

Книга, которую вы держите в руках, посвящена методам наблюдений за сезонными изменениями природы. В ней вы найдёте единые названия и описания фенологических фаз и явлений, признаков их наступления, описание условий проведения наблюдений за различными объектами живой и неживой природы, а также списки рекомендуемых для каждой природной зоны видов животных и растений, которым желательно уделить особое внимание. Уникальность этой книги заключается в том, что она объединяет в себе ранее созданные методики и разработана с учётом внимательного изучения исторического опыта, поэтому её применение даёт возможность не только сопоставлять данные, но и продолжать ряды многолетних наблюдений. Учитывалось и то, при помощи каких приёмов создавались более ранние методики, как строились программы наблюдений за сезонными изменениями в природе, также принимался во внимание многолетний опыт и практические знания о наблюдении за природой Русского географического общества. Фенологические наблюдения по данной методике рассчитаны на использование профессиональными исследователями — учёными, сотрудниками заповедников и ботанических садов, но в то же время доступны широкому кругу любителей природы — школьникам, учителям и преподавателям, студентам и добровольцам всех возрастов. Книга издана по инициативе Русского географического общества при поддержке Фонда президентских грантов.



МЕТОДИКА ВЕДЕНИЯ ФЕНОЛОГИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ

МЕТОДИКА ВЕДЕНИЯ ФЕНОЛОГИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ

Рекомендовано:



РОСЗАПОВЕДЦЕНТР



ПРИ ПОДДЕРЖКЕ
ФОНДА ПРЕЗИДЕНТСКИХ ГРАНТОВ



9 785206 000849

альпина PRO

заказ книг +7 (495) 120-07-04
и на сайте www.alpina.ru

alpinapro

Полка наPROтив

alpina



приложение
Альпина.Книги
в App Store
и Google Play

МЕТОДИКА ВЕДЕНИЯ



альпина PRO

МЕТОДИКА ВЕДЕНИЯ ФЕНОЛОГИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ

*Памяти основоположника русской фенологии
Дмитрия Никифоровича Кайгородова
(1846–1924)*

МЕТОДИКА ВЕДЕНИЯ ФЕНОЛОГИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ



Москва
2023

УДК 551.506.8
ББК 26.230
М54

Книга издана по инициативе
Русского географического общества
при поддержке
Фонда президентских грантов

Авторы:

*Д.Р. Владимиров, А.А. Гладили, А.Е. Гнеденко, А.И. Глухов,
В.А. Грудинская, Н.С. Здравчев, П.А. Лебедев, А.А. Минин,
И.В. Мироненко, С.А. Сенатор, К.А. Симакова, А.В. Тихомирова,
М.Н. Шайкина, Л.Ю. Шипилина, А.Г. Ширяев, А.А. Юрманов, О.В. Янцер*

Рецензенты:

*М.Н. Абадонова, А.А. Ананин, О.Г. Баранова, Е.А. Боровичев,
Ю.А. Буйолов, Г.Н. Гордеева, С.В. Горохова, А.Я. Григорьевская, И.В. Далькэ,
Т.В. Десятова, А.В. Димитриев, О.Е. Егунова, С.В. Ерегина, Е.Л. Железная,
И.В. Змитрович, О.К. Кирилюк, Е.В. Колесова, Н.А. Коляда, Т.С. Коробкова,
Е.А. Крапивина, А.С. Краснопевцева, А.Е. Кухта, Е.Г. Ларин, М.А. Лукашева,
С.К. Мальшева, Н.М. Оловянная, А.В. Панин, Н.В. Поликарпова,
И.В. Прокошева, Л.В. Пучнина, Ю.А. Ребриев, Д.В. Санданов,
И.И. Сапельникова, Ю.А. Семенищенков, Н.В. Скок, В.А. Соколов,
Ю.Н. Спасовский, Е.Г. Сулова, Т.И. Олигер, И.В. Фадеева,
И.А. Федченко, Н.Н. Чердыко, Е.А. Шуйская, С.А. Шумихин*

М54 **Методика** ведения фенологических наблюдений / Д.Р. Владимиров, А.А. Гладили, А.Е. Гнеденко и др. — М. : Альпина ПРО, 2023. — 208 с. : ил.

ISBN 978-5-206-00084-9

Книга посвящена методам наблюдений за сезонными изменениями природы. В ней приведены единые названия и описания фенологических фаз и явлений, признаков их наступления, описание условий проведения наблюдений за различными объектами живой и неживой природы, а также списки рекомендуемых для каждой природной зоны видов животных и растений, которым желательно уделить особое внимание. Уникальность книги в том, что она объединяет в себе ранее созданные методики и разработана с учётом внимательного изучения исторического опыта, поэтому её применение даёт возможность не только сопоставлять данные, но и продолжать ряды многолетних наблюдений. Учитывалось и то, при помощи каких приёмов создавались более ранние методики, как строились программы наблюдений за сезонными изменениями в природе, также принимался во внимание многолетний опыт и практические знания о наблюдении за природой Русского географического общества.

Фенологические наблюдения по данной методике рассчитаны на использование профессиональными исследователями — учёными, сотрудниками заповедников и ботанических садов, но в то же время доступны широкому кругу любителей природы — школьникам, учителям и преподавателям, студентам и добровольцам всех возрастов.

УДК 551.506.8
ББК 26.230

Все права защищены. Никакая часть этой книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами, включая размещение в сети интернет и в корпоративных сетях, а также запись в память ЭВМ для частного или публичного использования, без письменного разрешения владельца авторских прав.

© Русское географическое общество, 2023
© ООО Альпина ПРО, оформление, 2023

ISBN 978-5-206-00084-9

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	6
Введение	8
История фенологических наблюдений	9
Проведение фенологических наблюдений	23
Фенологические наблюдения за гидрометеорологическими явлениями ...	29
Фенологические наблюдения за растениями	45
Фенологические наблюдения за сельскохозяйственными культурами	69
Фенологические наблюдения за грибами	77
Фенологические наблюдения за животными	83
Насекомые и паукообразные	85
Земноводные и пресмыкающиеся	95
Птицы	103
Млекопитающие	127
Региональные особенности наблюдений за сезонными изменениями	137
Арктические пустыни	137
Тундра и лесотундра	138
Тайга	139
Смешанные и широколиственные леса	141
Степи и лесостепи	143
Пустыни и полупустыни	145
Субтропики	145
Горные территории	146
Дополнительные фенологические наблюдения	
за инвазионными растениями	153
Описания видов	156
Организация фенологической работы для школьников	167
Программа для дополнительного образования	
по теме «Фенологические наблюдения»	167
Методические рекомендации по проведению экскурсионных	
занятий в рамках работы объединения школьников	173
Задания на каникулы	177
Правила безопасного проведения фенологических наблюдений	177
Заключение	181
Рекомендованная литература	182
Использованная литература	185
Словарь терминов	194
Авторы	201

ПРЕДИСЛОВИЕ

Методика фенологических наблюдений доступна как широкому кругу любителей природы — школьникам, учителям и преподавателям, студентам, добровольцам, так и рассчитана на специалистов — учёных, сотрудников заповедников и ботанических садов. Эта методика необходима для унификации всей системы фенологических наблюдений: приводятся единые названия фенологических фаз и явлений, описываются признаки наступления природных явлений, перечисляются единые требования к выбору участков для наблюдения, а также описываются условия проведения наблюдений за разными объектами живой и неживой природы, составлены списки рекомендуемых для каждой природной зоны видов животных и растений, которым желательно уделить особое внимание.

Данная методика была разработана с учётом внимательного изучения исторического опыта, поэтому её применение дает возможность не только сопоставлять данные, но и продолжать ряды многолетних наблюдений. Учитывалось и то, при помощи каких приёмов создавались более ранние методики, как строились программы наблюдений за сезонными изменениями в природе, принимался во внимание также многолетний опыт и практические знания о наблюдении за природой Русского географического общества.

Активная работа над методикой наблюдений обусловлена, с одной стороны, ростом интереса общества к исследованию природы родного края, а с другой — необходимостью повышения уровня знаний о природе и особенностях её функционирования в современных условиях изменения климата. И удовлетворить интерес к природе, и повысить уровень знаний можно при помощи фенологических наблюдений, во время которых неминуемо происходит повышение общей экологической грамотности общества. Большую ценность результаты наблюдений имеют и для учёных, поскольку эти результаты относятся к одному из важнейших источников собранной за многие годы первичной информации о том, как живая и неживая природа реагирует на современные климатические изменения. Также и школьникам, и преподавателям при освоении

программ природоведческого направления (окружающего мира, географии, биологии и других предметов) было бы полезно познакомиться со способами наблюдения за окружающей средой.

Методика включает несколько уровней наблюдения: это наблюдения за явлениями неживой природы (первый и последний заморозки, особенности гидрологического режима и особенности формирования снежного покрова и др.); фенологические наблюдения за растениями и животными, наблюдения за инвазионными (т.е. нехарактерными для данной местности) видами растений. В списки объектов для наблюдений включено более ста биологических видов и природных явлений — это даёт возможность корреспондентам максимально расширить выбор описываемых объектов. В этих списках 32 явления предлагаются как обязательные, поскольку они максимально широко представлены на территории страны, а также потому, что в программах Русского географического общества им традиционно уделялось особое внимание. Именно эти сведения могли бы дополнить значительный объём информации, который был накоплен учёными и который представляет интерес для изучения в динамике пространственно-временных изменений в природе России.



Фото: Наталья Васильева

ВВЕДЕНИЕ

Наблюдение — один из древних способов познания природы: благодаря отслеживанию закономерностей в ежегодных изменениях природы можно прогнозировать её изменения и приспосабливаться к ним. Люди с давних пор вели наблюдения за сезонными изменениями в природе. Это было не просто проявление любопытства, а насущная необходимость: от умения делать выводы на основе наблюдений, прогнозировать развитие ситуации и, опираясь на эти знания, организовывать свою деятельность напрямую зависело выживание наших предков. Важно отметить, что такие наблюдения велись большим количеством людей, а не только священнослужителями (как это происходило, например, в случае с астрономическими наблюдениями). Опыт познания природы, умение делать умозаключения и понимать связь между явлениями давали возможность повысить и общий культурный и интеллектуальный уровень населения. В быте, эпосе, традициях, приметах, поговорках, костюмах разных народов можно видеть тесную зависимость и связь уклада жизни наших предков с сезонными изменениями в природе. Особенно эта связь характерна для истории народов умеренных широт, где чётко проявляется смена четырёх сезонов, каждый из которых требует от людей соответствующих действий, навыков, приспособлений. И только успешное «прохождение» каждого сезона обеспечивало продолжение жизни людей по итогам года.

Социально-историческое значение фенологических наблюдений можно понять, если обратиться к донаучному сельскохозяйственному опыту. Представление об оптимальных сроках проведения полевых работ могло складываться следующим образом: люди наблюдали за изменениями в природе, сопоставляли эти наблюдения за разные годы и путём проб и ошибок устанавливали причинно-следственные взаимосвязи. «Пока у берёзы лист мал — яровые сей смело, а коли в полную величину вырастет — немедля останись»; «Когда яблоня в полном цвету, начинай сажать картофель» — эти и многие другие приметы использовались земледельцами, охотниками, рыбаками, лесоводами.

ИСТОРИЯ ФЕНОЛОГИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ

Есть свидетельства, что древние китайцы и египтяне в своей земледельческой практике использовали знания о сезонных изменениях природы. В Британском музее¹ хранится глиняная табличка, на которой изображён вавилонский календарь, созданный за 400 лет до н.э. Вот что на ней написано: «Когда солнце обведено кругом — выпадет дождь». А ведь эта закономерность верна и в наше время: «Венец вокруг солнца летом — к дождю, зимой — к большому снегу». Первым человеком, который систематизировал известные в эпоху Античности знания о явлениях природы и многим из них дал названия, был Аристотель². Греческий философ и естествоиспытатель Теофраст³ создал классификацию растений, учитывая особенности их сезонного развития (времени цветения, вегетативного роста и способа рассеивания семян). Плиний Младший⁴ сообщает, что его современники, которые занимались земледелием на территории Римской империи, пользовались календарями природы.

В Средние века в русских и зарубежных летописях и хрониках периодически велись записи о сроках наступления сезонных явлений, однако они не были

¹ Главный историко-археологический музей Великобритании, один из крупнейших музеев мира. Находится в Лондоне, основан в 1753 году. (Здесь и далее сноски в тексте. — *Прим. ред.*)

² Аристотель Стагирит (384–322 до н.э.) — великий древнегреческий философ и учёный, ученик Платона.

³ Теофраст (Феофраст) (ок. 370 — ок. 287 до н.э.) — учёный-универсал родом с острова Лесбос. Его, как и Аристотеля, называли «отцом ботаники», а также основоположником географии растений. Оставил более 200 трудов по естествознанию (физике, минералогии, физиологии и другим разделам естественных наук). В его работах по ботанике сведены воедино знания о сельском хозяйстве и медицине, он описывает множество видов растений, даёт их классификацию и физиологические характеристики.

⁴ Плиний Младший. (ок. 61 — 112 н.э.) — древнеримский политический деятель и писатель, адвокат. Рано потерял отца и был усыновлён своим дядей, Плинием Старшим, известным писателем-эрудитом и также государственным деятелем, автором энциклопедии «Естественная история».

систематизированы и обработаны. До сих пор в разных регионах России существуют сельскохозяйственные (фенологические) приметы, например: «Коли на Егория [6 мая] берёзовый лист с полушку¹, то к Успенью [28 августа] клади хлеб в кадушку»²; «Сей овёс в грязь — будешь князь»³; «Овёс время сеять, когда покажется много земляных червей».

В России первая задокументированная идея о необходимости фенологических наблюдений принадлежит Петру I, который весной 1721 года, давая указания по разбивке парков в Петербурге, писал Александру Даниловичу Меншикову: «Когда деревья станут раскидываться, тогда велите присылать нам листочки оных понеделно, наклавши на бумагу, с надписанием чисел, дабы знать, где раньше началась весна». Меншиков, во исполнение этого распоряжения, пересылал царю засушенные «дубовые, рябинные и берёзовые сучки и цветы, также и травяные листочки».

Фенология как наука тоже зародилась в XVIII веке. В 1735 году французский учёный Рене Антуан Реомюр доложил в Париже о результатах своих исследований сезонного развития хлебов в зависимости от температуры. В 1737 году Реомюр опубликовал аналогичную работу о сезонном развитии насекомых. В том же году в Норфолке (Англия) семейство Маршам начало проводить систематические наблюдения за зеленением и расцветанием 13 видов растений и прилётом 8 видов птиц. С той поры члены семьи Маршам

ведут эту статистику вплоть до настоящего времени, их деятельность прервалась лишь однажды, в 1810 году, и эта пауза в документировании природных явлений длилась 25 лет. Результаты их наблюдений были переданы в Фенологический отдел Королевского (ныне — Лондонского) метеорологического общества только в 1924 году. Регулярные же наблюдения по единой фенологической методике в Англии начались с 1877 года в разных областях страны.

После доклада Реомюра наблюдения за сезонными изменениями в природе начали активно развиваться по всей Европе. В Швеции с 1748 года Карл Линней, создатель единой системы классификации растительного и животного мира, естествоиспытатель, который считается «отцом западной фенологии», в Упсальском ботаническом саду начал вести записи о сроках наступления сезонных явлений и организовал первую в Швеции сеть корреспондентов-наблюдателей (всего 18 станций). Эта сеть просуществовала с 1750 по 1752 год, а результаты наблюдений были опубликованы в 1753-м. В Польше первым фенологом считается Готфрид Рейгер, который начал наблюдения в 1767 году. Сведение воедино результатов разных наблюдателей началось в Германии с 1780 года, когда Мангеймское метеорологическое общество включило в свою программу фенологию как отдельный раздел науки. С начала 1850-х годов масштабные фенологические наблюдения в Германии проводил

Герман Хоффманн, профессор ботаники и директор ботанического сада в Гиссене. К 1882 году ему удалось создать корреспондентскую сеть, которая включала в себя более 800 пунктов; позднее работу Хоффманна продолжил его ученик Эгон Ине. В Бельгии организованные наблюдения начались в 1839 году в саду Королевской брюссельской обсерватории, а проводил их фенолог и математик Адольф Ламберт Кетле. В 1842 году Кетле опубликовал первую международную программу фенологических наблюдений по территории стран Западной и Центральной Европы. А в 1857 году он выступил с докладом на Международном статистическом конгрессе в Вене и предложил организовать наблюдения за природой во всём мире.

Основоположником отечественной фенологии можно считать Андрея Тимофеевича Болотова (1738–1833), выдающегося агронома и ботаника. В своих работах он рассказывал о наблюдениях за сменой времён года в средней полосе России, показал, как наступление каждого сезона влияет на изменения в природе, и раскрыл значение этих наблюдений для земледелия, садоводства, пчеловодства и других отраслей народного хозяйства. Болотов заложил основы научной фенологии, опираясь на данные собственных более чем полувековых наблюдений. Учёному удалось установить некоторые взаимосвязи в сезонных изменениях природы.

В XIX веке система наблюдений за природой в России начинает активно развиваться. Колыбелью отечественной фенологии по праву считается Императорский лесной институт (сейчас — Санкт-Петербургский

государственный лесотехнический университет им. С. М. Кирова): на базе Ботанического сада института действует старейший в России фенологический стационар¹, наблюдения в котором проводятся с 1829 года.

В 1838 году в «Журнале садоводства», который издавался в Москве, была опубликована статья графа Михаила Владимировича Толстого «Опыт ботанического календаря, или Время цветения дикорастущих растений Московской губернии». Автор поделился результатами девятилетних наблюдений за сезонными явлениями 566 видов дикорастущих растений в Дмитровском уезде Московской губернии.

Под влиянием научных публикаций Кетле ботаник Николай Иванович Анненков начал свои наблюдения за сезонным изменением флоры Московской губернии. Наблюдая за 400 дикими и культурными растениями с 1844 по 1850 год, он фиксировал в течение каждого года помесечно сроки наступления 12 фенофаз в развитии каждого растения. Собранные Анненковым сведения издавались в бельгийских ботанических бюллетенях, и с ними познакомилась широкая европейская фенологическая общественность.

Развитие систематических и регулярных фенологических наблюдений в России тесно связано с деятельностью Русского географического общества (РГО), которое было основано в 1845 году. В 1848 году Общество опубликовало программу наблюдений за сезонными явлениями природы в Восточной Европе для натуралистов-любителей (авторами программы выступили сотрудники Отделения статистики Пётр

¹ Полушка, или полуденга — мелкая разменная монета на Руси, изначально достоинством в половину денги. Во времена Петра I стоимость медной полушки стала равняться 1/4 части копейки. Размером полушка была примерно с фалангу пальца или мельче.

² Имеется в виду празднование дня памяти Георгия Победоносца (в народе Егорьев день, или Юрий Вешний, по старому стилю 23 апреля). С этого дня начиналось активное возделывание земли. Раннее начало весны обещало богатый урожай и раннее окончание земледельческих работ.

³ Считалось, что чем раньше посеешь овёс и чем влажнее при этом будет почва, тем богаче будет урожай.

¹ Фенологический стационар, или фенологический стационар — научное постоянно действующее учреждение, лаборатория, которая занимается регулярными наблюдениями за природными явлениями.

Иванович Кёппен и Виктор Степанович Порошин). К середине XIX века в России было собрано уже столько фенологических материалов, что в 1854 году РГО опубликовало географическую сводку фенологических сведений, представленных 120 добровольными корреспондентами за 1851 год, и эта сводка получила название «Сельская летопись, составленная из наблюдений, могущих служить к определению климата России, в 1851 году». А в следующем, 1855 году Александр Фёдорович Миддендорф выпустил первую фенологическую карту, которая охватывала территорию России от западных границ до побережья Тихого океана: на этой карте изолиниями были соединены точки, в которых регистрировались одновременные сроки весеннего пролёта птиц.

С середины 50-х и до 80-х годов XIX века в России фенологические наблюдения проводились лишь отдельными энтузиастами. Так, известны наблюдения в Кишинёве (1845–1860), в Петербургском Ботаническом саду (1857–1873), в селе Емельяновке (сегодня такого села уже нет) в устье реки Невы (1865–1871), орнитологические наблюдения проводились в Козельском уезде Калужской губернии (1865–1917). Отдельно стоит упомянуть работу просветителя и священника Николая Евграфовича Сироткина из деревни Захарьино Подольского уезда Московской губернии. С 1869 года и до самой своей смерти в мае 1920-го Николай Евграфович вёл в Захарьине фенологические наблюдения за 70 объектами природы. Для деревьев и кустарников

он фиксировал фенофазы начала распускания почек и начала цветения, для травянистых растений отмечал время начала цветения, записывал также информацию о перелётных птицах, о различных сельскохозяйственных и других явлениях природы.

На Урале фенологические наблюдения получили широкое распространение с созданием в 1870 году Уральского общества любителей естествознания (УОЛЕ), в рамках которого Онисим Егорович Клер организовал корреспондентскую сеть. Клер разработал специальную программу, которая была разослана во многие населённые пункты Урала. Из этих городов и сёл начали поступать фенологические сведения, которые сохранялись в архивах УОЛЕ до наших дней. В 80-е годы XIX века за всю историю существования Общества число корреспондентов сети стало максимальным. Первая уральская сеть проработала до 1902 года.

В системе Русского географического общества подобная корреспондентская структура была организована по инициативе крупнейшего русского климатолога Александра Ивановича Воейкова, удостоенного Константиновской медали РГО за свои труды в 1884 году. Но подлинным вдохновителем и создателем новой добровольной массовой русской фенологической сети был Дмитрий Никифорович Кайгородов, памяти которого и посвящена данная книга. Он внёс огромный вклад в развитие добровольной фенологической сети в России. О его жизни и вкладе в развитие отечественной фенологии необходимо рассказать подробнее.

Дмитрий Никифорович КАЙГОРОДОВ (1846–1924)

Родился Дмитрий Никифорович 12 сентября (31 августа по старому стилю) 1846 года в семье Никифора Кайгородова, дворянина Санкт-Петербургской губернии и преподавателя математики в Полоцком кадетском корпусе. Все сыновья Никифора Ивановича окончили этот корпус и продолжили семейную традицию военной службы (все дворяне были военнообязанными). Позднее, в период службы офицером-порохodelателем на Охтинском пороховом заводе, Дмитрий Никифорович решил поменять профессию и поступил вольнослушателем на лесной факультет в Земледельческий институт.

В учёбе очень помогали знания и опыт, приобретённые в кадетском корпусе, а также служба на пороховом заводе. Он окончил институт в 1871 году и получил диплом магистра сельского хозяйства и лесоводства. В 1872 году Кайгородову была присвоена учёная степень кандидата сельскохозяйственных и лесных наук, и руководство Земледельческого института (впоследствии был реорганизован в Лесной) отправило перспективного молодого специалиста за границу на стажировку. Сначала в Тарандскую лесную академию в Дрездене, а затем в Австрию, Францию и Швецию. Когда Дмитрий Никифорович вернулся на родину, началась его тридцатилетняя карьера педагога: он получил звание профессора и преподавал лесоводство, был автором около 300 работ и изобретений, реформировал систему преподавания естествознания в Лесном институте.

