго-востоке Дальневосточного края и на юге Средней Азии. Кроме этого вида, в нашей флоре представлено еще 12 видов сосны, из которых наиболее распространена сосна сибирская (кедр сибирский). Вместе с елью и сосной растут и сопутствующие им растения, слагающие темнохвойные еловые и светлохвойные сосновые леса. Произрастающая в различных экологических условиях, хвойные леса не остаются однотипными, различаясь составом кустарничково-травянистого и мохового покрова. Например, все еловые леса, произрастающие в европейской части нашей страны, В. Н. Сукачев подразделил на 5 групп, которые характеризуются следующими признаками:

I. Ельники-зеленошники. Первый ярус такого леса представлен елью. Подлеска нет, лишь иногда встречаются одиночные кустарники. В травянисто-кустарниковом ярусе — брусника, черника, кислица, майник. В третьем ярусе — зеленые мхи. В зависимости от того, какой вид преобладает в травянисто-кустарниковом ярусе, различают ельники-кисличники, формирующиеся на богатых и хорошо дренированных почвах; ельники-брусничники, приуроченные к более бедным и сухим почвам, и ельники-черничники, растущие на более влажных и хуже аэрируемых почвах.

II. Ельники-долгомошники. В этом типе леса к ели примешивается береза. В напочвенном ярусе образуется покров из кукушкина льна (это служит показателем избыточного увлажнения на плохо дренированных почвах). Травяной покров значительно беднее по видовому составу, чем в предыдущем типе леса.

III. Ельники сфагновые. Приурочены к пониженным местообитаниям с плохо дренированными почвами. Это обстоятельство способствует разрастанию сфагновых мхов и постепенной замене ели сосной. В этом типе леса нередко можно встретить березу.

IV. Ельники болотно-травяные. Типичны для сравнительно богатых и заболоченных почв с проточной водой. Для них характерно развитие высокого и пышного травяного покрова. В древесном ярусе широко примешивается береза, хорошо развит подлесок. Степень развития мохового покрова различна.

V. Ельники сложные. Называются так за сложное ярусное строение. В древесном ярусе вместе с елью в них встречаются широколистственные породы, иногда образующие второй подъярус. В таких лесах хорошо выражен подлесок, в травянистом ярусе немало представителей широколиственного леса. Эти ельники типичны для богатых, хорошо дренированных почв с близким залеганием известняков.

Неоднородны по своему составу сосновые леса, которые В. Н. Сукачев подразделил на 6 групп. Из них 5 аналогичны ельниковым типам: сосняки зеленомошник, долгомошник, сфагновый, травяно-болотный, сложный и лишайниковый. Помимо перечисленных групп, в сосновых лесах выделяют пристепные боры со степными элементами под пологом сосен и ландышевые боры со сплошным покровом из ландыша (рис. 5).

РАСТЕНИЯ ЛИСТВЕННОГО ЛЕСА. Лиственные леса распространены в европейской части нашей страны, на Кавказе и Дальнем Востоке, небольшие массивы встречаются в Кузнецком Алатау, близ Красноярска и ряде других районов. Наши широколистственные леса в основном состоят из дуба и сопутствующих ему пород, образуют подзону в европейской части СССР и называются дубравами. На стыке хвойных и широколиственных лесов выделяется подзона смешанных лесов, где дуб растет вместе с елью. На южной границе дубравы перемежаются со степными участками, еще южнее, на водоразделах, где господствует степь, дубравы приурочены к балкам (байрачные леса). Основной лесообразующей породой широколиственных лесов является дуб черешчатый (в СССР насчитывается 19 видов дуба), к которому нередко примешиваются липа, клен, ясень, вяз и др. Иногда встречаются чистые леса из названных видов (дубовые, липовые, яс-

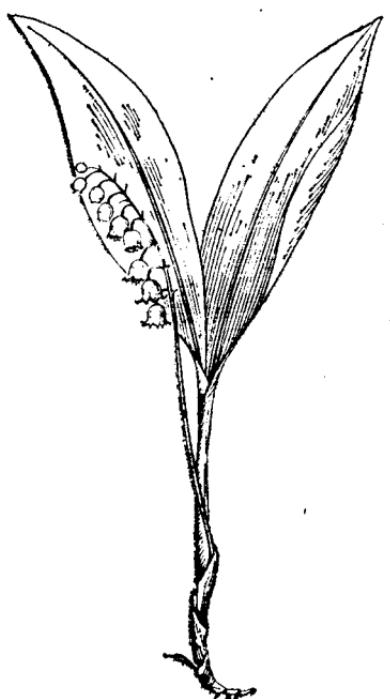


Рис. 5. Ландыш майский

невые, буковые). В зависимости от вида, доминирующего в каждом отдельном ярусе леса, выделяют дубравы с орешником и снытью и т. п. Обширные территории заняты у нас в стране мелколиственными лесами — осиновыми и березовыми. Их обычно называют временными, потому что под их пологом складываются благоприятные условия для возобновления хвойных и широколиственных лесов, которые очень быстро вытесняют светолюбивые породы-пioneerы. При смене одного типа леса другим травянистые растения оказываются, как правило, более консервативными.

Среди деревьев лиственного леса прежде всего следует отметить дуб *черешчатый*. Живет он до 400—500 лет, в редких случаях до 1000, достигая высоты 40—50 м при диаметре ствола в 100 см и более. Имеет мощную корневую систему, которая обеспечивает высокую ветроустойчивость. Дуб — порода светолюбивая, требовательная к составу почвы, теплолюбивая. Он избегает застойного увлажнения, отличается значительной засухоустойчивостью. На территории нашей страны наилучшее развитие этого вида отмечено в Белоруссии, на Украине, Кавказе и в центральных областях. Различают две фенологические формы этого вида: раннюю и позднюю, причем их свойства устойчиво передаются по наследству. В южных районах страны больше распространена ранняя форма дуба, в более северных — поздняя.

Второе место в лиственных лесах по праву принадлежит *липе мелколистной* — широколиственной листопадной породе, произрастающей совместно с дубом, ясенем в смешанных лесах, иногда образующей чистые насаждения. Липа живет до 300—400, иногда даже до 1000 лет. Требовательна к содержанию питательных веществ в почве, хотя встречается и на обедненных почвах, не выносит засоления и заболачивания. Устойчива к низким температурам, исключительно теневынослива, имеет мощную, глубоко уходящую корневую систему, ежегодно обильно цветет и плодоносит. Размножается не только семенами, но отводками и пневой по-рослью.

Вяз гладкий нередко встречается как примесь в лиственных и смешанных лесах на равнине и в поймах рек. Этот вид легко распознается поочередно расположенным асимметричным листьям с ясно выраженным перистым жилкованием, двояковубчатым краем и острой верхушкой. Эта древесная порода малотребовательна к почве, но лучше развивается на глубоких, плодородных и хорошо увлажненных почвах. Живет до 400 лет.

Ясень обыкновенный. Высота 30—40 м, диаметр 1 м. Встречается как примесь к древесным породам широколиственных лесов, изредка образует насаждения, где находится в преобладающем количестве. Порода быстрорастущая, особенно в молодом возрасте, более светолюбива и менее морозостойка, чем дуб. Ясень требователен к составу почвы, засухоустойчив.

Клен платановидный широко распространен в европейской части СССР, на Кавказе, в горы поднимается до высоты 600—1800 м над ур. м. Является обычным спутником дуба, причем, как порода

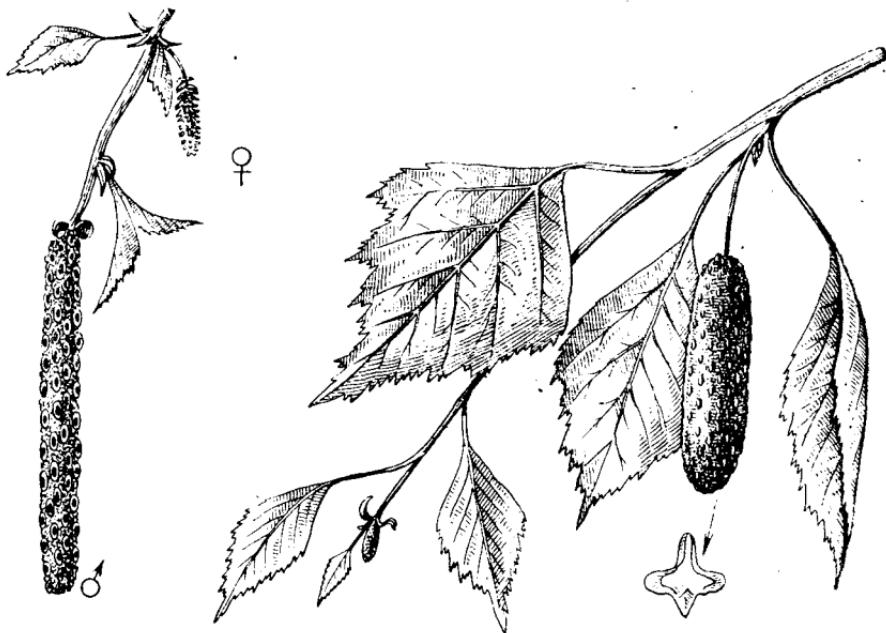


Рис. 6. Береза повислая

относительно теневыносливая, всегда образует второй ярус. На свободе клен достигает 30 м высоты, имеет густую, низко опускающуюся крону. Растет быстро, особенно в молодом возрасте, требовательен к плодородию и влажности почвы, не переносит застоя воды и засоленности почвы.

Береза повислая. Высота 25—30 м. Широко распространена в европейской части СССР, в Западной Сибири, на Алтае и Кавказе (рис. 6). Образует чистые насаждения, а также растет совместно с другими лиственными и хвойными породами. Береза довольствуется различными по плодородию и увлажнению почвами, однако избегает слишком сухих и на болотах часто уступает место березе пушистой. Цветет в мае в период развертывания листьев. Через 70—80 дней после цветения у нее созревают семена, легко разносимые ветром на большие расстояния. Листья черешковые, с рано опадающими прилистниками, с яйцевидно-ромбической пластинкой, у основания клиновидной или усеченной, двоякозубчатой по краю, с заостренной верхушкой. Листорасположение очередное, ветви взрослых деревьев плакучие, стебли молодых побегов бурые, голые, усажены смолистыми бородавочками. Ствол и крупные ветви белые, у основания ствол черный, с глубокими трещинами. У близкой этому виду березы пушистой ветви, формирующие крону, не поникают (рис. 7). Стебли молодых побегов бурые, опущенные, стволы белые, у взрослых деревьев при основании темные, шероховатые. Листья также черешковые, с яйцевидной пластинкой, имеющей овальное, реже слабосердцевидное или усеченное основание, слабо оттянутую верхушку и двоякозубчатый край. Сверху

листовая пластинка голая, снизу опущенная. При слабом опушении волоски обнаруживаются в уголках жилок, первоначально черешок тоже опущен. Береза пушистая дальше заходит на север и восток, а повислая распространена южнее, предпочитает более влажные места и лучше переносит некоторое затенение.

Широко распространена в нашей стране осина — лиственное дерево до 35 м высоты. Образует чистые осинники, нередко входит в состав других лиственных и смешанных лесов, отличаясь высокой морозостойкостью, доходит до северной границы распространения лесов. Растет на разных по составу почвах, предпочитая богатые и влажные, светолюбива. Имеет поверхностную

широко распространенную корневую систему с массой придаточных почек; характерно обилие отпрысковых побегов. Осиновые леса имеют в основном порослевое происхождение. Осину относят к группе быстрорастущих недолговечных пород.

Заметное место в наших лесах занимают также два вида ольхи — серая и черная. Отличительной особенностью этих видов является способность корневой системы поглощать огромное количество влаги. Поэтому ольха широко используется для осушения сырых участков. Ольха серая обычно чаще встречается на водоразделах, в лесах северной полосы, на заброшенных территориях, в сосняках, негустых ельниках. Ольха черная лучше развивается в Прибалтике и Белоруссии. Оба вида отличаются друг от друга по окраске стволов (за это они получили свои названия) и форме листовой пластинки. У ольхи серой листовая пластинка на верхушке заостренная, у черной тупая (рис. 8, 9). Ольха обогащает почву азотом, так как на корнях растения образуются клубеньки с микроорганизмами, усваивающими свободный азот воздуха.

Среди кустарников лиственных лесов наиболее известна лещина обыкновенная, образующая подлесок. Она широко распространена в европейской части СССР, в Крыму и на Кавказе. Является типичным спутником дуба, имеет сходный с ним ареал. Достаточно теневынослива и холодостойка, достигает высоты 2—7 м, живет 60—90 лет. Пышно разрастается на вырубках, пожарищах, опушках. Предпочитает известковые богатые умеренно влажные суглиники и супеси.



Рис. 7. Береза пушистая

Часто встречается и **бересклет бородавчатый**, достигающий 3,3 м высоты. Интересная биологическая особенность этого вида — сохранение в течение круглого года зеленых листьев на молодых растениях семенного происхождения и на корнеотпрысковых побегах в первые годы жизни. Бересклет широко распространен в лесной полосе, весьма теневынослив, отличается медленным ростом.

В лиственном лесу нередки также **крушина ломкая**, **калина обыкновенная** и **боярышник**.

Видное место среди травянистых растений лиственного леса принадлежит многолетнему летнезеленому **лютику кашубскому**. Растение развивается по двулетнему типу: в первый год образуется укороченный побег с розеткой длинночерешковых листьев, а на второй год из его верхушечной почки вырастает удлиненный генеративный побег. Такой же тип развития характерен для **медуницы неясной**. Очень интересен **копытень европейский** из семейства кирказоновых — многолетнее вечнозеленое растение (рис. 10). Цветет лишь на 5—8-м году жизни, а до этого момента главная ось его ежегодно нарастает за счет развертывания верхушечной почки. Взрослые экземпляры имеют стелющиеся побеги, от которых отходят придаточные корни. Зеленые листья на побеге функционируют более астрономического года и отмирают после того, как завершат рост листья на побегах следу-

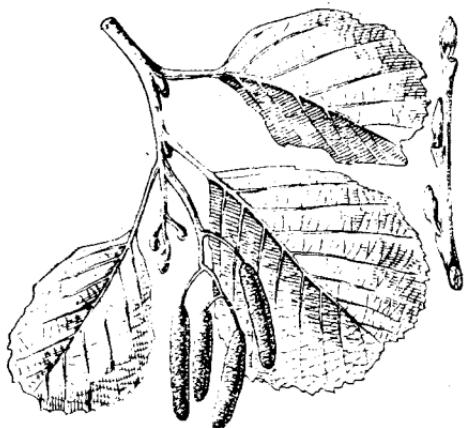


Рис. 8. Ольха черная

Рис. 9. Ольха серая



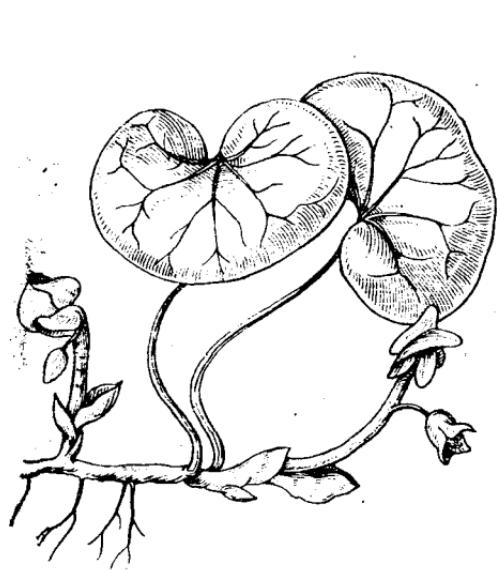


Рис. 10. Копытень европейский

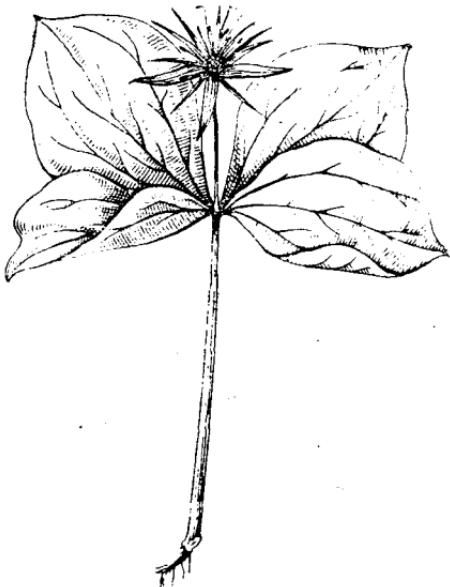


Рис. 11. Вороний глаз четырехлистный

ящего порядка. У семян имеется мясистый придаток, который привлекает муравьев, тем самым косвенно способствующих распространению копытня. Очень популярен среди наших трав ландыш майский — длиннокорневищное растение с целой системой подземных ветвящихся побегов. Это позволяет ему размножаться не только семенным путем, но и вегетативно, занимая значительные площади.

Для лиственного леса характерны также зеленчук желтый, сныть, осока волосистая, пролесник многолетний, купена лекарственная, вороний глаз четырехлистный, перловник, луговик, мятылик лесной и др. (рис. 11). В лиственном лесу близ корней лещины, реже — липы и ольхи встречается растение петров крест чешуйчатый из семейства норичниковых. Он не имеет хлорофилла и поэтому питается только паразитически. Под землей расположено мясистое бесцветное крестообразно разветвляющееся корневище, покрытое чешуйчатыми листьями. От корневища между чешуйками отходят тонкие нитевидные корешки, присасывающиеся вздутыми концами к корням деревьев, откуда они извлекают питательные соки. Все растение расположено в почве и только ранней весной на короткое время над поверхностью ее появляется верхняя часть соцветия в виде густой однобокой кисти.

ГРИБЫ. В отличие от зеленых растений грибы не содержат хлорофилла и поэтому питаются готовыми органическими веществами. Относятся они к низшим растениям, ближайшие родственники — бактерии. Растут на хорошо увлажненной, богатой органическими веществами почве, на растительных остатках, древесине, живых тканях растений и животных. По то-

му, как грибы добывают себе пищу, их подразделяют на сапропитов и паразитов. Грибы, которые живут в почве, на опавших сучьях, коре, листьях, пищевых продуктах, называются сапропитами. Те грибы, которые живут за счет других организмов, вызывая их патологические изменения, называются паразитами. Они обычно селятся на живых растениях, животных и даже на человеке. Например, некоторые трутовики паразитируют на деревьях, гриб сапролегния паразитирует на икре и мальках рыб, а некоторые виды грибов могут вызвать микоз печени и почек у человека. Богат и разнообразен мир грибов: и широко известные нам шляпочные грибы, и трутовики, развивающиеся на деревьях, и головня и ржавчина, паразитирующие на злаках, многочисленные виды плесени, дрожжевые грибы и др.

Основная часть гриба (грибница, или мицелий) состоит из тонких нитей — гиф. Они растут своими концами, поэтому старые части грибницы наиболее удалены от их концов. Грибная клетка значительно отличается от клетки других растений не только по форме, но и по химическому составу. Например, ее оболочку составляет не обыкновенная клетчатка, как у зеленых растений, а грибная, содержащая фунгин. Это вещество сродни хитину, составляющему основу панциря ракообразных и твердые покровы насекомых. Фунгин придает грибной клетке большую прочность и разрушается только при длительной тепловой обработке. Не только содержание фунгина отличает грибную клетку от растительной. В ней имеется необычный для растительных организмов крахмал — гликоген, встречающийся только у животных. Размножаются грибы спорами, могут размножаться кусочками грибницы. В группе грибов наиболее развиты широко известные шляпочные грибы, плодовое тело которых обычно употребляют в пищу. Состоит оно также из гиф, которые плотно прилегают друг к другу, образуя ножки и шляпки.

Грибные нити выполняют определенные функции. Покровные гифы вырабатывают различные красящие вещества, определяющие окраску грибов. По другим гифам в плодовое тело поступает вода и растворенные в ней питательные вещества. Есть гифы, содержимое которых ярко окрашено пигментами с включениями мельчайших капелек жира и смолистых веществ. Ножку гриба составляют вертикально расположенные и плотно соединенные между собой гифы, которые проводят питательные вещества из грибницы к шляпке, где по мере роста гриба зреют споры. Нижняя часть шляпки гриба у каждого вида устроена по-разному. У боровика, подосиновика, подберезовика, масленка она состоит из множества трубочек, сросшихся между собой. Это группа трубчатых грибов. У рыжика, груздя, шампиньона на нижней части шляпки много пластинок — это пластинчатые грибы. У трубчатых грибов споры образуются внутри трубочек, а у пластинчатых по обеим сторонам пластинок. У сумчатых грибов, к которым относятся сморчки, строчки, трюфели, споры образуются по всей поверхности ячеистой или извилистой шляпки, у дождевиков — внутри пло-

довых тел. Сверху шляпка гриба покрыта очень тонкой кожицей, которая надежно защищает плодовое тело от воздействия неблагоприятных метеорологических факторов, предохраняет их от высыхания. В благоприятных условиях грибница сильно разрастается во все стороны, пронизывая почву или среду, в которой поселился гриб. Грибница не только поглощает растворенные в воде питательные вещества, необходимые для роста и развития гриба, но и выделяет в окружающую среду ферменты, разлагающие ее, а затем усваивает продукты этого разложения. Грибница у всех видов грибов многолетняя. Она хорошо приспособлена к различным изменениям окружающей среды и может без вреда переносить большие морозы и засуху, но развивается только при определенных температуре и влажности. Особенно чувствительны грибы к влажности, так как на 90% состоят из воды. Низкая влажность, как и низкая температура, приостанавливают развитие грибов. Для шляпочных грибов, например, оптимальной является температура 16—25°C.

Грибы растут почти по всей территории нашей страны, от Арктики до Средней Азии. Они встречаются в тундре, лесу, степи, пустыне. Большинство видов тяготеет к лесу. Многие съедобные грибы не только не могут жить без леса и деревьев, но и растут обязательно по соседству с определенными породами. Подберезовик и волнушка селятся около берез, рыжик — возле сосны и ели, подосиновик — около осин и т. д. Гифы грибницы проникают в ткань молодых корней дерева и извлекают из них питательные вещества. Однако в отличие от паразитов эти грибы сами помогают дереву извлекать определенные вещества из почвы. В местах проникновения в корень гифов образуются своеобразные утолщения, которые, как и само сожительство гриба и дерева, называются микоризой. Растут грибы с ранней весны до глубокой осени, однако появление плодовых тел для каждого вида приурочено к определенному времени. Сморчковые грибы появляются в апреле — мае, а опенки и ряд других видов в основном развиваются осенью.

Разнообразен и богат мир шляпочных грибов. Ученые насчитывают более 400 видов, однако в пищу употребляется около 40. Первенство среди наших грибов принадлежит **белому грибу, или боровику**. Растет он в сухих негустых бересковых рощах в сосняках, ельниках, дубравах. Никогда его не встретишь в осиннике и ольшанике, в сырых местах. Белые грибы не любят чащи, избегают прямых солнечных лучей. Растут белые грибы с мая по октябрь. Ближайший родственник белого гриба **подберезовик**, очень похожий в молодом возрасте на белый гриб. Интересной особенностью этого вида является быстрый рост: вырастает за сутки на 4—4,5 см. Встречаются подберезовики с начала лета до осени в бересковых рощах, под отдельными деревьями, на опушках леса, полянах, вдоль дорог, троп, канав. Все разновидности, а их у нас 14, влаголюбивы.

Очень похож по внешнему виду на подберезовик **подосиновик**, отличающийся от первого окраской шляпки. Растет он с первой

половины июня до октября. Вопреки названию, его можно встретить не только под осинами, но и под березами, в сосновом и еловом лесах, на опушках и лесных полянах, среди вереска. Любителям хорошо известны несколько видов **маслят**. Свое название они получили, вероятно, за то, что в сырую погоду их шляпка делается слизистой и блестит, как смазанная маслом. Растут эти грибы с июня до конца сентября, часто в молодом сосновке на хорошо освещенных, слабо заросших участках. Иногда они встречаются под елями, лиственницами. Маслята светолюбивы, поэтому предпочитают солнечные поляны, опушки, дороги, пригорки. Среди пластинчатых грибов первое место принадлежит **рыжикам**. Они попадаются с конца июля до октября в сосновых и еловых лесах на опушках и пригорках. Рыжики — грибы-компасы: с северной стороны дерева они растут чаще и бывают крупнее. Не уступает рыжику и **грузда**. Этот гриб наиболее распространен в центральных областях европейской части СССР, где он встречается в березовых, сосново-березовых, реже смешанных лесах. Широко известны также **сыроежки**, **лисички**, **волнушки** и ряд других пластинчатых грибов. Особую группу составляют сумчатые грибы **сморчок** и **трюфель**, которые появляются у нас ранней весной. Сморчки можно обнаружить уже в апреле, вскоре после того, как растает снег. Они встречаются в основном в сосновом и еловом лесах, реже в смешанном. К концу мая эти грибы исчезают. В тех же местах попадаются и **строчки**.

ДИКОРАСТУЩИЕ ЯГОДНИКИ. Плоды и ягоды видов этой группы широко используются в пищу человеком, а также и многочисленными представителями животного мира, населяющими лес. Это такие виды, как брусника, голубика, клюква, черника, малина, смородина, земляника и др.

Брусника. Вечнозеленый кустарничек высотой 8—15 см, с ползучим корневищем. Растет на бедных кислых почвах разной степени увлажненности и различного механического состава в лесах и по кустарниковым зарослям, реже на торфяных болотах. Чаще всего ее можно встретить в борах-брусничниках, встречается и в других типах леса. Ценятся ярко-красные ягоды, широко используемые в пищу. Огромное их количество потребляется боровой дичью, которая способствует распространению растения.

Не меньшее значение имеет в наших лесах **черника** (рис. 12) — листопадный кустарничек высотой 15—35 см, с горизонтальным корневищем и зелеными гранистыми побегами. Это характерное растение боров и ельников-черничников, в которых иногда образует сплошной ярус. Так как боры и ельники-черничники являются основными типами сосновых и еловых лесов, запасы черники у нас велики, несмотря на то, что плодоносит она лишь при достаточной освещенности, и обильное плодоношение бывает раз в несколько лет. Черника встречается в лесной и тундровой зонах, на Кавказе в субальпийском и альпийском поясах, поднимаясь до высоты 3600 м над ур. м. Растет на почвах разной кислотности, влажности и механического состава, предпочитая мелкозернистые.



Рис. 12. Брусника (а) и черника (б)



Рис. 13. Клюква обыкновенная

Голубика (гонообобель). Листопадный кустарничек высотой 30—120 см с сизоватыми обратнояйцевидными листьями. Встречается в тундровой и лесной зонах, в горах Кавказа и Алтая. Типичное местообитание этого вида — торфяные болота, кустарниковые и горные тундры, заболоченные леса, заросли кедрового стланика и рододендронов. Встречается как на сухих, каменистых, так и на заболоченных бедных кислых почвах.

Клюква обыкновенная. Типичное растение сфагновых болот таежной зоны СССР. Красноватые стебли ее с редко расположеными жесткими вечнозелеными листочками, сверху нежно-зелеными, а снизу серебристыми из-за плотного воскового налета стелются по поверхности сфагновых «подушек» и укореняются нитевидными корешками (рис. 13). В июне на тонких цветоносах появляются мелкие поникшие розовато-красные цветки, каждый из которых цветет около 2 недель. Поздней осенью прямостоячие побеги бывают увешаны сочными ягодами до 12 мм в диаметре. Клюква — очень выносливое растение с высокой морозостойкостью. Прижимаясь к торфу и мху, она растет в таких условиях, где многие виды растений существовать не могут. В СССР ее зарослями занято около 1,5 млн. га.

К роду малина относятся известные ягодные растения — малина, ежевика, куманика, морошка, княженика и др. Среди них наиболее распространены в лесной зоне малина и ежевика.

Малина обыкновенная. Полукустарник до 1,5 м высотой с побегами двух типов: травянистыми однолетними вегетативными и одревесневшими двулетними генеративными, полностью отмирающими после плодоношения. Встречается по всей европейской части СССР, на большей части Сибири, в горах Казахстана и Киргизии,

в лесном поясе Кавказа. Особенно пышно разрастается на лесосеках, на дренированных почвах черноольшаников. Требовательна к влажности почвы, но не выносит застоя вод и заболачивания. Очень близка к малине ежевика.

