

2. НАБЛЮДЕНИЯ ЗА РАСТЕНИЯМИ (ЛЕТО, ОСЕНЬ)

Плодоношение – созревание плодов, как и цветение, идет в определенной последовательности, причем определить начало плодоношения нелегко. Частичное опадание венчиков у единичных цветков – показатель того, что в них завязались плоды. Полное опадание венчиков всех цветков означает, что происходит массовое завязывание плодов.

Начало созревания плодов отмечается датой, когда у 2–3 экземпляров вида или сорта обнаруживаются первые зрелые плоды (у хвойных – шишки). Общими признаками их зрелости является достижение размеров, окраски и консистенции, присущих зрелым плодам. Сочные плоды (вишня, смородина, малина, рябина, яблоня) считаются созревшими, когда они приняли свойственную им окраску и стали мягкими на ощупь. Быстрее всех созревают сухие плоды, медленнее – плоды с сочным околоплодником (ягоды, костянки), а дольше всего плоды с твердой одревесневшей оболочкой (орехи, желуди). Еще дольше созревают семена в шишках ряда хвойных пород. Созревание сухих плодов определяется изменением их цвета и опаданием. Но не у всех пород по мере созревания плоды сразу 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 рассеиваются семена у тополей, осин, ив (летит "пух"). Признаком созревания плодов у берез и кленов является появление под деревьями первых крылаток; у лещины и дуба – первых зрелых орехов и желудей; у бобовых – побурение и растрескивание бобов с выбросом семян. У можжевельников шишкоягоды становятся черно-синими, размягченными и легко раздавливаются пальцами. У рододендрона, чубушника, спирей, сиреней и др. 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.

Оценку цветения и плодоношения производят **во время массового цветения** или плодоношения. Оценку урожая хвойных пород проводят поздней осенью по числу шишек с семенами, созревшими в текущем году (старые пустые шишки легко отличаются от свежих более темным цветом и отогнутыми чешуйками).

Для проведения оценки **урожаев шишек, плодов и семян** древесных и кустарниковых пород используют следующую **шкалу (по В.Г. Капперу)**:

- **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 деревьям; в ничтожном количестве встречаются на растениях в глубине леса.
- **2** – слабый урожай; равномерное и удовлетворительное плодоношение на единично стоящих и растущих по опушкам деревьев 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 в глубине леса.
- **5** – очень хороший урожай; обильное плодоношение повсеместно.

Плодоношение грибов идет с перерывами. Первый период плодоношения (слой), наблюдаемый в начале лета, обычно непродолжительный и малоурожайный. Второй слой чаще всего наблюдается в июле. Самый продолжительный и урожайный, третий, слой бывает обычно в августе-сентябре. При наблюдениях за грибами надо отмечать дату первой встречи того или иного вида, а для периода массового роста грибов – даты и количественную оценку урожая.

Шкала глазомерной оценки урожая грибов (по Н.Н. Галахову):

- ✓ 1 – неурожай; грибов нет.
- ✓ 2 – плохой урожай; грибов очень мало, они встречаются только в благоприятных местообитаниях.
- ✓ 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.

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 число участков ягод не имеет.
- 3 – средний урожай; местами ягод значительное количество, но на большинстве участков единичные ягоды или их нет.
- 4 – хороший урожай; участки с большим количеством ягод занимают не менее 50 % встречающихся площадей ягодников.
- 5 – очень хороший урожай; повсеместное обильное плодоношение, участки со слабыми урожаями редки или отсутствуют.

Окончание вегетации. Осенние наблюдения над раскраской листвы и листопадов ведутся за всей кроной в целом. Осенние явления протекают сравнительно медленно и одновременно у деревьев одного вида. Особенно часто это можно наблюдать у берез, осин, лип, 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 событий у древесных пород, помимо режима погоды, условий перезимовки, характера развития растений весной и летом текущего года, большое влияние оказывают возраст, характер почвы, близость грунтовых вод и местоположение.

Начало **пожелтения** или осеннего расцвечивания листьев отмечается в день появления в кроне листьев или целых веточек (прядок), целиком окрашенных в осенние тона. Следует помнить, что появление в кроне листьев с расцвеченными краями, сложных листьев с отдельными расцвеченными листочками – это только сигналы приближения фазы пожелтения. Также ложными будет пожелтение листьев летом под влиянием засухи, поражения их насекомыми и болезнями, угнетения или повреждения побегов. Летнее расцвечивание не имеет ярких и чистых осенних тонов; листья чаще всего буреют, скручиваются. Осенью же листья меняют окраску, оставаясь гладкими.