Особенным моментом в профессиональной жизни профессора Кайгородова стала его работа с младшими детьми императора Александра III — Михаилом и Ольгой, — он преподавал им естествознание. Через некоторое время последовало приглашение преподавать потомкам царской семьи и от великого





Карта изохрон весеннего появления бабочки-красивницы на территории европейской России за 1895–1919 гг. Разработка Д. Н. Кайгородова и А. А. Вульфа, 1923 г. Научный архив РГО

князя Константина Константиновича (который, как и Александр III, был внуком Николая I). Уроки профессор проводил в основном на природе, в форме познавательных экскурсий. Такой формат занятий активно используется и развивается и в наше время.

Записи фенологических наблюдений Дмитрий Никифорович начал вести ещё во время службы на пороховом заводе, отмечая изменения в природе во время прогулок по заводским лесам. С годами эти наблюдения

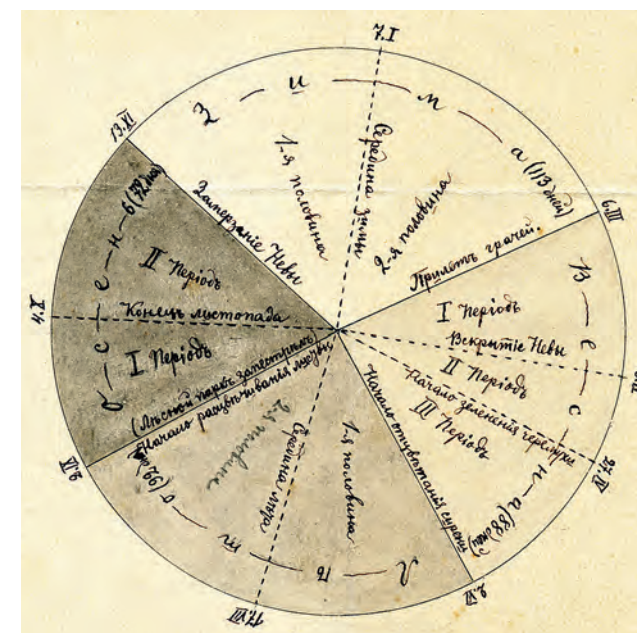
приобрели профессиональный характер и без перерывов продолжались до конца жизни, всего более 50 лет. При систематизации материалов учёный брал временные периоды покрытия рек льдом, прилёта птиц и начала цветения растений и записывал среднее значение, поскольку эта информация крайне важна для сельского хозяйства. Эти сведения регулярно публиковались в «Стенном календаре весны в Петербурге», который выходил на протяжении 16 лет.

Началом создания добровольной сети послужила публикация учёного в газете «Новое время» за 1883 год: Кайгородов обратился к читателям с просьбой присылать ему свои наблюдения за сезонными изменениями в природе. В дальнейшем такие наблюдения волонтеров появились и в других газетах и журналах. В 1885 году была создана фенологическая корреспондентская сеть для проведения биоклиматического районирования¹ европейской части России, которая при активном участии Дмитрия Никифоровича постоянно расширялась и к 1924 году включала более 600 корреспондентов, а количество писем-отчётов, приходивших на адрес Кайгородова, доходило до двух тысяч в год. Обобщённые результаты фенологических наблюдений с 1888 г. печатались в петербургских газетах под названием «Бюллетень природы». Особенную ценность представляли созданные Кайгородовым фенологические карты весеннего прилёта птиц, а также таблица «Наглядное (графическое) изображение пользы и вреда, приносимых нашими птицами» (1891).

¹ Деление территории страны на отдельные районы в зависимости от биологических и климатических особенностей данной местности.



Беседы о русском лесе. Краснолесье (хвойный лес), СПб., 1911, 8-е изд. Д. Кайгородов. Научный архив РГО



Годичный круг жизни петербургской природы, 1908 г. Составитель Д. Н. Кайгородов. Научный архив РГО

Статьи и заметки учёного о петербургской природе, результатах его фенологических наблюдений, а также выступления в защиту русского леса регулярно печатались во многих журналах и ежегодниках. С 1889 года он публиковал в детских журналах статьи и сказки на естественно-исторические темы. Большой вклад в популяризацию фенологических наблюдений и исследований также внесли книги Кайгородова о природе, которые были обращены к самой широкой аудитории.

Благодаря активной деятельности Дмитрия Никифоровича Лесной институт стал центром, куда стекались материалы фенологических наблюдений со всей страны. Корреспондентами фенологической сети в то время были люди любых возрастов, которые принадлежали к различным социальным слоям, письма с наблюдениями приходили из самых разных регионов России. Все полученные сведения учёный обрабатывал и обобщал, что позволило ему сформулировать важные научные выводы.

В 1903 году заслуженному профессору Лесного института Дмитрию Кайгородову в виде исключения было разрешено приобрести участок земли на краю институтского парка, где был построен дом и разбит сад, за которым он лично ухаживал. Здесь Дмитрий Никифорович регулярно проводил познавательные экскурсии для любителей природы и методические занятия для школьных учителей. Дом сохранился до наших дней, и сегодня его занимает Департамент лесного хозяйства по Северо-западному федеральному округу.

На поступающие к нему вопросы о том, за чем наблюдать и как фиксировать увиденное, профессор отвечал: «...начинайте с самого простого: следите за тем, что совершается

в окружающей вас природе, и записывайте наблюдения в записную книжку».

Дмитрий Никифорович Кайгородов скончался 11 февраля 1924 года и был похоронен в парке Лесного института. Через год после смерти учёного фенологическая комиссия России была названа в его честь, а в 1934 году она вошла в состав Фенологической сети Русского географического общества.

После смерти Дмитрия Никифоровича сеть продолжала активно развиваться. К этому времени было накоплено много материалов, в основном по европейской территории России. В 1920-х годах работой сети руководил Даниил Осипович Святский, составивший в 1924 году первую краеведческую программу массовых фенологических наблюдений: задачей программы было с помощью единой шкалы индикаторных сезонных явлений характеризовать особенности сезонных изменений природы в разных географических областях СССР.

В 1930-е годы краеведческой фенологической сетью руководил член Русского географического общества Андрей Петрович Шиманюк, он совместно с Александром Алексеевичем Шиголевым обобщил полученные данные в монографии «Сезонное развитие природы Европейской части СССР» (1949).

В то же время некоторые ведомства стали обзаводиться собственными корреспондентскими сетями, которые должны были снабжать их необходимыми для хозяйственной деятельности сведениями о сезонных изменениях природы. К таким структурам в первую очередь относилась сельскохозяйственная фенологическая сеть Гидрометеослужбы СССР, существовавшая

с 1930 года и руководимая А. А. Шиголевым; сеть государственных сортоиспытательных участков¹; для лесного ведомства при Ленинградской лесотехнической академии также была создана фенологическая сеть под руководством Георгия Георгиевича Допельмайера и Михаила Николаевича Римского-Корсакова (старшего сына знаменитого композитора).

С 1940 года начались регулярные фенологические наблюдения в заповедниках страны, получившие название «Летопись природы заповедника». Изучение биоклиматических изменений, в том числе комплексные фенологические наблюдения, стали одним из приоритетных направлений научных работ в заповедниках на протяжении десятилетий в рамках программы «Летописи». В послевоенные годы в СССР возникло несколько новых ведомственных фенологических сетей. «Летопись природы» в 1945 году была реорганизована в комплексную программу наблюдений за состоянием природы в заповеднике. Важнейшей частью программы стало ведение «Календаря природы» и комплексные фенологические наблюдения за всеми компонентами природных сообществ, особенно за фенологией редких видов. Развивались фенологические наблюдения и на лесных опытных станциях. В некоторых заповедниках продолжительность непрерывных наблюдений составляет 60–80 лет. С 2007 года наблюдения стали проводиться и в национальных парках. В последние годы фенологические наблюдения по программе «Летопись природы» не являются обязательными для заповедников и национальных парков, что приводит к сокращению программы наблюдений.

Наблюдения за природой продолжались на многих пунктах и в годы Великой Отечественной войны (в основном на не занятых врагом территориях). Часто приходилось делать вынужденные перерывы в работе, но в то же время учёными было проведено множество исследований, которые помогали в приближении победы.

Так, по результатам фенологических наблюдений Владимира Ивановича Долгошова были составлены

¹ Сортоиспытательный участок — государственное научное учреждение, коллектив которого занимался испытанием сортов и гибридов сельскохозяйственных культур. Целью работы этих участков было выявить максимально продуктивные и высококачественные сорта, чтобы в дальнейшем распределить их по разным регионам и внедрить в сельское хозяйство.

таблицы повторяемости высоты снежного покрова за каждые следующие 10 дней в регионах Европейской России. Кроме того, он составил календарь зимних сезонных явлений природы под Москвой, участвовал в изучении растительного покрова. Его календарь описывал всего 66 явлений за период от 10 до 50 лет каждое. Для количественной оценки было обработано около полутора тысяч первичных погодных дат сезонных явлений. Профессор Борис Борисович Полюнов изучал особенности изменения окраски растений в разные года, цвет почв и грунтов, динамику изменения снежного (снегового) покрова — всё это помогало при маскировке позиций и военной техники. Гавриил Дмитриевич Рихтер исследовал структуру снежного покрова, чтобы наладить использование зимних дорог и аэродромов. Благодаря ему были созданы календарь зимних сезонных явлений для военных частей, стоявших под Москвой, и карты заснеженности аэродромов. Большая часть его работы заключалась в сборе картотеки литературы по географии и физике снежного покрова, а также в обработке многолетних данных по снежному покрову Московской области. По итогам исследования была опубликована статья и выпущена книга «География снежного покрова».

Незаменимый вклад в общее дело приближения победы внесли сотрудники Государственного гидрологического института в Ленинграде, в том числе Борис Владимирович Проскуряков и Анатолий Петрович Доманицкий. Они разработали способы прогнозирования проходимости местности для различных типов войск. В институте также изучали водность рек¹ в зависимости от сезона года, толщину ледяного покрова, обводнение² и промерзание болот. Все эти данные использовались для выбора направлений стратегических действий, для расчёта необходимых ресурсов по сооружению временных плотин, средств для переправы.

Благодаря непрекращающейся работе учёных-фенологов функционировала «Дорога жизни» через Ладожское озеро, позволившая спасти жизни сотен тысяч жителей Ленинграда. При трассировке дороги³ учитывались прогнозы замерзания и вскрытия озера ото льда, проводились измерения толщины ледяного покрова. Эти данные помогали максимально долго использовать ледяную дорогу до наступления тепла, а также давали возможность своевременно подготавливать необходимую технику и материалы для обеспечения бесперебойной работы дороги при любых погодных условиях. Составлялись

¹ Водность реки — количество воды, которое переносится бассейном реки за определённый отрезок времени (например, за месяц). Это количество сравнивается с нормативным (средним) значением, которое характерно для данного сезона.

² Обводнение болота — комплекс мер по насыщению болот водой, по восстановлению их естественного гидрологического режима. Обычно эта работа проводится при помощи гидрологических приборов в безводных или маловодных районах (например, повторное строительство плотин). Поскольку болота, в которых активно добывали торф, или те, что были планомерно высушены в ходе целенаправленной политики (осушение болот началось в России ещё в 1920-е годы), являются постоянным источником парниковых газов и представляют собой серьёзную угрозу пожаров, не говоря уже о нарушении биологического баланса, работа по обводнению в таких районах крайне важна.

³ Трассирование дороги — прокладывание автотрассы между определёнными пунктами (обычно населёнными). Дорога, проложенная с учётом особенностей местности, наиболее безопасна и удобна для движения машин.

карты с учётом состояния льда, на которых был отражён прогноз поведения ледяного покрова от 2 до 10 дней.

В 1941 году на базе краеведческих фенологических сетей была создана Всесоюзная добровольная фенологическая сеть Географического общества СССР, насчитывавшая в конце 1960-х годов одновременно до 4000 корреспондентов и пунктов наблюдения. В основном это были школьные или юннатские¹ коллективы, а также преподаватели, энтузиасты-краеведы, многочисленные любители природы. Кроме того, фенологические наблюдения велись на базе обширной сети агро- и метеостанций, в ботанических садах и в охотхозяйствах², в заповедниках и научных стационарах. Миллионы людей за многие годы получили опыт фенологических наблюдений, ведения дневников природы родного края и внесли неоценимый вклад в создание народной «Летописи природы России». Большое распространение в 60-е годы получило фенологическое картографирование (в частности, этим занимался уральский фенолог Владимир Алексеевич Батманов). Советская географическая наука, обобщив материалы фенологических служб и сетей, создала учение о сезонной ритмике ландшафтов как целостных систем (в разработке этой концепции принимали участие Лев Семёнович Берг, Станислав Викентьевич Калесник, Виктор Борисович Сочава и другие). В 1981 году вышла книга первого руководителя фенологического сектора РГО Гая Эвальдовича Шульца «Общая фенология», где были освещены все теоретические, методические и практические аспекты фенологии. В 2002 году был выпущен учебник Виолетты Георгиевны Федотовой «Основы фенологии» в двух частях — теоретический и практический курсы.

Научно-исследовательские учреждения и организации биологического и физико-географического профилей во многих городах России и странах СНГ создали свои фенологические направления и школы. Московский центр Русского географического общества совместно с Институтом глобального

¹ Юннат (сокр. от «юный натуралист») — участник детского (школьного) кружка по природоведению и изучению основ естественных наук.

² Охотничье хозяйство — организация, которая занимается использованием и воспроизводством охотничьих ресурсов.



«Дорога жизни» — единственная транспортная магистраль, соединяющая через Ладожское озеро блокадный Ленинград со страной во время Великой Отечественной войны. Функционировала с 12 сентября 1941 по март 1943 года. В периоды навигации перевозки осуществлялись по воде, в зимний период — по льду озера.



Фото: Владимир Перминов

климата и экологии Росгидромета и Российской академией наук курирует фенологические наблюдения более чем в 20 регионах европейской части России.

В 1990–2000-х годах начался значительный упадок активности добровольной фенологической сети: в 1994 году сетей было 101, а в 2005-м осталось всего 56, при этом наблюдения проводились единичными энтузиастами и учёными. Одной из причин такого сокращения стала отмена возможности бесплатной фенологической почтовой корреспонденции, что для многих добровольцев стало серьёзным препятствием для отправки данных.

В 2015 году на базе вновь созданного Фенологического центра Ботанического института им. В. Л. Комарова РАН (институт основан в Санкт-Петербурге в 1714-м, реорганизован в 1931-м) возобновила работу Фенологическая

комиссия им. Д. Н. Кайгородова. Была продолжена работа по сбору фенологических данных с действующими корреспондентами на территории России и в странах бывшего СССР, а также налажено взаимодействие с региональными Фенологическими комиссиями РГО (в Москве, Екатеринбурге, Улан-Удэ).

С 2016 года начал работу портал Фенологической сети РГО, а в 2019-м было запущено мобильное приложение на его базе. Благодаря этому заметно улучшилась координация действующих корреспондентов, наладился сбор и систематизация материалов наблюдений, увеличилось число наблюдателей. У добровольцев появилась возможность загружать свои наблюдения из любой точки мира, а учёные могут использовать эти материалы для исследований — база данных является открытой.

При этом в последние годы фенологические исследования в мире получили значительное развитие. Стимулом для такой активности стали климатические изменения и необходимость оценки их значения для природных сообществ, сельскохозяйственных культур и лесного хозяйства. В качестве фенологических показателей изменения климата достаточно давно широко используются данные о зацветании растений. Исследуются фенологические реакции разных видов на климатические изменения за последние десятилетия и даже столетия, изучается взаимосвязанность реакций видов в сообществах, используются данные дистанционного зондирования, позволяющие оценивать характер смен визуального ряда состояний растительного покрова на протяжении сезона на континентах и планете в целом.

Существует и зарубежный опыт организации фенологических наблюдений в области ботаники по единой методике, которая была разработана для культурных и диких растений. Эта система широко применяется в Европе, но не является повсеместной; активно развиваются национальные программы и стандарты фенологических наблюдений. Для того чтобы фиксировать ботанические явления в России, было проанализировано соотношение отечественных и зарубежных особенностей исследовательской работы, чтобы понять, насколько разные методики совместимы между собой. Чтобы обеспечить международное использование фенологических данных и сопоставлять результаты их обработки, гораздо эффективнее своевременно обновлять и унифицировать методические подходы и программы наблюдений в отдельной стране, чем стремиться к созданию единого международного стандарта. В дальнейшем при реализации программы фенологических наблюдений необходимо также получать сопоставимые данные как от профессиональных сотрудников ООПТ России¹, так и от энтузиастов, любителей природы.

Один из международно значимых фенологических проектов последнего времени, в котором применяется единая методика, — совместный проект Европейского союза и республик бывшего СССР под названием «Летопись природы Евразии: крупномасштабный



Фенологический центр ставит своей целью восстановление Фенологической сети добровольных корреспондентов-фенологов России, некогда самой крупной в мире. В основу сети лёг принцип бескорыстной помощи в мониторинге окружающей природной среды.

¹ ООПТ — особо охраняемые природные территории.

анализ изменяющихся экосистем»¹. В настоящее время в проекте принимают участие более 500 исследователей из 180 научных организаций и особо охраняемых природных территорий России, Финляндии, Беларуси, Швеции, Узбекистана, Казахстана, Кыргызстана, Грузии, США, Эстонии и Латвии. В результате этой масштабной работы была сформирована база данных из 506186 записей, распределённых по 471 пункту наблюдения, которая охватывает период с 1890 по 2018 год. На основании этих данных в различных изданиях были опубликованы научные статьи.

Сегодня в России активно действует несколько региональных центров. Это центры в Москве (РГО и Институт глобального климата и экологии им. акад. Ю.А.Израэля), Санкт-Петербурге (Фенологический центр БИН РАН, Институт им. В.Л.Комарова), Екатеринбурге и других городах. В Екатеринбурге, на базе Уральского государственного педагогического университета и Свердловского областного отделения РГО, сформировалось новое направление фенологических наблюдений и исследований. В основе этой методики лежат разработки

выдающегося уральского учёного-фенолога В.А.Батманова. Его количественные методы исследования широко используются не только уральскими учёными и специалистами: они применяются также и в заповедниках, научных и образовательных учреждениях и организациях по всей стране. Широкое применение этих методов помогло решить проблемы фенологической индикации и прогнозирования на более высоком научном уровне. Также Фенологический центр БИН РАН активно привлекает к фенологическим наблюдениям детей, проводя их в школах и детских садах. Развивается и возрождённая в 2016 году Фенологическая сеть РГО, благодаря которой увеличивается количество наблюдателей, ведущих отслеживание на большей части территории страны. Создаются специальные проекты, в рамках которых добровольцы проводят наблюдения для конкретных исследований. К примеру, проект с остроумным названием «Плоды науки», запущенный в 2021 году: в результате наблюдений за плодовыми деревьями и ягодами стало возможно уточнить ареалы произрастания растений и даты начала их фенофаз.

ПРОВЕДЕНИЕ ФЕНОЛОГИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ

В данной книге обобщён опыт многих исследований в описании и изучении изменений в природе на территории нашей страны с учётом современных научных тенденций. Наблюдателям, в особенности начинающим, сначала нужно определиться, за чем и как они будут наблюдать. В России природные зоны, как правило, имеют широтную протяжённость¹. В природных зонах, как и во всех других природных комплексах, взаимосвязаны и определяют друг друга биоклиматические и литогенные факторы² природной среды. В каждом природном комплексе происходят процессы обмена вещества и энергии, а также формируются определённые типы климата, современного рельефа, поверхностных и грунтовых вод, растительный и животный мир, и все эти аспекты связаны с определёнными экологическими условиями. В целом все процессы обычно определяются соотношением влаги и тепла (т. е. солнечной энергии).

Тот факт, что природные комплексы зон и горных областей высотных поясов обособляются друг от друга, подтверждает действие закона географической зональности, который был сформулирован и обоснован в 1899 году Василием Васильевичем Докучаевым: «Природные комплексы закономерно сменяют друг друга, подчиняясь изменению климатических характеристик». На территории России представлены следующие природные зоны, которые приходят на смену друг другу при продвижении с севера на юг: это арктические пустыни, тундровая и лесотундровая зоны, тайга, смешанные и широколиственные леса, лесостепная зона, степная,

¹ Проект был запущен в 2011 году и в оригинале называется так: Eurasian Chronicle of Nature — Large Scale Analysis of Changing Eurasia Ecosystems (ECN).

¹ То же, что и широтная зональность. Изменение физико-географических процессов и частей геосистем от экватора к полюсам. Причина зональности состоит в неравномерном распределении энергии Солнца из-за шарообразной формы планеты и изменения соотношения тепла и влаги.

² Литогенез — от греческих слов «литос» (lithos, камень) и «генезис» (genesis, учение) — природные процессы образования и изменения осадочных горных пород.

полупустынная, пустынная, субтропическая, а также горные области высотной поясности¹. Самые обширные пространства нашей страны занимают лесные зоны. К северу и югу от них расположены лесотундровая и лесостепная зоны, а далее протянулись зоны, лишённые леса. Существование безлесных зон на севере обусловлено суровым арктическим и субарктическим климатом, а на юге — значительной засушливостью.

Высотная поясность горных областей также разнообразна: в целом для горных областей справедливы те же законы, что и в широтных зонах². С высотой закономерно меняется климат, почвенно-растительный покров, гидрологические и геоморфологические процессы³ становятся иными, отчётливо проявляется фактор экспозиции склонов. Явление смены природных комплексов в зависимости от высоты называют высотной (или вертикальной) поясностью.

Одной из важных особенностей природы умеренных широт является смена физиономических картин (или красочных аспектов): эта особенность связана с появлением одних цветущих растений и исчезновением других⁴. Особенно ярко эти смены проявляются в открытых ландшафтах (степях и лесостепях, пустынях и полупустынях, тундрах и лесотундрах), где даже с высоты человеческого роста можно наблюдать эти

грандиозные фенологические изменения в природе. За образец можно взять описание красочных аспектов (или фаз цветения) луговой разнотравной степи в лесостепной зоне, которое впервые привёл Василий Васильевич Алёхин в 1926 году в своём труде «Растительность Курской губернии [и дальнейшие задачи её изучения]».

В рамках предлагаемой в этой книге методики не обязательно отмечать перемены в развитии ландшафтов, поскольку в большинстве случаев, особенно в лесной зоне, для этого необходимо использовать дополнительные методические приёмы и технические средства (например, проводить наблюдения с возвышений или технических сооружений, использовать дроны, аэрокосмическую фотосъёмку и т. д.). Но когда мы отмечаем начало или массовое цветение тех или иных видов, всё равно важно обращать внимание и на общие изменения в состоянии ландшафтов, особенно если ландшафт относится к открытому типу.