Среди травянистых многолетников леса ведущее место принадлежит **землянике лесной**. Это корневищное растение, встречающееся в лесах европейской части СССР, Сибири, Средней Азии, Кавказа. Растет среди кустарников, в освещенных лесах, на опушках и полянах, особенно разрастаясь на светлых лесосеках (рис. 14).

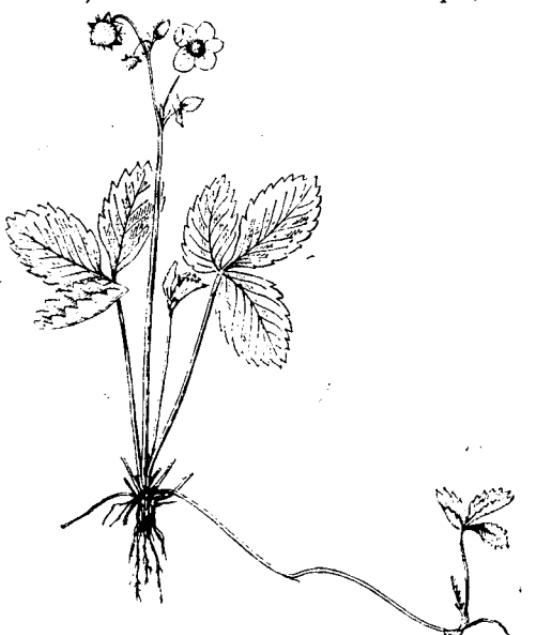


Рис. 14. Земляника лесная

Заметная роль принадлежит смородинам черной и красной. Они имеют значение не только как источники ягодного сырья, но и как исходный материал для получения перспективных сортов. **Смородина красная** — кустарник, широко распространенный в северных районах европейской части СССР и Сибири, ее округлые, красные, темно- или светло-красные ягоды созревают спустя 2 месяца после цветения. В хвойных лесах европейской части по опушкам и берегам рек часто встречается **смородина пушистая**, которая к востоку заменяется **смородиной щетинистой**. Особенно популярна **смородина черная** — кустарник до 1,5 м высотой, с коричневыми побегами и душистыми листьями. Цветет она несколько позже красной, плоды созревают спустя 52—60 дней. Растет по сырым лесным зарослям вдоль ручьев и рек в лесной зоне. Особенно много ее в Сибири. На север она доходит до границы леса, встречается также в лесном поясе гор Кавказа и Средней Азии. Весьма требовательна к увлажнению и богатству почв.

ЖИВОТНЫЙ МИР ЛЕСОВ. Населяющие наши леса птицы, звери, земноводные, пресмыкающиеся, насекомые и другие животные не всегда привязаны к определенному типу леса. Однако имеются виды, наиболее характерные для того или иного участка леса, наиболее многочисленные, приспособленные к жизни в определенном биотопе. Помимо типично лесных животных, в лесу встречаются многие виды обычные в других местообитаниях. Животный мир леса чрезвычайно богат и разнообразен, что обусловлено ярусностью, которая повышает общую численность животных на единице площади.

Наиболее заметные и доступные для наблюдений обитатели леса — **птицы**. Одни виды приурочены только к лесным местообитаниям, другие широко распространены в других биотопах, но постоянно встречаются в лесу. Одна треть видов птиц остается зимовать в лесу (это куриные, дятлы, клесты, чижи, щуры, снегири, синицы, поползни, пищухи, сойки, кедровки, ряд дневных и ночных хищников и др.). Некоторые из этих видов совершают зимой длительные кочевки по лесу и прилегающим зонам, часто встречаются в этот период в антропогенном ландшафте. Остальные виды прилетают в лес на летний период, размножаются и кормятся там. Отметим лишь наиболее характерные для леса виды и группы видов, встречающиеся часто в большом количестве и доступные для наблюдений. Характерные особенности их внешнего вида отмечены главным образом для самцов. Для более точного определения вида следует пользоваться определителями.

Из отряда дневных хищных птиц наиболее характерны для леса **ястребы**. Длинный хвост и короткие закругленные крылья облегчают им маневрирование в закрытом пространстве среди древесных стволов и кустарников. Крупный, с буровато-серой спиной и беловатым с поперечным рисунком брюхом ястреб-тетеревятник селится в разных типах леса. Гнездится на высоких деревьях. Более мелкий ястреб-перепелятник, серый, с бурым поперечным рисунком на брюхе, предпочитает леса разреженного типа, опушки, рощи. Преиму-

щественно близ водоемов поселяется черный коршун, крупный хищник темно-буровой окраски с вильчатым хвостом. Охотиться он предпочитает на открытых местах. Обычен в лесах канюк — хищник величиной с ворону с бурой с рыжеватым налетом спиной и беловато-охристым брюхом. Из семейства соколиных обычен чеглок, птица величиной с голубя, с длинными узкими крыльями и хвостом. У него серая спина, а грудь и брюхо белые с продольными пестринами. При гнездовании часто занимает гнезда крупных врановых птиц. Близкий по величине к чеглоку сокол дербник с аспидно-серой спиной и рыжими боками также обычен в лесах. В разреженных освещенных участках леса часто поселяется мелкий соколок пустельга с красновато-коричневой спиной и темными полосами на хвосте. При охоте он держится невысоко от земли.

Гнездящиеся в лесу хищные птицы часто охотятся в прилегающих к лесу лугах и на полях, поэтому их можно наблюдать на опушках.

Обычны в лесу ночные хищные птицы — представители отряда совиных — разных размеров, с рыхлым оперением, широкими закругленными крыльями, характерными перьями на голове, образующими «лицо». Все они обладают бесшумным маневренным полетом и прекрасно развитым слухом. В густых, затененных участках леса иногда охотятся и днем. Гнездятся в дуплах, на деревьях, иногда на земле, под корнями деревьев и буреломом. Самый крупный представитель семейства — филин — чуть меньше гуся, темно-рыжей окраски с пестринами и пучками перьев на голове («ушами»). Поселяется в глухих лесах, оврагах, ущельях, гнездится на земле. Если его потревожат, переводит птенцов в другое место. Из рода неясытей наиболее многочисленны в лесах серая и бородатая неясыть. Бородатая гнездится на деревьях в высокоствольных лесах, живет оседло. Окраска темная, хвост длинный, на «лице» концентрические полосы. Серая неясыть средней величины сова, охристо-серая с темными полосами, живет в лесах оседло, гнездится в дуплах. Быстрее других сов ястребиная сова, названная так за поперечный рисунок на нижней стороне тела. Зимой откочевывает на юг. Оседлый и кочующий образ жизни ведет крупная светлая длиннохвостая неясыть. Бурая с пестринами и крапинками ушастая сова отличается от других сов еще и тем, что носит пучки длинных перышек над ушами. В хвойных насаждениях предпочитает селиться мохноногий сыч — представитель мелких сов.

Он несколько крупнее скворца. Здесь же можно встретить воробышного сыча, еще более мелкого. На юге зоны, в лиственных лесах поселяется буровато-серая с пестринами совка-сплюшка.

Наиболее характерные наземные птицы леса — куриные. Все они живут в лесу оседло, гнездятся на земле, насиживание яиц длится около месяца, птенцы сразу после вылупления следуют за матерью и начинают кормиться самостоятельно. Самый крупный представи-

тель — глухарь обитает в хвойных лесах. Предпочитает разные типы сосняков. Самец черный с коричневыми крыльями, самка рыжевато-коричневая с черным рисунком. Ранней весной самец токует на крупных деревьях и при этом издает звуки, напоминающие щелканье и течение ножа на камне. Более мелкий — тетерев (самец черный с белым подхвостем, самка коричневатая) предпочитает смешанные леса с преобладанием береск. Характерен весенний ток на лесных полянах, при этом далеко слышно чуфыканье. Зимовка связана с березняками. Буровато-серый с темными пятнами, немного крупнее голубя рябчик обитает в хвойных и смешанных лесах.

С появлением первых проталин на опушках, в болотистых местах с оврагами и вырубками можно наблюдать тягу (характерный полет, сопровождаемый криками) крупных рыжевато-коричневых куликов вальдшнепов. Гнездятся они в болотистых труднодоступных участках леса.

В смешанных лесах близ открытых пространств на старых деревьях и в дуплах поселяются представители отряда голубеобразных — серовато-сизый клинтух и более крупный с белыми пятнами на шее и крыльях вяхирь. Более мелкая с охристо-буровой спиной и белым брюхом горлица предпочитает лиственые леса, парки, сады.

Во всех типах леса можно встретить представителей отряда дятлообразных. Это мелкие или средней величины птицы, ведущие в основном древесный образ жизни. Живут оседло, зимой совершают длительные кочевки. Гнездятся в дуплах, естественных или выдолбленных. Питаются насекомыми, живущими под корой деревьев, семенами хвойных деревьев, муравьями. Твердый хвост (опора при долблении), мощный клюв, направленные в разные стороны цепкие пальцы и длинный покрытый слизью язык дают им возможность легко лазать по стволам и добывать из-под коры насекомых — вредителей леса. Самый крупный черный дятел с красной шапочкой на голове предпочитает смешанные и сосновые леса. Леток его дупла прямоугольной формы. Бело-черно-красный большой пестрый дятел выбирает для поселения леса с пониженным рельефом, склоны, берега рек. Так же окрашенный, но величиной с воробья малый пестрый дятел — обитатель светлых смешанных лесов. Хвойные, особенно еловые, леса предпочитает трехпалый дятел с черной украшенной белыми пестринами спиной, белым с поперечными темными пестринами брюхом и золотисто-желтым или белым теменем, с тремя пальцами на ногах.

Оливково-зеленый средней величины зеленый дятел с красной шапочкой на голове встречается в лиственных и смешанных насаждениях.

Нередки и другие виды дятлов — седой, белоспинный, средний.

Отряд кукушкообразных представлен в наших лесах кукушкой, легко отличимой по пестрому пятнистому оперению и

характерному крику. Держится она обычно близ мест гнездования мелких воробышных птиц, в гнезда которых подкладывает яйца. В хвойных лесах севера страны встречается глухая кукушка с серой спиной и белым с поперечными полосами брюхом.

Наиболее многочисленны в наших лесах представители отряда воробышных птиц, но не все виды легко определимы и доступны для наблюдений. Отметим лишь наиболее обычные. Широко распространены в любом типе леса дрозды. Они строят на деревьях, кустарниках, иногда на земле массивные обмазанные глиной и древесным мусором гнезда. Питаются насекомыми и другими беспозвоночными, ягодами. Пищу собирают на деревьях и на земле. Ряд видов при наличии пищи зимой не улетает. В смешанных и лиственных лесах обычно на высоких деревьях располагаются колонии дрозд-а-рябина. Он крупнее скворца, верх головы и надхвостье у него серые, низ крыльев белый. Более крупный дрозд-д-рязьба с однотонной серой спиной предпочитает хвойные леса с подлеском. По опушкам, вырубкам, хвойному подросту встречается более мелкий певчий дрозд величиной со скворца, гнездящийся иногда на земле; его легко отличить по мелодичному пению. Дрозд-белобровик со светлой бровью и рыжими боками населяет разнообразные леса, богатые подлеском. Черный дрозд наиболее обычен во влажных лесах и близ водоемов (самец черный, самка буру-серая).

По долинам рек, среди кустарников, подлеска, молодых лиственных порослей устраивает на земле гнездо соловей, малозаметный среди растительности благодаря тусклому рыжевато-буровому оперению. Место его пребывания можно легко определить по пению.

В зарослях кустарников, на подросте и нижних ветвях деревьев поселяются представители рода славок — мелкие серо-оливковые птички с характерным звонким пением. В лиственных и смешанных лесах с подростом чаще всего обращает на себя внимание славка-черноголовка, серо-оливковая с черной шапочкой (у самки шапочка коричневая). Гнездится в кустах. Песня — звучные свисты и щебетание. На опушках, в разреженных участках лиственного леса обычна серая славка, буровато-серая с белым горлом и розоватыми боками. Мельче воробья. Песня щебечущая. Этот же биотоп предпочитают голубовато-серая с беловатым брюшком славка-зарушка и темно-серая с пестринами ястребиная славка. Песня последней — сухое резкое «чек-чек», щебетание и свисты.

Столь же характерны для леса и буро-оливковые пеночки, строящие невысоко над землей гнезда-корзиночки с крышкой и боковым входом. Мельче воробья. Держатся на деревьях и кустах. По внешнему виду различить виды трудно, но по пению легко. От славок отличаются меньшей величиной и зеленоватой окраской. В светлых участках леса с кустарником и подростом наиболее обычна пеночка-весничка с мелодичным звонким пением. В высокоствольных хвойных лесах чаще всего можно слышать пение пе-

ночки-теньковки, напоминающее звук падающих капель — «тень-тень-тень-тень». Близ освещенных участков гнездится на земле пеночка-трещотка, название которой совпадает с характером ее пения («сип-сип-сип-сиррр»).

Заметны и доступны для наблюдений гнездящиеся в дуплах и искусственных гнездовьях-домиках птицы рода мухоловок. Серо-буроватая с темными пестринками на голове серая мухоловка занимает для гнезд полудупла, трещины стволов и другие естественные убежища. Опушки и освещенные участки леса предпочитает черная с белыми пятнами и белым брюшком мухоловка-пеструшка (самка серовато-бурая). Этот вид мелких лесных птиц особенно охотно поселяется в дуплах и домиках и может стать объектом наблюдений.

Наиболее богат видами род синиц. Они встречаются в лесах любого типа, ведут оседлый или полукочевой образ жизни, гнездятся в дуплах и домиках. Часто занимают выдолбленные дятлом полудупла. В период гнездования различные виды синиц избирают различные биотопы. У них бывает две кладки в год. Разреженные лиственные леса предпочитает известная всем черно-желто-белая большая синица. В еловых лесах обычны темноокрашенная московка и серовато-бурая с хохолком на голове хохлатая синица. В разных типах леса можно встретить гаичку, буровато-серую с черной шапочкой на голове и черным пятном на горле. В лиственных лесах обычна лазоревка с зеленой спиной, голубой шапочкой на голове, голубыми крыльями и хвостом. Столь же широко распространена буроголовая гаичка, или пухляк, буровато-серая с беловатым низом и черной шапочкой на голове. Длиннохвостая синица отличается длинным ступенчатым хвостом. В окраске преобладает белый, черный и рыжий тона. Гнездится на деревьях в развиликах стволов. Гнезда закрытые, с боковым входом.

На стволах крупных деревьев часто можно видеть юркую голубовато-серую птичку, величиной с воробья, с черными крыльями и хвостом. Это поползень — частый участник синичьих кочевок в зимнее время. Отличается способностью бегать по стволам вниз головой. Гнездится в дуплах.

Имеет своих представителей в лесах и семейство вьюрковых. Одна из наиболее обычных птиц смешанных и лиственных лесов — зяблик. Окраска коричневая, с голубовато-серой головой и двумя белыми полосками на крыльях. Песенка однообразная с резким росчерком на конце. Гнездится в развиликах крупных сучьев, маскируя гнездо кусочками березовой коры, мхом и т. п. В хвойных лесах или смешанных насаждениях с большим количеством ели или сосны обращают на себя внимание клесты — буровато-красные или зеленовато-желтые птички величиной со скворца и с перекрещенным клювом. Их пища — семена хвойных деревьев. Интересна способность клестов выводить птенцов в любое время года, в том числе и зимой (если есть достаточно семян).

Преимущественно в равнинных лиственных и смешанных лесах держится и волга, подвешивающая гнездо-корзиночку к развили-

кам тонких ветвей. Самец желтый с черными крыльями и хвостом, самка желтовато-зеленая. Песня — мелодичный крик «ива-ива».

Семейство врановых представлено в лесу средней величины птицами, обитающими главным образом в высокоствольных лесах. Характерный обитатель глухих участков — ворон, занимающий свои гнездовые участки много лет подряд и начинаящий гнездиться в конце зимы. Нередка в разреженных участках леса и на опушках крупная черно-белая сорока, строящая из веток массивные гнезда с крышей. В лесах с большим количеством дуба обычна сойка, рыжевато-коричневая птица, величиной с галку, с ярко-голубыми перьями на плечах. Запасает на зиму желуди, которые закапывает в землю, способствуя этим возобновлению и расселению дуба. Для хвойных лесов севера лесной зоны и для Сибири характерна темно-коричневая с белыми пятнами кедровка, делающая большие запасы орешков кедра. В годы неурожая семян хвойных совершают длительные кочевки вне гнездового ареала.

Из отряда пластинчатоклювых, различные виды которых обычны на лесных водоемах, внимания заслуживает черно-белая утка гоголь, гнездящаяся в дуплах, иногда на большой высоте. Она охотно поселяется в вышенных недалеко от водоема домиках. Иногда такие домики используют и кряквы.

В лесной зоне встречаются почти все виды птиц обычные у поселений человека, но лишь в определенных, подходящих для обитания местах — у построек лесничеств, по опушкам, у дорог. Часто они образуют особые популяции.

Много в наших лесах и зверей — хищных, растительноядных, насекомоядных, использующих для обитания лесную чашу, стволы деревьев, почву, кустарники, лесные водоемы. Многие из них являются промысловыми объектами, дают ценную пушину или мясо. Для всех лесных зверей характерны хорошо развитые слух и обоняние, позволяющие им лучше ориентироваться в закрытом пространстве. Как и у птиц, здесь имеет место размещение по ярусам. Некоторые (куницы, белки, летяги, сони и др.) поселяются на стволах и кронах деревьев, используя для убежищ дупла. Другие (кошачьи) используют лес как укрытие и место кормежки. Третий поселяются в норах, под корнями деревьев, под буреломом (барсуки, зайцы, мелкие грызуны, лисицы, волки). Для лесных зверей характерна способность затаиваться, а не убегать, охотиться скрадом, а не в угон, как на открытых местах. Назовем лишь наиболее обычных, встречи с которыми возможны без специальных поисков и наблюдений.

Из отряда млекопитающих широко распространены по всей лесной зоне представители семейства собачьих. Самый крупный из них — волк. Его можно встретить в любом районе лесной зоны, хотя глухих лесов он избегает. Потомство выводит в оврагах, среди болот, бурелома, иногда роет норы. Гон может быть обнаружен по следам в январе — феврале. Лисица предпочитает разреженные участки, опушки, долины рек. Селится в норах. Активна круглые сутки. Обычным обитателем леса стала енотовидная собака.

Ее естественный ареал в Приморье, но она успешно акклиматизирована во многих лесных районах страны. Величиной с собаку. Мех грубый, буро-серый, на морде рисунок в виде темной маски, по бокам головы широкие баки. Предпочитает перелески с водоемами, овраги, пологие склоны. Использует естественные убежища и старые норы других зверей. Деятельна преимущественно ночью. Зимой иногда впадает в спячку.

Редко и далеко не везде встречается самый крупный хищник наших лесов — бурый медведь. Предпочитает он смешанные леса с большетравьем, поймы рек. Живет обычно оседло, на раз виленном участке, который регулярно обходит в поисках пищи. Зиму проводит в спячке в берлоге — небольшой норе или под естественным укрытием; там зимой рождаются медвежата. Питается медведь преимущественно растительной пищей, но поедает и насекомых (муравьев), рыб, птиц и их яйца, иногда млекопитающих.

Широко распространены в лесной зоне представители семейства куньих. Многие виды имеют большое промысловое значение. Типичный представитель семейства куньих — горностай, небольшой зверек со светло-коричневой спинкой и белым брюхом. Зимой на большей части территории зоны мех у него белеет, но кончик хвоста остается черным. Для поселения выбирает места, где много грызунов: ельники, гари, опушки, берега водоемов. Использует для жилья естественные убежища и норы грызунов. Часто деятелен днем. По опушкам, в кустарниках, на зарастающих вырубках и посадках поселяется самый мелкий представитель этого семейства — ласка, легко проникающая в норы мышевидных грызунов, где находит пищу и место для размножения. В южной половине лесной зоны обычна лесная хорь. Для поселения он выбирает разреженные леса, перемежающиеся с полями и болотами, перелески. Окраска черно-бурая с рыжеватым оттенком на боках. Деятелен преимущественно ночью, основная пища — мышевидные грызуны.

Особую ценность представляют представители рода куниц. Типичный представитель — соболь — обитает в тайге Сибири. Мех длинный, шелковистый, очень пушистый. Окраска от светло-буровой до темной. Связан с елово-пихтовыми, кедровыми и лиственничными лесами. Гон в июне — июле, беременность длится до 274 дней.

В лесах европейской территории соболя заменяет лесная куница. Зимой ее мех очень пышный и мягкий, каштаново-бурового цвета. Обитает она преимущественно в глухих участках еловых лесов, но встречается и в других типах леса. Хорошо лазает по деревьям, ведет преимущественно наземный образ жизни. Селится в дуплах, гайнах белки, иногда на земле. Гон — в июле, молодые появляются в апреле — мае. Помимо животной пищи, поедает ягоды и плоды.

Род росомах представлен в лесу одним видом — росомахой. Это крупный зверь с густым грубым коричнево-бурым мехом. По бокам тела светлая полоса — шлея. Обитатель северных районов тайги. Большую часть года кочует в поисках пищи. Гон осенью, беременность 8—9 мес.

В различных местообитаниях селится барсук, но многочисленней всего он в средней части лесной полосы и лесостепи. Роет сложные норы преимущественно на южных склонах оврагов. В норе живет много лет, здесь же спит 5—7 мес. Летом активен в сумерках и ночью. Общий тон окраски серый с черными полосами по бокам головы. Пища — мелкие зверьки, насекомые, подземные части растений. Спаривание происходит весной, беременность до 376 дней.

Из семейства кошачьих в наших лесах чаще других видов встречаются лесной кот и рысь. Оба вида хорошо приспособлены к жизни на деревьях. Лесной кот обитает в лесах различного типа, много кочует, часто меняя местообитания. Рысь селится в высокоствольных хвойных лесах с густым подлеском. Зверь довольно крупный с палево-дымчатым или ржаво-красноватым мехом с темными пятнами. Часто охотится скрадом. При наличии корма (главным образом зайцев) живет оседло.

Из отряда зайцеобразных широко распространен в лесной зоне заяц-белка, дающий 2—3 помета в год. Рыжевато-бурый летом, мех зимой белеет. Живет в различных типах леса, в тайге предпочитает еловые массивы с подлеском, застраивающие вырубки, гари. Укрытия — естественные убежища, зимой — норы в снегу. Более крупный, почти не меняющий окраску зимой заяц-русак приурочен к южным районам лесной зоны с открытыми ландшафтами.

Отряд грызунов играет в биоценозе леса весьма заметную роль. Хорошо приспособлено к жизни в лесу семейство беличьих. Наиболее характерна белка. Цепкие пальцы и острые когти помогают ей лазать по деревьям, используя как балансир длинный пушистый хвост. Окраска меха летом рыжая, зимой серая. Предпочитает старые высокоствольные хвойные и смешанные леса. Для поселения использует естественные дупла или устраивает гнезда из веточек и мха. Основная пища — семена хвойных, орехи, грибы. В благоприятные годы дает до трех пометов в год. Второй, более мелкий вид — бурыйндук отличается пятью темными продольными полосами на спине. Интересен способностью устраивать кладовые — запасы семян и орехов на осень и весну. Зимой впадает в спячку. Предпочитает хвойные, захламленные участки. Распространен только в восточной части зоны.

В спелых смешанных насаждениях обитает летяга. Хорошо развитые перепонки между лапами помогают ей планировать между деревьями. Пища — зеленые части растений. В широколиственных лесах южной части зоны, особенно там, где преобладает дуб, поселяются мелкие зверьки семейства соневых: сони садовая, орешниковая, лесная и полчок. Все они отлично лазают по деревьям. Выбирают участки с орехоплодными и фруктовыми деревьями и кустарниками, плодами и семенами которых питаются, в их рацион входят и насекомые. Селятся в дуплах, скворечниках, гнездах птиц, иногда под корнями деревьев. Часто становятся конкурентами птиц-дуплогнездников, занимая предназначенные для них дуплянки, разоряя при этом гнезда. В спячке находятся 7—8 мес.

Из семейства мышиных многочислены в лесных биотопах лесная и желтогорлая мыши. Оба вида одинаковой окраски — сверху коричневой, снизу белой. У желтогорлой мыши на груди охристое пятно. Особенно много мышей в широколиственных лесах и кустарниках. Приносят большой вред лесу, иногда почти полностью уничтожая запасы семян. Дают до пяти пометов в год по 5—12 детенышам. Из семейства хомяковых обычны в лесах полевки, отличающиеся от мышей коротким хвостом. Различные виды полевок избирают разные биотопы и типы леса. Рыжая полевка широко распространена в разных типах леса, от хвойного до широколиственного. В тайге обычна красная полевка, влажные леса и болота заселяют темная полевка и полевка-экономка, в любом типе леса, кроме самых северных районов, можно встретить обыкновенную полевку. В поймах рек, у берегов водоемов поселяется самая крупная полевка — водяная крыса. Питаются полевки семенами, ягодами, грибами, зелеными частями растений.

Из отряда насекомоядных млекопитающих в южной части лесной зоны широко распространены ежи и землеройки-буровушки. По опушкам и полянам можно встретить следы деятельности крота.

Парнокопытные в лесной зоне представлены семействами оленей, свиней, плотнорогих. Самый крупный представитель семейства оленей — лось. Прежде очень многочисленный, он и в настоящее время обычен в лесах и лесостепи. Длинные ноги и широкие копыта позволяют ему легко передвигаться по болотам, глубокому снегу, бурелому. Местами значительно вредит лесу, обедая молодые побороды, обдирая кору с деревьев. Самцы ежегодно меняют рога, которые до 4-летнего возраста увеличиваются, а потом деградируют. Предпочитает ивняки, лиственные леса с подлеском и кустарниками, застраивающие вырубки, гары в сосняках с подлеском из лиственных пород. Гон в сентябре — октябре, отел в мае. Преимущественно в южной части зоны, в лиственных и смешанных лесах и лесостепи, нередко косуля — мелкий представитель этого семейства. Типичные угодья — сочетание лесов, кустарников, лугов и пашен. В лесу предпочитает смешанные и лиственные насаждения. Каждая взрослая особь имеет свой участок, охраняемый от других. Гон в июле — сентябре. В ноябре самцы теряют рога. В тех же угодьях, главным образом близ охраняемых территорий, можно встретить и более крупного благородного оленя.

Преимущественно в западной и южной частях европейской территории СССР в лиственных и смешанных лесах, особенно с преобладанием дуба, обитают кабаны, хотя расселены они неравномерно и во многих районах не встречаются. Их излюбленные угодья — места с повышенной влажностью близ болот, речных пойм и озер. Из-за скрытного образа жизни наблюдать кабанов трудно, встречи с ними случайны. Гон растянут с ноября по март, массовый опорос с марта по май.

Характерны для леса представители отряда рукокрылых — гладконосые летучие мыши — вечерницы, ночные, ушаны, нетопыри. Для дневных убежищ используют дупла, здесь же и зимуют. Вечерний вылет на кормежку хорошо наблюдается на заре.

Нередки в лесах и **пресмыкающиеся**, но встретить их можно лишь случайно, поэтому наблюдения за ними в программу не включены. В сухих местах разреженных лесов обитает прыткая ящерица, бурая или коричневая сверху, с продольным рисунком. Безногая ящерица веретеница, длиной до 60 см, бурая или коричневая, отличается от змей подвижными веками, однорядной чешуей, ломким хвостом. Предпочитает влажные лиственные леса. Во влажных местах можно встретить и обыкновенного ужа, отличающегося двумя большими желтыми пятнами на голове. Леса с мягким моховым покровом предпочитает ядовитая змея гадюка, серая или коричневая с продольной черной полосой на спине.

Встречаются в лесах и некоторые виды земноводных — чесночницы, жабы, лягушки. Желтовато-бурая с бурыми и черными пятнами чесночница — обитатель смешанных и широколиственных лесов — днем закапывается в почву. Крупные с бугристой кожей жабы активны в сумерки и ночь. В различных типах леса, на увлажненных участках, болотах, водоемах можно наблюдать различные виды лягушек: крупных зеленых или темно-коричневых с пятнами озерных; ярко-зеленых со светлой полосой вдоль спины и черными пятнами прудовых; с мраморным рисунком на брюхе травяных. Для размножения все они используют водоемы любого типа, лужи, заболоченные участки.