Полная осенняя раскраска или расцвечивание листьев отмечается датой, когда у наблюдаемых растений все листья окрасились в осенние тона.

Опадание листвы у разных растений протекает по-разному: у одних постепенно (береза, дуб), у других быстро (осина, тополь). День опадения первых по-осеннему раскрашенных листьев считается **началом листопада**. Для пород, у которых осенняя окраска листьев не всегда выражена (сирень), начало листопада отмечают, когда под деревьями или кустарниками появляются первые опавшие листья (следует отличать их от случаев летнего листопада в результате засухи или высокой температуры). Листопад начинается вскоре после начала раскраски листьев и сначала протекает малозаметно. Однако если после теплой осенней погоды внезапно наступают сильные заморозки, он может начаться внезапно и без раскраски листьев.

Окончание листопада (хвоепада) отмечается датой, когда практически все наблюдаемые растения вида полностью освободились от листвы (хвои). Сохранившиеся на побегах отдельные усохшие листья, также, как и запоздавшие с окончанием листопада одиночные экземпляры, в расчет не принимаются. 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. У некоторых видов при ранних заморозках листва буреет и остается на всю зиму. Об этом нужно делать соответствующие записи.

Листопад является важным приспособлением деревьев и кустарников умеренных широт к суровым зимним условиям. Этим достигается уменьшением площади поверхности, пропускающей через себя влагу. В результате движение воды через стволы деревьев и кустарников зимой прекращается, что помогает пережить морозы. У хвойных деревьев листья в форме иглки, которые отмирают на протяжении года (кроме лиственницы). Среди деревьев и кустарников можно различать два типа растений: периодически сбрасывающих листву на зиму и сохраняющих листья в течение круглого года. Оба эти типа следует разделить при наблюдениях.

Интересные результаты могут дать наблюдения за продолжительностью листопада у лиственных деревьев, расположенных в разных экологических условиях. Известно, например, что листопад у липы, расположенной на южной стороне улицы, протекает интенсивнее и заканчивается раньше, чем у липы, растущей на северной стороне. На первый взгляд такой результат представляется нелогичным, тем более любопытно будет учащимся проверить его на практике.

По окончании листопада поздней осенью древесные породы вступают в состояние **глубокого покоя**. В это время рост растений не возобновляется даже при наличии внешних благоприятных условий, например, при зимних оттепелях, которые стали обычным явлением в центральных и даже северных регионах России в последние годы. Однако не стоит думать, что в это время жизнедеятельность в растении полностью замирает. В нем идут сложные биохимические процессы, направленные на подготовку растения к следующему вегетационному периоду.

Фаза относительного или вынужденного покоя сменяет в конце зимы фазу глубокого покоя еще задолго до распускания почек. Это состояние означает уже готовность растений при благоприятных внешних условиях начать вегетацию.

В зимний период можно вести наблюдения за почками. Следует учитывать сохранение растением на зиму живых или сухих листьев, плодов или их опадание. Действие мороза на растения проявляется в отмирании побегов и почек и в образовании трещин на стволах.

Наблюдения за травянистыми растениями более сложны и требуют большего времени. Поэтому в программу обычно включают лишь наблюдения за началом цветения некоторых наиболее известных и обычных видов. У растений с цветками, собранными в колосья, начало цветения отмечают, когда из них выдвинулись пыльники, при легком сотрясении которых высыпается пыльца. У представителей семейства бобовых началом цветения считают появление нескольких цветков с поднятым вверх широким лепестком венчика. У растений с цветками, собранными в кисть (иван-чай), корзинку (мать-и-мачеха) зацветание отмечается по появлению в соцветиях первых вполне распустившихся цветков; у земляники – по раскрытию первых цветков. Необходимо помнить, что у некоторых растений (одуванчик, мать-и-мачеха, цикорий) цветки и соцветия раскрываются в первой половине дня, а к вечеру закрываются.

Фенофаза отмечается значками или же буквенными обозначениями:

пр – растение прорастает;
р – росток;
вег – растение вегетирует;
б – бутонизация;
ц1 – зацветание;
ц2 – полное цветение;
ц3 – отцветание;
п1 – плоды (семена) незрелые;
п2 – плоды (семена) зрелые;
п3 – осыпание плодов (семян);
отр – отрастание после плодоношения;
отм – отмирание.

Для обозначения фенологических фаз используют цифровые обозначения (табл. 1) и описание словами.