В таком удивительном разнообразии природных условий нашей страны обитают тысячи видов растений, животных, грибов. За всеми наблюдать невозможно, да и не нужно. Ниже в соответствующих разделах представлены списки видов, принадлежащих к разным царствам и разделённых по природным зонам, и правила проведения наблюдений

за ними. Самое главное условие для проведения фенологического наблюдения — вид должен быть широко распространён, должен легко определяться, а фенологические явления в его сезонной жизни должны сравнительно надёжно регистрироваться. Также предлагается отмечать однозначно понимаемые признаки наступления того или иного явления. Если некоторые события в жизни животных определить сравнительно легко (наблюдатель увидел или услышал некое явление в первый (или в последний) раз — и в соответствующей графе отметил), то для растений и объектов неживой природы выбор именно таких, однозначно понимаемых, признаков принципиально важен.

Методические рекомендации по наблюдениям подробно описаны в соответствующих разделах книги, но существует несколько основных общих правил. Самое главное правило заключается в том, что необходимо выбрать участки, где максимально представлен предлагаемый для наблюдения вид. Это может быть школьный двор, городской парк, окрестности деревни или пригородные зелёные зоны. Одним участком вряд ли удастся обойтись, поскольку виды предпочитают разные природные условия. Поэтому скорее всего необходимо будет выбрать несколько участков, которые связаны фенологическим маршрутом (феномаршрут). Если рядом есть водный объект (речка, озеро, пруд), то феномаршрут следует проложить и вдоль его берегов, где, как правило, распространены околотовые растительные сообщества с обилием птиц, земноводных, беспозвоночных. Желательно также, чтобы на феномаршруте были представлены открытые и лесные участки. Следует запомнить или зарисовать в виде схемы местоположение наблюдаемых объектов (деревьев, кустарников) на участках, чтобы осенью или ранней весной после опадения листьев с древесных растений было понятно, за каким видом ведётся наблюдение. Наблюдения можно вести сначала в персональном дневнике наблюдений, а потом публиковать их на ресурсах, принадлежащих Фенологической сети РГО.

Загружать результат наблюдений можно через портал проекта «Окружающий мир» (<https://fenolog.rgo.ru/>) или через мобильное приложение, которое позволяет вносить данные в офлайн-формате. И на портале, и в приложении есть доступ



fenolog.rgo.ru

¹ То же, что высотная зональность. Изменение ландшафта и природных условий в зависимости от высоты относительно уровня моря.

² Широтная зональность — закономерное изменение физических и географических процессов, компонентов и комплексов геосистем от экватора к полюсам. Первоначальная причина деления на зоны заключается в неравномерном распределении тепла и света на земной поверхности.

³ Геоморфологические (иначе — рельефообразующие) процессы — это процессы, под влиянием которых формируется, развивается и меняется рельеф поверхности земли.

⁴ В данном случае имеется в виду, что внешний вид ландшафта умеренных широт периодически меняет свой облик, поскольку цветение одних растений приходит на смену другим. Аспект (от *лат. aspectus*, вид местности) — внешний вид растительного сообщества (фитоценоза), изменяющийся на протяжении года в соответствии с чередованием фаз развития растений.

к обширной справочной информации (в числе прочего приведены примеры, как заполнять дневник наблюдений и анкеты пункта наблюдений), что позволяет использовать их в процессе экологического просвещения и дополнительного образования. Эти ресурсы являются открытыми базами данных, с помощью которых аккумулируются данные наблюдений за сезонными изменениями и которые можно впоследствии применять. В списках использованной и рекомендуемой литературы вы можете ознакомиться с источниками, на которых основана предлагаемая в этой книге методика.

ВНЕСЕНИЕ НАБЛЮДЕНИЙ НА ПОРТАЛ «ОКРУЖАЮЩИЙ МИР» И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ

Алгоритм загрузки фенонаблюдений на эти ресурсы единый.

1. Выбрать «Добавить новое наблюдение», после этого откроется страница для внесения данных.
2. Далее нужно выбрать программу наблюдений (если наблюдения проводятся в рамках существующего проекта).
3. Затем следует отметить точку наблюдения: её можно добавить в личном кабинете как постоянную и выбирать каждый раз или можно отмечать координаты на карте. Затем необходимо описать место наблюдения: рельеф, растительное сообщество, природные условия.
4. Потом необходимо указать дату наблюдения и выбрать тип явления (описываете ли вы фенологию растений, животных, гидрометеорологические явления и т. д.). Если

наблюдаемого объекта в списке нет, то нужно выбрать «Дополнительное наблюдение» и в поле ниже описать его.

5. После заполнения всех полей необходимо добавить фотографию (одну или несколько) наблюдаемого явления, а затем сохранить данные. Явление или объект на фото должны быть хорошо распознаваемы.
6. Загруженное наблюдение появится в общей базе данных через несколько дней после проверки модератором.

Важно подчеркнуть, что участки, феномаршруты и объекты наблюдений должны быть постоянными. Соблюдение этого условия поможет обеспечить преемственность и сопоставимость данных наблюдений за разные годы, а также повысит научную обоснованность и значимость собранных добровольцами данных.

Можно отмечать несколько явлений из тех, что представлены в разделах, и даже предлагать те, которые не значатся в списке (в том числе специфичные для своего региона), а также создавать детальный календарь природы родного края. Такие данные очень важны для изучения взаимосвязей в сообществах, для фенологической синхронизации процессов и явлений различных компонентов экосистем и многих других аспектов функционирования природы вашего региона.

Отдельно выделены хорошо определяемые фенонаблюдения, которые являются традиционными для программ РГО на протяжении многих лет для различных видов и природных явлений и которые максимально широко представлены на территории нашей страны. Именно такие

собранные за многие годы своды данных представляют особый научный интерес для изучения закономерностей изменений в природе, прогнозирования этих изменений, для оценки влияния изменения климата на состояние растений, животных и ландшафтов. Перечисленные ниже явления представляют собой программный минимум.

ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ ДЛЯ НАБЛЮДЕНИЙ ЯВЛЕНИЯ

- ✓ Первые проталины на открытых местах.
- ✓ Последний и первый заморозки на почве (иней).
- ✓ Пик половодья.
- ✓ Начало сокодвижения, начало развёртывания листьев, начало пожелтения листьев, полное изменение окраски листьев (осеннее окрашивание), конец листопада у берёзы бородавчатой (пушистой, повислой или опушённой).
- ✓ Начало цветения черёмухи обыкновенной, рябины обыкновенной, шиповника, липы мелколистной, иван-чая узколистного, мать-и-мачехи.
- ✓ Весенний прилёт, первая встреча скворца обыкновенного, белой трясогузки, ласточки деревенской.
- ✓ Первая песня (кукование) жаворонка полевого, кукушки обыкновенной (кукушки глухой), соловья (соловья-красношейки).
- ✓ Начало весеннего (и осеннего) пролёта гусей.
- ✓ Осенний отлёт, последняя встреча ласточки деревенской.
- ✓ Пробуждение после зимы, первая встреча бабочек (крапивницы, лимонницы).
- ✓ Массовое весеннее появление плодовых тел первого слоя (белый гриб, подберёзовик).



До выхода на маршрут во избежание несчастных случаев ознакомьтесь с правилами безопасного проведения полевых исследований (с. 177–179).

An aerial photograph of a winter landscape. The foreground and middle ground are filled with a dense forest of trees, their branches heavily laden with snow, appearing in shades of white and light blue. The trees are scattered across a dark, possibly frozen, body of water or a very dark, snow-covered ground. The background shows a vast expanse of the same snowy forest under a pale, overcast sky. The overall tone is cold and serene.

ФЕНОЛОГИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ГИДРОМЕТЕОРО- ЛОГИЧЕСКИМИ ЯВЛЕНИЯМИ

Наблюдения за гидрологическими и метеорологическими явлениями — один из аспектов фенонаблюдений. Обязательное правило заключается в том, что необходимо придерживаться ежегодно одних и тех же участков наблюдения. Их может быть несколько, и по каждому следует вести отдельный дневник. Гидрологические наблюдения проводятся при наличии водного объекта (постоянного или периодически пересыхающего); для того чтобы верно оценить процесс схода снежного покрова со склонов, необходимо включать в маршрут открытые и закрытые (т. е. лесные) участки, а также исследовать склоны разной пространственной ориентации (экспозиции). Из обязательной программы исключены инструментальные наблюдения, которые доступны далеко не всем метеонаблюдателям, но присутствует важный пункт наблюдения по термометру, который находится вблизи дома добровольца.

Сопряжённые (обобщённые) наблюдения, когда все характеристики живой и неживой природы описываются, учитываются и фиксируются на одном и том же участке или феномаршруте, представляют большую ценность, чем наблюдения за отдельными объектами или явлениями на разных участках; тем не менее зимой и летом с учётом транспортной доступности и других условий можно проводить наблюдения на разных маршрутах. Тогда в обязательном порядке необходимо указывать эти территориальные изменения и вести по этим участкам отдельные дневники. Именно на том феномаршруте, на котором летом наблюдают за развитием растений и животных, имеет смысл фиксировать, как и с какой скоростью сходит снег в лесу и как это происходит на открытом месте, поскольку локальные различия для схода снега на соседних территориях очень значимы: бывает, что различие в 5–10 м способно сместить время наступления фенологических дат.

На основании анализа календарей природы в «Летописях природы» особо охраняемых природных территорий (ООПТ), а также перечней явлений, рекомендованных в разных фенологических методиках для всей нашей страны или её регионов, был составлен список явлений и способов их определения (см. Программа визуальных наблюдений за неживой природой, с. 33). В Программу включены явления, которые можно наблюдать практически во всех природных зонах России. В зависимости от географической широты, от точки наблюдения и особенностей природных комплексов (леса, поля, гор, тундры, озера и т. д.) по традиции должны отмечаться и другие локальные явления.

Кроме того, нужно учитывать, что ряд явлений может встречаться не во всех регионах. Явления первого и последнего в году дождя, например, имеют важное значение в северных районах тундр, лесотундр и арктических пустынь, но при этом они незначимы в центральных и южных регионах страны. А в южных регионах, к примеру, малоинформативны такие события, как появление устойчивого снежного покрова или окончание ледостава.

В Программе все документируемые природные явления неживой природы связаны с наблюдением за свойствами атмосферы, снежного покрова, водными объектами и почвами. Изменение времени наступления тепла и выпадения осадков — главные причины отклонений в фенологических событиях, поэтому наблюдения за атмосферой так важны для понимания алгоритмов остальных явлений.

Для гидрологических наблюдений важно выбрать один или несколько водоёмов и описать их характеристики — глубину (максимальная и средняя), размеры водоёма (длина, ширина), особенности рельефа долины для рек (узкая или широкая долина, глубокая, наличие у реки террас¹), особенности прибрежной и водной растительности. Эту информацию можно найти в литературных источниках, справочниках, картах или в интернете, она указывается в определённых графах, если у наблюдателя есть соответствующие данные. Такие явления, как ледостав и ледоход, происходят довольно быстро, поэтому в период их предположительного наступления следует проводить наблюдения чаще, желательно ежедневно. На малых реках² появление и исчезновение заберегов³ можно наблюдать на участках протяжённостью 1–2 км, а на больших реках это явление можно наблюдать в диапазоне 3–4 км. За другими водными объектами (малые и средние озёра, пруды, водохранилища) необходимо наблюдать на всей их протяжённости. Если в водоём сбрасываются промышленные воды, это необходимо указывать в характеристике, поскольку такие водоёмы могут раньше освободиться ото льда. Также на ледовый режим может оказывать влияние хозяйственная деятельность человека — при судоходстве используют ледоходные катера и прочие устройства, которые влияют на скорость и период освобождения ото льда, и эти нюансы необходимо отражать в характеристике водного объекта, если нет возможности выбрать для наблюдения не тронутый человеком водный объект.

Наблюдения за снежным покровом необходимо проводить на одной и той же открытой (поляне, лужайке) или закрытой территории (в лесу, на горном склоне). Крайне важно сопоставлять данные в описаниях за разные годы, т. е. в течение длительного срока проводить наблюдения в одном месте и по одной программе.

Для того чтобы наблюдать оттаивание почв весной, после схода снега, в тех районах, где формируется сезонный слой промерзания¹, можно использовать заострённый металлический щуп (стержень или кусок арматуры), лопату или совок (чем глубже промерзание в данном регионе, тем более прочный инструмент потребуется). Такие наблюдения нередко проводят на огороде или в поле, при этом важно указывать, есть ли растительный покров на месте наблюдения или почва лишена растительности. Чтобы определить глубину промерзания, можно воткнуть щуп или лопату в землю до той глубины, пока инструмент не упрётся в ещё промёрзшую почву. Затем необходимо зафиксировать глубину промерзания: важно указывать значения на таких глубинах, как 2–3 см, 10 см и 20 см. Поскольку для определения примерного времени начала сокодвижения, пробуждения растений и животных нужно понимать, когда под землёй растает вода и когда она начнёт питать растения.

Многие граждане нашей страны живут в крупных населённых пунктах — городах, посёлках. Города — это «острова тепла», т. е. территории, на которых из-за жизни людей меняется ход естественных процессов. Для фенонаблюдений можно выбрать участки и в пределах города, но это нужно обязательно отметить в характеристике феномаршрутов. При выборе маршрута стоит избегать непосредственной близости зданий, теплотрасс, территорий, большая часть которых покрыта асфальтом, поскольку эти факторы существенно меняют ход естественных процессов. Лучше выбрать для наблюдений в городских условиях парк или бульвар. В этом случае можно наблюдать за водоёмом, за снежным покровом. **Наблюдения за почвой можно проводить только в том случае, если в данном месте это не запрещено.**

¹ Речная терраса — ступенеобразная горизонтальная или слабонаклонная поверхность речного происхождения.

² Малые реки — реки с площадью бассейна от 50 до 2000 км². Их бассейн занимает небольшую часть природной зоны, а водный режим испытывает сильное влияние местных факторов.

³ Кромка льда, намерзающая у берегов в заморозки.

¹ То же, что сезонно-мёрзлый слой. Верхний слой грунта, который в холодный сезон промерзает, а в тёплый оттаивает. Под ним находится немёрзлый грунт.



Не пытайтесь самостоятельно измерить характеристики водоёмов. Используйте литературные данные. В зимний период не выходите на лёд и не проверяйте прочность льда ударом ноги.

Описанные в Программе визуальных наблюдений за неживой природой (с. 33) явления широко представлены в разных природных зонах России и выступают феноиндикаторами неживой природы, а от них, в свою очередь, зависят особенности развития животных, растений и грибов. Гидрометеорологические явления особенно значимы в холодный период, когда живая природа находится в состоянии относительного покоя: с поздней осени и до середины весны именно они отражают особенности сезонного развития.

В странах умеренного климата (большая часть нашей страны также находится в этой климатической зоне) началом зимнего сезона считается момент образования устойчивого снежного покрова. Начало же фенологической весны определяется по началу разрушения снежного покрова и т. п. Индикаторами начала лета в центральной части России и в южных регионах европейской части страны, на юге Сибири и Дальнего Востока служат зацветание шиповника и малины и полное развёртывание листьев; эти явления совпадают с переходом среднесуточных температур воздуха через рубеж в +15 °С и минимальных температур воздуха через +10 °С. Но в районах с более суровым климатом эти критерии теряют своё значение, и летние процессы начинаются при меньшем накоплении тепла, т.е. при переходе среднесуточных температур выше 10–12 °С, а минимальных выше +5 °С.

Среднесуточные температуры рассчитывают по данным наблюдений на метеостанциях или при помощи термометра, расположенного на теневой стороне здания. Если значения температур будут собраны иным образом, их нельзя будет сопоставить с данными других наблюдателей. Но следить за ходом изменения наступления тепла очень важно, чтобы можно было качественно характеризовать сезоны данного региона. При наличии электронного термометра, который фиксирует минимальные и максимальные температуры, необходимо записывать переходы температуры воздуха через рубежи в –5 °С, 0 °С, +3 °С, +5 °С, +8 °С, +10 °С и +15 °С. В дневнике важно указывать, на какой высоте расположен термометр; на метеостанциях термометры располагают в 2 м над землёй. Если термометра нет, можно ориентироваться на данные ближайшей метеостанции, но для фенологических задач удалённость метеостанции даже на несколько десятков километров от места наблюдения может быть существенной: в таком случае будут фиксироваться погодные условия, которые будут отличаться от тех, что установились на месте наблюдения.

При записи температурных данных следует указать источник сведений о сезонных температурных изменениях — собственные наблюдения или сведения с метеостанции (нужно обязательно упомянуть название и адрес метеостанции).

ПРОГРАММА ВИЗУАЛЬНЫХ НАБЛЮДЕНИЙ ЗА НЕЖИВОЙ ПРИРОДОЙ

(гидрологические, метеорологические и другие явления)

Весна¹

- **Начало постоянных оттепелей**
(когда максимальная температура воздуха начинает постоянно держаться выше отметки 0 °С)
Определяется при помощи данных термометра или метеостанции. Отмечаются даты, когда в дневное время максимальные температуры воздуха поднимаются выше 0 °С.
- **Первый дождь**
Первая дата первого полугодия, когда наблюдаются жидкие осадки.
- **Первые проталины в горах** (первые проталины на южных и северных склонах)
Дата появления первых оттаявших пятен на склонах в альпийском поясе².
- **Вскрытие водоёмов/водотоков**
(подвижка льда³)
Дата первых разрушений ледяного покрова под воздействием тепла и механических сил, возникающих в результате интенсивного притока воды.

¹ Примечание: деление на сезоны условно и необходимо для точной типизации феноявлений.

² Альпийский пояс — географический и горный высотный пояс (находится на высоте 2800–3400 м над уровнем моря), который расположен между субальпийским и нивальным поясом (т. е. поясом вечных снегов). Альпийский пояс характеризуется значительной освещённостью и высоким уровнем солнечной радиации, сильными ветрами, многочисленными атмосферными осадками и длительным или нetaющим снежным покровом, резкими перепадами среднесуточных температур. Среднегодовые температуры воздуха этой зоны отрицательные. В этом поясе преобладает горно-луговой тип ландшафта (отсюда — альпийские луга).

³ Подвижка льда — незначительные перемещения ледяного покрова на отдельных участках реки, которые происходят под действием течения, ветра и повышения уровня воды.



С картой районирования России и сопредельных территорий по региональным особенностям наблюдений за сезонными изменениями можно ознакомиться на втором форзаце.



■ **Начало ледохода** (начало весеннего ледохода)

Дата начала движения льдин и ледяных полей¹ на реках, происходящего при повышении уровня воды и скорости течения.

■ **Устойчивое повышение минимальной температуры воздуха выше отметки 0 °С** (начало безморозного периода)

Определяется при помощи данных термометра или метеостанции. Отмечается датами, когда в дневное время минимальные температуры воздуха постоянно держатся выше 0 °С.

■ **Начало весеннего половодья** (начало весеннего паводка)

Дата начала подъёма уровня воды в проточных водоёмах (реках, ручьях) вследствие снеготаяния (уровень воды измеряется у берега при помощи стационарной рейки, относительно высоты мостков или отметок на берегу).

■ **Пик половодья** (максимум весеннего паводка и весеннего разлива)

Дата максимального подъёма уровня воды (разлива) в проточных водоёмах (реках, ручьях) вследствие снеготаяния. Первый день высокой воды.

■ **Полное освобождение ото льда**

водоёма/водотока (лёд на водоёме полностью растаял; очищение реки/озера/водохранилища/бухты ото льда; конец ледохода)

Дата, когда реки, ручьи, озёра, пруды и водохранилища полностью освободились ото льда.

■ **Лёд начал отходить от берега моря**

Появление просвета воды между берегом моря и ледовым покровом на море или возникновение чистой воды (т. е. пространства, которое не покрыто льдом) между берегом и припаем.

■ **Исчезновение берегового припая на море**

Дата исчезновения прибрежного льда на море.

■ **Первые проталины на открытых пространствах** (появление первых проталин, первые проталины в полях)

Дата появления первых пятен земли на открытых местах при снеготаянии.

■ **Появление первых кольцевых проталин вокруг деревьев** (проталины у стволов деревьев)

Дата появления вокруг стволов деревьев воронок с протаявшим до почвы снегом, которые образуются вследствие активизации физиологических процессов в деревьях и повышения температуры ствола.

■ **Разрушение устойчивого снежного покрова** (снегом покрыта половина поверхности земли; снег сошёл наполовину; разрушение снежного покрова на открытых участках)

Дата, когда более половины площади видимой окрестности освободилось от снега (оценивается на глаз на открытых участках), а дальнейшего формирования нового устойчивого снежного покрова потом не произошло. Если снег не стоял за пять дней, то покров считается устойчивым.



Припай представляет собой прикреплённый к берегу вид льда, образующегося в морях, океанах и их заливах вдоль берегов. Может занимать расстояние от нескольких метров до сотен километров.

¹ Ледяное поле — отдельно плавающие льдины достаточно большого размера (более 20 м в поперечнике) или участки ледяного покрова с относительно плоской поверхностью. Эти куски льда формируются из-за значительного накопления и смерзания снега.



Фото: Владимир Зайцев

■ **Первые проталины в лесу** (первые проталины в лиственном/хвойном лесу; первые проталины на лесных полянах)

Дата появления первых пятен земли в лесу (не вокруг деревьев) при снеготаянии.

■ **Сход снега на открытых местах** (полный сход снега / снежного покрова в поле)

Дата исчезновения снежного покрова вследствие таяния. Дата, когда 90% и более площади видимой окрестности освободилось от снега на открытых участках.

■ **Сход снега в лесу** (полный сход снега / снежного покрова в хвойном лесу (еловом или сосновом бору), в лиственном лесу)

Дата исчезновения снежного покрова в лесу вследствие таяния. При этом остатки снега во впадинах и в затенённых местах на пространстве 5% видимой площади могут оставаться.

■ **Оттаивание почвы на 2–3 см в глубину**

Дата оттаивания почвы на глубину 2–3 см. Измеряется при помощи лопаты, совка или щупа.

■ **Оттаивание почвы на 10 см**

Дата оттаивания почвы на глубину 10 см. Измеряется при помощи лопаты, совка или щупа.

■ **Оттаивание почвы на 20 см**

(на штык лопаты)

Дата оттаивания почвы на глубину 20 см. Измеряется при помощи лопаты, совка или щупа.

■ **Первая гроза (или первый гром)**

Дата в первом полугодии, когда впервые отмечается гроза или гром.

■ **Последний временный снежный покров** (последний снегопад, давший сплошной снежный покров)

Последняя дата, когда фиксируется снежный покров, не относящийся к периоду устойчивого покрова.

■ **Последний снегопад** (последний случай снежных осадков)

Последняя дата в первом полугодии, когда наблюдаются твёрдые (снег, град) или смешанные осадки (снег с дождём).

■ **Последний заморозок (иней) на почве** (весенний или летний)

Последняя дата в первом полугодии, когда температура опускается до 0 °C и ниже и появляется иней на почве (обычно это происходит ночью, при положительной средней суточной температуре).

■ **Последний заморозок в воздухе** (весенний или летний)

Последняя дата в первом полугодии, когда минимальная температура воздуха опускается до 0 °C и ниже (обычно это происходит ночью, при положительной средней суточной температуре). Если морозный период не закончился в первом полугодии и перешёл на июль, а затем наступил безморозный период продолжительностью не менее 30 дней, то последним заморозком первого полугодия считается мороз в июле.