Мир **насекомых** леса огромен и по числу видов, и по числу особей. Встречаются они всюду, в любом ярусе и типе леса. Особый интерес представляют разнообразные вредители леса — лубоеды, короеды, усачи, майские жуки, совки, шелкопряды, пяденицы, златки, пилильщики и др. Повреждая древесину, кору, листья, цветки, побеги, они наносят лесу существенный вред. Пилильщики, долгоносики, листоеды поедают иногда до 50 % листьев и тем самым уменьшают слой подстилки, мешающей проникновению воздуха в почву. Почвенные насекомые рыхлят почву и подстилку, облегчая прорастание семян и всходов. Особого внимания заслуживают муравьи, уничтожающие огромное количество вредных насекомых, способствующие разрушению гниющей древесины, разрыхляющие почву. Они заслуживают повсеместной охраны.

Из сказанного можно сделать вывод, что большинство видов животных, населяющих наши леса, распространены широко и привязаны не столько к определенному типу леса, сколько к определенному местообитанию. Так, виды, связанные с кустарниками и порослями, наиболее обычные в полосе смешанных и лиственных лесов, охотно селятся в подобных местообитаниях и в хвойных лесах, например по берегам водоемов или на вырубках. В свою очередь птицы и звери, характерные для хвойных лесов, во время кочевок в большом количестве посещают смешанные и лиственные насаждения.

ния и часто здесь размножаются, если есть подходящие для этого островные биотопы. Поэтому, характеризуя фауну хвойных и лиственных лесов, можно указать лишь наиболее характерные виды животных, которые наиболее часто здесь встречаются.

ФАУНА ХВОЙНЫХ ЛЕСОВ. Для нее характерно большое количество видов, питающихся семенами хвойных деревьев, ягодами и насекомыми, живущими на стволах. Большинство видов птиц связано с собиранием корма в кронах деревьев или на земле. Преобладают виды, живущие оседло или совершающие кочевки преимущественно в пределах биотопа, перелетных мало. Наиболее тесно связаны с хвойными лесами глухарь, рябчик, гоголь, бородатая неясыть, ястребиная сова, мохноногий и воробышний сычи, кедровка, клесты, щур, свиристель, снегирь, черный и трехпалый дятлы, дрозд-деряба, пеночка-теньковка, синицы хохлатая и московка, ворон, голубь вяхирь и др. В тайге обитает много ценных пушных и копытных зверей. Типичны соболь, росомаха, рысь, лось, заяц-беляк, белка, бурундук, красная и красно-серая полевки и др. Для тайги характерно неравномерное заселение территории. Центральные части сплошных лесных массивов заселены мало, окраины леса, граничащие со смешанными насаждениями, имеют большую плотность населения. Отсюда в тайгу проникают многие виды зверей и птиц, основным биотопом которых являются лиственные леса. На таежных водоемах поселяются водоплавающие птицы, обычны выдры, норки, ондатры, водяные крысы. С хвойными лесами связано большинство вредителей коры и древесины.

ФАУНА ЛИСТВЕННЫХ ЛЕСОВ. Условия жизни в широколиственных и смешанных лесах разнообразнее, а видовой состав фауны значительно богаче как по числу видов, так и по числу особей. Здесь летом больше мест, пригодных для гнездования и размножения зверей, обильнее и разнообразнее корма. Однако зимой надежных убежищ меньше. Преобладают перелетные виды птиц, связанных с гнездованием в кустарниках, молодых порослях, дуплах. Насекомоядных видов больше, чем зерноядных. Обилие мышевидных грызунов влечет за собой обилие хищных птиц и мелких хищных зверьков. Наиболее обычны ястреб, чеглок, пустельга, тетерев, голуби вяхирь и горлица, дрозды рябинник, певчий и черный, славки, пеночки весничка и трещотка, большая и длиннохвостая синицы, зяблик, иволга, дятлы средний и малый пестрые и зеленый, сорока, сойка, обыкновенная неясыть, совка-сплюшка и др. Многочисленны лесной хорь, барсук, куница, сони, лесная и желтогорлая мыши, различные виды полевок, ежи, кроты, землеройки, летучие мыши, заяц-русак; обычны лоси, косули, кабаны, на реках имеются поселения бобров. Больше здесь и пресмыкающихся — веретенниц, ужей, гадюк. В зимнее время эта часть лесной зоны служит местом кочевок птиц, связанных в период размножения с хвойными насаждениями.

ФЕНОЛОГИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ И ИХ ОРГАНИЗАЦИЯ

Наблюдения за сезонными явлениями природы начались очень давно. Они послужили основанием для многих примет, иногда верных, но чаще всего ошибочных. Научные фенологические наблюдения начались в начале XVIII в. во Франции, Швеции, а затем и во многих других странах Европы. Наблюдения велись еще разрознено, с большими перерывами, по разным программам и не имели поэтому большой научной ценности.

В России первые фенологические наблюдения относятся к началу XVIII в. В 1721 г. Петр I приказал Меньшикову высыпать ему в Москву из мест, где был заложен Петербург, развернувшиеся листья деревьев и кустарников, «дабы узнать, где раньше началась весна». В 1730 г. в Петербурге вел фенологические наблюдения Крафт, в 1760 г. — Фальк. В конце прошлого и начале текущего столетия стараниями отдельных ученых (А. И. Воейкова, И. А. Здановского, В. А. Поггенполя и особенно Д. Н. Кайгородова) была создана небольшая сеть систематически работающих пунктов фенологических наблюдений. Д. Н. Кайгородов вел наблюдения под Ленинградом более 50 лет и опубликовал ряд работ по фенологии с обобщением многочисленных данных.

Особенно широкое распространение фенологические наблюдения получили в советский период, когда органы краеведения объединили тысячи пунктов наблюдений. Была организована сельскохозяйственная фенологическая служба, в настоящее время объединяемая Гидрометцентром СССР. Ведутся систематические наблюдения во всех ботанических садах, заповедниках, на опытных станциях и в других научных учреждениях. Специальную сеть фенологических пунктов имеют Министерство здравоохранения СССР, Институт защиты растений и др. Кроме того, общие фенологические наблюдения по определенной программе и методике в десятках тысяч пунктов ведут любители-фенологи, кружки юннатов на биостанциях и в школах. Работу добровольной фенологической сети объединяют фенологический сектор Географического общества АН СССР и фенологические комиссии при его филиалах и отделах.

Фенология в нашей стране поставлена на твердую научную основу. Получаемые феносектором и комиссиями материалы обрабатываются и издаются в виде календарей природы по отдельным пунктам, годовых фенологических обзоров, статей по различным вопросам фенологии. По отдельным темам систематически проводятся научные конференции, материалы которых публикуются. Выпущено большое количество методических работ, пособий и программ. Практически в каждой административной области СССР есть люди, занимающиеся фенологией, хорошо знакомые с методикой работы и фенологическими материалами, могущие дать нужные справки и консультации.

Данные фенологических наблюдений нужны многим отраслям народного хозяйства, в первую очередь сельскому и лесному для

определения наиболее выгодных сроков вспашки, сева, уборки, сено-коса, сбора лекарственных растений, посадки деревьев и кустарников, успешного проведения борьбы с вредителями сельскохозяйственных культур и леса. Наблюдения за течением сезонных явлений у птиц и млекопитающих дают возможность определить наиболее безопасные для них сроки работ по уходу за лесом, а также охоты и отлова. Без сведений о сроках сезонного развития растений нельзя вести работы по селекции и интродукции, отбирать наиболее пригодные виды для озеленения и декоративных целей в том или ином регионе. Точных фенологических наблюдений требует определение сроков сбора лесных семян, грибов, ягод, меда. Определение начальных фаз развития, например начала цветения плодовых культур или начала колошения злаков, дает возможность прогнозирования сбора плодов и уборки сельскохозяйственных культур в этом году. Полная комплексная характеристика природных зон и районов СССР, определяющая величину и причину изменчивости сроков наступления основных сезонных явлений и фаз развития отдельных компонентов, дает необходимый справочный материал для многих отраслей народного хозяйства. Большое значение имеют эти материалы и для правильной организации охраны природы.

Велико также воспитательное значение фенологических наблюдений, особенно для школьников: выполненные записи, сопоставление явлений природы, умение точно определить вид и фазу развития объекта в зависимости от микроусловий и т. д. несомненно способствуют общему развитию юннатов, более полному знакомству с природой своего района.

Для составления календаря природы, точно отражающего развитие природы той или иной местности, очень важно, чтобы наблюдения в течение ряда лет велись в одном и том же месте и за одними и теми же объектами (деревьями, кустарниками, травянистыми растениями, норами зверей, дуплянками, местами гнездования лесных птиц и т. п.). В школьных лесничествах, где группы меняются и наблюдения продолжают разные лица, необходимы определенные места постоянных наблюдений.

Лучше всего выбрать маршрут, по которому учащиеся приходят в лес или ходят на работы в лесу. Маршрут может быть любой длины и ширины, лишь бы на нем были нужные объекты для наблюдений. Если на маршруте встречаются не все растения, рекомендуется для наблюдения за ними выделить одну или несколько площадок в определенном типе леса (например, в глубине леса для наблюдений за древесной растительностью, а на поляне — за травянистой). Помимо мест для общих наблюдений, которые должны характеризовать средние для района условия, могут быть выделены места для специальных наблюдений (на ягодниках, в местах сбора лесных семян, на водоемах, путях пролета птиц и т. д.).

Выбрав места для наблюдений, приступают к выбору объектов. Для наблюдений за травянистыми растениями или ягодниками достаточно заложить постоянную площадку размером 5×5 м, отметив границы колышками или каким-либо другим способом, гарантирую-

щим ее многолетнюю сохранность. В лесопосадках наблюдают в рядке не менее чем за 10 деревьями каждого вида; в лесных массивах на маршрутах и площадке отмечают по 10 деревьев или кустарников каждого вида. Для наблюдений выбирают здоровые средневозрастные нормально развивающиеся растения; травяной покров на площадках должен быть ненарушенным. Выбранные экземпляры надо отметить несмываемыми этикетками, хорошо заметными издали. Замена выбранных растений в последующие годы допускается лишь в случае их гибели или повреждения. Не следует выбирать для наблюдений растения в непосредственной близости к строениям, на крутых склонах, в оврагах и заболоченных местах. Среди древесных растений часто встречаются отдельные экземпляры, из года в год развивающиеся раньше или позже большинства особей этого вида в силу индивидуальных особенностей. Такие экземпляры из наблюдений также исключают.

При наблюдениях за травянистыми растениями необходимо выбрать участок, отражающий наиболее типичные условия произрастания, где интересующие вас виды встречаются особенно часто. Ряд видов травянистых растений способен образовывать сезонные формы, или расы, одни из которых зацветают рано, другие — поздно. Отметки обычно ведут по зацветанию ранней расы.

Так же точно, как растительные объекты на маршрутах и площадках, должны быть обозначены приметы обитания животных — дупла, искусственные гнезда, грачевники, гнезда сорок, хищных птиц, гнездовые ареалы певчих птиц, норы барсуков, лисиц, грызунов, постоянные тропы копытных, солонцы, водопои и др. При выборе мест для наблюдений, при прочих равных условиях, следует предпочитать места, где встречи с животными или следами их обитания наиболее возможны. При выборе участка надо принимать во внимание наличие лесных полос и кустарников, например ивы, орешника. Это даст возможность выявить наиболее полно состав орнитофауны и определить время вылета насекомых (бабочек, шмелей). Большой эффект дает развеска дуплянок разных типов (в стороне от тропы, в местах с хорошим подлетом, летком, обращенным на восток). Под наблюдение должны быть взяты муравейники, мелкие водоемы, на которых можно наблюдать амфибий. Обычно на маршрутах и площадках, выбранных для наблюдений за растениями, не бывает нужных условий для наблюдений за животными. Для этого надо выбрать дополнительные маршруты по местам наиболее частых встреч животных, например по опушкам леса, берегам рек, оврагам. Для более точных наблюдений на таких маршрутах могут быть устроены засидки, например во время перелетов птиц, кормежек животных, кочевок копытных. Такие маршруты, как правило, посещают реже, чем основные. Во время посещений отмечают состояние всех входящих в программу объектов (в том числе и растений). Если их состояние отличается от состояния объектов, находящихся на основных маршрутах и площадках, это надо отметить в дневнике в примечании, но не исправлять записи, сделанные на основном участке. В основные запи-

си заносят только наблюдения за объектами, которые на основном участке отсутствуют.

После выбора маршрутов и площадок следует схематически картировать участок, указав нахождение мест наблюдений, с нанесением всех этикетированных растений, водоемов, следов пребывания животных. Схема участка должна стать руководством для будущих наблюдений.

Частота посещений участка и маршрутов регулируется в зависимости от сезона. В зимний период возможны наблюдения 1 раз в 10 дней. С приближением весны, началом гона зверей и перелета птиц они должны быть не реже 1 раза в 3—5 дней. В теплые весенние дни, когда начинается развитие растений, участок следует посещать ежедневно во второй половине дня. Если это не всегда возможно, для видов и фаз их развития, включенных в программу, надо отмечать день, когда явление последний раз еще не было отмечено. Например, в период, когда ожидается зацветание черемухи, при обходе 3 мая отмечено в записной книжке: «еще не зацвела», а при следующем обходе 8 мая — «начали цвести большинство растений». Следовательно, цветение черемухи началось в середине этого периода, вероятнее всего 6 мая, что и следует отметить в календаре природы. Ежедневно посещать участок желательно в конце лета и начале осени. В остальное время достаточно посещения площадок и маршрутов 1 раз в 5 дней. При наблюдениях за перелетом птиц выделенные для этого маршруты следует посещать ежедневно в утренние часы.

Если нет возможности организовать систематические наблюдения на специально выделенных для этой цели маршрутах и площадках, хорошие результаты могут дать наблюдения на экскурсионных маршрутах и переходах по лесу к месту работы, если при этом соблюдаются правила ведения наблюдений, методика определения фаз развития и наблюдения проводятся в одни и те же даты в разные годы. В этом случае во время экскурсий в определенные числа (например, 20 и 30 апреля, 10 и 20 мая и т. д.) в определенном направлении отмечают фазы развития растений (прежде всего включенных в программу), встречи с животными и их жизненные циклы (поют, гнездятся, кормят птенцов, появились молодые зверьки); стадии развития насекомых и др. Для учета состояния ягодников и травянистых растений обследуются площадки 5×5 м. По данным наблюдений составляются таблицы, фенологические спектры и др.

При выборе направления экскурсионного маршрута следует стремиться, чтобы он прошел по наиболее характерному для местности типу леса. Хороший материал для познания сезонного развития природы дадут «фенологические десятиминутки». Через каждые 5 дней при приходе на место работы в лесу осматривается местность и отмечается, в какой фазе развития находится то или иное растение, как ведут себя животные. Экскурсионные маршруты, повторяющиеся из года в год, могут до некоторой степени заменить постоянные площадки. Полученные на них данные вполне

сравнимы и могут быть использованы для календаря природы. Для более точного результата при прохождении маршрута можно пользоваться интегральным методом В. А. Батманова. Для этого просматривают по 100 экземпляров каждого вида растений и отмечают, какой процент из них в какой фазе находится. Предварительно заранее подготавливают карточки со 100 клетками для каждого вида. При учете в клетках условными знаками отмечают, в какой фазе находится данный экземпляр. Если имеется в виду одна фаза, например цветение, отмечаются его начало, конец, массовое цветение, не зацвело.

Очень важно правильно записывать наблюдения. Наблюдатель всегда должен иметь с собой небольшую записную книжку и простой карандаш. Записи авторучкой не разрешаются, так как в случае намокания книжки текст пропадет. Не следует вести записи на отдельных листках, бланках, присылаемых для заполнения; такие записи легко могут быть утеряны. Чтобы записная книжка не была слишком велика, лучше иметь отдельную на каждое полугодие. Для того, чтобы при обходе не забыть осмотреть объекты, в начале книжки записывается программа наблюдений с двумя графиками рядом с текстом: «Явление еще не наблюдалось» и «Дата начала явления». При обходе 1 раз в несколько дней вторая графа заполняется в тот день, когда наблюдалось уже не начало фазы, а ее массовое развитие (в первой графике ставится дата предыдущего обхода). При переносе записей в календарь природы в этом случае берется промежуточная дата. Если при обходе наблюдается начало явления, первая графа не заполняется. Она не заполняется и в тех случаях, когда наблюдения ведутся не реже, чем через 1—3 дня. На последующих страницах записной книжки произвольно, но с указанием даты записывают наблюдения, характеризующие особенности данного года: причины отсутствия цветения или плодоношения при хорошем цветении, запоздание или чрезмерно раннее начало явлений, массовое распространение вредителей и болезней растений, необычные явления природы (снегопады, град, ливни, грозы, вихри, смерчи, наводнения и т. п.). Полезно отмечать состояние погоды данного периода, но не следует перегружать дневник ежедневными записями, если это существенно не отражается на ходе развития природы.

Записные книжки юннатов должны храниться в архиве фенопункта лесничества, но сразу после возвращения с наблюдений полученные данные с соответствующими поправками и замечаниями должны быть внесены в календарь природы лесничества, иначе впоследствии восстановить их будет трудно или невозможно.

Для календаря природы можно взять обычный альбом для рисования большого формата. На первых страницах записываются краткие сведения о месте наблюдений (местоположение, рельеф почвы, растительность, животный мир и т. п.). Затем дается картосхема основных маршрутов и площадок с указанием местонахождения выбранных для наблюдений растений и местообитаний животных. На следующей странице таким же образом должны быт-

нанесены дополнительные маршруты. Все эти сведения необходимы для обеспечения преемственности работы в последующие годы. На следующих страницах в хронологическом порядке записывают явления, над которыми будут вестить наблюдения (лучше отдельно — гидрометеорологические, ботанические, зоологические). Оставшуюся часть страницы разделяют вертикальными линиями на графы, в которые будут записываться наблюдения за тот или иной год. Обычно места хватает для записей за 5 лет, что очень удобно для последующей обработки при составлении многолетнего календаря природы (последнюю, 6-ю графу оставляют чистой для записи средних дат). Последующие страницы альбома отводят для ежегодных записей общего порядка — характеристики климатических особенностей года, отметок необычных явлений природы и других сведений из ежедневных записей юннатов. Сведения в календарь природы следует заносить ежедневно или в день обхода. Если при просмотре записных книжек юннатов обнаружится, что по какому-то вопросу данных нет (например, объект погиб), надо немедленно постараться восполнить это дополнительными наблюдениями вне маршрута, а затем выделить для наблюдений новый экземпляр. Если это невозможно, например при длительном перерыве в наблюдениях, то восстановить условно (по известным интервалам в развитии других видов, по которым сведения имеются). В разделах общих записей отметки о необычных явлениях делают в день их наблюдения, а в последний день месяца (или определенного периода) дают его краткую характеристику, отражающую особенности погоды и развития природы. Все записи в альбоме должны быть датированы. Записи общего порядка («черемуха зацвела в первой декаде мая») не допускаются.

Программа фенологических наблюдений (перечень наиболее типичных для местных условий или широко распространенных географически и имеющих научное и хозяйственное значение объектов и фаз их развития), за которыми предполагается вести систематические наблюдения, создавалась многими учеными и практиками. Для фенологической характеристики природных зон и регионов очень важна идентичность методики и сравнимость материалов. В 1926 г. в Лондоне несколькими странами, в том числе и СССР, была принята международная программа фенологических наблюдений, включающая 36 видов растений, 6 видов птиц и 5 видов насекомых. В нашей стране программа-инструкция была издана в 1932 г. Центральным бюро краеведения, а в 1938 г. была опубликована программа и методика основных фенологических наблюдений. С тех пор программу продолжают совершенствовать, приспособливая ее к условиям и особенностям природных зон. Созданы программы наблюдений для нужд отдельных отраслей народного хозяйства: охотничьего, лесного, сельского, медицины и т. п.

Используя опыт прежних работ и продолжая разработку методик и программ фенологических наблюдений, фенологический сектор Географического общества СССР в Ленинграде и местные фенологические комиссии публикуют программы и инструкции для

отдельных природных зон и регионов страны. Они рассчитаны на широкую сеть наблюдателей, часто не являющихся специалистами-биологами. Разработана программа фенологических наблюдений в школах. В ней сравнительно немного объектов и фаз их развития, но они дают возможность судить о ходе сезонного развития природы в течение всего вегетационного периода. Рекомендуемая ниже программа для фенологических наблюдений в школьных лесничествах несколько шире школьной программы и приурочена главным образом к лесной зоне европейской части СССР. Из перечня видов и явлений, рекомендуемых для наблюдений, следует составить рабочую программу для данного лесничества с учетом его особенностей и возможностей. Для каждого района в нее могут быть внесены характерные виды.

Явления, включаемые в программу, должны следовать друг за другом в определенной последовательности (или происходить одновременно) и должны быть связаны с временами года, т. е. характеризовать определенный период развития природы. В результате должна получиться характеристика развития природы в течение целого года. При составлении местных сокращенных программ следует стремиться хотя бы для небольшого количества объектов наиболее характерных для района наблюдать не отдельные фазы развития, а все фазы годового цикла. Для древесных и кустарниковых растений такими фазами являются: набухание почек, появление первых листьев, начало цветения, начало созревания плодов или семян, начало и полная окраска листьев, начало и конец листопада. Для перелетных птиц: прилет, начало гнездования, вылет молодых из гнезд, массовый отлет. Для млекопитающих: начало гона, появление молодняка, уход на зимовку или зимние кочевки. В случае, если требуется лишь характеристика определенного сезона, можно ограничиться отдельными фазами, указанными в программе для этого сезона. При выборе объектов и проведении фенологических наблюдений необходимо помнить о последовательности и синхронности развития явлений природы. Единого мнения по выделению сезонов и подсезонов до сих пор не существует. Основных сезонов 4 (по временам года), подсезонов выделяют до 14, но это условно и часто на практике не оправдывается, поэтому фенологам, ведущим наблюдения в одном районе, лучше в такие подробности не вдаваться.

Предлагаемая программа состоит из трех разделов: наблюдения за гидрометеорологическими явлениями, за растениями и животными. Она дает возможность выбрать для каждого лесничества наиболее характерные объекты и явления, знакомые и доступные учащимся. Визуальные наблюдения в природе могут быть существенно дополнены наблюдениями на школьной метеостанции. Особое внимание следует обращать на необычные явления природы, программой не предусмотренные (приложение 1).

Зимой наблюдения проводят за явлениями неживой природы и поведением животных. В весенний период основное внимание уделяют развитию древесной растительности, жизненным циклам птиц

и зверей. В летний период наблюдают ход развития наиболее обычных или интересных в каком-либо отношении травянистых растений, ягодников, грибов, а также размножение животных. Основу программы в осенний период составляют наблюдения за плодоношением древесных пород, изменением окраски листьев и за листопадом, отлетом птиц, осенними явлениями в жизни млекопитающих, характером погоды этого периода.

Общая программа по мере выявления интересов юннатов может быть дополнена более полными наблюдениями за наиболее интересными явлениями, например за развитием определенного вида растений, жизненным циклом отдельных видов птиц и т. п. Интересны наблюдения за одним и тем же видом в разных типах местности.

Для того чтобы наблюдения имели научную ценность и были сравнимы по годам, необходимо точно придерживаться правил определения той или иной фазы или явления природы. Ниже приводятся соответствующие методические указания.

НАБЛЮДЕНИЯ ЗА МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИМИ ЯВЛЕНИЯМИ.

Появление первых проталин. Записывается дата, когда появились проталины на ровной местности.

Исчезновение сплошного снежного покрова. Указывается день, когда более половины видимой окрестности освободилось от снега.

Полное освобождение полей от снега. Регистрируется, когда открытая видимая поверхность освободилась от снежного покрова; остатки его могут сохраняться в оврагах и затененных местах.

Исчезновение снега в лесу. Записывается, когда и в каком лесу (сосновом, еловом, лиственном и т. д.) исчез снежный покров. Отдельные островки снега во внимание не принимаются.

Возобновление снежного покрова весной. Иногда после исчезновения устойчивого снежного покрова вновь выпадает снег и покрывает всю видимую поверхность. В таких случаях надо отметить время появления снежного покрова и его исчезновения. Если этот покров сохраняется несколько дней, то следует отметить дату его образования и дату исчезновения, а в случаях появления покрова на несколько часов записать время появления и исчезновения.

Последний заморозок весной и первый осенью. Записываются даты, когда последний раз весной и первый раз осенью наблюдался в ранние утренние часы иней на траве, на крышах построек и других предметах.

Первое появление снежного покрова. Отмечаются даты его появления и исчезновения.

Появление устойчивого снежного покрова. Регистрируется дата образования снежного покрова, который сохранился на всю зиму.

Следует отметить даты гроз, особо обратить внимание на зимние грозы.

НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ГИДРОЛОГИЧЕСКИМИ ЯВЛЕНИЯМИ.

Если в лесничестве или близ него есть водоемы и возможны более подробные наблюдения, желательно отметить даты следующих явлений.

Появление закраин. Весной при погружении воды в реках иногда у берегов появляется поверх льда вода.

Подвижка льда на реке. Очень часто, прежде чем начнется сплошной ледоход, наблюдается одна или несколько подвижек льда. Она наблюдается при потеплении весной. При этом какой-то участок реки освобождается от льда, а выше и ниже по течению река остается покрытой льдом. Желательно определить приблизительно, на каком протяжении (в метрах) река освободилась от льда. При наблюдении характерных дат в жизни реки необходимо указывать ее название.

Вскрытие реки. Под этим явлением подразумевается начало сплошного ледохода или освобождение реки от льда вследствие таяния его на месте.

Исчезновение ледяного покрова на стоячих водоемах. Указывается дата, когда лед полностью растаял, тип водоема (озеро, пруд). Для больших озер указывается название.

Появление «салы». Осенью перед ледоставом образуются очень тонкие льдинки, плавающие по реке, напоминающие по внешнему виду жир или сало.

«Шуга» или «снежкура» — явление, образующееся вследствие обильных осенних снегопадов, часто вместе с «салом».

Забереги. Это образование у берегов узких полос неподвижного льда.

Ледостав. Водоем полностью покрылся льдом. Если имеются полыни, сделать соответствующую запись. Следует отметить также случаи осеннего ледохода и вторичного ледостава.

Опасные явления погоды. К таким явлениям относятся: градобития; грозы, вызвавшие пожары; повреждения электролиний, линий связи; расщепление деревьев; буреломы, вызванные бурями или мокрыми снегопадами; гололеды, вызвавшие обрывы проводов, поломку ветвей; летние паводки от дождей, а также весенние наводнения; бури; смерчи. Следует указать даты и время явлений, принесших вред народному хозяйству, и описать их.

НАБЛЮДЕНИЯ ЗА РАСТЕНИЯМИ. Растение считают вступившим в ту или иную фазу развития, если признаки этой фазы будут обнаружены хотя бы на отдельных ветках. Отмечать начало каждой фазы следует, когда в нее вступит 10% растений того или иного вида, если наблюдается большая группа, или 2—3 экземпляра. Если наблюдения ведут над одним экземпляром, начало фазы отмечают, когда распустится до 10% цветков или листьев. При наблюдениях за травянистыми растениями начало фазы отмечают днем, когда в нее вступило 10% растений данного вида на площадке или маршруте, выбранных для наблюдений (на площадке подсчитываются все экземпляры, на маршруте — не менее 100). Массовое наступление фазы отмечают в тот день, когда в нее вступит не менее 50% растений (или на одиночном дереве распустится 50% цветков или листьев).

Весенние наблюдения за древесными и кустарниковыми растениями следует начинать с того дня, когда температура воздуха в

дневные часы в тени приближается к 5°C. В эти дни можно наблюдать начало сокодвижения у отдельных видов деревьев. Для этого с южной стороны нескольких типичных экземпляров наблюдаемого вида (клена, березы) на высоте груди надо сделать иглой или шилом прокол с проникновением в древесину. **Начало сокодвижения** отмечают по появлению из ранки сока у первого экземпляра. Когда дневная температура станет выше 5°C, начинается сокодвижение у березы повислой. Это явление обычно наступает за неделю до цветения ольхи и лещины. К этому моменту почва, как правило, оттаивает на всю глубину. При глубоком промерзании почвы сокодвижение у березы задерживается и наблюдается после отцевтания указанных растений. Глубокие порезы стволов недопустимы. Следует помнить, что возникающее при этом обильное сокотечение ослабляет деревья.