Таблица 1 - Обозначения фенологических фаз древесных видов в баллах

Вегетативный цикл		Генеративный цикл (цветки, плоды)	
баллы	фазы	баллы	фазы
0	покой	0	генеративных органов нет
1	набухание почек	1	начало бутонизации
2	проклевывание почек	2	массовая бутонизация
3	зеленение (рост листьев)	3	начало цветения
4	молодой лист	4	массовое цветение
5	летняя вегетация	5	отцветание
6	начало отмирания	6	завязывание плодов и семян
		7	созревание плодов и семян
		8	обсеменение
		9	постгенеративная фаза

РУКОВОДСТВО К ВЫПОЛНЕНИЮ ФЕНОЛОГИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ

РЕКОМЕНДОВАННЫЕ ДЛЯ ФЕНОЛОГИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ РАСТЕНИЯ

- **деревья:** берёза пушистая, черёмуха обыкновенная, рябина обыкновенная;
- **кустарники:** малина, шиповник, смородина черная, жимолость обыкновенная;
- **кустарнички:** черника, брусника, голубика;
- **травянистая растительность:** мать-и-мачеха, одуванчик, крапива...

ЭТАПЫ ИССЛЕДОВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ

1. Определение места исследований (участок леса, парковая зона)

Исследуемый участок, для исключения отепляющего влияния, не должен располагаться в центре крупного поселения, вблизи промышленного предприятия, вдоль крупной автодороги и даже вдоль теплотрассы.

2. Картирование участка наблюдения.

Составить карту-схему участка наблюдения или скачать Яндекс-карту (схему, план насаждений, улицы) и отметить участок исследования. Указать координаты (при помощи карты или телефона).

3. Характеристика насаждений

- описание парка, лесного участка (географическое положение)
- описание преобладающего вида древесной растительности (береза, сосна, ель, ива, ольха и др.)
- наличие кустарникового яруса,
- преобладающие виды травяной растительности.

4. Выбор конкретных объектов изучения: не менее 10 штук деревьев (березовая роща, березы в парке, берёзовая аллея рядом с домом и т.д.).

5. Требования к отбору растений.

Намеченные для наблюдения растения в разных местах, должны быть:

- одного вида (береза, осина, тополь и др.);
- примерно одного возраста (лучше средневозрастные);
- высоты;
- диаметра;
- похожие друг на друга по внешнему виду.

6. Указание на карте-схеме номера каждого растения (дерево, кустарник, кустарничек, травы, включённые в наблюдение), не более 10 штук. Использовать обозначение растений условными знаками (кружок, треугольник, квадрат, ромб и др.). Нежелательно, объединять в одну группу подрост и взрослые особи одного вида деревьев, так как фенологически эти группы сильно отличаются.

7. Выполнение фенологических наблюдений.

- наблюдения проводить с регулярностью не менее 5-10 дней (по возможности ежедневно или через день);
- опорными датами наблюдений считать 10, 20, 30 числа месяца и 5-дневные промежутки между ними (5, 15, 25 числа месяца);
- общей начальной датой наблюдений считать 20 апреля 2025 года для вновь присоединившихся наблюдателей – **1 августа** вместо 30 июля.

В случае невозможности придерживаться указанного графика – фиксировать явление с указанием даты его наблюдения. Присоединиться к наблюдениям можно и позже указанного срока, так как, возможно, для вашего региона характерно более позднее пробуждение природы.

8. Оформление результатов исследований (дневник наблюдений) в виде таблицы.

Пример составления таблицы (табл. 2).

Таблица 2 – Результаты фенологических наблюдений за основными видами растений в 2025 г. (указать местоположение, например, в окрестностях с. Карпогоры; березняке травяном, сосняке черничном, парке)

Дата	Фенофаза			Фотоснимок
	название		описание	описание
	растения	фенофазы		
	Черемуха	плодоношение	Созревание плодов	очень плохой урожай; единичные ягоды встречаются у небольшого количества растений.

9. Фотографирование участка и отдельных описываемых деревьев, кустарников, видов травяной растительности

10. Камеральная обработка данных. Оформление таблицы и анализ полученных результатов: указание дат наступления основных фенологических фаз, сравнение их с многолетними данными. Средние даты наступления фенофаз для отдельных видов можно узнать из летописей природы на сайтах ближайших заповедников (например, сайт Пинежского заповедника; Атлас Архангельской области; сайт Северного УГМС – sevmeteo.ru)