Лето

- **Сход снега на горах** (снег сошёл на южных и северных склонах, растаял на гольцах¹)

Дата исчезновения снежного покрова во втором полугодии в альпийском поясе вследствие таяния. При этом остатки снега во впадинах, а также снежники-перелетки, которые занимают примерно 5–10% видимой площади, могут оставаться.

Осень

- **Первый заморозок в воздухе** (осенний)

Первая дата во втором полугодии, когда ночью температура воздуха опускается до 0 °С и ниже.

- **Первый заморозок на почве** (осенний)

Первый иней, первый иней на почве; первый лёд на лужах и в мелких водоёмах. Первая дата во втором полугодии, когда происходит понижение температуры воздуха до 0 °С и ниже и появляется иней на почве и растениях.

¹ Гольцы — обнажённые скалистые вершины, которые поднимаются выше границы лесной растительности и зоны альпийских лугов и в тёплое время года освобождаются от снега.

- **Первый снег в горах** (первый сплошной снежный покров на гольцах)

Первый снежный покров в альпийском поясе. Может быть временным.

- **Последняя гроза** (или последний гром)

Последняя дата второго полугодия, когда отмечается гроза или гром.

- **Первый снегопад** (первые снежные осадки)

Дата, когда во втором полугодии впервые пошёл снег, при этом сплошной покров может не образоваться.

- **Первый снежный покров**

Дата, когда выпавший снег впервые полностью укрыл землю, сформировав сплошной покров. Покров впоследствии может растаять или не растаять (в последнем случае дата этого явления будет являться также датой образования устойчивого снежного покрова).

- **Образование устойчивого снежного покрова в горах** (образование устойчивого снежного покрова на гольцах; снег окончательно лёг в горах)

Дата, когда в альпийском поясе сформировался снежный покров, который лежит не менее месяца.

Зима

- **Устойчивый переход минимальной температуры воздуха ниже 0 °С** (начало морозного периода)

Определяется при помощи данных термометра или метеостанции. Отмечается датами, когда в дневное время минимальные температуры воздуха ниже 0 °С.

- **Устойчивое опускание максимальной температуры воздуха по шкале ниже 0 °С** (начало устойчивых морозов)

Определяется при помощи данных термометра или метеостанции. Отмечается датами, когда в дневное время максимальные отметки температуры воздуха ниже 0 °С.



Название «гольцы» широко распространено на Дальнем Востоке, в Сибири и на Урале. В качестве синонима на Урале может употребляться слово «камни», а на Алтае и в Тыве — «таскылы».

- **Первые забереги на водоёме/водотоке** (появление заберегов на реке/озере/водохранилище; первые ледовые образования)

Дата появления полосы тонкого льда вдоль берегов рек, озёр, прудов и водохранилищ, которые образуются при незамёрзшей основной части водного пространства.

- **Образование устойчивого снежного покрова** (первый день устойчивого снежного покрова; снег «лёг в зиму»)

Дата, когда на поверхности почвы или льда в результате снегопадов сформировался снежный покров, который лежит не менее месяца.

Перерыву (то есть таянию снега) в 1 день должно предшествовать залегание покрова на протяжении не менее 5 дней, а перерыву 2–3 дня — не менее 10 дней.

- **Последний дождь**

Последняя дата второго полугодия, когда наблюдаются жидкие осадки.

- **Первый ледостав на водоёме/водотоке** (первый ледостав на реке/озере/водохранилище; образование первого сплошного льда на водоёмах)

Дата, когда в утренние часы после ночного заморозка реки, озёра, пруды и водохранилища впервые покрылись тонким неподвижным и сплошным льдом на всей поверхности водоёма. Позднее лёд может растаять. Если он больше не растаял, то эта дата будет датой окончательного ледостава.

На дату появления льда могут влиять размер водоёма (глубина, объём водной массы), особенности течения и т. д.

- **Появление припая на морях**

Появление прибрежного льда, примёрзшего к берегу моря.

- **Окончательный ледостав на водоёме/водотоке** (образование устойчивого льда на водоёмах; полное замерзание реки/озера)

Дата, когда реки, ручьи, озёра, пруды и водохранилища впервые покрылись сплошным и неподвижным ледяным покровом. Лёд больше в течение зимы не тает.

- **Первая оттепель** (первый переход максимальной температуры воздуха выше 0 °С)

Дата первого повышения максимальной температуры воздуха до 0 °С и выше на фоне устойчивых отрицательных температур.

Фото: Юрий Притиск



Очень важна характеристика не только отдельных событий, но и сезонов в целом, поскольку общее протекание природных процессов в течение года может повлиять на активность животных или развитие растений. Отдельные показатели облегчают обработку информации, при этом качественная характеристика сезонов также важна.

Сезоны характеризуются по особенностям наступления тепла и влажности, по времени начала сезона, однородности или контрастности погодных условий и проявлению особых явлений, таких как аномально холодные и знойно-засушливые периоды, ливни, пыльные бури, грозы, градобития, паводки, наводнения, ураганы, пожары, задымления и пр. Конечно, бывают и другие явления, их также следует указывать. Наблюдатели могут обращать внимание на отклонения в смене сезонов относительно своего пункта наблюдения за разные годы или ориентироваться на среднеголетние характеристики¹, информацию о которых можно заимствовать на местных метеостанциях.

¹ Среднеголетняя характеристика — средняя величина, которая высчитывается исходя из показателей за много лет.

ХАРАКТЕРИСТИКА СЕЗОНОВ

Сезон	Тепло (выбрать оценочную категорию из трёх вариантов)	Влага (выбрать оценочную категорию из трёх вариантов)	Начало сезона (выбрать оценочную категорию из трёх вариантов)	Однородность погодных условий	Другие особенности
Зима	Нормальная/ суровая/ мягкая	Нормальная/ многоснежная/ малоснежная (влажная/сухая)	Среднее/раннее/ позднее	Нормальная или с контрастной погодой, неустойчивой по температуре или выпадению осадков, ветровому режиму и др. параметрам	Вьюги, оттепели, ледяные дожди и пр.
Весна	Нормальная/ тёплая/ холодная	Нормальная/ дождливая/ сухая	Среднее/раннее/ позднее	Нормальная или с контрастной погодой, неустойчивой по температуре или выпадению осадков, ветровому режиму	Частые/поздние заморозки; высокое, среднее или низкое половодье и пр. явления
Лето	Нормальное/ тёплое/ холодное	Нормальное/ дождливое/ сухое	Среднее/раннее/ позднее	Нормальная или с контрастной погодой, неустойчивой по температуре или выпадению осадков, ветровому режиму	Ливни, ураганы, засухи, пыльные бури и пр.
Осень	Нормальная/ тёплая/ холодная	Нормальная/ дождливая/ сухая	Среднее/раннее/ позднее	Нормальная или с контрастной погодой, неустойчивой по температуре или выпадению осадков, ветровому режиму	Ливни, ураганы, ранние заморозки, паводки и пр.



Фото: Данил Хусаинов

ФЕНОЛОГИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ ЗА РАСТЕНИЯМИ

Наблюдения за сезонным состоянием растений проводятся на конкретном, заранее выбранном участке или нескольких участках феномаршрута, к которым в течение нескольких лет подряд можно подъехать на транспорте. Места наблюдений должны находиться в пределах природных комплексов, которые характерны для данной местности, или в городских/пригородных (лесных) или дендрологических парках, ботанических садах, скверах, аллеях, где достаточно полно представлены все предполагаемые объекты наблюдений. Предпочтение желательно отдавать участкам, которые максимально удалены от центра населённого пункта. В сельской местности в маршрут должны быть включены крупные массивы отдельных культур: поля злаковых, овощные плантации, плодовые сады. За ягодными культурами и за картофелем можно наблюдать не только в больших хозяйствах, но и на дачных участках.

Рекомендуемый минимальный размер участка наблюдений составляет не менее площади, равной 10×10 м. Необходимо зафиксировать в дневнике географические координаты точки наблюдения (широта и долгота в градусах в виде десятичной дроби) при помощи GPS-навигатора или телефона. Также необходимо дать характеристику размещения участка наблюдений относительно населённых пунктов, рек, озёр или крупных форм рельефа¹. Если вы проводите наблюдение в равнинных условиях, то обязательно опишите особенности местоположения. Например, к особенностям равнинной формы рельефа относятся: низина, пойма² или долина реки, надпойменная терраса, средняя часть холма или

¹ Формы рельефа — отдельные неровности земной поверхности, как выпуклые — положительные формы рельефа, так и вогнутые — отрицательные формы рельефа. К ним могут относиться горы, равнины, впадины, долины и т. д.

² Пойма — часть долины реки, которая находится выше её русла и периодически в половодье или во время паводков затопляется избыточными водами. Пространства бывшей поймы, которые обычно расположены выше уровня современного максимального подъёма воды, называют террасами реки.

водораздел¹; характеристики залесённости² или открытости территории. При наблюдениях в горах необходимо также подробно описать расположение объекта/объектов наблюдений: нижняя, средняя или верхняя часть склона, абсолютная высота, крутизна склона, его экспозиция (пространственная ориентация склона холма, горы или горного хребта по отношению к сторонам света). Рекомендуется сделать фотографию места наблюдений.

Предварительно необходимо определить, развитие каких объектов будет исследоваться. Как правило, фенологические наблюдения ведутся не за отдельными экземплярами одного вида, а за совокупностью нескольких его представителей. Это обеспечивает полную и качественную оценку сезонного развития растений.

Из деревьев рекомендуется выбирать средневозрастные³ особи с диаметром ствола не менее 20 см. Это не должны быть молодые и активно растущие особи, но не подойдут и старые, повреждённые болезнями или вредителями, растения, поражённые трутовиками и другими фитофагами⁴, с усыхающими вершинами или ветвями. Предпочтительнее выбрать плодоносящие здоровые деревья и кустарники, минимально подверженные внешнему воздействию (без зарубок и других механических повреждений, следов деятельности животных, влияния человека и т. д.).

Наблюдения за травянистыми растениями следует проводить в местах, где представлено большое количество экземпляров исследуемого вида и они меньше всего подвержены антропогенному воздействию (к примеру, вытаптыванию или выпасу скота). Виды растений, характерные для природных зон нашей страны и рекомендуемые для наблюдений, предложены в Списке видов растений по природным зонам, с. 48.

При выборе видов растений для фенологических наблюдений учтены следующие требования:

- вид хорошо определяется по внешним признакам, стабильно регистрируется на участке/феномаршруте;
- в данном географическом пункте для этого вида есть записи наблюдений за многие годы, с условием, что эти записи велись по единой методике или массив данных по наблюдению за этим видом существует в других географических пунктах (районе, области, природной зоне, стране);

¹ Водораздел — возвышенность, которая разделяет смежные бассейны рек, направляя сток воды по двум противоположным направлениям (склонам). Водоразделы ярко выражены в горах, поскольку там они часто совпадают с гребнями хребтов. На равнинных местностях они выражены не так явно, иногда с большого расстояния вообще не видны (в этом случае говорят о «водораздельном пространстве»), поэтому на равнине нередко бывает сложно определить водоразделы. С течением времени водоразделы меняют своё положение из-за тектонической активности или других причин.

² Залесённость — параметр, который описывает наличие леса на пашне, сенокосе, пастбище и других земельных участках. Другими словами, отношение площади лесов к общей площади территории.

³ К средневозрастным деревьям относятся те, которые уже вышли из возраста молодняка (период активного роста в высоту) и перешли к интенсивному росту вширь: в этот период дерево набирает массу, заметно увеличивается диаметр его ствола, оно наращивает годовые кольца, интенсивный вертикальный рост замедляется.

⁴ Трутовики — группа грибов из отдела базидиомицетов (определение базидиальных грибов можно найти в словаре терминов в конце книги). Обычно трутовые грибы растут на древесине, реже — на почве, на разрушающемся объекте природы; часто они представляют собой единую пластину без ножки. Фитофаги — буквально «питающиеся растениями».



Фото: Оксана Янцер

— фенофазы выбранных видов растений равномерно представлены на протяжении вегетационного периода, их можно наблюдать в разные времена года;

— растения предпочитают типичные для данного вида местообитания;

— наблюдаемый вид имеет широкий ареал или может находиться на границе своего привычного ареала.

В сезонном развитии травянистых растений выделяется 6 основных фенофаз: вегетация, бутонизация, цветение, плодоношение, отмирание (наземных частей), период зимнего покоя. Последняя фаза важна для растений, но наблюдать за ней очень сложно, поэтому в предлагаемой в этой книге методике она не рассматривается. Каждая фаза включает несколько явлений (начало, массовое проявление, окончание). Началом явления считается день, когда его можно зарегистрировать у 10% особей. Если растения представлены единичными экземплярами, то отмечается состояние 10% объектов (например, почек, листьев, бутонов, цветков, соцветий, плодов): у деревьев и кустарников для

рассмотрения берётся крона, у травянистых видов — вся поверхность растения. Массовый характер любая фаза приобретает, когда рассматриваемое явление отмечается не менее чем у 50% особей. Если растения представлены единичными экземплярами, то отмечается состояние 50% объектов в кроне (или на поверхности особи). Концом фазы считается день, когда явление отмечается у последних 10% особей. Если растения представлены единичными экземплярами, то фиксируется состояние, когда явление присутствует у последних 10% объектов в кроне (или на особи).

Наблюдения следует проводить в утренние часы до полудня, т. к. большинство растений начинает цвести в это время.

Существует правило относительно регулярности наблюдений: чем меньше интервал в датах наблюдения, тем меньше вероятность погрешности. Наблюдения рекомендуется проводить с периодичностью не реже одного раза в 2 недели в предвегетационный период (т. е. ранней весной), в период же начала вегетации и цветения растений желательно ежедневное посещение маршрута. Если это невозможно — необходимо посещать участок не реже 1 раза в 2–3 дня, особенно в тех случаях, когда наблюдатель только начинает приобретать опыт фенолога. В период активного изменения окраски листвы у древесно-кустарниковых видов также желательно выходить на маршрут не реже 1–2 раз в неделю. При возможности необходимо проводить наблюдения за 2–3 близкими по сезонному развитию видами растений, чтобы можно было восполнить пробелы в многолетних наблюдениях.

СПИСОК ВИДОВ РАСТЕНИЙ ПО ПРИРОДНЫМ ЗОНАМ

Арктические пустыни

■ Кустарники

Ива арктическая (др. назв. — и. английская) *Salix arctica* Pall.

■ Кустарнички и травянистые растения

Пушица (др. назв. — пухонос) *Eriophorum* L.

Мак полярный (др. назв. — м. корневищный полярный) *Papaver radicatum* Rottb.

Мятлик арктический (др. назв. — м. печорский, м. слабый) *Poa arctica* R. Br.

Тундра и лесотундра

■ Деревья

Берёза пушистая (др. назв. — б. белая, б. опушённая) *Betula pubescens* Ehrh.

Берёза повислая (др. назв. — б. бородавчатая, б. обыкновенная, б. плакучая, б. поникшая) *Betula pendula* Roth.

Лиственница сибирская *Larix sibirica* Ledeb.

Ель сибирская (др. назв. — е. печорская) *Picea obovata* Ledeb.

Ель европейская (др. назв. — е. обыкновенная) *Picea abies* (L.) H.Karst.

■ Кустарники

Багульник болотный (др. назв. — багно, багун душистый, боговник, богунник, болотный болиголов, дикий розмарин, душница, каменная трава, канaborник, клоповая трава, клоповник, мольная трава, одурь болотная, розмарин лесной) *Ledum palustre* L. Ядовит.

Ива полярная *Salix polaris* Wahlenb.

Берёза карликовая (др. назв. — берёзовый стланник, б. малорослая, ерник) *Betula nana* L.

■ Кустарнички и травянистые растения

Брусника обыкновенная *Vaccinium vitis-idaea* L.

Морошка (др. назв. — морожа) *Rubus chamaemorus* L.

Тайга

■ Деревья

Ольха серая (др. назв. — о. белая, елоха) *Alnus incana* (L.) Moench.

Ольха чёрная (др. назв. — о. клейкая, о. европейская) *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.

Берёза (повислая и пушистая) *Betula* L.

Лиственница сибирская *Larix sibirica* Ledeb.

Ель сибирская (др. назв. — е. печорская) *Picea obovata* Ledeb.

Ель европейская (др. назв. — е. обыкновенная) *Picea abies* (L.) H.Karst.

Сосна обыкновенная (др. назв. — с. лесная) *Pinus sylvestris* L.

■ Кустарники

Шиповник иглистый (др. назв. — роза иглистая) — или другие виды рода *Rosa acicularis* Lindl.

Рябина обыкновенная (др. назв. — р. горькая) *Sorbus aucuparia* L.

Багульник болотный (др. назв. — багно, багун душистый, боговник, богунник, болотный болиголов, дикий розмарин, душница, каменная трава, канaborник, клоповая трава, клоповник, мольная трава, одурь болотная, розмарин лесной) *Ledum palustre* L.

Волчегородник обыкновенный (др. назв. — волчье лыко, волчегородник смертельный, волчник обыкновенный, волчья ягода) *Daphne mezereum* L.

■ Кустарнички и травянистые растения

Иван-чай узколистый (др. назв. — и.-ч. обыкновенный, кипрей узколистый, богородицына трава, ванька болотный, ванька-чай, иван кочкин, коневник, копорский чай, копоть, красный ивняк, купрей, маточник, полевой чай, трава святого Антония и пр.) *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop.

Майник двулистный *Maianthemum bifolium* (L.) F.W.Schmidt

Черника обыкновенная (др. назв. — ч. миртолистная) *Vaccinium myrtillus* L.

Брусника обыкновенная *Vaccinium vitis-idaea* L.

Седмичник европейский (др. назв. — троечница европейская) *Trientalis europaea* L.

Земляника лесная (др. назв. — пазобник) *Fragaria vesca* L.

Мать-и-мачеха обыкновенная (др. назв. — белокопытник, водяной лопух, грудной чай, двоелистник, двуличник, камчужная трава, кашлегон, муконосница, подъярник и др.) *Tussilago farfara* L.

Одуванчик лекарственный (др. назв. — о. аптечный, о. обыкновенный, о. полевой) *Taraxacum officinale* F.H.Wigg.

Пижма обыкновенная (др. назв. — дикая рябинка, полевая рябинка, глистник, горлянка, девятильник клоповный, душечник, желтоголовник, желтушница, ломотная трава, маточник, пупавка) *Tanacetum vulgare* L.

Майник двулистный *Maianthemum bifolium* (L.) F.W.Schmidt

Смешанные и широколиственные леса

■ Деревья

Ольха серая (др. назв. — о. белая, елоха) *Alnus incana* (L.) Moench.

Ольха чёрная (др. назв. — о. клейкая, о. европейская) *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.

Берёза (повислая и пушистая) *Betula* spp.

Лиственница сибирская *Larix sibirica* Ledeb.

Ель сибирская (др. назв. — е. печорская) *Picea obovata* Ledeb.

Ель европейская (др. назв. — е. обыкновенная) *Picea abies* (L.) H.Karst.

Сосна обыкновенная (др. назв. — с. лесная) *Pinus sylvestris* L.

Тополь дрожащий (др. назв. — осина, иудино дерево, осыка, шептун-дерево) *Populus tremula* L.

Дуб черешчатый (др. назв. — д. английский, д. имеретинский, д. летний, д. обыкновенный) *Quercus robur* L.

Липа сердцелистная (др. назв. — л. сердцевидная) *Tilia cordata* Mill.

Клён остролистный (др. назв. — к. платановидный, к. платанolistный, к. чинаролистный) *Acer platanoides* L.

Липа амурская (др. назв. — л. островная, л. средняя) *Tilia amurensis* Rupr.

Орех маньчжурский (др. назв. — о. думбейский, орешина маньчжурская) *Juglans mandshurica* Maxim.

■ Кустарники

Шиповник иглистый (др. назв. — роза иглистая) — или другие виды рода *Rosa acicularis* Lindl.

Рябина обыкновенная (др. назв. — р. горькая) *Sorbus aucuparia* L.

Черёмуха обыкновенная (др. назв. — ч. кистевая, ч. птичья) *Padus avium* Mill.

Багульник болотный (др. назв. — багно, багун душистый, боговник, богунник, болотный болиголов, дикий розмарин, душница, каменная трава, канаторник, клоповая трава, клоповник, мольная трава, одурь болотная, розмарин лесной) *Ledum palustre* L.

Ива козья (др. назв. — и. одновременная, бредина, верболоз, ракита, и. Хультена) *Salix caprea* L.

Малина обыкновенная (др. назв. — Рубус идский) *Rubus idaeus* L.

Смородина чёрная *Ribes nigrum* L.

Волчегородник обыкновенный (др. назв. — волчье лыко, волчегородник смертельный, волчник обыкновенный, волчья ягода) *Daphne mezereum* L.

Сирень обыкновенная *Syringa vulgaris* L.

Лещина обыкновенная (др. назв. — орешник лесной, орешник обыкновенный, авеллинка, лесной орех, орех авеллинский, фундук) *Corylus avellana* Thunb.

Яблоня лесная (др. назв. — я. дикая) *Malus sylvestris* (L.) Mill.

Бересклет бородавчатый (др. назв. — бруслина, волчьи серьги) *Euonymus verrucosus* Scop.

■ Кустарнички и травянистые растения

Иван-чай узколистый (др. назв. — и.-ч. обыкновенный, кипрей узколистый, богородицына трава, ванька болотный, ванька-чай, иван кочкин, коневник, копорский чай, копоть, красный ивняк, купрей, маточник, полевой чай, трава святого Антония и пр.) *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop.

Майник двулистный *Maianthemum bifolium* (L.) F.W.Schmidt

Лютик едкий *Ranunculus acris* L.



фото: Валентина Ковалева

Черника обыкновенная (др. назв. — ч. миртолистная) *Vaccinium myrtillus* L.

Купальница европейская (др. назв. — к. обыкновенная, жарок европейский) *Trollius europaeus* L.

Купальница азиатская (др. назв. — жарок азиатский, купава, огонёк азиатский, сибирская роза) *Trollius asiaticus* L.

Брусника обыкновенная *Vaccinium vitis-idaea* L.

Седмичник европейский (др. назв. — троечница европейская) *Trientalis europaea* L.

Земляника лесная (др. назв. — пазобник) *Fragaria vesca* L.

Мать-и-мачеха обыкновенная (др. назв. — белокопытник, водяной лопух, грудной чай, двоелистник, двуличник, камчужная трава, кашлегон, муконосница, подъярник и др.) *Tussilago farfara* L.

Одуванчик лекарственный (др. назв. — о. аптечный, о. обыкновенный, о. полевой) *Taraxacum officinale* F.H.Wigg.

Пижма обыкновенная (др. назв. — дикая рябинка, полевая рябинка, глистник, горлянка, девятильник клоповный, душичник, желтоголовник, желтушница, ломотная трава, маточник, пупавка) *Tanacetum vulgare* L.