Признаком **набухания почек** является появление на почечных чешуйках в результате их роста более светлых полосок, уголков, пятнышек. У растений с опущенными чешуйками (яблони, винограда) набухание почек отмечается по появлению опушения другого тона. У видов, зачатки почек которых скрыты под листовым рубцом (робиния лжеакация, актинидии) за начало фазы считают появление трещин на листовых рубцах, выдвижение конуса. У пород, не имеющих почечных чешуй (крушины, калины и др.) за начало набухания почек следует считать их разрыхление. У хвойных пород началом набухания почек принято считать следующие признаки: если почки покрыты смолой, как например у пихты сибирской, сосен обыкновенной и крымской, то разрушение смоляного покрова в верхней части почки, обнажение почечных чешуй и их посветление и будет являться сигналом начала их вегетации. У видов со слабо осмоленными почками или вообще неосмоленными (лиственницы) начало вегетации отмечается по посветлению верхушек почек, расхождению наружных чешуй и появлению между ними более светлых полосок или каемок (сосны кедровая, сибирская и европейская), либо по разрыхлению чешуй и отгибаннию их концов, как это наблюдается у елей обыкновенной, сибирской, восточной и аянской. У хвойных пород с голыми почками (можжевельников, туй, кипарисов, кипарисовиков) эта фаза отмечается по расхождению кончиков чешуевидных или игольчатых листьев.

Распусканiem почек считают появление кончиков листьев между чешуйками. У цветочных почек между разошедшимися чешуйками обычно проглядывают верхушки бутонов или свернутые кончики листьев.

Фаза **развертывания первых листьев** наступает, когда листовые почки уже раскрылись, листочки стали разворачиваться, но листовые пластинки еще не разгладились. Лиственные леса в этот период кажутся подернутыми зеленой дымкой. У хвойных пород под фазой зеленения подразумевается момент, когда хвоинки начинают отделяться друг от друга своими верхними кончиками.

Цветение — один из важнейших моментов в жизни растений. **Началом цветения** у ветроопыляемых растений (ольхи, лещины,

тополя, осины, граба, ясения, березы, ели, сосны, можжевельника, лиственницы, дуба, облепихи и др.) считают высыпание пыльцы из лопнувших пыльников при дуновении ветерка или встряхивании ветки. У деревьев и кустарников с хорошо выраженным околоцветником (вишни, яблони, черемухи, рябины, липы, боярышника и др.) цветение начинается, когда появляются первые цветки с вполне раскрывшимся венчиком. Начало цветения у бобовых (робинии лжеакации и желтой акации) отмечают по раскрытию первых лепестков (парусов), у калин — по раскрытию первых мелких цветков внутренней части соцветия, так как краевые цветки у них бесплодны.

Конец цветения наступает, когда на растениях не осталось раскрытых цветков, лепестки их завяли и осыпаются. У ветроопыляемых растений соцветия перестали выделять пыльцу и в массе опадают.

У древесных растений различных биологических групп плоды и семена созревают в различные периоды — с конца весны (ивы и тополя) до поздней осени (лиственница, ясень, сирень).

Начало плодоношения определить нелегко, но эта фаза очень важна для лесного хозяйства, так как в период массового плодоношения производится сбор лесных семян, ягод, грибов. У растений с сочными плодами (вишни, смородины, малины, черемухи, рябины, яблони и др.) считают, что плоды созрели, если они стали мягкими, приобрели свойственную виду окраску, стали съедобными. У пород с сухими, несъедобными плодами определить на глаз созревание трудно, чаще всего наблюдают их рассеивание, хотя не у всех пород по мере созревания плоды сразу же опадают. У ели осыпание семян из шишек бывает в конце зимы — начале весны; иногда после сухой и продолжительной осени семена ели начинают рассеиваться в конце осени. У сосны рассеивание семян происходит в конце апреля — начале мая на третью весну после цветения. В конце мая — начале июня наблюдается рассеивание семян у осины, тополей, ив (летит «пух»). Побуревшие крылатки вяза начинают опадать вскоре после зацветания сосны. Чтобы убедиться в их полноценности, надо сдавить крылатки между пальцами — сеянь явно прощупывается. Признаком созревания семян у берез, кленов является появление под деревьями первых крылаток, у лещины и дуба — первых зрелых плодов и желудей; у бобовых — побурение и растрескивание бобов с выбросом семян. У можжевельников шишкоягоды становятся черно-синими, размягченными и легко раздавливаются пальцами (рис. 15). У аристолохии, тамариксов, вереска, багульника, рододендронов, самшиста, чубушников, спирей, пузыреплодников, сирени созревание плодов определяется по полному побурению коробочек или листовок и высыпанию из них семян при встряхивании, у липы — по полному побурению орешков, у ольхи — по началу побурения шишечек и раздвижению чешуек.

Массовое плодоношение отмечают в тот момент, когда возможен сбор плодов и семян для хозяйственных целей (рис. 16).

Оценку цветения и плодоношения деревьев, кустарников, ягодников производят во время массового цветения или плодоношения, урожайность плодов орешника, дуба, тополей, ив, осин определяют при массовом опадении плодов и семян. Оценку урожая хвойных пород проводят поздней осенью по числу шишек с семенами, созревшими в текущем году (старые пустые шишки легко отличаются от свежих по более темному цвету и отогнутым чешуйкам). В случае повреждения шишек в примечании указывается причина и процент снижения степени плодоношения. Учет степени цветения и плодоношения каждого вида производят по многим особям растений данного вида в лесу и одновременно по отдельным, единично стоящим или растущим на опушке деревьями.

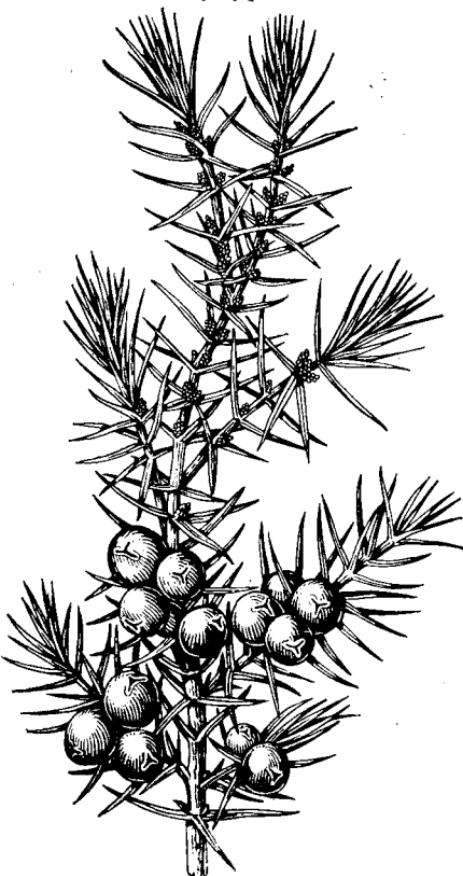
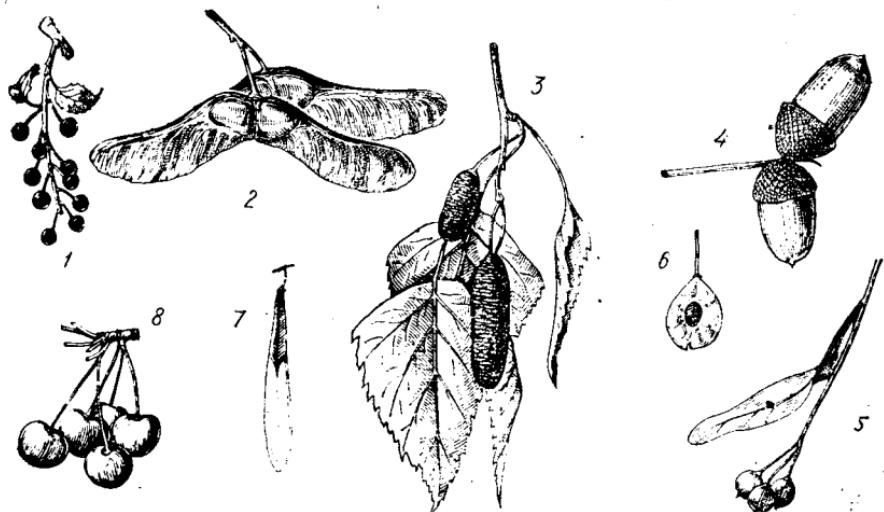


Рис. 15. Можжевельник обыкновенный

Рис. 16. Плоды лиственных пород:

1 — черемухи; 2 — клена остролистного;
3 — березы; 4 — дуба; 5 — липы; 6 — вяза;
7 — ясения; 8 — вишни



На таком сопоставлении основана точность и объективность оценок, которые проводятся по шкале В. Г. Капнера.

Шкала глазомерной оценки урожая шишек, плодов и семян древесных и кустарниковых пород (по В. Г. Капнеру)

0 — полный неурожай; шишек, плодов и семян нет.

1 — плохой урожай, шишки, плоды или семена имеются в очень небольшом количестве на единично стоящих и растущих по опушкам леса деревьях; в низкотижном количестве они встречаются на растениях в глубине леса.

2 — слабый урожай; равномерное и удовлетворительное плодоношение на единично стоящих деревьях, а также на растущих по опушкам и незначительное в глубине леса.

3 — средний урожай; значительное плодоношение у отдельно стоящих и растущих по опушкам деревьев и удовлетворительное у деревьев в глубине леса.

4 — хороший урожай; обильное плодоношение у опушечных и одиночно стоящих деревьев и хорошее у деревьев в глубине леса.

5 — очень хороший урожай; обильное плодоношение повсеместно.

Оценку интенсивности цветения производят по той же шкале.

Все случаи оценок цветения и плодоношения только по единичным или немногим экземплярам вида должны сопровождаться указанием числа и возраста наблюдавшихся экземпляров. При неоднородном цветении и плодоношении возможна оценка несколькими баллами, например 3—4 или 4 с колебаниями от 3 до 5. Оценки проводят для всех интересующих наблюдателя древесных и кустарниковых пород.

По шкале А. Н. Формозова определяют интенсивность цветения и плодоношения у земляники, малины, черники, брусники, клюквы и др. В календаре природы оценкам цветения и плодоношения отводят особую страницу.

Шкала глазомерной оценки плодоношения ягодников (по А. Н. Формозову)

0 — ягод нет.

1 — очень плохой урожай; единичные ягоды встречаются у небольшого количества растений.

2 — слабый урожай; единичные ягоды и небольшие группы ягод. Подавляющее большинство участков ягод не имеет.

3 — средний урожай; местами имеется значительное количество ягод, но большинство участков имеет единичные ягоды или вовсе лишено их.

4 — хороший урожай; участки с большим количеством ягод занимают не менее 50% встречающихся площадей ягодников.

5 — очень хороший урожай; повсеместное обильное плодоношение.

Участки со слабым урожаем очень редки или отсутствуют.

Осенние наблюдения над раскраской листвы и листопадом у деревьев и кустарников ведут не над отдельными органами растений, а над всей кроной в целом. Осенние явления протекают сравнительно медленно и разновременно у различных экземпляров одного вида. Особенно часто это можно наблюдать у берез, лип, осин, ив. У осины резко выделяются особи с листвой, окрашивающейся

осенью в красный цвет. Раскраска листвы и листопад у них проходят быстрее, чем у осин с желтой раскраской листьев. На сроки наступления осенних явлений у древесных пород, помимо режима погоды, условий перезимовки и характера развития растений весной и летом текущего года, большое влияние оказывают возраст, характер почвы, близость грунтовых вод и местоположение.

Началом раскраски листвы считают появление первых по-осеннему раскрашенных листочков (хвоинок) или целых веточек (прядок). Полную осеннюю раскраску листьев отмечают в день, когда листва у растений полностью приняла осеннюю раскраску (небольшое количество зеленых листьев во внимание не принимают). У сосны внутренняя часть кроны становится желтой, «опаленной».

День опадения первых по-осеннему окрашенных листьев считают **началом листопада**. Для древесных пород, у которых окраска листвы не всегда выражена (сирень и др.), начало листопада отмечают, когда под деревьями появляются первые опавшие листья (не следует отмечать как начало листопада случаи летнего листопада при сильных засухах или необычно высокой температуре). Листопад начинается вскоре после начала раскраски листьев и сначала проходит постепенно и малозаметно. Если после теплой осенней погоды внезапно наступают сильные заморозки, он может начаться внезапно и без раскраски листвы.

Датой конца листопада следует считать день, когда кроны деревьев или кустарников полностью обнажились от листвы. Небольшая часть листьев на вершинах крон во внимание не принимается. После сильных заморозков ($-3-5^{\circ}\text{C}$) листопад проходит очень интенсивно, иногда за несколько часов (у ясеней, каштана, ольхи, тополей, осины). В ветреные дни необходимы более частые наблюдения, чтобы своевременно отметить завершение листопада. При наступлении заморозков у некоторых видов побуревшая листва не опадает и сохраняется в течение всей зимы. Об этом делают соответствующие записи.

Наблюдения за травянистыми растениями более сложны и требуют больше времени. Поэтому в программу наблюдений включены лишь наблюдения за началом цветения наиболее известных и обычных для местности видов. У растений с цветками, собранными в колосья, метелки, султаны (злаков), начало цветения отмечают, когда из них выдвинулись пыльники, при легком сотрясении которых высыпается пыльца. У растений семейства бобовых (донника, гороха) началом цветения считают появление нескольких цветков с поднятым верхним широким лепестком венчика. У растений с цветками, собранными в кисть (иван-чая), головку (клевера), корзинку (мать-и-мачехи), зацветание отмечают, когда в соцветиях появляются первые вполне распустившиеся цветки. В кистях раскрывание цветков идет снизу вверх, в щитках, головках, корзинках — от краев к середине. У ветреницы лютничной, калужницы, земляники, ландыша, вахты трехлистной, кубышки, кувшинки начало цветения отмечают по раскрытию первых цветков, у ку-

пальницы европейской — по пожеланию первых цветков, так как цветки у этого вида полностью не раскрываются.

Необходимо помнить, что у некоторых растений (мать-и-мачехи, одуванчика, цикория и др.) цветки и соцветия раскрываются в первой половине дня, а к вечеру закрываются.

Плодоношение грибов в течение вегетационного периода идет с перерывами. Для образования плодовых тел разных видов грибов необходимы определенная температура и влажность лесной подстилки и верхних слоев почвы, в которых развивается грибной мицелий. Первые периоды плодоношения грибов (белого, подберезовика) наблюдаются в начале лета, бывают непродолжительными и малоурожайными. Второй слой чаще всего наблюдается в июле. Самый продолжительный и урожайный, третий, слой бывает в августе — сентябре. При наблюдениях за грибами надо отмечать дату первой встречи того или иного вида, а для периода их массового роста — даты и количественную оценку урожая.

Шкала глазомерной оценки урожая грибов

1 — неурожай, грибов нет.

2 — плохой урожай; грибов очень мало, они встречаются в исключительно благоприятных условиях местообитания.

3 — средний урожай; грибы встречаются в небольшом количестве повсюду.

4 — хороший урожай; грибы встречаются в большом количестве; наблюдаются повторные слои грибов.

5 — обильный урожай; большой и продолжительный сбор грибов; их массовое появление отмечается неоднократно в течение лета и осени.

Оценку урожая следует давать по каждому виду отдельно. Для определения общей продолжительности плодоношения отдельных видов грибов необходимо отмечать даты, когда они найдены в последний раз. Для этого удобнее всего использовать учетные карточки, вычерченные на одной из страниц записной книжки.

Наблюдения за животными. При организации наблюдений за лесными животными необходимо принимать во внимание особенности их биологии, привязанность к определенному типу леса, приспособление к жизни в определенном ярусе, поведение в закрытом пространстве, суточный ритм поведения, основные корма и их наличие, индивидуальные участки наблюдаемых животных. Определение гнездовых участков птиц значительно упростит наблюдения и сделает их более точными.

Наблюдения за птицами начинают в позднеосенний и зимний периоды. Цель — выявить даты появления в наблюдаемом районе того или иного зимующего вида птиц и даты последней встречи весной. Для этого выбирают маршруты, на которых встречи с зимующими птицами наиболее вероятны (участки леса с ягодами черемухи, рябины, смородины, места с сорняками богатыми семенами, кустарники и т. п.). Большой эффект даст расстановка коромушек, особенно для выявления даты последней встречи. В северных районах лесной зоны многие виды птиц, а в более южных только зимующие, гнездятся (например, снегири). Между исчезно-

вением кочующих зимой стай и обнаружением оставшихся на гнездование проходит некоторое время. Случаи гнездования только зимующих птиц следует отметить особо.

С наступлением весны — главное установить первое появление птиц и пролет первых стай (водоплавающих, чаек, журавлей). Может быть пролетные птицы и не будут гнездиться в этом районе, но отметить первое их появление очень важно и для нужд охотничьего хозяйства и для охраны природы. В рекомендованную программу включено лишь небольшое число видов наиболее характерных и хорошо известных птиц, которых легко можно наблюдать на выбранных для этой цели маршрутах и при работах в лесу, питомнике, по дороге в лес. Однако для того, чтобы точно отметить дату первого появления птиц того или иного вида, нельзя полагаться на случайные наблюдения, надо активно искать наиболее посещаемые ими места. Для многих рано прилетающих птиц это речные долины, опушки леса, разреженные лесные насаждения, заросли кустарников. Первое время после прилета многие птицы ведут кочевой образ жизни и могут встречаться не в местах гнездования. Прилет можно отмечать лишь тогда, когда наблюдатель сам видел птицу или слышал ее пение. Наблюдения лучше всего вести в утренние часы. По раздающимся в лесу звукам можно определить начало тока тетеревов и глухарей, тягу вальдшнепов, появление мелких лесных птиц. Не рекомендуется посещать тока, так как это может привести к излишнему беспокойству птиц.

При наблюдениях за гнездованием птиц необходимо соблюдать осторожность — ходить медленно и тихо, поодиночке (не группами), по возможности пользоваться биноклем. Определив гнездовый участок (по пению самца и поведению птиц), отметить начало постройки гнезда, насиживания, вывода птенцов, вылета их из гнезд. Эти данные имеют ценность только в том случае, если все отметки сделаны для одной пары (если под наблюдением несколько пар, записи должны быть для каждой пары отдельно). Ни в коем случае нельзя разыскивать гнезда мелких птиц, гнездящихся на кустах или на земле, — это приведет к их гибели. Наблюдения за гнездами возможны лишь если они хорошо видны издали (гнезда ворон, сорок, хищных птиц, голубей, зябликов) или помещаются в дуплянках и естественных дуплах. После установления даты начала постройки гнезда в дальнейшем можно вести наблюдения за ним 1 раз в 5 дней, чтобы отметить время появления птенцов и вылета их из гнезда. Время появления птенцов определяют по писку в гнезде и поведению родителей. У выводковых птиц (куриных, водоплавающих) отмечают дату первой встречи самки, имеющей выводок, с примечанием, в каком примерно возрасте были птенцы.

При наблюдениях за поведением птиц на гнездах рекомендуется пользоваться естественными укрытиями или заранее сделанными засидками. Их можно сделать в начале весны, ориентируясь на результаты прошлогодних наблюдений, так как птицы очень часто возвращаются на раз избранный гнездовый участок или к старым гнездам (хищные, врановые, голуби).

На выбранных маршрутах и участках основные наблюдения во время каждого посещения леса должны дополняться случайными, которые заносят в записные книжки с указанием места наблюдения.

Наблюдения за осенним пролетом и отлетом птиц надо начинать с августа. Отлет происходит не сразу и бывает растянутым. После вылета птенцов из гнезд птицы часто покидают места гнездования и начинают кочевать в поисках обильных кормов. Такие откочевки наблюдатели иногда отмечают, как отлет (например, для скворцов, грачей), что неправильно. Начало отлета без специальных длительных наблюдений определить трудно, поэтому его в программу не включили. Время массового отлета отмечают, когда на местах предотлетных кочевок резко уменьшается количество встреченных особей данного вида. Получить более точные данные о ходе перелета можно путем подсчета числа встреченных особей (каждого вида отдельно) во время маршрутных экскурсий по местам кормежек (желательно 1 раз в 3—5 дней). Подобного рода наблюдения возможны и полезны и при весеннем пролете птиц.

Визуальные наблюдения за ходом перелета не дают возможности определить, когда прилетели и улетели птицы, гнездящиеся в районе, так как одновременно с ними наблюдаются и птицы, для которых здесь лишь место краткого отдыха на пути в другие районы или на зимовку. Более точно можно определить лишь длительность пребывания интересующего вида в районе наблюдений, т. е. срок от появления первых особей весной до встречи последних осенью. Для этого удобна учетная карточка-таблица, в которой отмечают все встречи птиц данного вида. День, когда птицы перестанут встречаться, покажет их исчезновение из района наблюдений. В записную книжку вносится дата последней встречи.

Дальнейшие наблюдения будут относиться к птицам, остающимся полностью или частично зимовать (врановым, сорокам, уткам, скворцам, дроздам и др.) в данном районе. Зимой встречи с ними надо отмечать в отделе общих записей с указанием места и времени.

Наблюдения за млекопитающими большей частью бывают случайными. Гораздо чаще отмечают следы их деятельности. Установить время начала того или иного сезонного явления в жизни животных можно лишь при условии частого посещения участка, где они в этот период находятся.

Начало гона отмечают, когда на снегу появляются первые парные или групповые следы. Летом и осенью начало гона фиксируется по крикам самок зайцев, стонам лосей, реву оленей.

Появление молодых регистрируют по первым встречам самок с детенышами (копытных), молодых зверьков у дупел (белок) и нор (лисиц, барсуков). При этом надо учитывать, что встреча могла произойти не в первый день их появления, поэтому надо обращать внимание на внешний вид зверьков, их возрастные особенности и делать соответствующие записи. Следует иметь в виду,

что у некоторых зверей (зайцев, белок, мелких грызунов) бывает несколько пометов в году. В этом случае для определения сроков начала летнего гона надо обращать внимание на увеличение активности зверьков и возраст встречающихся молодых. Для зверей, залегающих на зиму в спячку в норах, берлогах или других убежищах, время ухода в спячку устанавливают по закрытию нор, исчезновению свежих следов близ них, а выход из спячки — по появлению следов деятельности у нор и первым встречам зверьков.

Во время пребывания в лесу на маршрутах и вне их следует отмечать сезонное распределение мест обитания и кормежек зверей, перекочевки из одного района в другой в поисках корма и укрытий. Это поможет организовать более эффективные наблюдения за их жизненным циклом в последующие годы.

При наличии в лесу водоемов и влажных мест возможны **наблюдения ее земноводными**. Первое появление лягушек регистрируют днем появления первых особей. Первый «концерт» отмечают, когда впервые услышат кваканье озерных и зеленых лягушек в вечерние часы. Признаком начала икрометания служит появление студенистых комочек икры на поверхности водоема. Отмечают и первое появление головастиков. Исчезновение лягушек на зиму регистрируют после последней встречи на берегу водоема.

Наблюдения за насекомыми (полным циклом развития) сложны и могут быть проведены лишь при специальных работах. При массовых фенологических наблюдениях отмечают первое появление насекомых. Бабочки (крапивница, капустница) легко отличаются по внешнему виду. Шмели часто встречаются возле раннеквиветущих растений. Майские жуки днем неподвижно сидят на деревьях, и их можно обнаружить, ударяя по веткам, вечером они летают вокруг деревьев. Начало лёта вредителя хвойных деревьев жука короеда-тиографа определяют по появлению на стволах поваленных или ослабленных деревьев кучек бурой муки. Начало лёта комаров и слепней фиксируют по первым укусам. В разделе общих записей особенно важно отмечать (с указанием даты, когда впервые замечены) случаи массового размножения или появления насекомых, особенно вредителей леса и сельскохозяйственных культур.

При организации специальных наблюдений за каким-либо видом насекомых следует прежде всего точно определить вид насекомого, его внешние признаки в разных стадиях развития, наиболее благоприятный для него биотоп, численность, основные объекты питания. Для получения сравнительных данных выбрать небольшой участок для наблюдений в течение ряда лет. Для насекомых с полным превращением в программу наблюдений включают: первое появление взрослых особей весной; массовое появление; начало откладки яиц; отрождение личинок и окукливание; вылет второго поколения; условия перезимовки. Для выявления полного хода развития насекомого необходимы постоянные наблюдения с посещением выбранного участка не реже чем через 2—3 дня. Более редкие посещения нужного эффекта не дадут.

МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ НА ШКОЛЬНЫХ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ СТАНЦИЯХ И ИХ ОБРАБОТКА

При организации школьной метеорологической станции важно учитывать главные правила метеорологических наблюдений, что должно содействовать приближению наблюдений на школьной станции к наблюдениям на государственной сети гидрометслужбы. Более подробные методические указания можно найти в «Наставлении гидрометеорологическим станциям и постам», которые имеются на всех метеорологических станциях и с которыми руководитель школьной станции должен ознакомиться, но лучше всего «Наставление...» иметь на станции.

Школьные метеорологические наблюдения, если они организованы правильно, имеют не только педагогическое значение, но могут и должны служить полезным дополнением к наблюдениям в государственной сети гидрометеорологических станций. Следует стремиться к тому, чтобы наблюдения были поставлены на уровне, позволяющем использовать их в народном хозяйстве и в исследованиях научных учреждений. Это повысит ответственность и заинтересованность учащихся, проводящих наблюдения.

Устройство метеорологической площадки. Согласно «Наставлению гидрометеорологическим станциям и постам», к местоположению метеорологической площадки предъявляются следующие требования. Она должна располагаться на открытом и типичном для окружающей местности участке, быть удалена от крупных препятствий и водных объектов. Нельзя размещать площадку вблизи глубоких оврагов, обрывов и других резких изломов рельефа. Вблизи значительных водоемов площадка должна находиться на расстоянии не менее 100 м от уреза воды при максимальном уровне. Если метеорологическая станция находится в лесной местности и служит для изучения метеорологического режима лесного массива, то площадку следует располагать посреди поляны, площадь которой не менее 100×100 м.

На метеорологических станциях с неполной программой наблюдений площадь метеорологической площадки может быть сокращена до 20×16 м вместо стандартного размера 26×26 м. Приборы и оборудование должны быть размещены так, чтобы на них не оказывали влияние соседние установки. Мачты с флюгерами должны находиться в северной части площадки, психрометрическая будка, будка для самописцев, в которой размещают термограф и гигромограф, осадкомер и плuвиограф — в средней части, гелиограф, почвенные и вытяжные термометры — в южной (рис. 17). Для сохранения поверхности площадки в естественном состоянии ходить разрешается только по дорожкам, которые должны обеспечивать подход к будкам и почвенным термометрам обязательно с севера, к гелиографу с юга, а к другим установкам таким образом, чтобы наблюдения производились с наименьшей затратой времени на переходы.

Площадка должна быть огорожена. Рекомендуется стандартная ограда из проволочной сетки с ячейками 10×10 см, натянутой на металлические рамы, которые укрепляют на металлических трубах, железобетонных или деревянных столбах высотой 1,2—1,5 м. При отсутствии стандартного комплекта допустимы ограды из проволоки. Применять штакетные ограды не рекомендуется, так как они способствуют накоплению снега на площадке. Сплошные или плотные ограды, препятствующие свободному обмену воздуха, недопустимы. Если в ограждении метеорологической площадки нет необходимости, например на таежных станциях, достаточно вместо ограды обозначить контуры площадки выбеленными колышками.

Для наблюдений в темное время суток площадку обеспечивают постоянным электрическим освещением от электролиний, батарей или других источников тока. При отсутствии постоянного электрического освещения пользуются переносным электрическим фонарем. Метеорологическая площадка должна находиться, по возможности, недалеко от служебного помещения станции.

Метеорологическая площадка должна содержаться в чистоте. Траву следует регулярно скашивать, высота ее не должна превышать 20 см. В зимнее время нельзя нарушать естественное состояние снежного покрова, особенно на участке с почвенными термометрами. Не разрешается удалять снег с площадки или ускорять его таяние весной путем разбрасывания по площадке. Расчищать дорожки от снега не следует. С крыш и со стенок будок, а также с планок осадкомера снег необходимо удалять до наблюдений, во время предварительного обхода.