Медуница неясная (др. назв. — м. тёмная) *Pulmonaria obscura* Dumort.

Ландыш майский (др. назв. — воронец, лапушник, молодильник, серебряник, мытная трава, заячьи ушки, виновник и другие) *Convallaria majalis* L.

Одуванчик лекарственный (др. назв. — о. аптечный, о. обыкновенный, о. полевой) *Taraxacum officinale* F.H.Wigg.

Майник двулистный *Maianthemum bifolium* (L.) F.W.Schmidt.

Степь и лесостепь

■ Деревья

Дуб черешчатый (др. назв. — д. английский, д. имеретинский, д. летний, д. обыкновенный) *Quercus robur* L.

Липа сердцелистная (др. назв. — л. сердцевидная) *Tilia cordata* Mill.

Клён остролистный (др. назв. — к. платановидный, к. платановидный, к. чинаролистный) *Acer platanoides* L.

Тополь дрожащий (др. назв. — осина, иудино дерево, осыка, шептун-дерево) *Populus tremula* L.

Берёза (повислая и пушистая) *Betula* spp.

■ Кустарники

Шиповник иглистый (др. назв. — роза иглистая) — или другие виды рода *Rosa acicularis* Lindl.

Рябина обыкновенная (др. назв. — р. горькая) *Sorbus aucuparia* L.

Сирень обыкновенная *Syringa vulgaris* L.

Ракитник русский (др. назв. — раkitничек кавказский) *Chamaecytisus ruthenicus* (Fisch. ex Wolf.) Klásk.

Карагана кустарниковая (др. назв. — караганник кустарниковый, дереза, чапыжник, чилига) *Caragana frutex* L.

Черёмуха обыкновенная (др. назв. — ч. кистевая, ч. птичья) *Padus avium* Mill.

Вишня степная (др. назв. — в. кустарниковая) *Prunus fruticosa* Pall.

■ Кустарнички и травянистые растения

Мать-и-мачеха обыкновенная (др. назв. — белокопытник, водяной лопух, грудной чай, двоелистник, двуличник, камчужная трава, кашлегон, муконосница, подъярник и др.) *Tussilago farfara* L.

Одуванчик лекарственный (др. назв. — о. аптечный, о. обыкновенный, о. полевой) *Taraxacum officinale* F.H.Wigg.

Лапчатка серебристая (др. назв. — горловая трава, горловка, гортанная трава, грыжная трава, двенадцатигрыж трава, жабная, жабник мужской, жабовник, крововишна трава,

куриная слепота, мужская жабная, полынь серебристая, цветовая трава) *Potentilla argentea* L.

Тюльпан Шренка (др. назв. — т. Геснера, т. душистый) *Tulipa suaveolens* Roth.

Ирис карликовый (др. назв. — и. низкий, касатик карликовый, степные петушки) *Iris pumila* L.

Адонис весенний (др. назв. — горицвет, горицвет весенний, желтоцвет весенний, стародубка весенняя, аппетитная трава, волосатик, запальная трава, запорная трава, заячий мак, сосонка, чёрная трава, черногорка, черногровка, чёртов глаз) *Adonis vernalis* L.

Адонис волжский (др. назв. — желтоцвет волжский, стародубка волжская, горицвет волжский) *Adonis vogensis* Steven ex DC.

Ковыль Лессинга (др. назв. — ковылок) *Stipa lessingiana* Trin. & Rupr.

Ковыль перистый (др. назв. — к. иоанна, к. обособленный) *Stipa pennata* L.

Полупустыни и пустыни

■ Кустарники

Жузгун безлистный (др. назв. — джузгун безлистный, кандым Борщова, кандым завитой) *Calligonum aphyllum* (Pall.) Gürke.

■ Кустарнички и травянистые растения

Полынь малоцветковая (др. назв. — п. чёрная) *Artemisia pauciflora* Weber ex Stechmann.

Молочай Сегье (др. назв. — м. Сегиеров) *Euphorbia seguieriana* Neck.

Герань линейнолопастная *Geranium linearilobum* DC.

Ирис карликовый (др. назв. — касатик карликовый, степные петушки) *Iris pumila* L.

Риндера четырёхщитковая (др. назв. — р. четырёхтычинковая, черно-корень Риндера, очерёжник) *Rindera tetraspis* Pall.

Ковыль сарептский *Stipa sareptana* A.K.Becker.

Тюльпан Шренка (др. назв. — т. Геснера, т. душистый) *Tulipa suaveolens* Roth.

Субтропические леса

■ Деревья

Ольха бородатая *Alnus barbata* C.A. Mey.

Бук восточный *Fagus orientalis* Lipsky

Граб обыкновенный (др. назв. — г. кавказский, г. европейский) *Carpinus betulus* L.

Каштан посевной (др. назв. — к. благородный, к. настоящий, к. съедобный) *Castanea sativa* Mill.

■ Кустарники

Самшит колхидский (др. назв. — с. кавказский) *Buxus colchica* Pojark.

Клекачка колхидская (др. назв. — джонджоли) *Staphylea colchica* Steven

Чубушник кавказский *Philadelphus caucasicus* Koehne.

Лавровишня лекарственная (др. назв. — л. аптечная, л. обыкновенная) *Prunus laurocerasus* L.

Олеандр обыкновенный (др. назв. — о. душистый, о. индийский) *Nerium oleander* L.

■ Кустарнички и травянистые растения

Морозник восточный (др. назв. — зимовник восточный) *Helleborus orientalis* Lam.

Эпимедиум колхидский (др. назв. — горянка колхидская) *Epimedium colchicum* (Boiss.) Trautv.



Фото: Георгий Акимов



фото: Сергей Фоменко

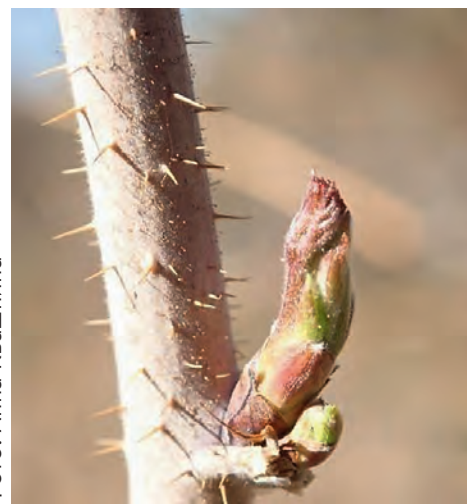
Фото: Алексей Русских



Фото: Виктория Краснопецева



Фото: Анна Квашнина



ПРОГРАММА ФЕНОЛОГИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ ЗА РАСТЕНИЯМИ

Вегетация

■ Начало сокодвижения

(сокодвижение, начало весеннего «плача», весенний «плач»)

Появление весной сока у **древесных** и **кустарниковых** видов из прокола(ов) на южной части ствола на уровне груди человека.

■ Набухание почек

(начало набухания почек, набухание листовых почек, начало набухания цветочных почек)

Листовые и цветочные почки у **деревьев** (**кустарников**) заметно увеличились в размерах, между чешуями почки появились светлые промежутки.

■ Начало роста побегов (рост побегов)

У одних видов рост побега начинается до появления молодой листвы или хвои. У других побеги растут одновременно с появлением молодых листьев. У третьих рост побегов начинается только после того, как начинают расти листья, а затем продолжают рост побеги. У розеточных видов фаза роста выпадает, у злаков и осок означает «выход в трубку».



■ **Начало распускания почек**
(начало разворачивания (проклёвывания/лопания) почек, распускание почек, растрескивание почек, открытие почек, почки открылись)

В набухших почках заметно раздвинулись почечные чешуи, выдвинулись зелёные кончики листьев или показали зачатки бутонов.



■ **Начало развёртывания листьев (или хвои)**
(зеленение, начало облиствления, разворачивание/распускание листьев, появление первых листьев)

Первые листья (или хвоя) раскрылись или развернулись, приняв узнаваемую для вида форму. Становится заметной зелёная «дымка» на деревьях. За начало фазы принимается дата облиствления 10% растений на маршруте. Для хвойных деревьев началом фазы считается момент, когда концы хвоинок отделяются друг от друга.



■ **Полное облиствление**
(появление полного развёрнутого листа: полное зеленение, полное распускание листьев/хвои, полное разворачивание листьев)

Листовые пластинки расправились и достигли нормальной для вида величины. Растение считается вступившим в фазу полного листа, когда около у 10% особей листья достигли полного размера. Когда большая часть листьев развернулась до полного размера, фаза завершается.



■ **Начало вегетации**
(возобновление вегетации, начало весеннего отрастания)

У травянистых растений возобновление (начало) вегетации начинается с появлением над поверхностью почвы первой почки (верхушки) побега (касается однолетних и многолетних растений) или зачатка листа (касается только многолетних).

Бутонизация



■ **Распускание цветочных почек**
(разворачивание, развёртывание, начало вскрытия цветочных почек)

У 10% цветочных почек становятся заметны зачатки соцветий. Распусканию предшествует фаза набухания почек, когда почки увеличиваются в размерах и становятся заметными светлые полосы между почечными чешуями.



■ **Начало бутонизации**

Дата, когда бутоны, освобождаясь от покровов, становятся заметны невооружённым глазом. В фазу должны вступить не менее 10% особей.

Фото: Анна Квашнина



■ Бутонизация

Большая часть бутонов у растений имеет разный размер, часть бутонов уже окрашена. Раскрытых цветков ещё нет.

Цветение

■ Начало цветения

(начало весеннего (и/или летнего) цветения, зацветание, появление первых открытых цветков)

Полное распускание отдельных цветков (соцветий) у 10% растений. Для травянистых растений с соцветиями¹ за начало фазы принимается день появления первых распустившихся цветков, для деревьев (кустарников) с соцветиями — раскрытие не менее 10% цветков. У ветроопыляемых растений² начало фазы отмечается при высыпании пыльцы.

■ Массовое цветение

Фаза считается наступившей, когда на участке или по всей линии маршрута отмечается не менее 50% цветущих растений.

¹ Соцветие — совокупность цветков, расположенных в определённом порядке близко один к другому.

² Ветроопыление (анемофилия) — перенос пыльцы с одного растения на другое с помощью ветра, вид перекрёстного опыления.

Фото: Милана Дьячкова



Фото: Оксана Зырянова



Фото: Дмитрий Владимиров



Фото: Дмитрий Владимиров



Фото: Дмитрий Владимиров



■ Начало отцветания

(увядание единичных цветков)

Растение считается вступившим в фазу, когда на нём уже нет бутонов. Цветков, которые ещё не отцвели, больше, чем отцветших. 10% особей на участке имеют увядшие цветки, побуревшие и подсохшие пыльники или рыльца (ветроопыляемые растения).

■ Массовое отцветание

Фаза считается наступившей, когда на участке или вдоль линии маршрута регистрируется не менее 50% отцветающих растений с засохшими или опавшими лепестками (венчиками, околоцветниками). Увядших цветков больше, чем раскрытых. У растений с соцветиями наблюдается не менее 50% отцветших цветков.

■ Полное отцветание

(конец цветения, конец пыления (для ветроопыляемых), отцветание)

У растений нет раскрытых цветков: они или опали, или засохли. У ветроопыляемых растений при лёгком встряхивании ветки или особи не отделяется «пыльцевое облачко», все пыльники или рыльца опали или засохли.



- **Начало завязывания плодов**
Отмечается вслед за отцветанием по завязи, которая начинает увеличиваться у 10% растений. Завязь в этот период часто имеет подсохшие элементы околоцветника.

Плодоношение

- **Начало образования плодов**
10% растений имеют сформированные зелёные плоды или соплодия, форма которых соответствует зрелым плодам. Рассеивание семян и плодов при этом не происходит. Молодые плоды могут массово опадать в зависимости от погодных условий и других особенностей данного года (например, от поражений вредителями).



- **Начало созревания плодов/семян**
(появление первых зрелых плодов (у ягодников¹))

10% растений имеют уже спелые, полностью созревшие плоды (семена) и приняли окраску, характерную для вида. Сочные плоды становятся мягкими. Отмечаются первые опадающие (вскрывшиеся) плоды и/или рассеивающиеся семена.

¹ В данном случае имеется в виду ягодный куст, растение.



- **Начало рассеивания семян**
(начало опадения плодов (семян), начало лёта семян, пуха (например, у ивы или тополя))

Фаза тесно связана с предыдущей у тех видов, чьи созревшие плоды и семена начинают рассеивание по мере созревания. Полностью созревшие плоды можно видеть на растениях, на земле и в воздухе. Опавшие плоды не должны иметь следов повреждения болезнями или вредителями.



- **Массовое созревание**
(поспевание плодов/семян, массовое плодоношение)

Не менее 50% экземпляров растений имеют спелые, полностью созревшие плоды. Регистрация данной фазы имеет особое значение для населения, поскольку это означает, что уже возможен сбор плодов и семян для хозяйственных целей.



- **Окончание созревания плодов/семян**
(конец плодоношения, полное созревание)

Недозрелых плодов и семян на растениях меньше 10%, или их нет совсем.

Фото: Степан Сенатор



■ Массовое рассеивание плодов

(массовое опадение плодов, семян, массовый лёт пуха)

Массовое появление плодов, семян на земле (или снегу). Опадение плодов/семян часто происходит при сильном ветре или дожде, у некоторых видов может регистрироваться до нескольких раз в сезон. При первой регистрации фазы опавшие плоды должны быть зрелыми и не повреждёнными болезнью или вредителями.

Фото: Анна Квашнина



■ Окончание рассеивания плодов

(конец опадения плодов и семян)

На растениях уже нет плодов и семян, единичные сохранившиеся плоды в расчёт не принимаются.

Окончание вегетации, отмирание

■ Начало осеннего окрашивания листьев

(начало изменения окраски листьев, начало пожелтения/расцвечивания, первые жёлтые листья/пряди/«флаги», покраснение листьев)

У 10% растений по-осеннему раскрашены листья (или хвоя) или отдельные ветви. Листья/ветка окрашены полностью. Под деревом/кустарником есть единичные опавшие окрашенные листья. Не следует учитывать болезненное изменение окраски листьев.

Фото: Оксана Янцер



Фото: Ирина Хаак



■ Запестрение

Половина листьев на дереве/кустарнике уже изменила окраску, половина — ещё не успела. Фаза более точно отражает переходное состояние растений от начала до полного изменения окраски.

Фото: Анна Квашнина



■ Массовое изменение окраски листьев

(массовое окрашивание)

Фаза считается наступившей, когда более 50% растений одного вида на маршруте полностью изменили окраску листьев. Фаза завершается, когда почти вся листва приобрела осеннюю окраску, характерную для того или иного вида. У сосны, например, внутренняя часть кроны становится совсем жёлтой, как бы подпалённой.

Фото: Анна Квашнина



■ Полное изменение окраски листьев

(полная осенняя окраска, полное пожелтение листьев, полное окрашивание кроны/листьев)

Более 90% листьев окрасились в осенние тона. Единичные особи с остатками зелёной листвы в расчёт не принимаются.

Фото: Степан Сенатор



■ **Начало листопада**
(начало опадения (осыпания)
листьев/хвои, начало хвоепада)

По-осеннему окрашенные листья/хвоя появляются под деревьями/кустарниками вне зависимости от наличия ветра. Следует отличать от летнего листопада, когда листья опадают окрашенными в результате высоких температур и недостатка влаги, повреждения вредителями и болезнью.

Фото: Степан Сенатор



■ **Начало массового листопада**

В кронах деревьев/кустарников осталось не менее 50% листьев.

Фото: Степан Сенатор



■ **Массовое опадение (осыпание) листьев/хвои**
(массовый листопад)

Фаза считается наступившей, когда более 50% экземпляров растений на маршруте сбросили листья. Лес выглядит наполовину «голым», часто этот период бывает краткосрочным.

Фото: Степан Сенатор



■ **Конец листопада/хвоепада**
(полное опадение листьев)

Более 90% деревьев/кустарников/кустарничков сбросили листья. Небольшое количество листьев в кроне (чаще на вершинах), как и отдельные экземпляры с небольшим количеством листьев, во внимание не принимаются.

Фото: Оксана Янцер



■ **Вторичное цветение**

В некоторые годы, особенно когда после длительной жаркой и сухой погоды выпадают обильные осадки, во второй половине лета и осенью цветочные почки, заложенные в текущем году, пробуждаются преждевременно, и некоторые виды растений зацветают вторично.



ФЕНОЛОГИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ ЗА СЕЛЬСКО- ХОЗЯЙСТВЕННЫМИ КУЛЬТУРАМИ

При наблюдениях за сельскохозяйственными культурами исследователи отмечают сроки наступления основных фенофаз, сельскохозяйственных работ (начало пахоты, начало сева зерновых культур и их уборки, сроки посадки и уборки картофеля), дату начала сенокоса.

Там, где это возможно, наблюдения за сельскохозяйственными культурами следует проводить непосредственно на полях агрокомплексов, фермерских и подсобных хозяйств. Для того чтобы получить достоверные сведения о сроках прохождения фенофаз наблюдаемых культур на поле, достаточно сосредоточить наблюдения лишь на небольшом его участке, который может незначительно отличаться по характеру поверхности, по составу почвы и агротехнике¹ от основной площади поля. Минимальное количество растений, которые требуется осмотреть, чтобы определить процент особей, вступивших в ожидаемую фазу, составляет 40 экземпляров. Подсчёты проводятся следующим образом: в четырёх местах участка просматривается подряд по 10 растений, которые не отличаются от соседних растений по своему общему состоянию, и после этого нужно отметить, сколько из них вступило в ожидаемую фазу. Количество вступивших из каждого десятка суммируется, после чего вычисляется процент этой суммы от общего числа из 40 особей. Началом фазы считается её появление у 10% растений. Для точного определения наступления определённых фаз наблюдения и подсчёты должны проводиться

¹ Агротехника (или технология растениеводства) — это система приёмов возделывания культурных растений. Задача этой технологии состоит в том, чтобы максимально повысить урожайность, затрачивая минимальное количество труда и ресурсов. Деятельность агротехнологов направлена также на сохранение плодородия почвы и её защиту от эрозии.

как можно чаще, особенно в дни, когда вероятность появления ожидаемой фазы велика.

При наблюдениях за пропашными культурами¹ подсчёты ведутся в течение всего вегетационного периода на одних и тех же экземплярах растений, помеченных колышками или этикетками. Для того чтобы провести подсчёт на зерновых культурах, необходимо наблюдать за растениями в одних и тех же местах участка. Осмотр рекомендуется проводить во второй половине дня (при этом цветение льна и кукурузы лучше наблюдать в утренние часы). Для всех культур, за которыми проводятся наблюдения, следует указывать название сорта и урожайность, сведения о средних значениях которой можно получить или уточнить в самих хозяйствах.

При наблюдениях за сельскохозяйственными культурами отмечают следующие фазы сезонного развития.

Появление первых всходов. Отмечается день, когда на поверхности почвы наблюдаемого участка поля появляются первые развернувшиеся листочки, ростки или семядоли определённой культуры. Когда всходы появятся на большей части данного участка, в дневнике отмечают день их массового появления.

Начало колошения (вымётывания колоса или метёлки) регистрируется в день, когда у 10% растений колосья наполовину выдвинулись из влагалищ верхних листьев. У овса, проса и других метельчатых злаков начало колошения отмечается в день, когда появятся верхушки метёлок, у кукурузы — когда из влагалища верхнего листа покажется верхушка

«султана» (метёлки). Массовое колошение отмечается при появлении колосьев на большинстве развитых стеблей.

Начало цветения у злаков отмечается в тот момент, когда на внешней части колосьев на отдельных растениях в разных концах поля появятся лопнувшие пыльники. В ветреную погоду пыльники легко обрываются, поэтому можно проверить колос на свет: освободившиеся от пыльников колоски выглядят прозрачными. У ячменя, овса и проса установить начало цветения по внешним признакам трудно. О начале их цветения судят по массовому колошению, которое совпадает по времени с цветением.

У картофеля, льна, гороха и клевера началом цветения считается период, когда у 10% растений данного вида или сорта появляются первые цветки с раскрывшимся венчиком. Массовое цветение отмечается в день, когда зацвело не менее половины растений.

Начало созревания и массовое созревание семян. У злаков различают три стадии созревания семян: **молочную спелость** — зерно достигает размеров спелого, приобретает зелёную окраску, оно легко раздавливается между пальцами (рожь, ячмень, пшеница, овёс, кукуруза); **восковую спелость** (её могут отметить все наблюдатели) — зерно становится жёлтым, содержимое его при расплющивании выдавливается с трудом, зерно легко скатывается в шарик и почти не прилипает к пальцам, режется ножом, как воск, и при сгибании сначала искривляется, а затем ломается. Отмечать начало восковой спелости можно в том

случае, если её признаки наблюдаются у зёрен, которые были взяты из средней части отдельных колосьев верхнего яруса. Массовое же наступление фазы можно отмечать, когда эти признаки имеются у большинства колосьев верхнего яруса. На стадии **полной спелости** зерно твёрдое, не изгибается, и содержимое оболочки из него не выдавливается. У льна отмечают *раннюю* жёлтую спелость (поле приобретает светло-жёлтую окраску, на коробочках ещё видны зелёные прожилки) и *полную* жёлтую спелость (коробочки жёлтые, семена коричневые, затвердевшие). Признаком созревания семян гречихи считается тот момент, когда в нижней половине плодоносящих веточек появляются бурые коробочки с твёрдыми мучнистыми зёрнами. У гороха день созревания отмечается, когда наблюдается пожелтение нижних бобов. У подсолнечника зрелость отмечается, когда оболочка семян приобрела свойственную данному сорту окраску, ядро стало плотным, цветки и часть листьев корзинок засохли. У картофеля созревание определяется по времени начала подсыхания ботвы (начало естественного отмирания ботвы следует отличать от увядания вследствие повреждения заморозками и болезнями).

¹ Пропашные культуры — возделываемые растения. Для их роста и развития необходимо обрабатывать значительные площади, а также определённым образом возделывать ряды между посадками. К этим культурам относятся технические, кормовые, зерновые культуры, а также картофель и большинство видов овощей.



фото: Павел Чигирь

фото: Александр Леншин



ВИДЫ И ЯВЛЕНИЯ, ПРЕДЛАГАЕМЫЕ ДЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙ- СТВЕННЫХ НАБЛЮДЕНИЙ

■ Рожь озимая, яровая

(др. назв. — р. посевная, р. культурная) *Secale cereale* L.

Появление всходов, начало вегетации, начало колошения, начало пыления, молочная спелость, восковая спелость.

фото: Игорь Попов



■ Пшеница озимая, яровая *Triticum aestivum* L.

Появление всходов, начало вегетации, начало колошения, начало пыления, молочная спелость, восковая спелость.

фото: Владимир Гонтаренко



■ Ячмень озимый, яровой *Hordeum vulgare* L.

Появление всходов, начало вегетации, начало колошения, начало пыления, молочная спелость, восковая спелость.

Фото: Александр Леншин



- **Лён-долгунец** (др. назв. — л. обыкновенный, л. посевной) *Linum usitatissimum* L.
Появление всходов, начало цветения, начало созревания.

Фото: Александр Леншин



- **Горох посевной** *Pisum sativum* L.
Появление всходов, начало цветения, начало созревания.

Фото: Александр Леншин



- **Картофель чилийский или европейский** *Solanum tuberosum* L.
Появление всходов, начало цветения. Агротехника: начало посадки, начало уборки.

Фото: Александр Леншин



- **Соя культурная** *Glycine max* (L.) Merr.
Появление всходов, начало цветения, начало созревания. Агротехника: начало посадки, начало уборки.

Фото: Fanny Harryanto



- **Рис посевной** *Oryza sativa* L.
Агротехника: начало посадки, начало уборки.

ФЕНОЛОГИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ГРИБАМИ

Выявить, какие виды макроскопических грибов растут в том или ином регионе, иногда бывает затруднительно, поскольку возникает проблема полноты изучения. При этом одним из наиболее значимых факторов, препятствующих выявлению видового состава грибов, является сезонная ритмика появления их плодовых тел. Традиционным методом накопления информации о сезонной жизни организмов, который и в наше время является основным, остаются фенологические наблюдения, т. е. визуальная регистрация сроков появления морфологических новообразований, которые закономерно следуют друг за другом в процессе сезонного развития организмов.

Фенология растений занимается наблюдением за заметными, легко распознаваемыми явлениями (фазами) развития флоры и с их помощью устанавливает годовой ход развития растений. В отношении макроскопических грибов фенологические подходы до сих пор недостаточно проработаны. Это, в частности, связано с тем, что у грибов относительно легко можно учесть только одну фазу — стадию образования плодовых тел, поскольку большинство процессов жизненного цикла протекает под землёй.

Одним из важнейших факторов, которые отличают фенологию грибов от фенологии растений, является цикличность их фенофаз: т. е. в течение года некоторые виды способны образовывать плодовые тела неоднократно. Основываясь на наблюдениях за сроками появления плодовых тел базидиальных (высших) макроскопических грибов, можно выделить группу, представители которой способны формировать плодовые тела в течение всего «бесснежного» периода (вёшенка лёгочная — *Pleurotus pulmonarius* (Fr.) Quél., чешуйчатка золотистая, или королевский опёнок — *Pholiota aurivella* (Fr.) Kumm., трутовик серно-жёлтый — *Laetiporus sulphureus* (Bull.) Murrill и др.), а также четыре периода формирования плодовых тел (феноритмотипов) грибов-макромицетов:

- 1) весенний период — грибы, образующие плодовые тела в конце весны — начале лета;
- 2) летний период — грибы, образующие плодовые тела летом;
- 3) летне-осенний период — грибы, образующие плодовые тела во второй половине лета и осенью;
- 4) осенний период — грибы, образующие плодовые тела осенью.

Фото: Марина Мурашова



Белый гриб

Фото: Иван Змитрович



Вешенка осенняя

Фото: Виктория Краснопецева



Подберёзовики

В весенний период, с конца апреля, появляются следующие виды: сморчок конический (*Morchella conica* Pers.), строчок обыкновенный (*Gyromitra esculenta* (Pers.) Fr.), майский гриб (*Calocybe gambosa* (Fr.) Donk). Эти грибы формируют один слой плодоношения, который заканчивается в конце мая — середине июня.

В летний период, начиная с середины июня, массово встречаются такие виды: клави́корона крыночковидная (*Artomyces pyxidatus* (Pers.) Jülich), белый гриб (*Boletus edulis* Bull.), маслёнок зернистый — он же маслёнок клетный (*Suillus granulatus* (L.) Roussel), подберёзовик обыкновенный (*Leccinum scabrum* (Bull.) Gray) и др. Виды этого летнего периода, как правило, формируют три плодоносящих слоя, т. е. их плодоношение растягивается на всё лето и захватывает начало осени. Первый слой формируется в диапазоне 14–25 июня, второй слой — 14–16 июля, а третий — 13–20 августа. Массовое плодоношение начинается через неделю после окончания указанных периодов и длится в течение двух недель.

В осенне-летний период развиваются плодовые тела лисички жёлтой (*Cantharellus cibarius* Fr.), клавариадельфуса пестикового (*Clavariadelphus pistillaris* (L.) Donk), ежовика жёлтого (*Hydnum repandum* L.) и других видов. Первый слой этих грибов начинает развиваться в период середина-конец июля. Пик плодоношения наступает через 5 дней после начала плодоношения. Второй слой развивается в начале и в середине августа, пик приходится на конец августа и длится до середины сентября.

В осенний период развиваются опёнок осенний (*Armillaria mellea* (Vahl) P. Kumm.), волнушка розовая (*Lactarius torminosus* (Schaeff.) Pers.), вешенка осенняя (*Panellus serotinus*

Фото: Виктория Краснопецева



Строчок обыкновенный

Фото: Андрей Шемякин



Маслёнок

Фото: Иван Змитрович



Трутовик серно-жёлтый

(Pers.) Kühner) и другие виды. Для них свойственен один или два слоя плодоношения, которые ограничены наступлением заморозков. Грибы из этого периода начинают формироваться в середине августа — начале сентября, а начало второго слоя зависит от климата. Иногда после первых заморозков в середине сентября развивается второй слой, более мощный по сравнению с первым. Опята и волнушки продолжают развиваться и после кратковременных снегопадов.

Некоторые виды грибов лишь один раз за сезон формируют плодовые тела, т. е. имеют один слой развития. Как правило, к таким видам относятся грибы, которые формируют плодовые тела в самом начале (весной) или в конце (осень) сезона: сморчок конический, строчок, майский гриб, волнушка, вешенка осенняя. Некоторые виды формируют два слоя. Такие грибы развиваются летом и осенью (подберёзовик обыкновенный, лисичка жёлтая, клавариадельфус пестиковый, ежовик жёлтый, опёнок осенний). Три слоя плодоношения — максимальное количество слоёв, которое могут образовывать грибы, — характерны для грибов, формирующих плодовые тела с начала лета и до самой осени (клави́корона крыночковидная, белый гриб, маслёнок и др.).

Исходя из времени образования плодовых тел, можно предположить, что ведущим экологическим фактором для формирования плодовых тел данных видов грибов является влажность, а влияние температурного режима в данном случае менее значимо. Хотя любителям-грибникам хорошо известно, что, например, опята осенние появляются после первых заморозков.

Необходимо сказать, что изучение фенологии макроскопических грибов

Фото: Виктория Краснопевцева



Чешуйчатка золотистая

Фото: Антон Ширяев



Клавариелла пестиковый

Фото: Марина Абадонова



Вёшенка лёгочная

Фото: Алексей Королёв



Сморчок конический

Фото: Антон Ширяев



Клавикорна крыночковидная

Фото: Екатерина Баркова



Вёшенка устричная

Фото: Светлана Пионтовская



Лисичка жёлтая

Фото: Филипп Зюкин



Волнушка

имеет несколько технических проблем, что связано с их биологическими особенностями. Начало, пик и окончание плодоношения у грибов гораздо сложнее выявить, чем у цветковых растений. Хорошо известно, что грибы-макромицеты каждый год появляются в разное время сезона, а в отдельные годы могут вообще не плодоносить или иметь единичные плодовые тела. Волны плодоношения напрямую зависят от состояния климата в конкретный год и в конкретной местности, в связи с этим

предложенные даты начала фенофаз представляют собой усреднённые данные, собранные за 10–15 лет на мониторинговых площадках.

Также стоит сказать, что в связи с климатическими изменениями в последние годы появление плодовых тел грибов некоторых видов сместилось, т.е. актуальные диапазоны их появления не соответствуют усреднённым данным, которые соблюдались для конца XX века и начала XXI. Например, те виды, для

которых ранее традиционно первый слой начинал формироваться в августе, за последние 3–5 лет стали плодоносить в июне и даже в конце мая. Или, наоборот, в связи с засухами практически полностью отсутствуют позднелетние и/или осенние слои некоторых видов, которые обычно формировали плодовые тела с начала лета и продолжали плодоносить до установления снежного покрова. Т.е. за последние годы некоторые виды грибов, которые традиционно

плодоносили в августе-сентябре, сдвинули плодоношение на июнь и середину августа, зато в третьей декаде августа и осенью их плодовые тела не были обнаружены в принципе.

Наблюдение за подобными изменениями — важный процесс, который помогает учёным понять, как микобиота реагирует на происходящие глобальные климатические изменения, дать оценку скорости их ответной реакции и определить пути формирования специфических адаптаций.



Фото: Татьяна Шаньшина

ФЕНОЛОГИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ЖИВОТНЫМИ

У фенологических наблюдений за животными есть свои особенности, которые в первую очередь вызваны подвижностью объектов наблюдения. Из-за высокой активности животных на небольших по размеру фенологических участках (маршрутах) практически невозможно вести такие же детальные наблюдения за их сезонным состоянием, как в случае с растениями. Дать конкретные рекомендации относительно выбора мест наблюдений за животными непросто, т. к. определённые виды связаны с конкретным местообитанием. На активность животных также влияют такие факторы, как время суток и погодные условия, что необходимо учитывать при наблюдениях. Кроме того, при наблюдении за насекомыми необходимо помнить об их непосредственной связи с определёнными видами растений, которые могут не входить в список наблюдаемых объектов, но должны находиться на участке наблюдений или недалеко от его границ.

Поэтому наблюдения за животными обычно проводятся на достаточно протяжённых маршрутах, охватывающих те местообитания, которые предпочтительны для наблюдаемых видов. Наблюдать рекомендуется за наиболее заметными сезонными явлениями жизни животных, причём выбирать нужно такие, по которым можно зафиксировать данные с точностью до 2–3 дней, не прибегая к специальным техническим средствам или методам ограничения подвижности (стреноживание или седативные инъекции).

Необходимо помнить, что сроки многих феноявлений зависят от микроклимата, характерного для конкретного места. Даже на участках, расположенных в непосредственной близости друг от друга, микроклимат может отличаться, и даты наступления фенологических явлений у обитающих там животных, для которых свойствен небольшой радиус активности¹, могут сильно варьироваться. Наглядно проиллюстрировать это можно на примере семьи муравьёв, обитающих, например, на склонах северной и южной экспозиции. В этом случае даты начала весенней

¹ Радиус индивидуальной активности — расстояние, на которое может перемещаться организм с учётом его особенностей и физических возможностей. Для растения этот параметр определяется расстоянием, на которое рассеиваются пыльца или семена, от которых возьмут начало новые растения.

активности в муравейнике зависят от сроков и от степени прогревания участка обитания что, в свою очередь, зависит от ориентации экспозиции склона.

Что касается места наблюдений, необходимо придерживаться того же правила, которое первостепенно и при наблюдении за растениями: следить за животными рекомендуется каждый год на одних и тех же участках.

Поскольку некоторые зоофенологические наблюдения (например, сезонный перелёт птиц) не привязаны к основному участку наблюдений, наблюдатель должен хорошо знать, где конкретно в данной местности можно встретить определённые виды животных. Именно эти участки должны регулярно — и достаточно часто (не реже 1 раза в 2–3 дня) — посещаться наблюдателем в период сезонных миграций.

В некоторых случаях часть сведений можно получить, например, у лесников, охотоведов или у любителей,

которые близко знакомы с местной природой (у охотников или рыболовов), у тех информаторов, чьи показания заслуживают доверия.

Общие фенологические наблюдения ведутся за отдельными представителями позвоночных и беспозвоночных животных. Наиболее доступны наблюдения за массовыми (т. е. повсеместно представленными) видами насекомых и паукообразных, а также птиц. Конечно, невозможно следить в каждом пункте за всеми объектами, включёнными в программу, определённая их часть из относящихся к данной природной зоне списков обычно отсутствует в данной местности. Наблюдатель может корректировать число объектов, за которыми он следит, исходя из конкретных условий, своих познаний о фауне и удобства наблюдения. Вместе с тем очень желательно расширять число наблюдаемых фенологических явлений и видов животных.

НАСЕКОМЫЕ И ПАУКООБРАЗНЫЕ

Насекомые как объекты фенологических наблюдений заслуживают особого внимания. Их жизнедеятельность находится в теснейшей зависимости от погодных условий и особенностей сезонного развития объектов живой природы, с которыми они связаны через цепи питания. Поэтому периодические явления в жизни насекомых могут служить надёжными феноиндикаторами. При этом в программы общих фенологических наблюдений, рассчитанных на широкий круг натуралистов, включены лишь отдельные, легко фиксируемые явления из жизни нескольких широко распространённых и достаточно известных насекомых, представляющих интерес в качестве биоклиматических показателей. Очень важно, чтобы фенологи, которые специализируются по сельскому или лесному хозяйству, не ограничивались программным минимумом и наблюдали также за важными в практическом отношении видами насекомых.

В общей программе наблюдений обязательно отмечаются начало и массовое появление после зимнего периода покоя взрослых особей (имаго) и исчезновение отдельных видов (чаще всего — представителей группы кровососущих насекомых) осенью. В специальных исследованиях наряду с перечисленными явлениями отмечают сроки начала откладки яиц у насекомых, начало отрождения личинок (появление гусениц), начало окукливания и другие явления.

Началом массового появления комаров и других кровососущих насекомых считается день, когда их нападение впервые начинает причинять большое беспокойство.

В отдельные годы наблюдается особенно интенсивный массовый лёт некоторых видов (например, лугового мотылька, непарного шелкопряда, стрекоз, бабочек-боярышниц). Это связано с тем, что после благоприятных условий зимовки насекомых численность вида при размножении повышается. Сведения об этих явлениях заносятся в дневник наряду с другими наблюдениями.



В первую очередь должны привлекать внимание насекомые-вредители, особенно те, которые наносят наибольший урон в конкретных районах.



Фото: Евдокия Смолина



Крапивница

Фото: Дарья Казёнова



Брюквенница

Фото: Дмитрий Мержанов



Капустница

СПИСОК ТАКСОНОВ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ И ОТМЕЧАЕМЫХ У НИХ ФЕНОЛОГИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ

Бабочки

- **Капустница** (др. назв. — белянка капустная) *Pieris brassicae* (L.)
 - **Брюквенница** (др. назв. — белянка брюквенная) *Pieris napi* (L.)
 - **Репница** (др. назв. — белянка репная) *Pieris rapae* (L.)
 - **Лимонница** (др. назв. — крушинница, л. обыкновенная, л. крушинная) *Gonepteryx rhamni* (L.)
 - **Боярышница** *Aporia crataegi* (L.)
 - **Крапивница** *Aglais urticae* (L.)
- и другие виды

Явление: пробуждение после зимы, первая встреча.

Индикатор: первая встреча летающего насекомого (имаго).

Все природные зоны, кроме тундры.

Фото: Варвара Николаева



Лимонница



■ Подёнки *Ephemeroptera*

Явление: массовое появление, начало лёта.

Индикатор: первый день массового лёта насекомых.

Все природные зоны.



Прямкрылые насекомые

■ Саранча *Acrididae*

Явления: пробуждение после зимы, первая встреча; массовое появление весной, начало лёта.

Индикаторы: первая встреча летящего имаго; первый день массового лёта насекомых.

Природные зоны

Леса, лесостепи, степи европейской части России и Сибири.



Перепончатокрылые насекомые

■ Шмели *Bombus spp.*

Явление: пробуждение после зимы, первая встреча.

Индикатор: первая встреча летающего насекомого (имаго).

Все природные зоны.



■ Виды муравьёв комплекса *Formica rufa* (рыжий лесной муравей), *Formica spp.*

Явления: пробуждение после зимы, оживление муравейников; исчезновение осенью на куполе.

Индикаторы: появление первых ползающих в дневное время муравьёв на куполе муравейника; исчезновение подвижных муравьёв в дневное время на поверхности купола жилого муравейника осенью.

Природные зоны

Леса европейской части России и Сибири.



Жесткокрылые

■ Майские жуки (др. назв. — м. хрущи) *Melolontha spp.*

Явление: массовое появление весной, начало лёта.

Индикатор: первый день массового вечернего лёта.

Все природные зоны, кроме лесотундры и тундры.



■ Колорадский жук *Leptinotarsa decemlineata* (Say)

Явления: пробуждение после зимы, первая встреча; массовое появление весной.

Индикаторы: первая встреча взрослого насекомого (имаго); первый день массового появления насекомых.

Все природные зоны, кроме лесотундры и тундры.



Полужесткокрылые

■ Клоп-солдатик *Pyrrhocoris apterus* (L.)

Явления: пробуждение после зимы, первая встреча; массовое появление весной.

Индикаторы: первая встреча взрослого насекомого (имаго); первый день массового появления насекомых.

Природные зоны

Леса, лесостепи, степи европейской части России и Сибири. Горные районы.



■ Семейство Цикады *Cicadidae*

Явления: пробуждение после зимы, первая встреча.

Индикатор: первая встреча взрослого насекомого (имаго).

Природные зоны

Леса, лесостепи, степи европейской части России и Сибири. Горные районы.



■ Тли *Aphidoidea*

Явление: массовое появление.

Индикатор: первый день массового появления насекомых.

Все природные зоны.



Двукрылые насекомые

Явления: пробуждение после зимы, первая встреча; массовое появление весной, первые укусы.

Индикаторы: первая встреча взрослого насекомого; первый день массового появления насекомых, первые укусы человека.

■ Семейство Комары-звонцы *Chironomidae*

Все природные зоны.



■ Семейство Слепни *Tabanidae* (слепень бычий *Tabanus bovinus* L., дождёвка обыкновенная *Haematopota pluvialis* (L.), пестряк лесной *Chrysops caecutiens* (L.) и др.)

Все природные зоны.





▪ **Семейство Кровососущие комары** *Culicidae* (комары-кусаки *Aedes* spp., кулексы (др. назв. — настоящие к.) *Culex* spp.)

Все природные зоны.



▪ **Семейство Мошки** *Simuliidae*

Все природные зоны.



▪ **Семейство Мокрецы** *Ceratopogonidae*

Все природные зоны.



Паукообразные

▪ **Семейство Иксодовые клещи** *Ixodidae* (*Dermacentor* spp., *Ixodes* spp.)

Явление: пробуждение после зимы, первая встреча.

Индикатор: первая встреча активного клеща, например на одежде.

Все природные зоны.



▪ **Пауки (без выделения видов)** *Araneae*

Явление: начало лёта паутины осенью.

Индикатор: визуальная встреча (как правило, неоднократная) летящей паутины.

Все природные зоны.





фото: Надежда Васильева

ЗЕМНОВОДНЫЕ И ПРЕСМЫКАЮЩИЕСЯ

Сезонные циклы активности земноводных и пресмыкающихся в пределах нашей страны обязательно включают в себя период покоя — зимовки. Земноводные в период размножения связаны с водой, имеют личиночную стадию развития и претерпевают метаморфоз. Представители бесхвостых земноводных в брачный период особенно хорошо заметны — они скапливаются в водоёмах, самцы вокализируют, издают громкие звуки, призывая самок. Вся сезонная активность и развитие земноводных и пресмыкающихся тесно связаны с температурой окружающей среды. С одной стороны, именно поэтому они являются удобными, часто встречающимися объектами для наблюдений — они легко заметны и у них можно выделить хорошие явления-феноиндикаторы. С другой стороны, многие близкие виды трудно определить в природе неспециалисту, а их жизненные циклы в одном регионе отличаются и по срокам, и по продолжительности периодов. Для точного определения зачастую необходимо использование определителей и отлов животного. Если наблюдатель не умеет определять представителей этой группы с точностью до вида, то это может исказить картину фенологических явлений. В первую очередь по этой причине земноводных и пресмыкающихся не рекомендуют в качестве основных объектов фенологических наблюдений.

Таким образом, при выборе для наблюдения фенологических явлений из предлагаемых в таблице ниже автору нужно ознакомиться с герпетофауной своей местности и быть уверенным в правильности определения выбранных видов. Особенную трудность представляет точное определение видовой принадлежности кладок икры и головастиков. Грамотнее проводить наблюдения в тех местах, где ранее взрослые размножающиеся амфибии были определены до вида.



Внимание —
гадюки ядовиты!
При фиксации
наблюдений
следует соблюдать
осторожность.

Название явления	Индикатор явления, метод определения даты
Появление после зимы, первая встреча	Дата первой встречи, которая фиксируется по первой визуальной встрече активного животного
Начало брачной вокализации (брачные хоры)	Для жаб и лягушек. Отмечается дата, когда услышали первые брачные крики (урчание, брачные хоры) самцов в местах размножения. Брачная вокализация отличается у разных видов бесхвостых земноводных и даёт возможность определения
Начало икрометания	Отмечается дата встречи первой кладки икры для выбранного вида
Появление головастиков	Фиксируется дата первой встречи головастиков конкретного вида
Уход в спячку, исчезновение последних особей	Отмечается дата последней встречи представителей вида в активном состоянии



Фото: Lee waganu. Чернопятнистая лягушка



Фото: Константин Беляев
Обыкновенная жаба



Фото: odd_bird
Кавказская жаба



Фото: Валерий Кирсанов
Дальневосточная жаба

Серые жабы

Явления

Появление после зимы, первая встреча.
Начало брачной вокализации.
Начало икрометания.
Появление головастиков.
Уход в спячку, исчезновение последних особей (последняя регистрация).

■ Обыкновенная жаба *Bufo bufo* (L.)

Природные зоны

Лесотундра. Леса и лесостепи европейской части России и Сибири.

■ Кавказская жаба *Bufo verrucosissimus* Pallas

Природные зоны

Влажные субтропики. Горные районы.

■ Дальневосточная жаба *Bufo gargarizans* Cantor

Природные зоны

Леса, степи и лесостепи Сибири. Леса Дальнего Востока. Горные районы.

Фото: Елена Кутелова



Зелёные лягушки

Явления

Появление после зимы, первая встреча.

Начало брачной вокализации.

Начало икрометания.

Появление головастиков.

Уход в спячку, исчезновение последних особей (последняя регистрация).

Фото: colin robert varndell



■ Прудовая лягушка *Pelophylax lessonae* (Camerano)

Природные зоны

Леса и лесостепи европейской части России.

■ Озёрная лягушка *Pelophylax ridibundus* Pallas

Природные зоны

Леса, степи и лесостепи европейской части России и Сибири.

■ Съедобная лягушка *Pelophylax esculentus* (L.)

Природные зоны

Леса и лесостепи европейской части России.

■ Чернопятнистая лягушка *Pelophylax nigromaculatus* (Hallowell)

Природные зоны

Леса Дальнего Востока. Горные районы.

Фото: PaulSat



Фото: Иван Волк



Бурые лягушки

Явления

Появление после зимы, первая встреча.

Начало брачной вокализации.

Начало икрометания.

Появление головастиков.

Уход в спячку, исчезновение последних особей.

Фото: Мария Чунаева



■ Травяная лягушка *Rana temporaria* L.

Природные зоны

Леса и лесостепи европейской части России и Сибири.

■ Остромордая лягушка *Rana arvalis* Nilsson

Природные зоны

Леса и лесостепи европейской части России и Сибири.

Фото: Людмила Ивашина



■ Сибирская лягушка *Rana amurensis* Boulenger

Природные зоны

Лесотундра. Леса и лесостепи Сибири.