Установка метеорологических приборов. Психрометрическая будка должна быть ориентирована так, чтобы дверца ее была обращена на север. Это необходимо для того, чтобы во время наблюдений приборы, установленные в ней, не облучались солнечными лучами. Будка оборудуется: двумя психрометрическими термометрами, установленными на штативе вертикально (левый — сухой, правый — смоченный); максимальным термометром, установленным с небольшим наклоном в сторону резервуара; минимальным термометром, установленным горизонтально и волосными гигро-

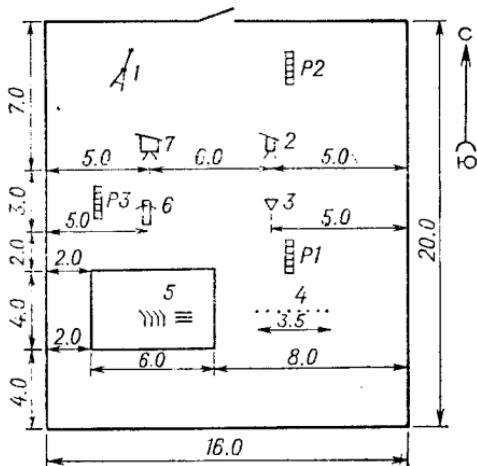


Рис. 17. План метеорологической площадки:

1 — флюгер; 2 — будка психрометрическая; 3 — осадкомер; 4 — вытяжные термометры; 5 — обнаженная площадка для напочвенных и коленчатых термометров; 6 — плювиограф; 7 — будка для самописцев; P_1 , P_2 , P_3 — постоянные снегомерные рейки

метрами (основным и запасным). Резервуары психрометрических термометров должны находиться на высоте 200 ± 5 см.

На освобожденном от дерна участке, имеющем горизонтальную поверхность размером 3×6 м, укладывают термометры: срочный для определения температуры поверхности почвы в момент наблюдений, минимальный и максимальный. Для подхода к ним (с северной стороны) пользуются откидной доской, которая в период между наблюдениями лежит на рейке над дерном. Летом при солнечной погоде минимальный термометр на почве после утренних наблюдений снимают и убирают в тень и снова устанавливают вечером. При этом необходимо штифт подвести к спирту. На солнце увеличивается добавочная поправка термометра. Приборы, определяющие атмосферное давление, устанавливают в закрытом помещении.

Время наблюдений. Для того чтобы получить однородный ряд наблюдений, необходимо производить их по одной и той же методике и обязательно всегда в одно и то же время. В СССР и в некоторых других странах наблюдения производят 8 раз в сутки, в часы кратные трем по гринвичскому времени. Для школ такая частота неприемлема. Можно ограничиться четырехразовыми наблюдениями, например, в 8, 12, 18 и 21 ч (по декретному времени своего часового пояса) или в 8, 15, 18 и 21 ч. Часы, по которым проводят наблюдения, должны быть хорошего качества, их ежедневно следует проверять.

Допустим, что наблюдения проводят в 8 ч. Это значит, что к этому времени они должны быть закончены.

В 7 ч 40 мин дежурный наблюдатель должен быть на площадке. В это время регистрируют показания термометров на поверхности почвы, а затем коленчатых и вытяжных.

В 7 ч 45 мин определяют облачность по 10-балльной системе, общую (независимо от форм облаков) и количество облаков нижнего яруса. Далее проводят наблюдения по флюгеру, после чего отмечают явления погоды, если они есть.

В 7 ч 50 мин начинают наблюдения в психрометрической будке, после чего делают отметки по самописцам (термографом и гигрографом). Если по какой-либо причине до наблюдений в психрометрической будке перечисленные наблюдения не сделаны, то их можно произвести после наблюдений в будке. Далее производят смену осадкомерного сосуда. Во время выпадения атмосферных осадков осадкомерный сосуд приносят с закрытой крышкой, при смене сосудов крышку с принесенного сосуда снимают и ею закрывают стоящий на площадке сосуд. Таким образом исключают двойную регистрацию осадков во время наблюдений. Измерение осадков на школьной метеорологической станции можно производить в 8 и 21 ч, а не 4 раза в сутки, как это делают на станциях гидрометслужбы. По возвращении в помещение станции отсчитывают ртутный барометр и делают отметки на барографе.

Порядок ведения наблюдений в психрометрической будке. В теплое время года при открытии дверцы будки тотчас же отсчитывают десятые доли градуса по сухому и смоченному термометрам, затем определяют целые градусы по обоим термометрам и только после этого делают запись температуры с точностью до $0,1^{\circ}\text{C}$. Ни в коем случае нельзя поступать иначе, например опреде-

лять по сухому термометру целые градусы, а затем десятые доли, которые за это время уже изменились, и записать показания, затем также поступать, определяя температуру по смоченному термометру, десятые доли по которому изменились еще более за время такого порядка наблюдений. При таком методе температура и особенно влажность воздуха окажутся неверными. Далее определяют температуру по минимальному термометру, затем по максимальному, встряхивая его и записывая температуру после этого. Последняя не должна отличаться от температуры по сухому термометру более чем на $\pm 0,2^{\circ}\text{C}$; в таких же пределах должна быть и температура по спирту минимального термометра (после введения инструментальных поправок). Затем отсчитывают температуру по положению правого конца штифта минимального термометра, штифт подводят к спирту, наклоняя термометр резервуаром вверху, потом его снова устанавливают в горизонтальное положение. Наконец, записывают показание волосного гигрометра. Следует помнить, что при операциях с экстремальными термометрами их надо брать только правой рукой за верхнюю часть.

При отрицательной температуре или близкой к 0°C не позже чем за 30 мин до наблюдений обрезанный батист на смоченном термометре увлажняют дистиллированной водой, принесенной в психрометрическом стаканчике или ином удобном для смачивания сосуде из помещения. При этом каплю воды, образовавшуюся внизу, убирают краем стаканчика. После наблюдений по смоченному термометру, если температура отрицательная, определяют состояние батиста. Если он незамерзший, при температуре ставится «в» — вода, если батист твердый, замерзший, ставится «л» — лед. Это очень важно, так как испарение с поверхности воды и льда разное, а поэтому влажность будет отличаться. При температуре ниже -10°C наблюдения по смоченному термометру не производят, влажность воздуха вычисляют по волосному гигрометру, а упругость водяного пара и дефицит влажности — по температуре воздуха и исправленной величине относительной влажности по гигрометру. При температуре ниже -36°C в будке производят наблюдения только по минимальному термометру и гигрометру. При этом спирт покажет максимальную температуру воздуха в момент наблюдений, а штифт — минимальную.

Запись наблюдений следует проводить при приборах. Нельзя полагаться на память. Наблюдения записывают в книжку КМ-1. Если книжку приобрести не удается, ее надо заготовить самим. Форма книжки приведена в приложениях 2, 3, 4.

На второй странице книжки записывают изменения, произошедшие на станции в течение месяца (замена приборов, установка новых и т. п.), а также время смены батиста, даты поверки осадкомерных сосудов на течь. Страницы 3, 4, 5, 6 предназначаются для отметок разности ветров по направлениям. Итоговые строки этих страниц нужны для составления таблицы повторяемости ветра по румбам. Последующие страницы книжки КМ-1 служат для записи наблюдений.

Рассмотрим пример записи, приведенный в приложении 4. Для записи температуры на поверхности почвы (зимой снега) отводятся две колонки. В первой записывают температуру с точностью до $0,1^{\circ}\text{C}$, а во вторую ту же температуру, округленную до целых градусов. Три колонки предназначены для записи наблюдений в психрометрической будке. В первой записывают показания термометров, во вторую — поправки при данной температуре, взятые из сертификатов соответствующего прибора, в третью — исправленные величины. К гигрометру поправки не вводятся. Последняя строка этого раздела книжки служит для записи влажности воздуха, вычисленной по психрометрическим таблицам: в первой клетке упругость водяного пара, во второй относительная влажность, в третьей дефицит влажности.

Облачность (общая). Определяют по 10-балльной системе независимо от формы облаков, дробью записывают в том числе количество облаков нижнего яруса. Формы облаков записывают в том случае, если на станции имеется атлас облаков.

Направление ветра по флюгеру определяют по 16 румбам, рядом записывают среднее положение доски, отклоняющейся под давлением ветрового потока. Характеризуют ветер по скорости; ровный порывистый, штиль (отсутствие ветра); по направлению: устойчивый, меняющийся.

Осадки. В первую клетку записывают число делений в измерительном стакане, во вторую — поправку на смачивание осадкомерного сосуда, в третью — исправленное количество осадков в миллиметрах с точностью до $0,1$ мм. Одно деление стакана равно $0,1$ мм. Если осадков не было, строку не заполняют; были очень слабые, но при смене сосуд оказался сухим, в примечании записывают «сосуд сухой», а на третьей клетке отмечают $0,0$. Это значит, что осадков выпало ничтожное количество, не поддающееся измерению. Если осадков выпало так много, что в измерительный стакан они не поместились, то их измеряют в несколько приемов, не обязательно наполняя стакан до сотового деления; каждое измерение записывают в примечании или на полях книжки, а затем все слагаемые складывают и сумму делений стакана вписывают в первую клетку. При выпадении жидких осадков и смешанных (снег и дождь, ливневой дождь и град и т. п.) после измерения вводят поправку на смачивание сосуда $0,2$ мм, однако если осадков выпало менее $0,5$ деления стакана, поправка на смачивание будет $0,1$ мм. При выпадении твердых осадков также вводят поправку $0,1$ мм, но если осадков оказалось меньше $0,5$ деления стакана, поправка будет $0,0$ мм.

В строке «Флюгер» после записи среднего положения доски указывают скорость ветра.

Перевод штифтов флюгера с легкой доской (в числителе — штифты, в знаменателе — м/с): о/штиль; $0-1/1$; $1/2$; $1-2/3$; $2/4$; $2-3/5$; $3/6$; $3-4/7$; $4/8$; $4-5/9$; $5/10$; $5-6/12$; $6/14$; $6-7/17$; $7/20$. При наблюдениях по флюгеру с тяжелой доской скорость ветра удваивают.

| | | | |
|---|------------------------|------|-----------------------------|
| ● | - дождь | ≡ | - туман |
| ▽ | - ливневый дождь | ≡≡ | - просвещивающий туман |
| ● | - морось | ≡≡≡ | - поземный туман |
| * | - снег | — | - дымка |
| ※ | - ливневый снег | ↔↔ | - ледяные иглы |
| ● | - мокрый снег | ↔↔↔ | - метель с выпадением снега |
| ● | - ливневый мокрый снег | ↑↑ | - низовая метель |
| ▽ | - снежная крупа | ↑↑↑ | - поземка |
| △ | - ледяная крупа | ∞ | - мгла |
| △ | - ледяной дождь | ↖↖ | - пыльная буря |
| ▲ | - град | ↖↖↖ | - бурный ветер |
| □ | - роса | ↖↖↖↖ | - шквал |
| □ | - иней | ████ | - смерч |
| ○ | - гололед | R | - гроза |
| ▽ | - изморозь | | |

Рис. 18. Условные обозначения метеорологических явлений

Явления погоды. Записывают только символами (рис. 18). Если явление было слабым, при символе ставят показатель степени (⁰), средним — без показателя, сильное — с показателем (²). В приложении 4 запись явлений читается так: дымка, начало неизвестно (ночью не наблюдали), дымка слабая, продолжалась после 8 ч (пишется в колонке следующего срока) до 9 ч, мгла с 12 ч 30 мин до 15 ч, дождь ливневой с 17 ч с перерывами до 17 ч 40 мин. Если атмосферное явление наблюдалось с перерывами, то между временем начала и окончания его ставят многоточие.

Влажность воздуха. Вычисляют по исправленным величинам сухого и смоченного термометров, пользуясь психрометрическими таблицами. Их, как и Наставление и бланковый материал, следует приобрести в соответствующих учреждениях гидрометслужбы. При температуре воздуха ниже -10°C смоченный термометр не смачивают, а влажность вычисляют по гигрометру. Для этого его надо подготовить к зимним наблюдениям. За 2 мес до наступления холодной погоды (в средней полосе это сентябрь — октябрь) следует сличить относительную влажность воздуха по гигрометру с относительной влажностью, вычисленной по психрометру. По этим данным составляется график (рис. 19). По оси ординат откладывают влажность по психрометру, а по оси абсцисс —

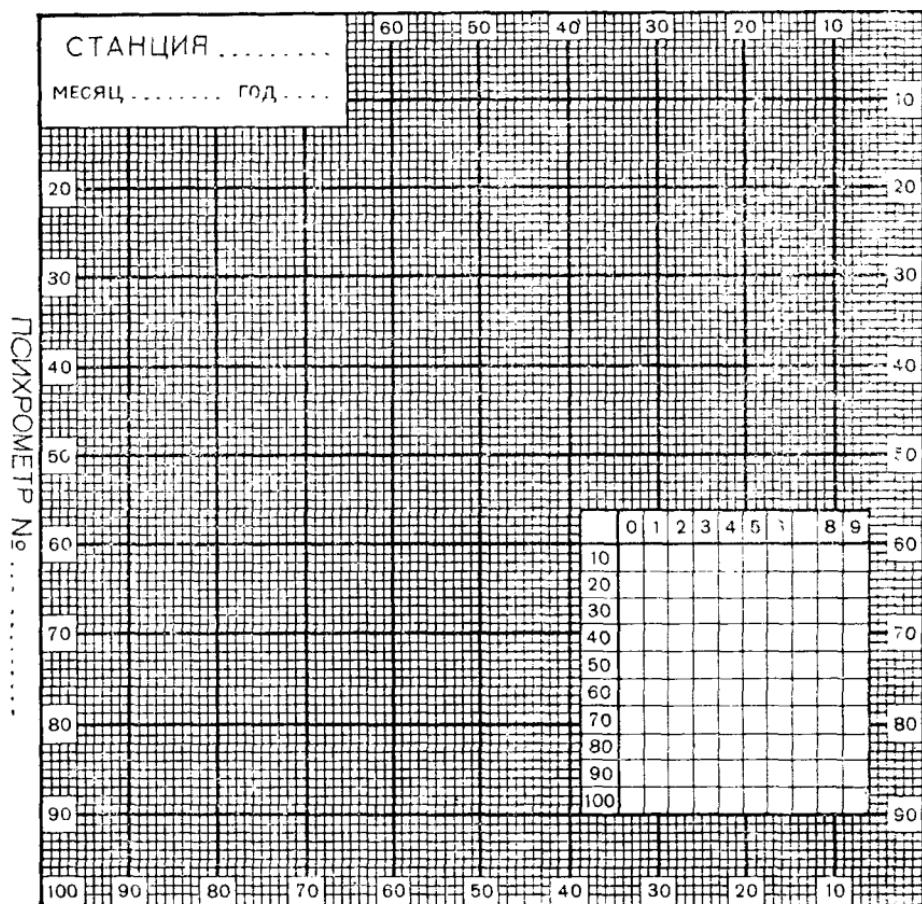


Рис. 19. График сравнения показаний гигрометра и психрометра

по гигрометру. За каждое наблюдение в течение этих 2 мес на пересечении данных о влажности ставят точку. При четырехразовых наблюдениях за 2 мес на графике окажется 244 точки. Затем проводят между точками линию так, чтобы по одну и другую сторону от нее оказалось приблизительно равное число точек. Далее составляют переводную табличку величин относительной влажности при определенных показаниях гигрометра. Данные этой таблички определяют по проведенной на графике линии. Таким образом получают относительную влажность при температуре воздуха ниже -10°C . Зная относительную влажность и температуру воздуха, можно по психрометрическим таблицам найти упругость водяного пара и дефицит влажности.

В книжке КМ-1 к штифту минимального термометра инструментальную поправку записывают мелко в верхней части клетки, нижнюю ее часть оставляют для введения дополнительной поправки.

ки, вычисляемой по истечении месяца. Таким образом, исправленная величина минимальной температуры до конца месяца остается незаполненной.

Дополнительную поправку к минимальному термометру в будке определяют, сравнивая (по исправленным величинам) спирт минимального термометра с температурой по сухому за 8 и 21 ч. Дневные наблюдения во внимание не принимают. Для этого в книжке КМ-1 отводят две колонки, где записывают эти разности. Если книжка самодельная, то лучше это делать в месячной таблице. Например, за 1 июня за 8 ч поправка равна 0,0 и за 21 ч +0,1. По прошествии месяца эти разности суммируют, делят на число слагаемых, и таким образом получают дополнительную поправку; последняя от месяца к месяцу может иногда меняться. Полученную поправку вводят в тот срок наблюдений, в котором температура по штифту была наименьшей. Исправленная величина получится после введения двух поправок: инструментальной и дополнительной. Эту величину вписывают в колонку «Температура воздуха, минимум». Однако прежде чем ее вписать, надо убедиться в том, что более низкой температуры по сухому термометру в этот день и в 21 ч предшествующего дня не было. В противном случае минимальную температуру за сутки определяют по сухому термометру.

Для получения суточных, декадных и месячных выводов составляют сводную таблицу наблюдений за месяц ТМ-1. Если таковая отсутствует, то можно заменить ее самодельной, несколько сокращенной (приложения 5—7). На первой странице таблицы приводят те же данные, что и на первой странице книжки. Кроме того, на этой же странице сообщают о необычных явлениях погоды и помещают таблицу ветров.

На второй странице записывают исправленные величины температуры воздуха и выводят среднюю суточную температуру. При этом экстремальные величины должны сравниваться с данными сухого термометра за данный день и на 21 ч предыдущего дня: максимальная температура не должна быть выше, минимальная ниже, чем по сухому термометру. Среднесуточные величины относительной влажности, упругости водяного пара и дефицита влажности не выводят. На этой же странице вычисляют добавочную поправку к минимальному термометру.

На третьей странице записывают температуру на поверхности почвы, округленную до целых градусов. Экстремальные величины температуры на поверхности почвы выводят так же, как и температуру воздуха. Количество облаков дают, как и в книжке, дробью (общее количество и в том числе количество нижних облаков). Скорость ветра записывается только в метрах в секунду. Осадки пояснений не требуют.

На четвертой странице записывают атмосферные явления и число дней за месяц с некоторыми из них. Явления обозначают символами, а начало и конец их в часах с десятыми доли (см. рис. 18).

В таблице «Число дней за месяц»: день с морозом считают, когда по минимальному термометру температура была $\leqslant 0,0^{\circ}\text{C}$; с оттепелью, когда по максимальному термометру температура была $\geqslant 0,0^{\circ}\text{C}$. Если в один и тот же день наблюдались метель и поземка, его считают за день с метелью, а поземку исключают; с поземкой считают дни, в которые не было метели. Если в один и тот же день наблюдались дождь и снег, то этот день включают в обе градации — с дождем и со снегом. Дни с поземными туманами из числа дней с туманом исключают.

Если в школе есть ртутный барометр, то следует завести отдельную книжку для записи его показаний. В книжке должно быть три колонки: в первой записывают отсчет по барометру, во второй — инструментальную поправку, точнее, комплексную, состоящую из инструментальной и поправки на тяжесть в зависимости от географической широты и высоты над уровнем моря и поправки для приведения барометра к 0°C , в третьей колонке — исправленную величину. К месячной таблице делают вкладыш, в который записывают только исправленные величины.

Наблюдения за атмосферным давлением по анероиду вести не следует, так как этот прибор относительный и давление, определенное по нему, может быть далеким от истинного.

Правила составления повторяемости направлений ветра (на странице 1 месячной таблицы). Для того чтобы получить повторяемость ветра по 8 румбам следует промежуточные (трехбуквенные) румбы распределить между соседними. Делается это следующим образом:

1. Если в промежуточном румбе четное число случаев, это число распределяют поровну между соседними румбами.

2. Если в промежуточном румбе нечетное число случаев, тогда на один случай больше относят к румбу, имеющему большую повторяемость. Например юго-юго-западный ветер встретился 5 раз, а сумма скоростей составила 9 м/с (приложение 3), южный ветер 1, а юго-западный 5, следовательно, к южному ветру надо отнести 2 случая и 4 м/с , а к юго-западному 3 случая и 5 м/с .

3. Промежуточный румб имеет также нечетное число случаев, но смежные румбы содержат равное число случаев, тогда большую часть относят вправо (по часовой стрелке). Соблюдая эти правила, получим повторяемость ветра за 8 ч, представленную на странице 1 образца месячной таблицы (приложение 5).

Вычисление истинной средней месячной температуры. Средние суточные, а также и средние месячные температуры, вычисленные по трех- или четырехразовом наблюдениям в сутки, будут отличаться от истинных суточных и среднемесечных. Истинной средней температурой называется температура, вычисленная по термографу за каждый час. Привести среднюю температуру, полученную из трех или четырех наблюдений в сутки, к истинной совершенно необходимо и несложно. Допустим, что наблюдения проводят в 8, 12, 18 и 21 ч. Тогда сравнивают средние температуры, полученные из наблюдений за эти же часы на ближайшей метеорологической стан-

ции, с таковыми, полученными на этой же станции по термографу за последние 10 лет (табл. 1).

1. Сравнение средних температур за июль, вычисленных по термографу

| Годы | Часы | | | | Сумма | Средняя | Средняя за 24 ч | Разность |
|---------|------|------|------|------|-------|---------|-----------------|----------|
| | 8 | 12 | 18 | 21 | | | | |
| 1966 | 18,1 | 21,7 | 21,6 | 19,5 | 80,8 | 20,2 | 19,2 | -1,0 |
| 1967 | 16,6 | 20,8 | 20,9 | 18,7 | 77,0 | 19,2 | 18,0 | -1,2 |
| 1968 | 14,6 | 17,6 | 17,8 | 15,9 | 65,9 | 16,5 | 15,7 | -0,8 |
| 1969 | 16,6 | 20,1 | 20,8 | 18,5 | 76,0 | 19,0 | 18,0 | -1,0 |
| 1970 | 18,4 | 21,9 | 22,2 | 19,9 | 82,4 | 20,6 | 19,5 | -1,1 |
| 1971 | 16,2 | 19,3 | 19,8 | 17,4 | 72,7 | 18,2 | 17,4 | -0,8 |
| 1972 | 21,1 | 25,5 | 26,4 | 23,3 | 96,3 | 24,1 | 22,9 | -1,2 |
| 1973 | 17,2 | 20,4 | 20,5 | 18,2 | 76,3 | 19,1 | 18,1 | -1,0 |
| 1974 | 17,6 | 21,2 | 20,3 | 18,0 | 77,1 | 19,3 | 18,4 | -0,9 |
| 1975 | 17,5 | 21,7 | 22,3 | 19,2 | 80,7 | 20,2 | 18,8 | -1,4 |
| Сумма | | | | | | 196,4 | 186,0 | -10,4 |
| Средняя | | | | | | 19,6 | 18,6 | -1,0 |

Как видно из табл. 1, средняя разность за июль в метеорологической обсерватории МГУ оказалась равной $-1,0^{\circ}\text{C}$. Таким образом, если учебная станция расположена поблизости от Московского университета, среднюю температуру за июль следует исправить найденной поправкой. Поправки в течение года в связи с изменением продолжительности дня и ночи не остаются постоянными. Такие поправки надо вычислить для всех месяцев. Зимой они меньше. В Москве и Минске в январе такая поправка составляет всего лишь $-0,1^{\circ}\text{C}$, для июля же в Минске она оказалась больше, чем в Москве ($-1,2^{\circ}\text{C}$). Разности средней месячной температуры воздуха между средней на 8, 15 и 21 ч и истинной средней в теплое время года неустойчивы в пространстве. Так, например, в июле в Таллине истинная температура ниже средней за три срока наблюдений на $0,6^{\circ}\text{C}$, а в Адамовке Оренбургской обл. разность достигает $-1,5^{\circ}\text{C}$ (табл. 2).

Определение перехода средней суточной температуры воздуха через известные пределы. При биоклиматических исследованиях часто бывает необходимо знать время устойчивого перехода средней суточной температуры воздуха через -5° , 0° , 5°C и т. п. Особенно важно знать даты перехода температуры через 5°C , так как за продолжительность вегетационного периода принято считать период со средней суточной температурой воздуха выше 5°C .

При определении средних многолетних дат пользуются средним многолетним графиком годового хода температуры, с которого снимают нужные даты. Определение дат устойчивого перехода температуры через известные пределы в отдельные годы несколько сложнее. Очень редко бывает совершенно очевидный переход температуры через какой-либо предел. В большинстве случаев потепления сменяются похолоданиями, и наоборот. Поэтому нельзя, например, считать, что установилась температура выше 5°C , если

2. Разности между средней температурой воздуха за 8, 15 и 21 ч и истинной средней

| Метеорологическая станица | Месяцы | | | | | | | | | | | | XII |
|--------------------------------|--------|------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 1 | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | |
| Петрозаводск | 0,0 | -0,2 | -0,3 | -0,5 | -0,8 | -0,8 | -0,7 | -0,5 | -0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Вышний Волочек | -0,1 | -0,2 | -0,4 | -0,5 | -0,8 | -1,1 | -1,2 | -0,8 | -0,5 | -0,3 | -0,1 | -0,1 | -0,1 |
| Ростов, Ярославская обл. | -0,1 | -0,2 | -0,3 | -0,6 | -1,0 | -1,3 | -1,1 | -1,0 | -0,7 | -0,5 | -0,2 | -0,1 | 0,0 |
| Бологда | -0,1 | -0,2 | -0,3 | -0,5 | -0,8 | -1,0 | -0,8 | -0,6 | -0,6 | -0,4 | 0,1 | -0,1 | 0,0 |
| Владимир | -0,1 | -0,2 | -0,3 | -0,5 | -0,6 | -0,9 | -0,7 | -0,6 | -0,6 | -0,3 | 0,1 | 0,0 | 0,0 |
| Москва, ТСХА | -0,1 | -0,3 | -0,3 | -0,5 | -0,6 | -0,9 | -0,7 | -0,6 | -0,5 | -0,3 | 0,1 | 0,0 | 0,0 |
| Таллинн | 0,0 | -0,2 | -0,3 | -0,4 | -0,6 | -0,9 | -0,7 | -0,6 | -0,5 | -0,3 | 0,1 | 0,0 | 0,0 |
| Рига | 0,1 | -0,2 | -0,4 | -0,6 | -0,9 | -0,9 | -0,8 | -0,6 | -0,6 | -0,4 | 0,2 | 0,1 | 0,0 |
| Каунас | 0,1 | -0,2 | -0,3 | -0,6 | -0,9 | -1,0 | -0,9 | -0,7 | -0,5 | -0,3 | 0,2 | 0,1 | 0,0 |
| Минск | 0,1 | -0,1 | -0,3 | -0,5 | -0,8 | -0,9 | -0,8 | -0,7 | -0,5 | -0,3 | 0,2 | 0,1 | 0,0 |
| Смоленск | 0,1 | -0,2 | -0,3 | -0,5 | -0,8 | -0,9 | -0,8 | -0,7 | -0,5 | -0,3 | 0,2 | 0,1 | 0,0 |
| Тула | 0,1 | -0,2 | -0,2 | -0,5 | -1,0 | -1,2 | -1,0 | -0,7 | -0,5 | -0,3 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| Сасово, Рязанская обл. | -0,1 | -0,3 | -0,4 | -0,6 | -0,9 | -1,1 | -1,1 | -0,9 | -0,6 | -0,3 | 0,1 | 0,1 | 0,0 |
| Казань | 0,1 | -0,2 | -0,3 | -0,4 | -0,8 | -1,0 | -0,9 | -0,7 | -0,5 | -0,2 | 0,2 | 0,1 | 0,0 |
| Куйбышев | 0,1 | -0,4 | -0,5 | -0,7 | -0,8 | -0,9 | -0,7 | -0,7 | -0,4 | -0,2 | 0,2 | 0,0 | 0,0 |
| Магнитогорск | 0,2 | -0,3 | -0,4 | -0,8 | -1,3 | -1,4 | -1,3 | -1,1 | -0,8 | -0,4 | 0,1 | -0,2 | -0,2 |
| Златоуст | 0,4 | -0,4 | -0,4 | -0,7 | -1,0 | -1,2 | -1,0 | -0,7 | -0,4 | -0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,2 |
| Стерлитамак | 0,2 | -0,3 | -0,5 | -0,8 | -1,1 | -1,3 | -1,1 | -1,1 | -0,7 | -0,3 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| Инза, Ульяновская обл. | 0,2 | -0,3 | -0,4 | -0,7 | -1,1 | -1,3 | -1,2 | -1,0 | -0,5 | -0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Кудымкар | 0,2 | -0,3 | -0,4 | -0,7 | -1,1 | -1,2 | -1,0 | -0,8 | -0,5 | -0,1 | 0,1 | -0,1 | -0,1 |
| Свердловск | 0,2 | -0,3 | -0,4 | -0,7 | -1,0 | -1,0 | -0,9 | -0,8 | -0,5 | -0,1 | 0,1 | -0,1 | -0,1 |
| Саратов | 0,1 | -0,2 | -0,3 | -0,6 | -0,7 | -0,7 | -0,6 | -0,5 | -0,3 | -0,2 | 0,1 | -0,1 | -0,1 |
| Адамовка, Оренбургская обл. | 0,3 | -0,3 | -0,4 | -0,8* | -1,4 | -1,5 | -0,9 | -1,3 | -0,8 | -0,5 | -0,3 | -0,1 | -0,1 |
| Пенза | 0,2 | -0,2 | -0,3 | -0,5 | -0,7 | -0,7 | -0,6 | -0,6 | -0,4 | -0,2 | -0,1 | -0,1 | -0,1 |
| Киев | 0,1 | -0,2 | -0,3 | -0,6 | -0,7 | -0,9 | -1,0 | -0,8 | -0,6 | -0,3 | -0,2 | -0,1 | -0,4 |
| Тбилиси | 0,3 | -0,4 | -0,6 | -0,7 | -0,7 | -0,9 | -1,0 | -0,9 | -0,7 | -0,6 | -0,3 | -0,2 | -0,4 |

средняя суточная температура в течение, допустим, 3 дней была выше 5°C, а затем в течение недели оказалась ниже 5°C. Но если, наоборот, в течение недели температура была выше 5°C, а затем в течение 3 дней ниже 5°C, то такое кратковременное похолодание в расчет не принимают. В общем периоды похолодания не должны превышать продолжительность периодов потеплений.