Фото: Валерий Кирсанов



■ **Дальневосточная лягушка**
Rana dybowskii Günther

Природные зоны

Леса Дальнего Востока. Горные районы.

Фото: Yulapua86



■ **Малоазиатская лягушка**
Rana macrocnemis Boulenger

Природные зоны

Горные районы.

Фото: Пётр Шкрабов



■ **Ящерица живородящая**
Zootoca vivipara (Jacquin)

Явления

Появление после зимы, первая встреча.

Уход в спячку, исчезновение последних особей.

Природные зоны

Лесотундра. Леса и лесостепи европейской части России и Сибири. Леса Дальнего Востока. Горные районы.

Фото: Олег Першин



■ **Уж обыкновенный** *Natrix natrx* (L.)

Явления

Появление после зимы, первая встреча.

Уход в спячку, исчезновение последних особей.

Природные зоны

Леса и лесостепи европейской части России и Сибири.

Фото: Олег Першин



■ **Гадюка обыкновенная**
Vipera berus (L.)

Явления

Появление после зимы, первая встреча.

Уход в спячку, исчезновение последних особей.

Природные зоны

Лесотундра. Леса, степи и лесостепи европейской части России и Сибири. Леса Дальнего Востока. Горные районы.

Фото: Олег Першин



■ **Гадюка степная** *Vipera renardi* (Christoph)

Явления

Появление после зимы, первая встреча.

Уход в спячку, исчезновение последних особей.

Природные зоны

Лесотундра. Леса, степи и лесостепи европейской части России и Сибири. Леса Дальнего Востока. Горные районы.



Фото: Анна Козлова

ПТИЦЫ

Птицы любой местности представлены оседлыми и перелётными (мигрирующими) видами. К первым относятся те птицы, которые в течение всего календарного года встречаются в данном районе, а к перелётным — те, что возвращаются на свои гнездовья только в период размножения, а затем осенью покидают район гнездования. Для некоторых видов птиц этот же район может быть местом исключительно зимнего пребывания. Помимо этого в районе наблюдений пролётные птицы могут отмечаться только в период весенних и осенних миграций.

В программы общих фенологических наблюдений включены хорошо известные и широко распространённые виды птиц (обычно перелётных), фенологические явления в жизни которых рассматриваются в качестве общих индикаторов сезонного развития природы. Чаще всего при наблюдениях за птицами используются данные о сроках миграционных явлений: даты начала и разгара весеннего прилёта (пролёта) и даты исчезновения перелётных птиц осенью. При этом желательно, чтобы наблюдения охватывали максимально возможное число видов птиц, а также явлений из их жизни.

Можно выделить следующие основные типы явлений, за сроками наступления (или фазами) которых целесообразно вести наблюдения у птиц.

ТИПЫ ЯВЛЕНИЙ ДЛЯ НАБЛЮДЕНИЯ

Весенняя миграция

■ **Весенний прилёт**

Дата первой встречи вида, которая может фиксироваться как по первой визуальной встрече, так и по первой песне, первому токовому полёту¹ для перелётных видов. При этом необходимо фиксировать в дневнике, как именно вид был замечен (визуально, на слух по песне и т. д.).

¹ Токовый полёт — особенный вид полёта, одна из составных частей поведения некоторых видов птиц в брачный период, целью которого является привлечение самки.

■ Начало весеннего пролёта к местам гнездования

Начало пролёта на гнездование. Отмечается день, когда появились первые пролётные стаи.

■ Массовый весенний прилёт (пролёт)

Отмечается день резкого увеличения числа крупных пролётных стай или резкого увеличения численности птиц рассматриваемых видов. Включение сведений в базовую программу возможно только при регулярном посещении мест наблюдения за миграцией птиц и фиксации интенсивности явления. В противном случае велика возможность погрешности в зависимости от индивидуального восприятия наблюдателя, места наблюдения, погодных условий и других факторов.

Гнездование

■ Начало токования (пения) у оседлых видов птиц

Отмечается дата встречи первых токующих самцов в местах регулярных токов, дата первой полной брачной песни.

■ Начало гнездования

Дата первой регистрации вида около гнездовий.

■ Первые выводки

Дата первой встречи пуховых птенцов¹ в местах обитания/гнездования (для видов птиц с выводковым типом развития²).

■ Начало вылета молодых особей

Дата первых встреч плохо летающих молодых птиц (слётков) около гнёзд (для видов птиц с птенцовым типом развития³).

■ Последняя песня (брачный крик) летом

Дата последней песни (брачного крика) летом.

Осенняя миграция

■ Осеннее стаение

День, когда заметно «сбивание» птиц в стаи перед отлётом.

■ Начало осеннего пролёта

Дата, когда отмечено появление первых пролётных стай.

■ Осенний отлёт

День, когда замечена последняя из улетающих птиц.

■ Окончание осеннего пролёта

Отмечается день встречи последней пролетающей стаи.

Зимовка

■ Начало осеннего прилёта, прилёт к местам зимовки

Дата первой встречи на зимовке тех видов птиц, которые не гнездятся в данной местности.

■ Зимовка

Фиксация случаев (годы и даты) встречи на зимовке тех видов, которые принято считать перелётными.

■ Весенний отлёт

Дата последней фиксации вида на местах зимовки для не гнездящихся в данной местности видов птиц.



Фото: Андрей Паршаков

¹ Птенец, который ещё не оперился.

² Выводковые птицы — виды птиц, птенцы которых почти сразу после вылупления из яйца становятся самостоятельными. Они нуждаются в родительской опеке, но им нет необходимости оставаться в гнезде надолго.

³ Птенцовые, или гнездовые, птицы — их детёныши рождаются беспомощными, голыми и незрячими, они нуждаются в постоянной опеке, обогреве и кормлении.

Фото: Василий Вишневы
Обыкновенный перепел



СПИСОК ВИДОВ ПТИЦ И НАИБОЛЕЕ ЧАСТО ОТМЕЧАЕМЫХ ФЕНОЛО- ГИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ

■ Обыкновенный перепел *Coturnix coturnix* (L.)

Явления

Весенний прилёт: первый брачный крик.

Последняя песня (брачный крик) летом.

Природные зоны

Леса, степи и лесостепи европейской части России и Сибири.

■ Глухарь *Tetrao urogallus* L.

Явления

Начало токования у оседлых видов птиц.

Природные зоны

Леса и лесостепи европейской части России и Сибири.

Фото: Илья Тимин
Глухарь (самец)



Фото: Илья Тимин
Тетерев обыкновенный



■ Тетерев (др. назв. — т.-косач, полевой т.) *Lyrurus tetrrix* (L.)

Явления

Начало токования у оседлых видов птиц.

Природные зоны

Лесотундра. Леса, степи и лесостепи европейской части России и Сибири. Леса Дальнего Востока. Горные районы.

Фото: Алёна Газукина
Лебедь-шипун



Фото: Александра Кутергина
Лебедь-кликун



Фото: Игорь Попов
Малый лебедь



Лебеди

Явления

Начало весеннего пролёта.

Массовый весенний пролёт.

Начало осеннего пролёта.

Окончание осеннего пролёта.

■ Лебедь-шипун *Cygnus olor* (Gmelin)

Природные зоны

Леса, степи и лесостепи европейской части России и Сибири. Леса Дальнего Востока. Горные районы.

■ Лебедь-кликун *Cygnus cygnus* (L.)

Природные зоны

Тундра. Лесотундра. Леса, степи и лесостепи европейской части России и Сибири. Леса Дальнего Востока. Горные районы.

■ Малый лебедь (др. назв. — тундровый л.) *Cygnus bewickii* Yarrell

Природные зоны

Тундра. Лесотундра. Леса, степи и лесостепи европейской части России и Сибири. Леса Дальнего Востока. Горные районы.

Фото: Ксения Саварцева



Огарь. Самка (слева) и самец (справа)

Утки

Явления

Начало весеннего пролёта.
Массовый весенний прилёт/пролёт.
Первые выводки.
Начало осеннего пролёта.

■ Огарь (др. назв. — красная утка) *Tadorna ferruginea* (Pallas)

Природные зоны

Лесостепи и степи европейской части России и Сибири.

Фото: Вячеслав Савин



Кряква (самка)

■ Кряква *Anas platyrhynchos* L. Все природные зоны

■ Шилохвость (др. назв. — шилохвостка, острохвост, шилень) *Anas acuta* L.

Природные зоны

Тундра. Лесотундра. Леса, степи и лесостепи европейской части России и Сибири. Леса Дальнего Востока. Горные районы.

■ Обыкновенный гоголь *Bucephala clangula* (L.)

Природные зоны

Лесотундра. Леса, степи и лесостепи европейской части России и Сибири. Леса Дальнего Востока. Горные районы.

и другие виды утиных

Фото: Вячеслав Савин



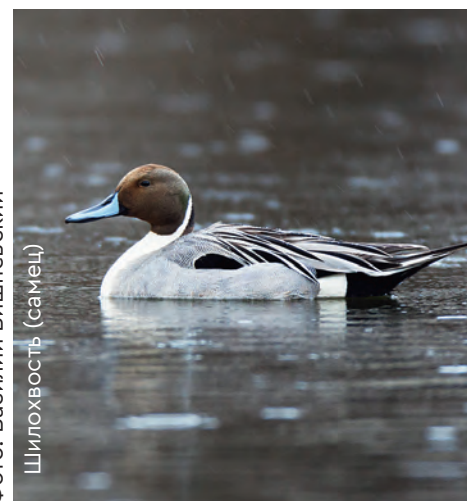
Кряква (самец)

Фото: Василий Вишневецкий



Шилохвость (самка)

Фото: Василий Вишневецкий



Шилохвость (самец)

Фото: Василий Вишневецкий



Обыкновенный гоголь (самец)

Фото: Василий Вишневецкий



Обыкновенный гоголь (самка)

Фото: Виктор Тяхт



Обыкновенный гоголь



Серый гусь

Гуси

Явления

Начало весеннего пролёта.
Массовый весенний прилёт/
пролёт.
Начало осеннего пролёта.
Окончание осеннего пролёта.

■ Серый гусь *Anser anser* (L.)

Природные зоны

Леса, степи и лесостепи европейской части России и Сибири. Леса Дальнего Востока. Горные районы.

■ Белолобый гусь *Anser albifrons* (Scopoli)

Природные зоны

Тундра. Лесотундра. Леса, степи и лесостепи европейской части России и Сибири.

■ Гуменник *Anser fabalis* (Latham)

Природные зоны

Тундра. Лесотундра. Леса, степи и лесостепи европейской части России и Сибири. Леса Дальнего Востока. Горные районы.

■ Чёрная казарка *Branta bernicla* (L.)

Природные зоны

Тундра. Лесотундра. Леса, степи и лесостепи европейской части России.

и другие виды рода гуси



Белолобый гусь



Гуменник



Даурский журавль

Журавли

Явления

Начало весеннего пролёта.
Начало осеннего пролёта.
Окончание осеннего пролёта.

■ Даурский журавль *Grus vipio* Pallas

Природные зоны

Леса Дальнего Востока. Горные районы.

■ Серый журавль *Grus grus* (L.)

Природные зоны

Тундра. Лесотундра. Леса, степи и лесостепи европейской части России и Сибири.



Серый журавль



Красавка

■ Красавка (др. назв. — малый журавль) *Anthropoides virgo* (L.)

Природные зоны

Степи европейской части России и Сибири.



■ **Серая цапля** *Ardea cinerea* L.

Явления

Весенний прилёт: первая встреча.
Осенний отлёт.

Природные зоны

Леса, степи и лесостепи европейской части России и Сибири. Леса Дальнего Востока. Горные районы.



■ **Белый аист** *Ciconia ciconia* (L.)

Явления

Весенний прилёт: первая встреча.
Начало гнездования (первая встреча у гнездовья).
Осенний отлёт.

Природные зоны

Леса, степи и лесостепи европейской части России.



■ **Чибис** (др. назв. — пигалица) *Vanellus vanellus* (L.)

Явления

Весенний прилёт: первая встреча.

Природные зоны

Леса, степи и лесостепи европейской части России и Сибири. Леса Дальнего Востока. Горные районы.



■ **Вальдшнеп** *Scolopax rusticola* L.

Явления

Весенний прилёт: первая встреча, первый токовый полёт для перелётных видов.

Природные зоны

Лесотундра. Леса и лесостепи европейской части России и Сибири. Леса Дальнего Востока. Горные районы.



■ **Озёрная чайка** (др. назв. — обыкновенная ч., речная ч.) *Larus ridibundus* L.

Явления

Весенний прилёт: первая встреча.
Осенний отлёт.

Природные зоны

Леса, степи и лесостепи европейской части России и Сибири.



■ **Полярная крачка** *Sterna paradisaea* Pontoppidan

Явления

Весенний прилёт: первая встреча.
Осенний отлёт.

Природные зоны

Тундра. Лесотундра.

Фото: Денис Маликов



Кукушки

Явления

Весенний прилёт: первая встреча, первый брачный крик.
Последний крик летом.

Фото: Михаил Белоусов



■ Обыкновенная кукушка *Cuculus canorus* L.

Природные зоны

Лесотундра. Леса, степи и лесостепи европейской части России и Сибири. Леса Дальнего Востока. Горные районы. Влажные субтропики.

Фото: Михаил Белоусов



■ Глухая кукушка (др. назв. — одноголосая к.) *Cuculus optatus* Gould

Природные зоны

Лесотундра. Леса и лесостепи европейской части России и Сибири. Леса Дальнего Востока. Горные районы.

Фото: Rock Ptarmigan



Стрижи

Явления

Весенний прилёт: первая встреча.
Массовый прилёт.
Осеннее стаение птиц.
Осенний отлёт.

■ Белопоясничный стриж (др. назв. — белопоясный с.) *Apus pacificus* (Latham)

Природные зоны

Леса, степи и лесостепи Сибири. Леса Дальнего Востока. Горные районы.

Фото: Олег Першин



■ Белобрюхий стриж *Apus melba* (L.)

Природные зоны

Влажные субтропики. Горные районы.

Фото: Василий Вишневский



■ Чёрный стриж (др. назв. — башенный с.) *Apus apus* (L.)

Природные зоны

Леса, степи и лесостепи европейской части России и Сибири. Влажные субтропики. Горные районы.



■ **Большая горлица**
Streptopelia orientalis (Latham)

Явления

Весенний прилёт: первая встреча.

Природные зоны

Леса и лесостепи Сибири. Леса Дальнего Востока. Горные районы.



■ **Зимняк** (др. назв. — мохноногий канюк) *Buteo lagopus* (Pontoppidan)

Явления

Весенний прилёт: первая встреча.
Осенний отлёт.

Природные зоны

Тундра. Лесотундра.



■ **Золотистая щурка** *Merops apiaster* L.

Явления

Весенний прилёт: первая встреча.
Осенний отлёт.

Природные зоны

Леса, степи и лесостепи европейской части России.



■ **Большой пёстрый дятел**
Dendrocopos major (L.)

Явления

Первая весенняя дробь.

Природные зоны

Лесотундра. Леса, степи и лесостепи европейской части России и Сибири. Леса Дальнего Востока. Горные районы.



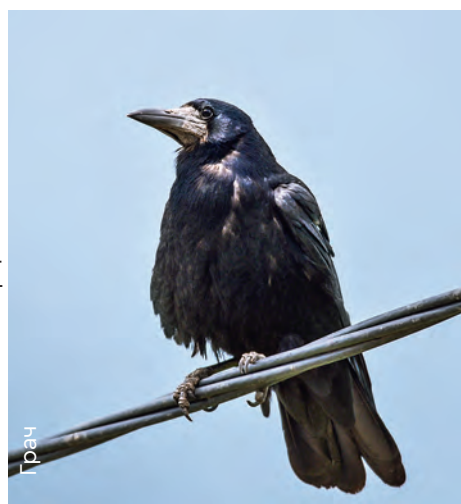
■ **Даурская галка** (др. назв. — пегая г.) *Corvus dauuricus* Pallas

Явления

Весенний прилёт: первая встреча, начало вылета молодых особей.
Осенний отлёт: последняя встреча.

Природные зоны

Леса Дальнего Востока. Горные районы. Степи Сибири.



■ **Грач** *Corvus frugilegus* L.

Явления

Весенний прилёт: первая встреча, начало гнездования (первая регистрация у грачевников).

Природные зоны

Леса, степи и лесостепи европейской части России и Сибири. Леса Дальнего Востока. Горные районы.

Фото: Дмитрий Беляев



Восточная чёрная ворона

Ворóны

Явления

Весенний прилёт: первая встреча (для перелётных популяций тундры, лесотундры).

Начало вылета молодых.

Осенний отлёт: последняя встреча (для перелётных популяций тундры, лесотундры).

- **Восточная чёрная ворона** *Corvus corone subsp. orientalis Eversmann*

Природные зоны

Тундра. Лесотундра. Леса, степи и лесостепи Сибири. Леса Дальнего Востока. Горные районы.

- **Серая ворона** *Corvus corone subsp. orientalis L.*

Природные зоны

Тундра. Лесотундра. Леса, степи и лесостепи европейской части России и Сибири.

Жаворонки

Явления

Весенний прилёт: первая встреча, первая песня для перелётных видов.

- **Рогатый жаворонек** (др. назв. — рюм) *Eremophila alpestris (L.)*

Природные зоны

Тундра. Лесотундра. Горные районы.

Фото: Ксения Соварцева



Рогатый жаворонек

Фото: Ксения Соварцева



Полевой жаворонек

- **Полевой жаворонек** *Alauda arvensis L.*

Природные зоны

Тундра. Лесотундра. Леса, степи и лесостепи европейской части России и Сибири. Леса Дальнего Востока. Горные районы.

Фото: Татьяна Шаньшина



Деревенская ласточка

Ласточки

Явления

Весенний прилёт: первая встреча.

Начало вылета молодых особей.

Осеннее стаение птиц.

Осенний отлёт.

- **Деревенская ласточка** (др. назв. — л.-касатка) *Hirundo rustica L.*

Природные зоны

Леса, степи и лесостепи европейской части России и Сибири. Леса Дальнего Востока. Горные районы. Влажные субтропики.

Фото: Василий Вишневский



Воронёк

- **Воронёк** (др. назв. — городская ласточка) *Delichon urbica (L.)*

Природные зоны

Лесотундра. Леса, степи и лесостепи европейской части России и Сибири. Леса Дальнего Востока. Горные районы. Влажные субтропики.

Фото: Григорий Смекалов



■ **Береговушка** *Riparia riparia* (L.)

Природные зоны

Лесотундра. Леса, степи и лесостепи европейской части России и Сибири. Леса Дальнего Востока. Горные районы. Влажные субтропики.

Фото: Вадим Ивушкин



■ **Рыжепоясничная ласточка**
(др. назв. — каменная л., даурская л.)
Cecropis daurica (Laxmann)

Природные зоны

Леса Дальнего Востока. Горные районы.

Фото: Егор Власов



■ **Скальная ласточка**
(др. назв. — скалистая л., горная л.)
Ptyonoprogne rupestris (Scop.)

Природные зоны

Горные районы.

Фото: Сергей Кожевников



Соловьи

Явления

Весенний прилёт: первая встреча, первая песня для перелётных видов.

Последняя песня (крик) летом.

■ **Обыкновенный соловей**
(др. назв. — восточный с.) *Luscinia luscinia* (L.)

Природные зоны

Леса, степи и лесостепи европейской части России и Сибири.

Фото: Евгений Седелников



■ **Соловей-красношейка**
Luscinia calliope (Pallas)

Природные зоны

Леса, степи и лесостепи Сибири. Леса Дальнего Востока. Горные районы.

Фото: Юрий Анисимов



■ **Соловей-свистун** *Luscinia sibilans* (Swinhoe)

Природные зоны

Леса и лесостепи Сибири. Леса Дальнего Востока. Горные районы.

Фото: Владилен Зубарев

Большая синица



■ **Большая синица** *Parus major* L.

Явления

Первая песня у оседлых видов птиц.

Природные зоны

Лесотундра. Леса, степи и лесостепи европейской части России и Сибири. Леса Дальнего Востока. Горные районы. Влажные субтропики.

Фото: Ксения Соварцева

Рябинник



■ **Рябинник** (др. назв. — дрозд-р.) *Turdus pilaris* L.

Явления

Начало вылета молодых особей.

Природные зоны

Лесотундра. Леса, степи и лесостепи европейской части России и Сибири.

Фото: Даниил Комов

Обыкновенный скворец



■ **Обыкновенный скворец** *Sturnus vulgaris* L.

Явления

Весенний прилёт: первая встреча, первая песня для перелётных видов.

Массовый весенний прилёт/пролёт.

Начало гнездования (первая встреча у гнездовья).

Начало вылета молодых особей.

Природные зоны

Лесотундра. Леса, степи и лесостепи европейской части России и Сибири.

Фото: Евгений Седелников

Обыкновенный свиристель



■ **Обыкновенный свиристель** *Bombycilla garrulus* (L.)

Явления

Весенний отлёт.

Начало осеннего прилёта, прилёт к местам зимовки.

Природные зоны

Леса, степи и лесостепи европейской части России и Сибири. Леса Дальнего Востока. Горные районы.

Фото: Анастасия Григоренко

Белая трясогузка



■ **Белая трясогузка** *Motacilla alba* L.

Явления

Весенний прилёт: первая встреча.

Осенний отлёт.

Все природные зоны

Фото: Нелли Семёнова

Зяблик



■ **Зяблик** *Fringilla coelebs* L.

Явления

Весенний прилёт: первая встреча, первая песня для перелётных видов.

Природные зоны

Лесотундра. Леса, степи и лесостепи европейской части России и Сибири. Влажные субтропики. Горные районы.

Фото: Анна Козлова



■ **Обыкновенная зеленушка**
Chloris chloris (L.)

Явления

Весенний прилёт: первая встреча, первая песня для перелётных видов.

Природные зоны

Лесотундра. Леса, степи и лесостепи европейской части России.

Фото: Ксения Соварцева



■ **Обыкновенная чечевица**
Carpodacus erythrinus (Pallas)

Явления

Весенний прилёт: первая встреча, первая песня для перелётных видов.

Природные зоны

Лесотундра. Леса, степи и лесостепи европейской части России и Сибири. Леса Дальнего Востока. Горные районы.

Фото: Владилен Зубарев



■ **Обыкновенный снегирь**
Pyrrhula pyrrhula (L.)

Явления

Начало осеннего прилёта, прилёт к местам зимовки.

Природные зоны

Леса, степи и лесостепи европейской части России и Сибири. Леса Дальнего Востока. Горные районы. Влажные субтропики.

Фото: Ксения Соварцева



Овсянки

Явления

Весенний прилёт: первая встреча, первая песня для перелётных видов.

■ **Обыкновенная овсянка**
Emberiza citrinella L.

Природные зоны

Леса, степи и лесостепи европейской части России и Сибири.

Фото: Stanislav Narvančik



■ **Белашапочная овсянка**
Emberiza leucocephala S.G.Gmelin

Природные зоны

Леса, степи и лесостепи Сибири. Леса Дальнего Востока. Горные районы.