КАЛЕНДАРЬ ПРИРОДЫ

Каждое время года можно рассматривать с разных точек зрения, вследствие чего индикаторы, или критерии, смены сезонов будут различны. В практической жизни для определения сезонов год делят на 4 приблизительно равные части по 3 месяца в каждой. С этой точки зрения в Северном полушарии на зимний сезон приходится декабрь, январь и февраль, а начало зимы падает на 1 декабря. С точки зрения астрономии за начало зимы принимают день зимнего солнцестояния — 21 декабря, т. е. момент достижения Солнцем самого южного положения при видимом годовом движении его по небесной сфере (склонение равно 23°27'). По этим двум признакам зима наступает неизменно в один и тот же календарный день. Между тем хорошо известно, что погода одного года может существенно отличаться от погоды других лет. Кроме того, по этим двум признакам сезоны года не только начинаются постоянно в одно и то же время, но и одновременно во всем Северном полушарии, даже там, где, например, зимы практически не бывает, — в тропической и субтропической зонах. Однако зима в высоких географических широтах и в горах наступает раньше, чем в низких широтах и у подножия гор. Следовательно, с географической точки зрения описанные выше признаки начала зимы, как и других сезонов, неприемлемы. Из этого следует, что надо пользоваться каким-то иным индикатором смены времен года, который мог бы свободно перемещаться во времени, в зависимости от особенностей атмосферных процессов в том или ином году, и по площади, в зависимости от климатических и географических различий данного района. Лучше всего для этой цели подходит годовой ход температуры воздуха.

В среднем годовом ходе температур переход средней суточной температуры через 0°C (что в климатическом смысле соответствует началу зимы) в разных районах СССР происходит в следующие даты: в Хатанге и Верхоянске 21 сентября, в Баргузине, Нижнеудинске и Иркутске 14 октября, в Свердловске 20 октября, в Архангельске и Кирове 22 октября, в Ленинграде и Курске 11 ноября, в Одессе и Ставрополе 1 декабря, а к Ташкенту и Симферополю зима приходит только к Новому году.

За начало весны следует принять дату устойчивого перехода средней суточной температуры через 0°C в сторону повышения.

Летний сезон может быть выделен лишь в местностях, где существует зима, т. е. где средняя температура воздуха хотя бы одного месяца опускается ниже 0°C. Внутри четырехсезонной по-

лосы лето — это период года, в течение которого данный пункт приобретает ту долю годового количества тепла, за счет которой его годовая температура поддерживается выше 0°C. Иначе говоря, фенологическим летом считают температурный интервал наиболее теплого времени года, средняя дата наступления которого соответствует дню, в который средняя суточная температура достигает 70% средней июльской температуры, продолжительность лета составляет 60% продолжительности вегетационного периода.

Для определения дат смены времен года пользуются графиком годового хода температуры воздуха, который должен быть составлен в масштабе, с учетом продолжительности месяцев года. В масштабе рабочего графика 1 мм равен не менее чем 1 дню.

Среднюю месячную температуру на график наносят на 15-е число для месяцев, длина которых 30 дней, на 16-е число для месяцев продолжительностью 31 день и среднюю за февраль на 14-е число.

Поясним это на примере данных метеорологической обсерватории СХА им. К. А. Тимирязева.

Средняя месячная температура воздуха

| Месяцы . . . | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
|--------------|-------|------|------|-----|------|------|------|------|------|-----|------|------|
| С | —10,2 | —9,6 | —4,7 | 4,0 | 11,6 | 15,8 | 18,1 | 16,2 | 10,6 | 4,2 | —2,2 | —7,6 |

Средняя месячная температура, нанесенная на график (по оси ординат $1^{\circ}=10$ мм) соединяется плавной кривой. Затем с графика снимаются нужные даты.

| Переход через | 0°C | 5°C |
|-------------------------|------|------|
| Дата | 3—IV | 4—XI |
| Дни с начала года . . . | 93 | 308 |

70% средней июльской температуры составляет $(18,1 \times 70) / 100 = 12,7^{\circ}\text{C}$. Лето наступает 22 мая на 142-й день с начала года, продолжительность его 106 дней. Зима начинается 5 ноября, продолжительность 149 дней, весна — 3 апреля, продолжительность 49 дней. Продолжительность вегетационного периода $286 - 109 = 177$ дней, 60% продолжительности вегетационного периода составляет 106 дней; начало осени 5 сентября, продолжительность 61 день.

Скорость сезонного развития природы в отдельные годы может быть различной, отдельные явления могут наступать раньше или позже средних сроков и в разное время в различных областях нашей страны (наступление весны в равнинной части СССР при продвижении с юга на север начинается примерно на 2 суток позже через каждые 100 км или на 3 суток на каждый градус широты), но последовательность развития отдельных объектов природы всегда остается неизменной. Сирень никогда не зацветет раньше черемухи, ласточка не прилетит раньше скворца, хотя интервалы между этими явлениями могут в зависимости от погодных условий быть длинными или короткими, значительно отличающимися от средних.

Многие виды растений требуют для своего развития одинаковых или близких условий (температуры, влажности) и развиваются

ся в одно и то же время. Постоянное одновременное наступление одинаковых моментов развития у разных видов растений в данных условиях или постоянное совпадение одних и тех же разноименных фаз называется синхронностью развития. Синхронность развития, как следствие одинаковой реакции живых объектов природы на условия окружающей среды, наблюдается и в мире животных. Многие виды птиц прилетают и улетают одновременно в зависимости от наличия корма. Развитие насекомых, питающихся на растениях, тесно связано с ходом развития этих растений. Например, момент выхода златогузки из гнезд совпадает с распусканием листьев дуба. Поскольку темп развития растения определяется погодными условиями окружающей среды, наблюдается и в мире животных. Многозначить сроки появления насекомых. Подобного рода явления называются феносигнализаторами или феноиндикаторами.

Ход развития природы в том или ином году можно выяснить, наблюдая за немногими, наиболее удобными для наблюдений видами растений и животных. Зная, какие виды развиваются одновременно с ними, можно определить, в какой стадии развития находились эти виды в определенный период. Объекты для наблюдений подбирают с расчетом освещения всех основных периодов годового цикла природы. Зимой, в период покоя растений, наблюдения ведутся за явлениями неживой природы и поведением животных (рис. 20). Учет количества следов зимующих птиц на снегу у кормушек и во время кочевок в поисках пищи, наблюдения за началом гнездования отдельных птиц (клестов), началом тока тетеревов

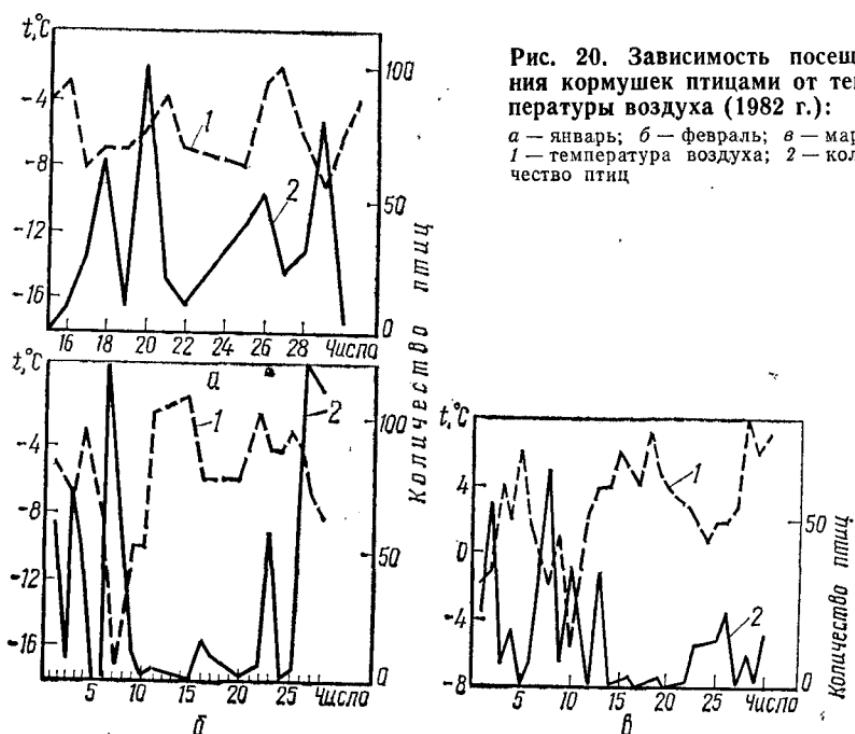


Рис. 20. Зависимость посещения кормушек птицами от температуры воздуха (1982 г.):

а — январь; б — февраль; в — март;
1 — температура воздуха; 2 — количество птиц

вов, предвесенним поведением синиц, дятлов и других птиц дадут возможность определить приближение весеннего периода. В день, когда температура воздуха в дневные часы в тени приближается к 5°C, начинается сокодвижение у кленов, а затем у берез. Через неделю зацветают ольха и орешник (при глубоком промерзании почвы сокодвижение у берез задерживается и наблюдается после цветения этих растений). На южных склонах в это время зацветает мать-и-мачеха, начинают набухать почки у древесных растений, заканчивается отлет зимовавших птиц, появляются первые стаи рано прилетающих птиц (грачей, скворцов, жаворонков). Через несколько дней после зацветания ольхи зацветает верба красная, появляются насекомые. Ближе к вскрытию рек появляется вторая волна птиц (трясогузок, чаек, зябликов, водоплавающих и болотных). Распускание почек и появление первых листьев также проходят в определенной последовательности. Раньше всего распускаются почки у осины, липы, затем у дуба и ясеня. В это время прилетают кукушки, ласточки, пеночки и другие мелкие лесные птицы. В такой же последовательности распускаются и листья. Цветение ольхи, лещины, вяза, осины, ивы козьей происходит раньше облистения, у березы и некоторых ив — одновременно, у большинства видов — после облистения. Через 5 дней после зацветания вербы зацветает ива козья, одновременно с ней осина, вслед за ними вяз. В период цветения вяза начинают распускаться плодовые почки груши и яблони, зацветает лиственница, чуть позже березы, клен остролистный, черемуха. Прилетают стрижки, иволги, перепела. За день до зацветания черемухи на европейской территории СССР зацветают ясень пушистый, вишня войлочная, развертываются первые листья у дуба летнего, ясения пушистого, липы мелколистной. Почти одновременно с черемухой зацветают некоторые сорта слив, спустя день-два — вишни, бузина красная, ель, спустя 5—6 дней — яблоня, желтая акация, еще через 1—2 дня — дуб, сирень, калина гордовина, конский каштан, жимолость обыкновенная, спирея, созревают и начинают рассеиваться семена ивы козьей, осины. Одновременно с зацветанием рябины зацветают сосна, бересклет бородавчатый, боярышник, жимолость татарская, барбарис, крушина ломкая, лесные ягодники. Ко времени зацветания березы прилетает большинство лесных птиц, начинается гнездование. В конце мая — начале июня наблюдается рассеивание семян осины, тополей, ив; побуревшие крылатки вяза начинают опадать вскоре после зацветания сосны.

Закономерности зацветания травянистой растительности пока не выявлены, постоянства сроков цветения у них не наблюдается. Развитие травянистой растительности происходит под влиянием теплового режима верхнего слоя почвы и приземного слоя воздуха, который в одной и той же местности может быть весьма различен в зависимости от характера почвы, ее увлажнения, экспозиции поверхности и т. п. Фазы развития не всегда соответствуют фазам развития древесной растительности. Однако многолетние травянистые растения, произрастающие в одинаковых условиях, обнаружи-

вают синхронность развития. Ранневесенние растения (мать-и-ма-чеха, хохлатка, медуница) зацветают еще до облиствения деревьев. После зацветания черемухи зацветают многие лесные растения (ландыш, земляника, вахта и др.). Большинство луговых трав цветет в июне—июле, массовое их цветение (например, иван-чай) совпадает с началом цветения липы.

С июня наблюдается развитие первого слоя грибов. Максимум их развития в зависимости от погодных условий приходится на август—сентябрь. С конца августа начинают отчетливо проявляться признаки начала осенних явлений: первые изменения цвета листвы, созревание плодов, образование стай у перелетных птиц и отлет рано исчезающих видов (стрижей), отмирание травянистой растительности. Осенняя раскраска листвы и листопад зависят от условий погоды и у разных видов деревьев протекают неодинаково: быстро у осины, тополя, лещины; медленно у берескы и дуба. В то же время проходит пролет и отлет птиц, уход зверей на зимовку, прекращение активности насекомых. В период окончания листопада у большинства древесных пород в основном заканчивается годовой цикл развития.

Помимо указанной синхронности в развитии отдельных компонентов биоценоза, связанных с близкими требованиями к условиям среды, проявляются и другие связи. Иногда в результате наблюдений обнаруживается совпадение сроков появления насекомых с сроками развития растений, с которыми они непосредственно не связаны. Например, яйцекладка капустной мухи совпадает по времени с зацветанием конского каштана, а лёт лугового мотылька — с началом цветения робинии лжеакации; появление в водоемах личинок комара совпадает с зацветанием клена остролистного и т. д. Такое совпадение в сроках различных явлений имеет большое значение, так как по ходу развития одного, более заметного, явления можно установить примерные сроки наступления другого. Например, распускание листьев берескы сигнализирует о скором вылете майского жука. Непосредственно это явление отметить трудно, так как необходимо производить почвенные раскопки и непосредственно следить за развитием жука в течение некоторого времени.

С учетом конкретного хода погодных явлений года с помощью феносигналов можно заранее вносить поправки в календарь ожидаемых явлений. Если одни явления запаздывают, то и другие проходящие одновременно с ними или следующие за ними тоже запаздывают, и на этой основе можно составить календарь необходимых мероприятий. Примеров феноиндикаторов различных явлений в живой природе можно найти много. Например, появление первых воронок около деревьев в лесу совпадает по времени с началом сокодвижения у клена остролистного, а в мире птиц — с началом тока тетеревов. Установление пластичного состояния почвы — время начала цветения вербы, боронования озимых и первого появления шмелей. Начало цветения ивы ломкой и сурепки сигнализирует о вылете бабочки-капустницы, а развертывание первых листьев у осины в средней полосе совпадает с первой песней

словья. Многие фенологические сигналы в природе являются приметами для проведения сельскохозяйственных работ.

Феноуказатели весенних сельскохозяйственных работ (Николо-Корма, Ярославская обл.)

Как только зацветают хохлатка и селезеночник (в среднем 26 апреля), надо сеять ранние овощи: морковь, петрушку, репу, редьку, лук-чернушку, укроп, горох. Высаживать семенники лука, репы, свеклы, моркови.

На участке, где почва выборочно может быть подготовлена к этому времени, надо начинать сеять лен и овес.

В то же время, до распускания листьев черемухи и березы, необходимо провести «День леса» и «День сада».

Зеленение черемухи (в среднем 4 мая) указывает на необходимость ускоренного сева овса, начала сева яровой пшеницы, ячменя, высадку в грунт семянников капусты, посева свеклы, посадки раннего картофеля в огородах.

Зацветание черемухи (в среднем 18 мая) указывает на то, что надо производить посадку картофеля на полях, высаживать рассаду брюквы и ранних сортов капусты, сеять в грунт цветы-летники — астры, настурции, резеду и др.

Когда зацветает желтая акация (в среднем 27 мая) можно сеять огурцы, фасоль.

Полное цветение сирени (в среднем 1 июня) говорит о том, что можно высаживать в грунт рассаду теплолюбивых растений (томатов, кабачков и др.), сеять тыкву, арбузы, дыни, высаживать цветочную рассаду.

Начало цветения дуба (ранняя форма) — многолетняя примета для начала посева огурцов, начало цветения сирени обыкновенной совпадает с колошением ржи, а начало пыления сосны обыкновенной и цветения герани лесной — сигнал для высадки рассады томатов. Издавна определяли сроки посева гречихи по срокам созревания семян вяза и цветению кубышки. Среди осенних явлений массовый отлет черных стрижей, первое появление опенка осеннего, начало окраски листьев у липы являются сигналом для сева озимой ржи. О необходимости приступать к уборке картофеля сигнализируют такие явления, как начало листопада у осины и массовый отлет деревенских ласточек.

Нормальный ход сезонного развития в той или иной местности можно узнать, получив средние даты наступления наиболее характерных явлений. Наблюдения нескольких лет точных данных не дадут, так как сроки наступления явлений по годам сильно различаются в зависимости от метеорологических условий. Средние даты можно получить лишь на основании многолетних наблюдений (10—15 лет). Средние сроки наступления того или иного явления, вычисленные за 20 и 40 лет наблюдений, мало отличаются, но вычисленные за 4—5 лет будут значительно отличаться от истинных средних, особенно, если в их числе окажутся годы с необычными условиями погоды. Имея данные хотя бы за 5 лет, можно приступить к составлению календаря природы пункта наблюдений. Он будет ориентировочным и в дальнейшем, по мере накопления сведений, должен уточняться.

Прежде всего надо составить таблицу исходных данных, т. е. выписать по каждому явлению даты за все годы наблюдений. До подсчета средних дат следует проверить, не вкraлись ли в таблицу ошибки. Для этого пользуются методом интервалов. В годы без

катастрофических нарушений хода весенних температур сезонные явления наступают в определенной последовательности и через определенные сроки. Если в таблице интервалы между одним каким-либо явлением (например, зацветанием черемухи) и другим за все годы близки, а за 1 год резко отличаются, надо проверить, как велики интервалы между этими явлениями. Если в данный год резкой разницы в величине интервалов не наблюдалось, значит в наблюдениях была допущена ошибка и дату надо заменить условной, соответствующей среднему интервалу за все годы наблюдений. Условные даты принято заключать в скобки. Тем же способом можно восстановить условную дату, если наблюдения были пропущены.

Например, при наблюдениях в Калинине за 1934—1938 гг. дата зацветания рябины в 1936 г. не была отмечена.

| Год | 1934 | 1935 | 1936 | 1937 | 1938 |
|---------------------------------|------|------|--------------------|------|------|
| Зацветание черемухи | 6.V | 23.V | 15.V | 9.V | 18.V |
| Зацветание рябины | 16.V | 6.VI | (26.V) | 18.V | 30.V |
| Интервал, дни | 10 | 14 | — | 9 | 12 |
| Средний интервал, дни | | | 10+14+9+12=45:4=11 | | |

Отсюда условная дата зацветания рябины в 1936 г. (15+11) 26.V. Можно принять 26 мая за отсутствующую в таблице дату зацветания рябины и вписать ее в таблицу, заключив в скобки.

Лучше всего подобного рода исправления делать не в год составления календаря, а в год наблюдений, при заполнении альбома-календаря природы. Когда таблица проверена и уточнена, можно приступить к вычислению средних дат.

| Год | 1934 | 1935 | 1936 | 1937 | 1938 | Средняя дата |
|-------------------------------|------|--------|--------|-------|------|-----------------|
| Начало зеленения березы | 1.V | (18.V) | 2.V | 26.IV | 12.V | 6.V |
| Зацветание черемухи | 6.V | 23.V | 15.V | 9.V | 18.V | 14.V |
| Зацветание рябины | 16.V | 6.VI | (26.V) | 18.V | 30.V | 26.V |

Если (как в случае зацветания черемухи) все даты ряда относятся к одному месяцу, среднюю дату можно вычислить простым сложением дат и последующим делением на их число $6+23+15+9+18=71:5=14$. Средняя дата 14 мая.

В случае, когда даты приходятся на разные месяцы, следует сначала привести их к общему исчислению. Для этого можно пользоваться несколькими методами. Простейший из них — приведение к одному, первому из указанных в календаре месяцев. В нашем примере начало зеленения березы отмечалось в апреле и мае. Значит все даты нужно привести к апрельскому исчислению, т. е. к каждой майской дате прибавить при сложении 30 (число дней в апреле). Зацветание рябины отмечалось в мае и июне. Здесь все даты приводятся к майскому исчислению, т. е. к июньским датам прибавляется 31 (число дней в мае).

| Год | 1934 | 1935 | 1936 | 1937 | 1938 | Средне |
|-------------------------------|------|--------|--------------------|-------|------|--------|
| Начало зеленения березы . . . | 1.V | (18.V) | 2.V | 26.IV | 12.V | 6.V |
| Число дней | | | 31+48+32+26+42=179 | | | |
| Зацветание рябины | 16.V | 6.VI | (26.V) | 18.V | 30.V | 25.V |
| Число дней | | | 16+37+26+18+30=127 | | | |

Таким образом средняя дата начала зеленения березы $179:5=36$, $36-30=6$ мая (поскольку полученное число превышает 30). Средняя дата зацветания рябины $127:5=25$ мая (или, округляя остаток к четному числу, 26 мая).

Второй, более точный метод — замена дат числом дней с начала года.

Например, 1.V — 121 день (январь 31 + февраль 28 + март 31 + апрель 30 + май 1); 18.V — 138 день ($31+28+31+30+18$) и т. д. 2.V 1936 г. будет 123 днем, так как год високосный ($31+29+31+30+2$). Затем число дней суммируется и делится на число дат.

| Год | 1934 | 1935 | 1936 | 1937 | 1938 | Среднее |
|---------------------------------|--|------|------|------|------|---------|
| Начало зеленения березы, дни | 121 | 138 | 123 | 116 | 132 | 126 |
| Получение даты | $121+138+123+116+132=630:5=126=6$. V | | | | | |
| Зацветание рябины, дни: | 136 | 157 | 147 | 138 | 150 | 146 |
| Получение даты | $136+157+147+138+150=728:5=146=26$. V | | | | | |

Полученное среднее число дней превращают в дату, последовательно вычитая числа дней месяцев, начиная с января, пока не останется меньше, чем месячное число дней (или равное числу дней последнего месяца). Для начала зеленения березы получено среднее число 126. Отсюда: $126-31=95-28=67$, $67-31=36-30=6$. Средняя дата — 6 мая. Для зацветания рябины соответственно: $146-31=115-28=87-31=56-30=26$. Средняя дата — 26 мая. Если при делении суммы дат (или суммы дней с начала года) останется неделимый остаток меньше половины делителя, он отбрасывается, если равен половине делителя, то округляется к четному числу, если больше половины делителя, к полученному числу прибавляется единица.

Записав в графу «Среднее» полученные в результате подсчета средние даты, следует их вписать в графы «Самое раннее» и «Самое позднее» с указанием года. Выделить эти даты в календаре можно и без специальных граф, подчеркнув их условными знаками.

Полученные таким образом календари природы отразят характерные особенности условий данного района. После составления основного календаря природы могут быть составлены специальные календари: пчеловода, грибника, работ в лесу, прилета птиц и т. д. Выписав из основного календаря соответствующие явления, такие календари можно расширить, внеся туда виды, развивающиеся одновременно с выписанными или через определенный срок. Сделав в нужный период фенологическую съемку на экскурсии и пользуясь описанным выше методом интервалов, можно получить достаточно полные материалы.

Если наблюдения велись лишь 2—3 года, но имеется опубликованный календарь природы (с погодичными данными), по какому-либо другому населенному пункту той же области (или близко расположенному пункту соседней области), можно составить ориентировочный календарь природы своего пункта. Для этого необходимо сравнить даты, полученные при наблюдениях, с датами опубликованного календаря за те же годы и высчитать интервалы между началом наступления одних и тех же явлений в ваших записях и в опубликованном календаре. Пользуясь величиной интервалов, можно условно проставить даты начала явлений за те годы, в которые наблюдения на пункте не велись и вычислить средние даты. В последующем такой ориентировочный календарь природы должен быть заменен фактическим.

| Название явления | Годы | | | | | | | Среднее | | | |
|---------------------------------------|-------|--------|-------|--------|-------|-------|-------|---------|-------|---------|-------|
| | 1963 | 1964 | 1965 | 1966 | 1967 | 1968 | 1969 | | | | |
| Начало прилета скворцов | 7.III | 11.III | 1.III | 13.III | 26.II | 18.II | 3.III | 28.II | 7.III | 2.III / | |
| Начало цветения клена остролистного | 22.IV | 20.IV | 26.IV | 31.III | 14.IV | 4.IV | 22.IV | 12.IV | — | 10.IV | 14.IV |
| Начало цветения одуванчика | 22.IV | 14.IV | 24.IV | 26.III | 10.IV | 10.IV | 28.IV | 10.IV | 14.IV | 14.IV | 14.IV |
| Начало прилета ласточки деревенской | 23.IV | 18.IV | 25.IV | 12.IV | 13.IV | 16.IV | 29.IV | 14.IV | 22.IV | 24.IV | 20.IV |
| Начало цветения: | | | | | | | | | | | |
| желтой акации | 14.V | 14.V | 16.IV | 2.V | 20.IV | 9.V | 24.IV | 30.IV | 20.IV | 30.IV | 30.IV |
| сирени лиловой | 6.V | 16.V | 18.V | 26.IV | 2.V | 26.IV | 10.V | 28.IV | 6.V | 22.IV | 4.V |
| липы мелколистной | 26.VI | 5.VII | 2.VII | 25.VI | | | | | | 10.VI | |
| Конец листопада у клена остролистного | 17.X | 20.X | 24.X | 31.X | 16.X | 15.X | 24.X | 24.X | 24.X | | |

4. Календарь природы, Центрально-Черноземный заповедник, Курская обл.

| Название явления | Годы | | | | | | | Среднее |
|--|--------|--------|-------------------|--------|--------------------|---------|---------|----------------------------|
| | 1963 | 1964 | 1965 | 1966 | 1967 | 1968 | 1969 | |
| Прилет скворцов | 13. IV | 17. IV | 25. III | 6. III | 20. III | 18. III | 22. III | 16. IIII 24. III |
| Начало пыления лещины | 20. IV | 21. IV | 19. IV | 4. IV | 11. IV | 5. IV | 7. IV | 9. IV 13. IV |
| Начало цветения ивы козьей | 25. IV | 25. IV | 3. V ⁴ | 11. IV | 21. IV | 10. IV | 25. IV | 19. IV 21. IV |
| Начало кукования кукушки | 2. V | | 27. IV | 22. IV | 23. IV | 24. IV | 23. IV | 28. IV 22. IV ² |
| Прилет ласточки деревенской | 18. IV | 30. IV | 25. IV | 21. IV | 21. IV | 24. IV | 21. IV | 29. IV 23. IV ² |
| Начало цветения: | | | | | | | | |
| клена остролистного | 5. V | 7. V | 15. V | 27. IV | 3. V | 2. V | 5. V | 2. V 25. IV |
| черемухи | 7. V | 12. V | 20. V | 23. IV | 6. V | 5. V | 9. V | 4. V 4. V |
| одуванчика | 7. V | 11. V | 18. V | 26. IV | 3. V | 3. V | 12. V | 4. V 14. V |
| земляники лесной | 8. V | 20. V | 24. V | 3. V | 11. V | 9. V | 12. V | 16. V 16. V |
| дуба черешчатого | 8. V | 22. V | 25. V | 5. V | 8. V | 9. V | 23. V | 3. V 19. V |
| ланьши майского | 14. V | 21. V | 27. V | 7. V | 9. V | 11. V | 19. V | 12. V 20. V |
| сирени лиловой | 11. V | 26. V | 31. V | 7. V | 10. V | 12. V | 20. V | 11. V 20. V |
| желтой акациин | 11. V | 22. V | 30. V | 8. V | 9. V ¹ | 11. V | 17. V | 12. V 20. V |
| рябины | 14. V | 27. V | 31. V | 8. V | 13. V ¹ | 14. V | 26. V | 16. V 22. V |
| липсы мелколистной | 6. VII | 30. VI | 20. VI | 23. VI | 24. VI | 8. VII | 3. VII | 30. VI 17. VI |
| Конец листопада у дуба летнего | 18. XI | 28. X | 28. XI | 17. X | 29. X | 26. X | 22. X | 23. X 22. X |
| Образование устойчивого снежного покрова | 15. XI | 7. XII | 28. XII | 30. XI | 10. XI | | | 16. XII ¹ 30. X |

| Название явлений | Годы | | | | | | | Среднее |
|--|-------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|---------|
| | 1963 | 1964 | 1965 | 1966 | 1967 | 1968 | 1969 | |
| Прилет скворцов | 14.IV | 12.IV | 2.IV | 20.III | 3.IV | 26.III | 6.IV | 28.III |
| Начало пыления лещины | | 1.IV | 15.IV | 10.IV | 5.IV | 25.IV | 20.IV | 27.III |
| Первое кукование кукушки | 36.IV | 27.IV | 26.IV | 25.IV | 30.IV | 29.IV | 23.IV | 25.III |
| Начало облистения бересклета | 5.V | 12.V | 18.V | 28.IV | 2.V | 5.V | 9.V | 25.IV |
| Начало цветения: одуванчика | 12.V | 13.V | 20.V | 7.V | 10.V | 7.V | 15.V | 15.V |
| черемухи | 9.V | 20.V | 18.V | 9.V | 8.V | 10.V | 14.V | 12.V |
| Прилет ласточки деревенской | 10.V | 10.V | 12.V | 15.V | 3.V | 17.V | 8.V | 10.V |
| Начало цветения: земляники лесной | 18.V | 25.V | 30.V | 10.V | 12.V | 12.V | 16.V | 15.V |
| желтой акации | 20.V | 3.VI | 20.V | 20.V | 15.V | 18.V | 1.VI | 20.V |
| сирени лиловой | 15.V | 5.VI | 28.V | 12.V | 15.V | 19.V | 28.V | 25.V |
| рябины | 20.V | 5.VI | 1.VI | 13.V | 12.V | 1.VI | 1.VI | 1.VI |
| ланьшица майского | 20.V | 5.VI | 5.VI | 15.V | 20.V | 18.V | 30.V | 25.V |
| липы мелколистной | 5.VII | 10.VII | 25.VII | 1.VII | 5.VII | 15.VII | 12.VII | 12.VII |
| Конец листопада: у бересклета | 5.X | 5.X | 15.X | 5.X | 10.X | 20.X | 20.X | 15.X |
| у дуба черешчатого | 25.X | 15.X | 20.X | 8.X | 15.X | 10.X | 15.X | 20.X |
| у клена остролистного | 5.X | 25.IX | 15.X | 25.IX | 25.IX | 1.X | 1.X | 25.IX |
| Образование устойчивого снежного покрова | 27.XI | 30.XI | 10.XII | 12.XII | 5.XII | 9.XII | 8.XI | 5.XII |
| | | | | | | | | 10.I |
| | | | | | | | | 5.XII |

Годы

| Название явления | Годы | | | | | | | Среднее |
|---|--------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|---------|
| | 1963 | 1964 | 1965 | 1966 | 1967 | 1968 | 1969 | |
| Прилет скворцов | 1.IV | 7.IV | 29.III | 19.III | 10.III | 22.III | 28.III | 26.III |
| Начало цветения ольхи серой | 19.IV | 21.IV | 22.IV | 11.IV | 8.IV | 11.IV | 12.IV | 18.IV |
| Начало цветения лещины | 23.IV | 2.V | 26.IV | (15.IV) | 9.IV | 13.IV | 21.IV | 19.IV |
| Начало цветения ивы ковыей | 29.IV | 2.V | 26.IV | 5.V | 23.IV | 1.V | 4.V | 2.V |
| Начало кукования кукушки | 6.V | 3.V | 9.V | (4.V) | 2.V | 2.V | 9.V | 3.V |
| Прилет ласточки деревенской | 12.V | 24.V | 9.V | 8.V | 6.V | 2.V | 10.V | 5.V |
| Начало цветения одуванчика | 7.V | 11.V | 11.V | 18.V | 6.V | 10.V | 15.V | 8.V |
| Начало облиствения бересы по- вислой | 5.V | 12.V | 13.V | 19.V | 3.V | 13.V | 28.V | 5.V |
| Начало цветения: | | | | | | | | |
| черемухи | 11.V | 27.V | 28.V | 22.V | 10.V | 19.V | 30.V | 17.V |
| дуба черешчатого | 17.V | 31.V | 7.VI | 25.V | 16.V | 28.V | 7.VI | 24.V |
| желтой акации | 14.V | 1.VI | 8.VI | 27.V | 18.V | 31.V | 7.VI | 23.V |
| сирени лиловой | 18.V | 5.VI | 10.VI | 31.V | 20.V | 6.VI | 14.VI | 2.VI |
| рябины | 21.V | 5.VI | 11.VI | 29.V | 21.V | 8.VI | 10.VI | 3.VI |
| ландыша майского | 19.V | 4.VI | 9.VI | 8.VI | 5.VI | 4.VI | 12.VI | 4.VI |
| липпы мелколистной | 8.VII | 9.VII | 17.VII | 2.VII | 1.VII | 7.VII | 22.VII | 8.VII |
| Конец листопада: | | | | | | | | |
| у клена остролистного | 10.X | 4.X | 14.X | 2.X | 8.X | 5.X | 8.X | 9.X |
| у бересы повислой | 14.X | 13.X | 18.X | 13.X | 11.X | 13.X | 19.X | 6.X |
| Образование сплошного снеж- ного покрова | 16.XII | 19.XII | 16.XI | 9.XII | 28.XI | 2.XII | 15.XII | 13.XII |

7. Календарь природы, Няндома, Архангельская обл.

| Название явлений | Годы | | | | | |
|---|-------|-------|--------|--------|--------|-------|
| | 1963 | 1964 | 1965 | 1966 | 1967 | 1968 |
| Прилет скворцов | 28.IV | 8.IV | 13.III | 27.III | 30.III | |
| Начало кукования кукушки | 9.V | 13.V | 10.V | 13.V | 13.V | 6.V |
| Прилет ласточки деревенской | 15.V | 13.V | 12.V | 16.V | 10.V | 8.V |
| Начало цветения одуванчика | 7.V | 13.V | 25.V | 21.V | 17.V | 2.VI |
| Начало облиствения березы по- вислой | | 12.V | 26.V | 4.VI | 23.V | 11.V |
| Начало цветения: черемухи | | 17.V | 1.VI | 9.VI | 28.V | 21.V |
| земляники лесной | | 20.V | 31.V | 23.V | 25.V | 30.V |
| рябины | | 27.V | 13.VI | 19.VI | 21.V | 8.VI |
| Конец листопада у березы по- вислой | | 21.IX | 21.IX | 1.X | 23.IX | 28.IX |
| Образование устойчивого снеж- ного покрова | | 17.XI | 4.XI | 7.XI | 26.XI | 14.XI |
| | | | | | | 20.X |

Продолжение

| Название явлений | Годы | | | | Среднее |
|---|-------|-------|-------|-------|---------|
| | 1969 | 1970 | 1971 | 1972 | |
| Прилет скворцов | 12.IV | 11.IV | 4.IV | 4.IV | 5.IV |
| Начало кукования кукушки | 9.V | 12.V | 17.V | 14.V | 12.V |
| Прилет ласточки деревенской | 26.V | 21.V | 26.V | 25.V | 17.V |
| Начало цветения одуванчика | 10.V | 25.V | 3.VI | 5.V | 19.V |
| Начало облиствения березы по- вислой | | 6.VI | 24.V | 2.VI | 27.V |
| Начало цветения: черемухи | | 12.VI | 2.VI | 9.VI | 3.VI |
| земляники лесной | | 10.VI | 6.VI | 13.VI | 9.VI |
| рябины | | 29.VI | 11.VI | 20.VI | 16.VI |
| Конец листопада у березы по- вислой | | 8.X | 10.X | 1.X | 6.X |
| Образование устойчивого снеж- ного покрова | | 26.X | 29.X | 6.XI | 29.X |
| | | | | | 5.XI |

Выше опубликованы выборки из календарей природы пунктов южной, средней и северной части Русской равнины. В них взяты одни и те же явления за одни и те же годы, что дает представление о ходе развития природы на этой территории (табл. 3, 4, 5, 6, 7).

Приведенные календари можно использовать для составления ориентировочных календарей природы на данной территории.

ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ ЮННАТОВ

Пребывание учащихся в лесничестве не постоянно, группы смешиваются друг друга, наблюдения отдельных групп отрывочны. Чтобы получить полную картину развития природы, необходима преемственность наблюдений, передача их как эстафеты от одной группы к другой. Для этого нужно организовать фенологические кружки в школе. Члены кружка, ведя наблюдения в лесничестве, в школе, дома, используют и наблюдения других учащихся, обобщают их, ведут записи в календаре природы, оформляют иллюстративный материал, проводят необходимые вспомогательные работы (развеску дуплянок, отметку мест наблюдений за животными, этикетирование растений на маршрутах и др.). В кружке должны быть группы, ведущие определенные разделы наблюдений (за деревьями, травянистыми растениями, грибами, ягодами, насекомыми, птицами, млекопитающими, работами в лесу) и иллюстративное оформление календаря.

Организацию кружка лучше всего начинать зимой: ознакомить учащихся с целями и задачами наблюдений и их практическим применением. Членов кружков знакомят с программой и объектами будущих наблюдений, с опубликованными календарями природы и методикой ведения и составления календарей. Члены кружка начинают готовить записные книжки и альбомы-календари природы. В период схода снега проводят первые фенологические экскурсии с целью выбора мест для будущих постоянных наблюдений, которые начнутся с началом развития растений и прилетом птиц. Одновременно производят этикетирование объектов (растений, дупел, муравейников, нор и т. п.). Наблюдения в лесничестве могут быть дополнены по месту жительства участников кружка (например, за прилетом птиц), при этом следует обращать внимание на микроусловия мест наблюдений. Кружковцы продолжают наблюдения согласно программе и в каникулярное время. В осенний период подводят итоги.

Весна

| Феноявления | 1973 г. | 1974 г. | 1975 г. |
|---------------------------------|---------|---------|---------|
| Весенняя песня синицы | 6.III | 18.II | 23.II |
| Дробь дятла | 24.II | 3.II | 5.II |
| Прилет грачей | 12.III | 14.III | 7.III |
| Прилет скворцов | 23.III | 22.III | 24.III |
| Проталины на полях | 26.III | 15.III | 9.III |
| Первый дождь | 31.III | 5.IV | 27.III |
| Прилет жаворонков | 2.IV | 28.III | 23.III |
| Прилет уток | 1.IV | 4.IV | 29.III |
| Прилет чаек | 27.III | 1.IV | 30.III |
| Прилет гусей | 1.IV | 30.III | 30.III |
| Оживление муравьев | 14.IV | 26.III | 24.III |
| Сокодвижение у берез | 8.IV | 3.IV | 25.III |

Март-капельник. Начинается снежными вихрями и морозами. Но в хорошие дни слепящие лучи солнца напоминают о весне. Снег потемнел, стал тяжелым от воды. Размякла дорога. По колеям от саней побежали ручейки. Лес посветел, стал прозрачным, воздушным. Прилетели грачи, расхаживают по проталинам.

Апрель-обманщик. Распускает солнце последние зимние узоры. Над пригорками поднимаются струйки теплого воздуха. Первые стрелочки ярко-зеленой травы прорезают весеннюю землю. Набухли на деревьях почки. Все неспокойно в природе, все движется, дышит, начинает расти. Ни один весенний день не повторяется. То, что не успел увидеть вчера, сегодня уже не увидишь.

Май — о шубе не забывай. Солнце еще не опалило листву, она ярко-зеленая, блестящая. Запах листьев сливается с ароматом цветущих садов. Такое бывает только в мае. Иногда пахнет холодом, иней появится на траве, но ненадолго, взойдет солнце и снова тепло. В лесу праздник.

Признаки ухудшения погоды. В апреле на небе появляется уже много настоящих кучевых облаков. Когда они плывут низко — ожидай стужу.

На небе нет облаков, с утра весело улыбается солнце. Но вот к обеду рядом с солнцем появились легкие расплывчатые полоски. Постепенно они увеличиваются в размерах, а к вечеру заволакивают все небо. Назавтра погода изменится в худшую сторону.

Если перед восходом солнца увидишь красные облака, в этот день будет сильный ветер. Но если на небе появятся еще и темные облака — жди дождя.

Работа фенологического кружка должна стать достоянием всех юных лесничих, вызвать у них интерес к явлениям природы, же-

Что нового в природе
Календарь природы 19.....
Что наблюдалось

6—9 апреля

10—14 апреля

15—18 апреля

19—22 апреля

23—26 апреля

27—30 апреля

Что наблюдать в мае

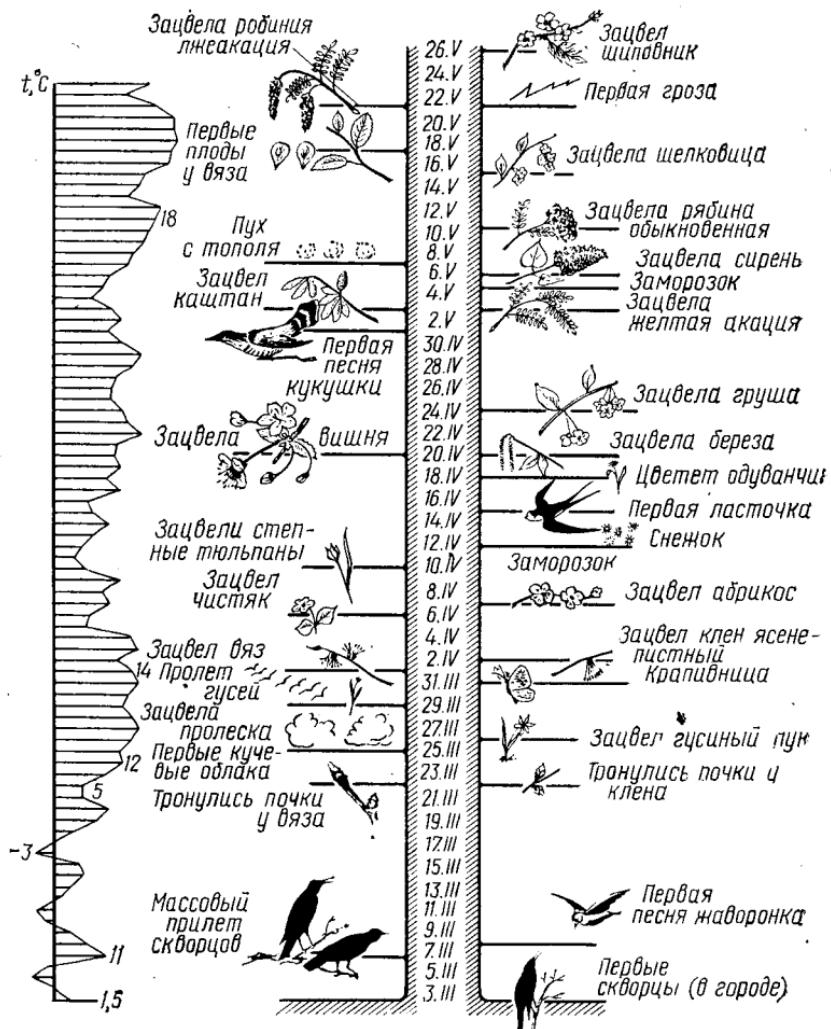
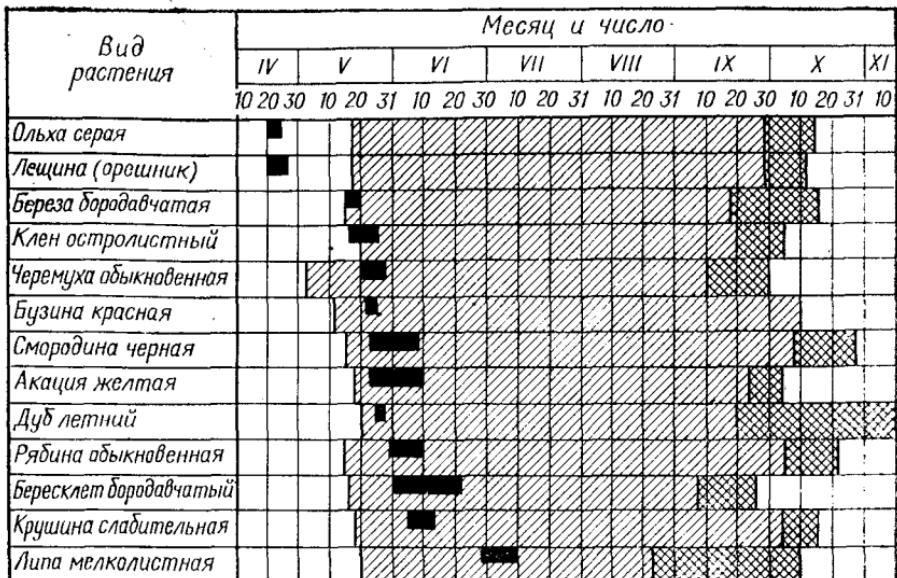


Рис. 21. Фенологическое дерево

ление их наблюдать, дополнить то, что увидели члены кружка. Наблюдения должны быть показаны иллюстративно, привлекающими внимание таблицами, плакатами, рисунками, фото и т. п.

Календарь природы может быть оформлен в виде красочных таблиц по временам года. В центре такой таблицы помещается программа наблюдений с соответствующими датами наблюдений (заполняется по мере накопления сведений с указаниями фамилий юннатов, их сообщивших). Вокруг программы можно расположить рисунки, фото, выдержки из литературных произведений, характеризующие период.

Подобные таблицы-календари могут оформляться и на месяц (иногда в центре календаря помещают 6 отдельных таблиц, куда записывают наблюдения за текущую пятидневку). Весьма эффек-



1 2 3

Рис. 22. Фенологические спектры:

1 — от распускания первых листьев до листопада; 2 — цветение; 3 — листопад

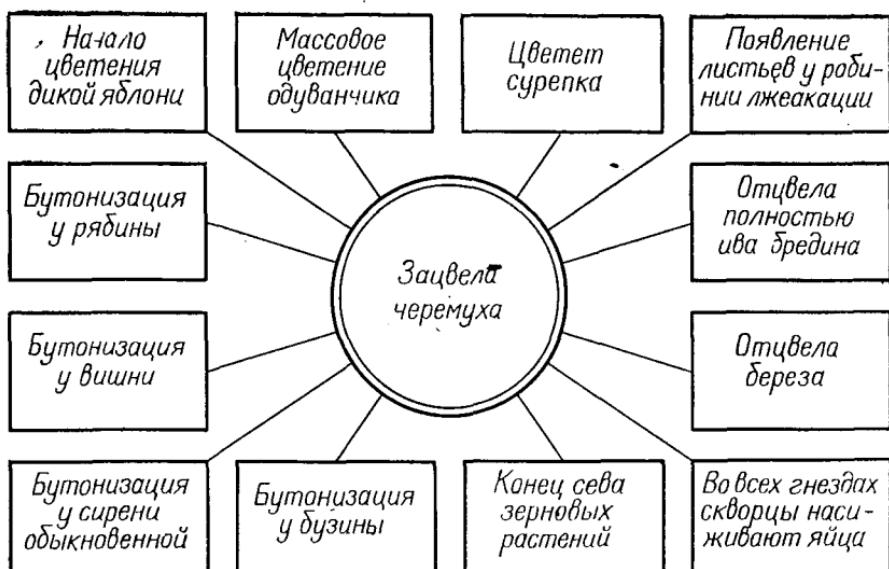


Рис. 23. Схема фенологических связей в момент зацветания черемухи (Моршанский р-н, Тамбовской обл.)

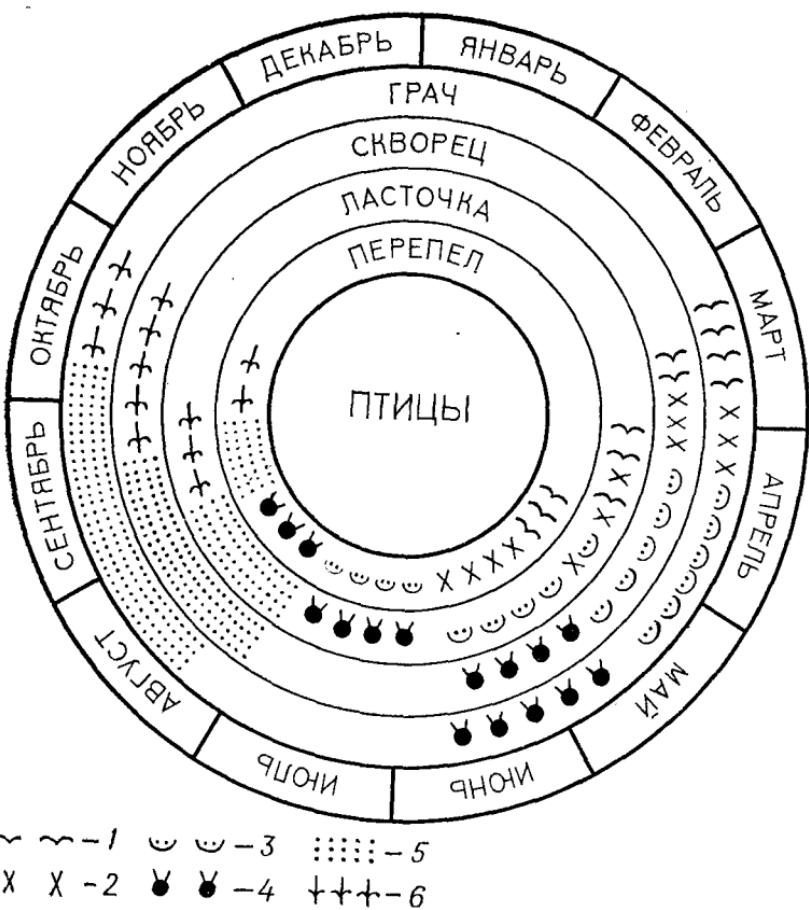


Рис. 24. Схема годичного цикла жизни птиц:

1 — прилет, пролет; 2 — спаривание, ток, весенняя песня; 3 — гнездовье, кладка яиц, насиживание; 4 — поднятие молодых на крыло; 5 — осеннеое стаяние; 6 — отлет, осенний пролет

тивным и наглядным оформлением наблюдений является фенологическое древо: на стволе через равные промежутки наносят даты, а на линиях-ветвях, отходящих от той или иной даты, рисунками и надписями показывают, что в этот день произошло (рис. 21). Если в лесничестве ведут метеорологические наблюдения, в стороне, параллельно стволу, дают столбик средних суточных температур на те же даты, что нанесены на стволе дерева. Древо «растет» вверх по мере продолжения наблюдений. Оно может быть оформлено на месяц, определенный период или год. При сравнении фенологических древ за ряд лет хорошо видна разница в ходе развития природы в отдельные годы.

Хорошо выглядят красочно оформленные спектры цветения отдельных групп растений — деревьев, трав, ягодников (рис. 22). Для этого потребуются дополнительные наблюдения, поручаемые юннатам (определить начало и конец цветения каждого вида). Могут быть иллюстративно оформлены и сезонные циклы в жизни

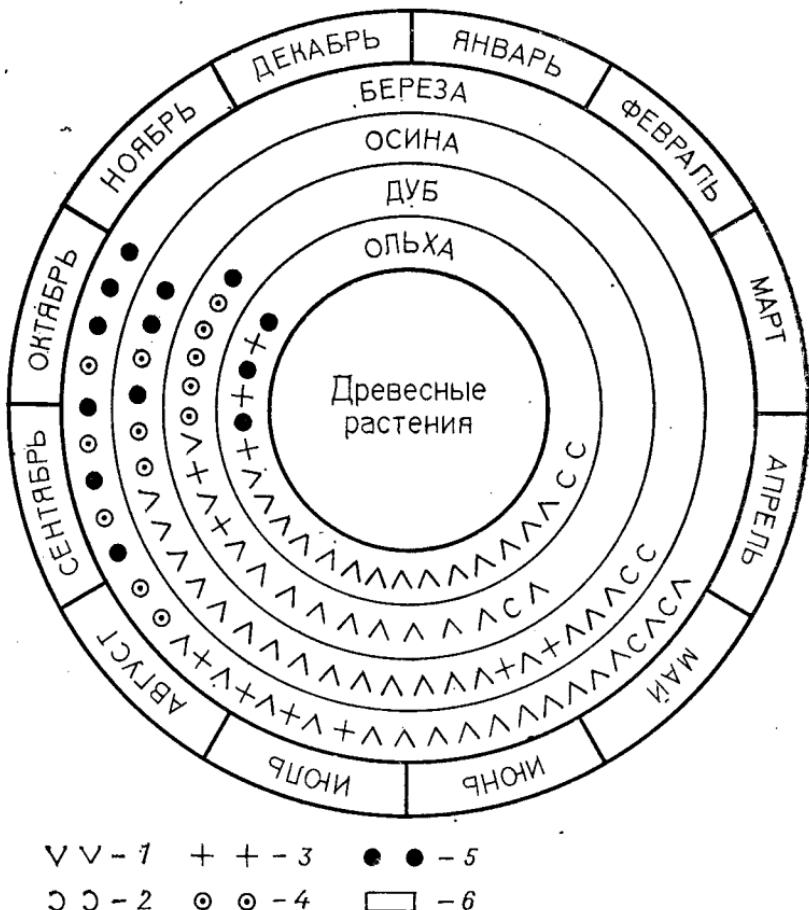


Рис. 25. Схема годичного цикла жизни древесных растений:
 1 — облиствение; 2 — цветение; 3 — созревание плодов; 4 — пожелтение листвы; 5 — листо-пад; 6 — период зимнего покоя

8. Сроки прилета и отлета птиц

| Птицы | Прилет | Отлет | Длительность пребывания |
|------------------|--|-------------|-------------------------|
| Грачи | Передовые 20 марта Массовый 29 марта | 14 октября | 200 дней |
| Скворцы | Передовые 28 марта Массовый 10 апреля | 16 октября | 190 дней |
| Журавли | 15 апреля | 10 сентября | 149 дней |
| Ласточки-касатки | 6 мая | 7 сентября | 124 дня |
| Стрижи | 18 мая | 16 августа | 91 день |
| Иволги | 20 мая | 25 августа | 98 дней |

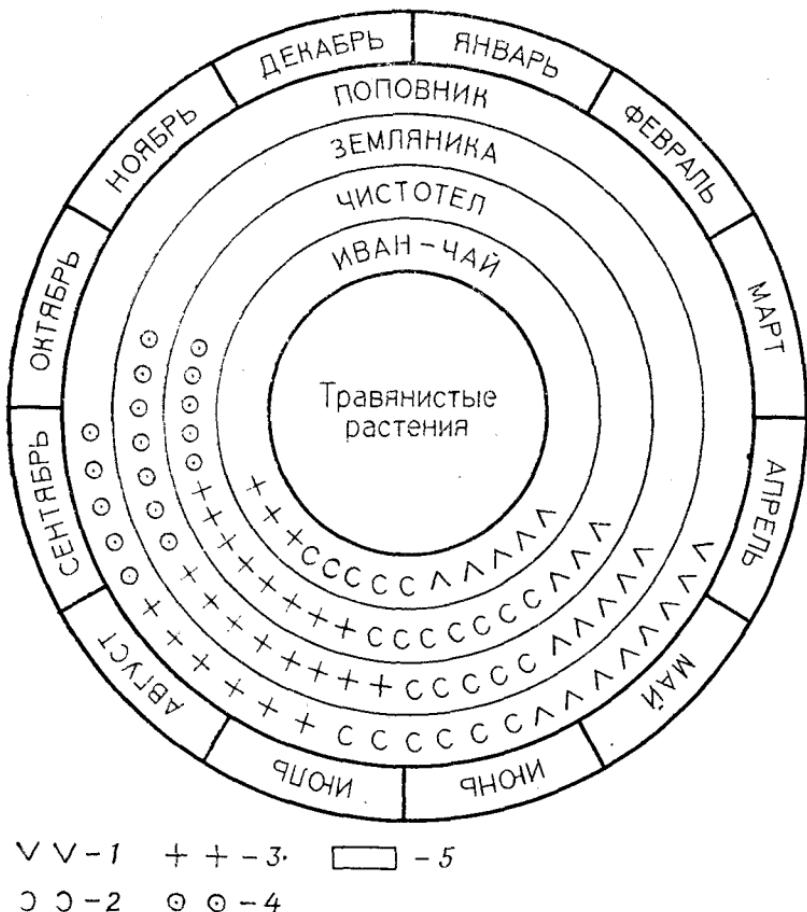


Рис. 26. Схема годичного цикла жизни травянистых растений:

1 — появление листьев; 2 — цветение; 3 — созревание; 4 — пожелтение листьев; 5 — период зимнего покоя

животных (например, птиц: прилет, начало гнездования, появление птенцов, вылет из гнезда, отлет) (табл. 8). Могут быть составлены различные схемы по синхронности развития отдельных явлений природы (рис. 23). Во всех случаях рисунок и текст обязательно должны сопровождаться датами начала явлений. Схема явлений годового круга составляется делением круга на секторы: зима — от установления снежного покрова до появления проталин, весна — от появления проталин до начала цветения калины, лето — от начала цветения калины до начала листопада, осень — от начала листопада до установления снежного покрова (рис. 24, 25, 26). Внутри отдельных секторов наносят подразделения соответственно наиболее важным явлениям (весна — начало цветения бересклета, сирени, лето — начало цветения липы). Границы секторов также должны сопровождаться датами начала ограничивающих их явлений.

Красочно оформленная таблица-календарь работ в лесу будет постоянным напоминанием о том, что сделано и что предстоит сделать. Таблицы, показывающие результаты наблюдений за одним видом растения в разных условиях (в глубине леса, на опушке, у водоема, на склонах разной экспозиции и т. д.), наглядно покажут микроклиматические особенности местности. Это также работа по индивидуальным заданиям одному или нескольким юннатам. После каждой фенологической экскурсии выпускают «информационные листки» с результатами наблюдений и подсчетов. Указывают, в каком состоянии были древесные и травянистые растения, сколько и каких животных встречено, что наблюдалось. Дают краткое описание погоды в день экскурсии. При изображении в таблице того или иного объекта наблюдений следует стремиться правильно изобразить фазу его развития, которая упоминается в таблице. Животных желательно изображать так, как их заметили (у гнезда, на дереве, земле, у норы, в полете). Хорошо дополняют фенологический уголок гербарии фаз развития растений, коллекции плодов и семян, фотографии животных. После того как птицы оставили гнездо, его можно взять для коллекции, зарисовав или сфотографировав место, откуда оно взято, тогда в будущем году наблюдения за аналогичным гнездом проводить будет легче.

Не следует брать гнезда тех видов птиц, которые занимают их несколько лет подряд, например хищных.

Интересны будут таблицы, показывающие синхронность развития растений, выявленную на экскурсии: например, в какой стадии развития бывают растения, когда цветет черемуха. В центре таблицы рисунок цветущей черемухи и дата ее массового цветения, по сторонам — рисунки других растений в тех фазах, в которых они находились в это время. Оживят таблицу рисунки птиц, зверей, насекомых, встреченных на экскурсии.

Очень важно, чтобы юннаты понимали научную ценность своих наблюдений, знали, что они используются в науке и практике. Кружок должен иметь постоянную связь с фенологическим сектором Географического общества или фенологическими комиссиями на местах, получать от них бланки для записи наблюдений, регулярно посыпать туда данные своих наблюдений. Это тоже специальный раздел работы, поручаемый членам кружка. Полезным будет обмен опытом фенологической работы с другими школьными лесничествами, где такая работа ведется. Связующим звеном здесь могут стать фенологические комиссии Географического общества и областных станций юннатов.

Выше уже неоднократно подчеркивалась синхронность развития отдельных компонентов природы в связи с одинаковыми требованиями к климатическим условиям и биологическими особенностями и связями. Чтобы фенологические экскурсии были интересными и давали более наглядный и полный результат, их следует приурочивать к определенным периодам сезонного развития природы, а не к числам месяца.

«Предвесене» — через 5—6 дней после зацветания ольхи и орешника (до начала зеленения берескы).

«Зеленый шум» — между зеленением берескы и зацветанием черемухи.

«Весна молодая» — через 2—3 дня после зацветания черемухи.

«Разгар весны» — через 8—10 дней после зацветания черемухи.

«Конец весны» — в период цветения рябины.

«Лето красное» — в период цветения липы.

«Уж осень близится» — в период начала раскраски листьев.

«Золотая осень» — в период массовой раскраски листьев у большинства древесных пород.

«Идет волшебница зима» — после первого снега, в период полного листопада.

Сравнение фенологических информационных листков, таблиц и схем за ряд лет покажет особенности развития природы при разных метеорологических условиях.

ФЕНОЛОГИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ И ОХРАНА ПРИРОДЫ

Наблюдения за жизнью леса, особенностями его растительного покрова, поведением животных логически приводят к мысли о необходимости охраны лесных богатств. Выделенные для наблюдений площадки, маршруты, отдельные объекты следует охранять, чтобы они были пригодны для дальнейших многолетних наблюдений. Нуждаются в охране места гнездования птиц, норы и убежища зверей, места встреч амфибий и рептилий, муравейники и т. п. Во время фенологических экскурсий, как правило, выявляются наиболее интересные экземпляры древесных растений; места произрастания редких видов травянистых растений, ягодники, где кормятся птицы, места с богатым древесным подростом (на вырубках), который необходимо сохранить для восстановления леса, небольшие водоемы. Выявление таких объектов дает возможность впоследствии организовать их охрану даже там, где нет заповедников или заказников. Для этой цели можно использовать легкие ограждения, разместить предупреждающие плакаты с надписями: «Не ходите по площадке, так как здесь ведутся наблюдения за травянистыми растениями!»; «Осторожно! Здесь гнездятся птицы!», «Это дерево обильно плодоносит, сохраняйте его для сбора семян»; «Обойдите муравейник стороной, не тревожа его обитателей»; «В этом водоеме нерестятся лягушки, не засоряйте его»; «Не ломайте цветущих ветвей этого кустарника, так как за ним проводятся наблюдения». Такие надписи помогут сохранить наиболее ценные объекты в лесу. Кроме того, в школе, кружке можно создать уголок охраны лесных богатств, где на стенах (в газете, альбоме) найдут отражение наиболее интересные объекты ближайшего лесного массива.

Наблюдения за сезонным развитием природы приучают ребят любить ее, вызывают стремление сохранить то, что удалось увидеть в лесу, показать товарищам, рассказать дома. В лесу школьники не будут бессмысленно рвать цветы, обламывать ветви, разорять гнезда. У них появится стремление помочь лесным обитателям — освободить муравейник от упавших на него крупных

сучьев, сохранить гнездо, очистить небольшой лесной водоем, замаскировать подходы к норам, отметить дуплистые деревья, чтобы при чистке леса они были сохранены. Все эти мероприятия очень нужны в наших лесах, особенно в густонаселенных местностях, где в лесу бывает большое количество людей, подчас не задумывающихся об особенностях жизни леса и наносящих вред лесному сообществу по незнанию. Школьники, умеющие наблюдать природу, кем бы они ни стали, в будущем вырастут активными борцами за бережное отношение к ней.

ПРИЛОЖЕНИЯ

1. Программа основных фенологических наблюдений Гидрометеорологические явления

Первые проталины на ровной местности
Исчезновение сплошного снежного покрова
Полное освобождение полей от снега
Исчезновение снега в лесу
Последний временный снежный покров
Первая гроза
Первая подвижка льда на реке
Начало ледохода на реке
Исчезновение льда на стоячих водоемах
Последний весенний заморозок на почве
Первый осенний заморозок на почве
Первый снег
Образование устойчивого снежного покрова
Появление «сала» на реке
Ледостав на реке
Замерзание стоячих водоемов

Работы в лесу

Начало обработки почвы
Начало сева лесных семян
Начало посадки деревьев и кустарников
Появление первых всходов у того или иного вида
Начало ухода за посевами (прополки, рыхления и т. п.)
Начало обработки почвы под осенние посадки
Начало осенних посевов
Начало осенних посадок
Начало сбора семян и шишек (указать вид)

Наблюдения за растениями европейской части СССР

Хвойные породы. Для ели обыкновенной, сосны обыкновенной, пихты сибирской и можжевельника обыкновенного наблюдают фазы: начала цветения и созревания (опадения) семян (плодов у можжевельника); массового созревания (опадения) семян; оценки урожая.

Для лиственниц европейской и сибирской наблюдают: начало зеленения и цветения; конец цветения; начало созревания (опадения) семян и пожелтения хвои; полное пожелтение и конец опадения хвои

Ягодники. Для брусники, голубики, черники, клюквы, морошки наблюдают фазы: начала цветения и созревания плодов; массового созревания плодов; оценки урожая

Травянистые растения. Для ветрениц лютиковой и дубравной, хохлатки плотной, чистяка, медуницы лекарственной, подснежника, кислицы обыкновенной, ландыша майского, майника двулистного, звездчатки лесной, купены лекарственной, седмичника европейского, зеленчука, вероники лекарственной, грушанки круглолистной, копытня европейского, сныти обыкновенной, иван-чая, золотой розги, наблюдают начало цветения

Лиственные породы. Для берескис повислой и пушистой; клена остролистного; осины, ольхи серой и черной, ива белой (ветлы), козьей (брёдицы) и

ломкой, лещины обыкновенной, бузины красной, смородин красной и черной, черемухи, рябины обыкновенной, бересклета бородавчатого, шиповника корич- обыкновенной, липы мелколистной наблюдаемые фазы: начала и конца сокодвижения (только для берез и клена), начала набухания и распускания почек; начала и конца цветения; начала созревания (опадения) семян, плодов; оценки урожая; начала раскраски листвы и листопада; полной осенней окраски листвы; конца массового листопада

Для земляники лесной и костяники наблюдают фазы: начала цветения и созревания плодов; массового созревания плодов; оценки урожая

Съедобные грибы. Для белого гриба, подберезовика, подосиновика, масленка настоящего, рыжика, груздя, волнушки, сырорежки, валуя, опенка осен- него настоящего, лисички наблюдают фазы: первого появления грибов (первый слой); массового появления; оценки урожая; последних встреч грибов.

2. Перечень видов деревьев и кустарников, рекомендуемых для основных фенологических наблюдений в других районах СССР

Хвойные породы: сосны сибирская, крымская и крючковатая; лиственница даурская и Сукачева; ели сибирская, кавказская, аянская и др.

Листственные породы: ивы ломкая, белая и др.; тополя бальзамический и душистый; орехи грецкий и манчжурский; березы плосколистная и др.; ольхи бородатая и пушистая; орехи фундук, маньчжурский и разнолистный; дубы монгольский, грузинский и др.; буки лесной, восточный и крымский; вязы гладкий, ильм, берест; шелковица белая; ломоносы цельнолистный и восточный; смородины пушистая, дикаша, печальная, золотистая; чубушки венечный, кавказский, Шренка, тонколистный и др.; рябинник рябинолистный; яблони лесная, домашняя, ранняя, киргизов, сибирская, маньчжурская и др.; рябины сибирская, бузинолистная, амурская, тяньшанская, берека, кавказская и др.; боярышники колючий, однолепесточный, сибирский, даурский, Максимовича; ежевика; шиповники даурский, иглистый, собачий, колючайший, алтайский; черемухи азиатская, Маака, Максимовича; сливы согдийская, домашняя, уссурийская, растопыренная; миндали низкий, вязолистный, бухарский, Ледебура; вишни обыкновенная, тяньшанская, птичья и магалека; абрикосы обыкновенный, сибирский и манчжурский; караганы обыкновенная, кустарниковая и др.; робиния лжеакация; клены полевой, татарский, моно, бородатый, маньчжурский, Семенова, гиннала, ясенелистный и туркестанский; винограды амурский и обыкновенный; липы крупнолистная, кавказская, амурская и др.; лох узколистный; сирени обыкновенная, венгерская и пушистая, жимолости голубая, съедобная, татарская, обыкновенная и др.

Травянистые растения: мать-и-мачеха; пролеска сибирская, перелеска голубая; сон-трава, калужница, первоцвет лекарственный, одуванчик лекарственный, купальница европейская, зеленчук, чистотел большой, лисохвост луговой, валериана лекарственная, тысячелистник, поповник, колокольчик развесистый, василек голубой, герань лесная, ежа сборная, зверобой обыкновенный, тимофеевка луговая, донники белый и желтый, пижма.

3. Наблюдения за животными европейской части СССР

Птицы. Для снегиря и свирепстили наблюдают: начало и конец зимних кочевок (первое появление осенью, последняя встреча весной).

Для глухаря и тетерева наблюдают: начало и конец тока; первую встречу выводков; подъем молодых на крыло.

Для большого пестрого и черного дятлов наблюдают: первую барabanную дробь; начало гнездования, вылет молодых из дупел.

Для клестов ельника и сосновника наблюдают: начало зимнего гнездования; вылет молодых из гнезд; случай массового появления (кочевок).

Для вальдшнепа наблюдают: начало тяги.

Для кукушки наблюдают: первое и последнее кукование.

Для грача, скворца, деревенской ласточки, зяблика, пеночки-теньковки, мухоловки-пеструшки; дрозда-рябинника, стрижка черного, иволги, голубей клин-тух и вяхиря, коршуна наблюдают: прилет передовых; начало гнездования;

ния; появление птенцов в гнездах; вылет молодых из гнезд; массовый отлет; встречу последних. Для зяблика, дрозда, пеночки-теньковки и иволги отмечается первая песня.

Для гуся серого, кряквы, гоголя, чайки обыкновенной на блюда ут: первые стаи весной; первые летные выводки; массовый пролет (отлет); встреча последних.

Млекопитающие. Для волка, лисицы, зайца-беляка, белки наблюдают: начало гона; конец весенней линьки; появление молодых; конец осенне-зимней линьки.

Для барсука и бурундука наблюдают: первое появление из норы весной; появление молодых у нор; залегание в спячку осенью.

Для лося, косули, благородного оленя и марала (Сибирь) наблюдают начало гона; появление молодых; первые встречи самцов без рогов.

Для кабана наблюдают: начало гона; появление молодых.

Для летучих мышей наблюдают: первый вылет весной.

Земноводные. Для лягушек озерной и зеленой наблюдают: первое появление весной; начало «концертов» и икрометания; появление головастиков.

Для лягушки травяной наблюдают: появление весной; начало урчания; уход из водоемов.

Для жаб зеленой и серой наблюдают: первое появление весной.

Насекомые. Для бабочки крапивницы, шмеля и майского жука на блюда дают: первое появление весной; массовый лёт.

Для комара-толкуна наблюдают: первое появление весной.
Для комара-кусаки наблюдают: первые укусы.
Для муравья рыжего наблюдают: появление на поверхности муравейников весной; исчезновение с поверхности осени.

Для короеда-типографа (и других близких видов) наблюдают: появление бурой «муки» на ослабленных или поваленных деревьях — признак вылета жуков весной и появление из коре летних отверстий летом.

Для слепня наблюдают: первое появление летом; исчезновение осенью.

2. Форма 1-й страницы книжки для записи метеорологических наблюдений

Место наблюдения (республика, область, край, населенный пункт)

Руководитель

Приборы

Термометры:

сухой №
смоченный №
минимальный №
максимальный №

Гигрометр №
Осадкомерные сосуды №
Плювиограф №
Барометр №

Почвенные термометры:

срочный №
минимальный №
максимальный №

Дата смены батиста
Даты поверки осадкомерных сосудов
на течь

Изменения в оборудовании

Прочие замечания

3. Повторяемость направлений ветра в 8 ч за месяц

| Дата | С | ССВ | СВ | ВСВ | В | ВЮВ | ЮВ | ЮЮВ | Ю |
|-----------------|---|-----|----|-----|---|-----|----|-----|---|
| 1 | | | | | | | | | |
| Число случаев | 1 | 1 | 2 | 1 | 3 | 4 | 1 | 1 | 5 |
| Сумма скоростей | 3 | 5 | 5 | 2 | 6 | 14 | 4 | 1 | 9 |

Продолжение

| Дата | ЮЮЗ | ЮЗ | ЗЮЗ | З | ЗСЗ | СЗ | ССЗ | Тихо |
|-----------------|-----|----|-----|---|-----|----|-----|------|
| 1 | | | | | | | | |
| Число случаев | 5 | 3 | — | — | — | — | 1 | 2 |
| Сумма скоростей | 12 | 10 | — | — | — | — | 2 | — |

4. Форма журнала для записи наблюдений

| Месяц | июнь | Часы | 18 ч | | | 21 ч | | |
|-------------------------|--|--|---|--|--|--|---|---|
| | | | Отчет | Поправка | Исправленная величина | Отчет | Поправка | Исправленная величина |
| | | | | | | | | |
| Число | День | | | | | | | |
| Поверхность почвы | Срочный Минимальный Максимальный | Штифт Спирт Отсчет После встряхивания | 17,8 18,4 30,9 18,0 | 18 18 31 18 | 14,4 15,5 15,5 14,6 | 14 16 16 15 | 14 16 16 15 | 14 16 16 15 |
| Психрометрическая будка | Сухой Смоченный Гигрометр Минимальный Максимальный | Штифт Спирт Отсчет После встряхивания | 17,1 16,5 9,7 16,8 17,0 23,5 17,2 | -0,1 +0,1 +0,1 +0,1 +0,1 0,0 0,0 | 17,0 16,6 96 17,1 17,1 23,5 17,2 | 15,5 14,9 96 15,1 15,2 17,3 15,4 | -0,1 +0,1 0,0 +0,1 +0,1 0,0 0,0 | 15,4 15,0 15,3 15,3 17,3 15,4 0,8 |
| Облачность | e, r, d | Количество | 18,6 | 96 | 0,8 | 14,7 | 95 | 0,8 |
| Флюгер | Формы | | | 10/8 As, CB С3 3-4 (7) | | | 10/10 Ns, Frnb | |
| Характер ветра | | | | Порыв 14 м/с, меняющийся | | | 0 | Штиль |
| Осадки | | | | | | | | |
| Явления погоды | | | | | | | | |
| Примечания | | | | | | | | |
| Подпись | | | | | | | | |
| | | | | | | E. Ершов | | T. Ершов |

5. 1-я страница месячной таблицы

Метеорологическая станция

Область Район

Месяц Год

Наблюдатели

Термометр №

термометр срочный

максимальный минимальный
минимальный максимальный

Гигрометр Барометр №

Измерения, произошедшие на станции

Особые явления, проходящие на стадии

Таблица ветров

| Часы | С | | СВ | | В | | ЮВ | |
|---------|---|-----|----|-----|----|-----|----|-----|
| | ч | с | ч | с | ч | с | ч | с |
| 8 | 2 | 5 | 3 | 10 | 2 | 4 | 7 | 22 |
| 12 | 1 | 4 | 3 | 13 | 2 | 6 | 9 | 30 |
| 18 | | | 1 | 5 | 3 | 16 | 8 | 31 |
| 21 | 1 | 2 | 4 | 6 | 3 | 8 | 4 | 7 |
| Сумма | 4 | 11 | 11 | 34 | 10 | 34 | 28 | 90 |
| Среднее | — | 2,8 | — | 3,1 | — | 3,4 | — | 3,2 |

| Часы | Ю | | ЮЗ | | З | | СЗ | | Тихо |
|---------|----|-----|----|-----|---|-----|----|-----|------|
| | ч | с | ч | с | ч | с | ч | с | |
| 8 | 3 | 4 | 10 | 25 | 1 | 3 | | | 2 |
| 12 | 4 | 9 | 8 | 26 | 2 | 9 | 1 | 4 | |
| 18 | 6 | 15 | 9 | 27 | 2 | 7 | 1 | 3 | |
| 21 | 6 | 10 | 5 | 8 | 1 | 1 | | | 6 |
| Сумма | 19 | 38 | 32 | 86 | 6 | 20 | 2 | 7 | 8 |
| Среднее | — | 2,0 | — | 2,7 | — | 3,3 | — | 3,5 | — |

6. 2-я страница месячной таблицы

Станция Месяц Год

| Число | Температура воздуха | | | | | | | |
|------------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|
| | 8 | 12 | 18 | 21 | Сумма | Средн. | Макс. | Мин. |
| 1 | 11,1 | 20,7 | 17,0 | 15,4 | 64,2 | 16,0 | 23,5 | 8,9 |
| Сумма | 130,5 | 188,4 | 171,2 | 155,5 | 645,6 | 161,4 | 247,7 | 107,7 |
| Средняя за де- каду | 12,3 | 14,6 | 14,7 | 12,0 | 53,6 | 13,4 | 15,4 | 10,2 |
| Сумма за месяц | 420,1 | 525,7 | 516,3 | 446,2 | — | — | 653,8 | 320,0 |
| Средняя за ме- сяц | 14,0 | 17,5 | 17,2 | 14,7 | 63,4 | 15,8 | 21,8 | 10,7 |

Продолжение

| Число | Относительная влажность | | | | Упругость водяного пара | | | |
|------------------------|-------------------------|------|------|------|-------------------------|-------|-------|-------|
| | 8 | 12 | 18 | 21 | 8 | 12 | 18 | 21 |
| 1 | 90 | 35 | 96 | 95 | 11,9 | 8,5 | 18,5 | 16,7 |
| Сумма | 911 | 434 | 788 | 821 | 137,2 | 94,0 | 153,7 | 144,1 |
| Средняя за де- каду | 70 | 62 | 61 | 72 | 10,0 | 10,3 | 10,3 | 10,6 |
| Сумма за месяц | 2448 | 1596 | 2061 | 2330 | 396,5 | 324,0 | 409,5 | 405,7 |
| Средняя за ме- сяц | 82 | 53 | 69 | 78 | 13,2 | 10,8 | 13,6 | 13,5 |

7. 3-я страница месячной таблицы

Станция месяц год

| Число | Температура почвы | | | | | | Количество облаков | |
|-------------------|-------------------|------|------|------|-------|------|--------------------|---------|
| | 8 | 12 | 18 | 21 | Макс. | Мин. | 8 | 12 |
| 1 | 19 | 26 | 18 | 14 | 31 | 7 | 1/0 | 3/2 |
| Сумма | 159 | 297 | 281 | 160 | 328 | 68 | 6/1 | 62/51 |
| Средняя за декаду | 13,7 | 15,2 | 16,0 | 12,2 | 17,2 | 12,3 | 6,8/5,9 | 7,7/6,4 |
| Сумма за месяц | 484 | 837 | 777 | 440 | 901 | 263 | 86/71 | 197/154 |
| Средняя за месяц | 16 | 28 | 26 | 15 | 30 | 9 | 2,7/2,4 | 6,6/5,1 |

Продолжение

| Число | Количество облаков | | Направление и скорость ветра | | | | Осадки | | |
|-------------------|--------------------|---------|------------------------------|-------|------|-----|--------|------|-------|
| | 18 | 21 | 8 | 12 | 18 | 21 | 8 | 21 | Сутки |
| 1 | 10/8 | 10/10 | ЮЮЗ-2 | ЗЮЗ-5 | С3-7 | 0 | | | 2,6 |
| Сумма | 44/33 | 30/18 | 21 | 42 | 50 | 18 | 3,2 | 6,8 | 10,0 |
| Средняя за декаду | 7,9/7,0 | 7,5/7,0 | 2,6 | 3,8 | 4,2 | 3,6 | — | — | — |
| Сумма за месяц | 173/125 | 129/99 | 73 | 126 | 137 | 74 | 33,7 | 41,0 | 74,7 |
| Средняя за месяц | 5,8/4,2 | 4,3/3,3 | 2,4 | 4,2 | 4,6 | 2,5 | — | — | — |

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Бемё Р. Л., Кузнецов А. А. Птицы лесов и гор СССР. (Пособие для учителей). М., Просвещение. 222 с.

Биология лесных птиц и зверей. Сб. тр. / Под ред. проф. Г. А. Новикова. М., Высшая школа, 1975. 383 с.

Бобров Р. Беседы о лесе. М., Молодая гвардия, 1979. 239 с.

Губанов И. Л., Новиков В. С., Тихомиров В. Н. Определитель высших растений средней полосы европейской части СССР. М., Просвещение, 1981. 285 с.

Дежкин В. В., Калецкий А. А. Под пологом леса. М., Лесная промышленность, 1973. 161 с.

Добровольский В. В. Фенология насекомых. М., Высшая школа, 1969. 222 с.

Иванов А. И., Штегман Б. К. Краткий определитель птиц СССР. Л., Наука, 1978. 559 с.

Иноземцев Л. А. Роль насекомоядных птиц в лесных биоценозах. Л., ЛГУ, 1978. 263 с.

Наставление метеорологическим станциям и постам. Л., 1969, вып. 3, ч. 1.

Панфилов Д. В. В мире насекомых. М., Лесная промышленность, 1977. 127 с.

Папорков М. А. Школьные походы в природу. М., Просвещение, 1968. 280 с.

Формозов А. Н. Звери, птицы и их взаимосвязь со средой обитания. М., Наука, 1976. 310 с.

Фенология в школе. М., Моск. филиал ГО СССР, 1977. 78 с.

Шиголев А. А., Шиманюк А. П. Изучение сезонных явлений (Пособие для учителей). М., Учпедгиз, 1962. 245 с.

Шиманюк А. П. Дендрология. М., Лесная промышленность, 1967. 330 с.

Шиманюк А. П. Биология древесных и кустарниковых пород СССР. М., Просвещение, 1964. 477 с.

Шербиновский Н. С. Сезонные явления в природе. М., Колос, 1966. 167 с.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|----|
| Введение | 3 |
| Лес — наше богатство | 5 |
| Фенологические наблюдения и их организация | 36 |
| Метеорологические наблюдения на школьных метеорологических станциях и их обработка | 53 |
| Календарь природы | 65 |
| Организация работы юннатов | 78 |
| Фенологические наблюдения и охрана природы | 86 |
| Приложения | 88 |
| Список рекомендуемой литературы | 94 |

**Нина Александровна Аксенова
Григорий Александрович Ремизов
Алевтина Тимофеевна Ромашова**

ФЕНОЛОГИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ В ШКОЛЬНЫХ ЛЕСНИЧЕСТВАХ

Редактор Е. А. Башмакова

Оформление художника В. Н. Забаирова

Художественный редактор В. Н. Журавский

Технический редактор Т. Н. Меренкова

Корректоры М. И. Батищева, Е. Н. Титова

ИБ № 1608

Сдано в набор 14.02.85. Подписано в печать 20.04.85. Т-08643. Формат 60×90/16.
Бумага типографская № 3. Гарнитура литературная. Печать высокая. Усл. печ. л. 6.
Усл. кр.-отт. 6,25. Уч.-изд. л. 6,87. Тираж 22 000 экз. Заказ 188. Цена 20 коп.

**Московская типография № 32 Союзполиграфпрома при Государственном комитете СССР
по делам издательств, полиграфии и книжной торговли.
103051, Москва, Цветной бульвар, 26.**

Ордена Трудового Красного Знамени ВО «Агропромиздат», 107807, ГСП, Москва, Б-53,
Садовая-Спасская, 18.