Фото: Василий Вишневецкий



■ **Пуночка** (др. назв. — снежный подорожник, арктический воробей)
Plectrophenax nivalis (L.)

Явления

Весенний прилёт: первая встреча. Осенний отлёт.

Природные зоны

Тундра. Лесотундра.



фото: Михаил Крюков

МЛЕКОПИТАЮЩИЕ

Большинство видов млекопитающих живут скрытно, и поэтому за ними сложно регулярно наблюдать. Следить за млекопитающими рекомендуются охотникам, охотоведам и тем людям, чья жизнь и профессиональная деятельность позволяют вести наблюдения за дикими животными. В этом случае объектами наблюдений являются: пушные звери (белка, горностай, заяц, лисица) и промысловые животные (олень, лось, косуля и др.).

У пушных зверей принято отмечать сроки весенней и осенней линьки, у всех видов отмечается начало гона и срок спаривания, по возможности — время появления молодняка. Отдельного внимания заслуживают сезонные перемещения перекочёвки, миграции. Необходимо отметить, что систематические наблюдения за этими стадиями жизненного цикла у млекопитающих доступны лишь профессионалам, они требуют больших трудозатрат, специальных навыков и оборудования.

На постоянных фенологических участках можно использовать фотоловушки для наблюдений за млекопитающими (и крупными видами птиц). Фотоловушки срабатывают на движение объекта или тепловое излучение. Сейчас эти технические средства используются для фиксации присутствия животных на территориях ООПТ, в научных учреждениях и даже в экологических объединениях школьников.

Существуют фенологические явления, за которыми легко наблюдать. Любой доброволец может зафиксировать их, если данные виды зверей обитают в районе его наблюдений.

ТАКСОНЫ МЛЕКОПИТАЮЩИХ И ОТДЕЛЬНЫЕ ФЕНОЛОГИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ, КОТОРЫЕ ДОСТУПНЫ ДЛЯ ФИКСАЦИИ ШИРОКОМУ КРУГУ НАБЛЮДАТЕЛЕЙ

Фото: Татьяна Качановская



■ Кроты *Talpidae* Fischer de Waldheim

Явления и их индикаторы

Появление после зимы, первая встреча: дата появления первых кротовин весной.

Природные зоны

Лесотундра. Леса, степи и лесостепи европейской части России и Сибири. Влажные субтропики. Горные районы.

Фото: Николай Васильев



■ Сибирский бурундук (др. назв. — азиатский б.) *Eutamias sibiricus* (Laxmann)

Явления и их индикаторы

Появление после зимы, первая встреча.

Уход в спячку, исчезновение последних особей.

Природные зоны

Леса и лесостепи европейской части России и Сибири. Леса Дальнего Востока. Горные районы.

Фото: Олег Першин



Фото: Евгений Софронов



Фото: Александр Шрайфель



■ Летучие мыши (семейство *Vespertilionidae*)

Явления и их индикаторы

Появление после зимы, первая встреча: появление первых особей.

Исчезновение последних особей.

Природные зоны

Леса, степи и лесостепи европейской части России и Сибири. Леса Дальнего Востока. Горные районы. Влажные субтропики.

■ Суслики Виды *Spermophilus* spp., *Urocitellus* spp.

Явления и их индикаторы

Появление после зимы, первая встреча.

Уход в спячку, исчезновение последних особей.

Природные зоны

Степи европейской части России и Сибири. Пустыни и полупустыни. Горные районы.

■ Сурки *Marmota* spp.

Явления и их индикаторы

Появление после зимы, первая встреча.

Уход в спячку, исчезновение последних особей.

Природные зоны

Степи европейской части России и Сибири. Горные районы.

**ВИДЫ МЛЕКОПИТАЮЩИХ
И ФЕНОЛОГИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ,
КОТОРЫЕ ДОСТУПНЫ ДЛЯ РЕГУЛЯРНОГО
НАБЛЮДЕНИЯ СИЛАМИ СПЕЦИАЛИСТОВ:
ОХОТОВЕДОВ, ЕГЕРЕЙ, СОТРУДНИКОВ ООПТ**



Фото: Михаил Ездаков
Обыкновенная белка

■ **Обыкновенная белка**
(др. назв. — векша) *Sciurus vulgaris* L.

Явления

Начало гона.
Начало весенней линьки.
Окончание осенней линьки.

Природные зоны

Лесотундра. Леса европейской части России и Сибири, леса Дальнего Востока. Лесостепи. Горные районы.

Зайцы

■ **Заяц-русак** *Lepus europaeus* (Pallas)

Явления

Начало гона.
Окончание осенней линьки.

Природные зоны

Леса, лесостепи и степи европейской части России и Сибири.



Фото: Сергей Цветков
Заяц-русак



Фото: Надежда Хаустова
Заяц-беляк (зимняя шуба)



Фото: Алексей Грачёв
Заяц-беляк (летняя шуба)

■ **Заяц-беляк** *Lepus timidus* L.

Явления

Начало гона.
Начало весенней линьки.
Окончание осенней линьки.

Природные зоны

Лесотундра. Леса европейской части России и Сибири, леса Дальнего Востока. Горные районы.

■ **Обыкновенная лисица**
(др. назв. — рыжая л.) *Vulpes vulpes* (L.)

Явления

Начало гона.
Начало весенней линьки.
Окончание осенней линьки.

Все природные зоны



Фото: Михаил Вершинин
Обыкновенная лисица

Фото: Вячеслав Заметня



Фото: Михаил Вершинин



■ Горностай *Mustela erminea* L.

Явления

Начало весенней линьки.
Окончание осенней линьки.

Все природные зоны

■ Обыкновенный песец (др. назв. — полярная лисица, аркти- ческая лиса) *Vulpes lagopus* (L.)

Явления

Начало гона.
Начало весенней линьки.
Начало осенней линьки.
Окончание осенней линьки.
Появление первых особей зимой
(дата первой встречи в районах,
где вид не размножается, — для
лесотундры и лесной зоны).

Природные зоны

Тундра. Лесотундра.

Фото: Михаил Курапов



Фото: Николай Купченко



Фото: Юлия Даркова



Фото: Валерий Субачев



■ Бурый медведь (др. назв. — обыкновенный м.) *Ursus arctos* (L.)

Явления

Первое появление после зимы.
Начало гона.
Разгар гона.
Последняя встреча осенью.

Природные зоны

Лесотундра. Леса европейской
части России и Сибири, леса Даль-
него Востока. Горные районы.

■ Европейский лось *Alces alces* (L.)

Явления

Начало гона. Разгар гона.
Первая встреча самца со сброшен-
ными рогами.
Первая встреча самца с пантами.
Первая встреча самца с полностью
окостеневшими рогами.

Природные зоны

Лесотундра. Леса европейской
части России и Сибири, леса Даль-
него Востока. Лесостепи.

Фото: Дмитрий Кобец



Фото: Глеб Гайворон



Фото: Лидия Рашева



Косули

Явления

Начало гона.

Разгар гона.

Первое появление самца со сброшенными рогами.

Первая встреча самца с пánтами.

Первая встреча самца с полностью окостеневшими рогами.

Природные зоны

Леса европейской части России и Сибири, леса Дальнего Востока. Лесостепи. Горные районы

■ Европейская косуля

(др. назв. — козуля, дикая коза)
Capreolus capreolus (L.)

■ Сибирская косуля *Capreolus pygargus* (Pallas)

■ Северный олень *Rangifer tarandus* (L.)

Явления

Первое появление в местах летнего пребывания.

Исчезновение в местах летнего пребывания.

Первое появление в местах зимнего пребывания.

Исчезновение в местах зимнего пребывания.

Природные зоны

Тундра. Лесотундра. Леса таежного типа европейской части России и Сибири. Горные тундры.

Фото: Наталья Антипас



Фото: Антон Мостовенко



Фото: Иоанн Степанченко



Благородные олени

Явления

Начало гона.

Разгар гона.

Первая встреча самца со сброшенными рогами.

Первая встреча самца с пánтами.

Первая встреча самца с полностью окостеневшими рогами.

Природные зоны

Леса европейской части России и Сибири, леса Дальнего Востока. Горные районы.

■ Пятнистый олень (др. назв. — о.-цветок) *Cervus nippon* (Temminck)

■ Европейский благородный олень (др. назв. — настоящий о.) *Cervus elaphus* L.

■ Алтайский марал *Cervus elaphus sibiricus* Severtzov.



Фото: Ирина Петренко

РЕГИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ НАБЛЮДЕНИЙ ЗА СЕЗОННЫМИ ИЗМЕНЕНИЯМИ

АРКТИЧЕСКИЕ ПУСТЫНИ

Зону арктических пустынь составляют побережья северных морей и острова со скудной растительностью, коротким периодом вегетации и длительным световым днём в течение нескольких месяцев. Фенологические площадки для наблюдений, где полнее всего представлены наблюдаемые растения, будут ориентированы, как правило, на юг: на северных склонах снежники могут сохраняться до августа, а то и всё лето. Очевидно, что как таковых площадок может и не быть: они могут представлять собой отдельные пятна грунта, которые покрыты растениями. Поэтому особое значение в этих условиях имеет фенологический маршрут, соединяющий такие «пятна жизни». Однако нужно помнить о необходимости соблюдения мер безопасности в экстремальных арктических условиях: маршрут не должен уходить далеко от обжитого места, не должен проходить через опасные участки (ущелья, осыпи, крутые склоны, ледники и пр.). Маршрут следует зафиксировать на карте, отметить основные точки наблюдений и посещать только при благоприятных метеорологических условиях.

Открытые пространства арктических пустынь позволяют эффективно использовать увеличительную технику (бинокли, подзорные трубы, фототехнику) для наблюдений за меняющимися аспектами прилегающих ландшафтов, куртинами растений¹ и особенно за животными (птицами, морскими и наземными круп-

¹ Совокупность растений разных видов, которые произрастают в одном месте.



ными и средними млекопитающими), а также за ледовой обстановкой на достаточно больших расстояниях. Это позволяет избегать частых проходов длительных маршрутов. В этой местности достаточно будет регулярных посещений зафиксированных куртин растений (2 раза в неделю в период активной вегетации). Нет также необходимости проводить наблюдения в первой половине дня, поскольку солнце светит равномерно

практически в течение полных суток и посещение участков может осуществляться в зависимости от погодных условий, а не от времени дня.

Для этой специфической зоны возможны наблюдения дополнительных явлений: время схода снега на северных склонах, северные сияния, появление морских млекопитающих на лежбищах и местах кормёжки, изменения в жизни птичьих базаров (при наличии) и другие.

ТУНДРА И ЛЕСОТУНДРА

Природные зоны, в которых раскинулась широкая полоса равнинных и горных ландшафтов Крайнего Севера с тундровой и лесотундровой растительностью. В отношении организации фенологических площадок

и маршрутов на равнинных территориях действуют общие требования.

На Крайнем Севере есть свои особенности фенонаблюдений. В начале периода вегетации растений с середины/конца апреля и до конца мая —

начала июня смена фаз происходит медленно. Вполне достаточно посещать маршрут с периодичностью 1 раз в 7 дней. Позже, по мере потепления, скорость развития растений увеличивается, и тогда до середины/конца июля проходить маршрут нужно не реже чем 2 раза в неделю, а лучше каждые 2–3 дня. Выходить на участки лучше в первой половине дня, ближе к полудню, когда у большинства растений раскрываются цветки. Позже, с середины/конца июля до конца августа, в период отцветания растений, созревания плодов и начала изменения окраски листьев, процессы замедляются, и посещать феномаршрут можно 1 раз в 5 дней. С конца августа до середины/конца сентября выходить на маршрут можно не чаще 1 раза в 7 дней, с конца сентября до начала/середины октября — 1 раз в 10 дней.

Открытые ландшафты (как и в Арктике), позволяют активно использовать для наблюдений увеличительную технику (бинокли, подзорные трубы и пр.).

ТАЙГА

Тайга — наиболее крупная по площади природная зона России, характеризующаяся прохладным и влажным климатом, преобладанием в растительном покрове хвойных лесов. Широкой полосой она тянется от западных границ России до Верхоянского хребта. Её северная граница совпадает с южной границей лесотундры и в значительной части расположена севернее полярного круга. На юге тайга соприкасается со смешанными и широколиственными лесами, а также лесостепью.

Из древесных пород в тайге преобладают виды рода ель, лиственница и сосна, а подчинённое положение занимают сибирская пихта и сибирский кедр. Также значительные площади в тайге занимает луговой тип растительности.

Среди представителей животного мира таёжной зоны можно выделить лося, бурого медведя, рысь, белку-летягу, соболя, бурундука, колонка, зайца-беляка, красную и красно-серую полёвку и т.д. Находясь в тайге, нужно помнить, что некоторые дикие животные могут представлять опасность для

человека. Также не стоит забывать и про защитные меры от энцефалитных клещей, ареал которых в последние десятилетия стремительно расширяется, в том числе и в северном направлении.

Орнитофауна тайги также весьма разнообразна. Наиболее характерными видами являются глухарь, рябчик, желна, трёхпалый, большой и малый пёстрый дятел, кукушка, кедровка и другие. Особенности внешнего облика, поведения птиц рекомендуется изучить заранее.

Тайга — природная зона умеренного пояса. В отличие от тропических или экваториальных лесов, биологическое разнообразие лесов умеренных широт заметно ниже, что в определённом смысле упрощает ведение фенологических наблюдений. Основная особенность организации наблюдений в лесной зоне состоит в том, что максимальное разнообразие

местообитаний и видов встречается на экотонах¹ — пограничных участках между типичными растительными сообществами (лесные опушки, поляны, зарастающие вырубki и пр.) и в речных долинах. Именно здесь обитает большинство видов, которые рекомендованы для наблюдений. Это обстоятельство важно учитывать при организации наблюдений, чтобы в идеале маршрут проходил и через самые низкие отметки (у уреза воды), и через водоразделы, охватывая основные растительные сообщества.

При выборе площадок и маршрутов обязательно следует учитывать климатические особенности зоны тайги. Данная природная зона считается самой снежной. Безморозный период здесь 75–90 дней на севере зоны и 100–120 на юге. Лето в тайге прохладное, средняя температура в июле составляет 13–14 °С, на юге — около 18–19 °С.

¹ Экотоны — переходные зоны/территории, стыки разных сообществ, особые природные образования, которые играют значительную роль в сохранении биоразнообразия.



Фото: Олег Милеев

СМЕШАННЫЕ И ШИРОКОЛИСТВЕННЫЕ ЛЕСА

Смешанные и широколиственные леса (хвойно-широколиственные леса Русской равнины) — природные зоны умеренного пояса, которые в рамках данной главы могут рассматриваться в комплексе, так как не имеют существенных различий в организации фенологических наблюдений.

Климат этих природных зон по сравнению с тайгой более мягкий и влажный, на крайнем северо-западе — в Калининградской области — сменяющийся от континентального к морскому. Средняя длительность безморозного периода нарастает от 120 дней на северо-востоке до 165 дней на западе Калининградской области. Осадков здесь выпадает больше, чем в тайге.

В растительном покрове зон ельники и сосновые боры часто соседствуют с чистыми дубравами. Вместе с тем распространены и смешанные насаждения, состоящие из ели европейской, дуба черешчатого, липы сердцевидной, вяза гладкого, ильма, ясеня обыкновенного. Большая часть лесов в пределах зоны давно вырублена, и лесистость её сегодня в среднем составляет около 30%. В животном мире данной зоны распространение получили бурый медведь, волк, лиса, лось, ласка, горностай, косуля европейская, куница, чёрный хорь, садовая соя, зелёный и серые дятлы, серая неясыть и многие другие.

Определённую сложность представляет наблюдение за птицами. Важно отметить, что певчие птицы наиболее активны ранним утром. В зарослях кустарников или в густом лесу разглядеть певуна бывает очень сложно. Поэтому важно уметь распознавать птиц по голосам. Для этого нужно заранее прослушать и запомнить песни птиц, за которыми рекомендовано наблюдать (в наше время широко доступны открытые источники с записями голосов птиц). Оптимальное время для изучения птичьего населения при хорошей погоде — 4–5 часов утра.

Фенологические наблюдения рекомендуется проводить в окрестностях населённых пунктов, на пришкольных и приусадебных участках, где



представлены вторичные леса¹, сельскохозяйственные угодья с разделительными лесополосами. Подобным пограничным участкам между растительными сообществами, которые отличаются повышенным биоразнообразием, стоит уделять основное внимание. Крайне важно проводить фенонаблюдения системно и регулярно посещать выбранные для исследований объекты.

Проводя наблюдения на площадках и маршрутах, необходимо в первую очередь принять защитные меры от энцефалитных клещей. Данные зоны — привычное место их обитания (смешанные леса, лесные опушки, приречные леса и т.д.). Наиболее активны клещи в середине дня, когда высыхает роса на траве.

Отдельно следует упомянуть смешанные и широколиственные леса Дальнего Востока (хвойно-широколиственные леса), своеобразие которых обусловлено муссонным климатом, более южным расположением и оригинальной историей развития. Эти зоны занимают огромные пространства — равнины и низкие предгорья Среднего и отчасти Нижнего Приамурья.

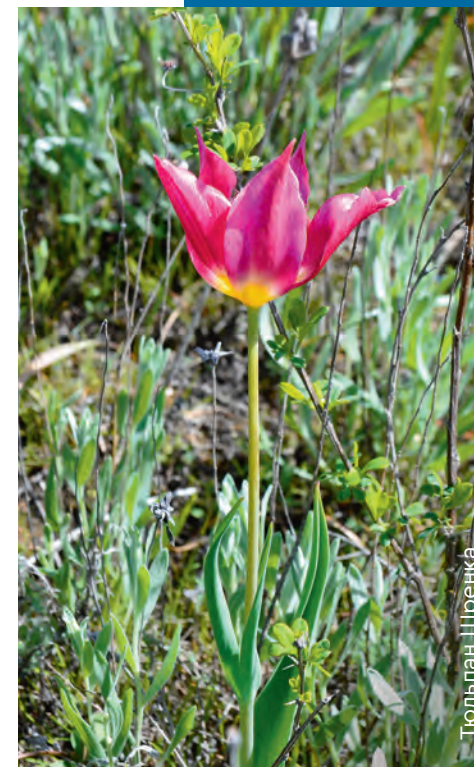
Тёплое и богатое осадками лето оказывает заметное влияние на флору и растительность. Господствующие хвойно-широколиственные и широколиственные леса имеют южный облик. Здесь можно встретить корейский кедр, играющий главенствующую роль в смешанных лесах, пихту цельнолистную, ель аянскую, пихту белокорую.

Еще разнообразнее состав лиственных пород в смешанных лесах — первое место среди них занимает дуб монгольский; обычны здесь липа Таке, берёза жёлтая, липа амурская и другие широколиственные виды. Стволы деревьев обвиты виноградом амурским, лимонником, актинидией и другими лианами. В луговых и степных растительных сообществах часто можно встретить ковыль байкальский и сибирский, сибирскую пижму, тростничок уклоняющийся и т.д.

Животный мир, в свою очередь, удивляет сочетанием типично сибирских, китайских и даже индо-гималайских видов. К числу характерных животных смешанных и широколиственных лесов Дальнего Востока принадлежат уссурийский тигр, чёрный медведь, харза, дальневосточный олень, енотовидная собака, кабан, крот Могера, рыбий филин, голубая сорока, утка-мандаринка. Во избежание нежелательных встреч с дикими животными следует подробнее ознакомиться с главой «Правила безопасного проведения фенологических наблюдений».

СТЕПИ И ЛЕСОСТЕПИ

Эта зона очень сложна и разнообразна по особенностям функционирования. Умеренно-континентальный климат европейской территории России в Сибири становится резко континентальным, что определяет и особенности сезонной ритмики степных ландшафтов в разных частях страны. Основная особенность этих регионов — достаточно обширные освоенные человеком под хозяйственные нужды территории и низкая сохранность типичных степных и лесостепных сообществ. Поэтому поиск и сохранение таких нетронутых местообитаний является насущной задачей учёных. Желательно, чтобы фенологи и школьные коллективы выявляли такие местообитания и брали



¹ Леса, появившиеся на месте некогда существовавших насаждений, которые были уничтожены из-за стихийных бедствий, деятельности человека или других причин.

их под свою «опеку» (оберегали от вытаптывания, выкашивания и прочих вмешательств). Можно договариваться с местными органами власти о введении своего рода заповедного режима для таких участков (в том числе и огораживать подобные территории), где предполагается проводить постоянные многолетние фенологические наблюдения. Введение особого режима в таких местах особенно важно, поскольку зачастую водных объектов, от которых обычно рекомендуется начинать маршрут, поблизости нет из-за засушливости этой местности. На таких участках при условии, что они не охраняются, некому проводить постоянные наблюдения, поэтому здесь роль добровольцев особенно важна.

Что касается степей, то тут наиболее быстро фенологические события

разворачиваются весной, поэтому в этот период наблюдения следует проводить не реже 3–4 раз в неделю. Летом и осенью посещать площадки и маршруты допустимо 1–2 раза в неделю в зависимости от складывающихся погодных условий конкретного года. Наблюдения лучше проводить в утренние часы, поскольку днём становится достаточно некомфортно и жарко. На открытых пространствах полезно использовать бинокль, чтобы зафиксировать смену аспектов, которые являются классическими именно для луговой степи, и определить начало цветения видов, которых может не быть непосредственно на площадке фенологических наблюдений. Также в степи бинокль пригодится для наблюдения за птицами и другими животными.

ПУСТЫНИ И ПОЛУПУСТЫНИ

Основная особенность этих ландшафтов — короткий весенний период очень активной вегетации. Одним цветущим видам на смену приходят другие, меняются также и красочные аспекты. Внешний вид ландшафта может меняться ежедневно, поэтому и проводить наблюдения в этот период нужно практически каждый день. В остальное время года посещать площадки и маршруты можно 1 раз в 7–10 дней в зависимости от условий конкретного года и погодной ситуации (например, такая периодичность позволит проследить последствия сильного дождя на протяжении нескольких дней). Растительный покров в этой зоне не является сплошным, поэтому нужно выбрать участок/участки, где она представлена наиболее обильно. Посещать феноплощадки и маршруты лучше в утренние часы, поскольку днём температурный режим становится экстремальным.

Также в условиях открытых пространств существенную помощь наблюдателю окажет бинокль, с ним удобно отслеживать смены аспектов и (при соответствующем опыте) наступление тех или иных явлений у определённых видов растений.

СУБТРОПИКИ

Для субтропиков характерно продолжительное тёплое лето, короткая мягкая и малоснежная зима. Особенности климата в данной зоне на территории России объясняются близостью смягчающего климат Чёрного моря и Кавказскими горами, заграждающими побережье от холодных арктических масс, наступающих зимой.

Фенологические наблюдения в субтропиках следует проводить в течение всего года. Обильность цветения, как и в большинстве других природных зон, приходится на весну, однако сроки начала активной вегетации могут варьировать год от года. Весна может начинаться с февраля по апрель, при этом главной предпосылкой к её началу является

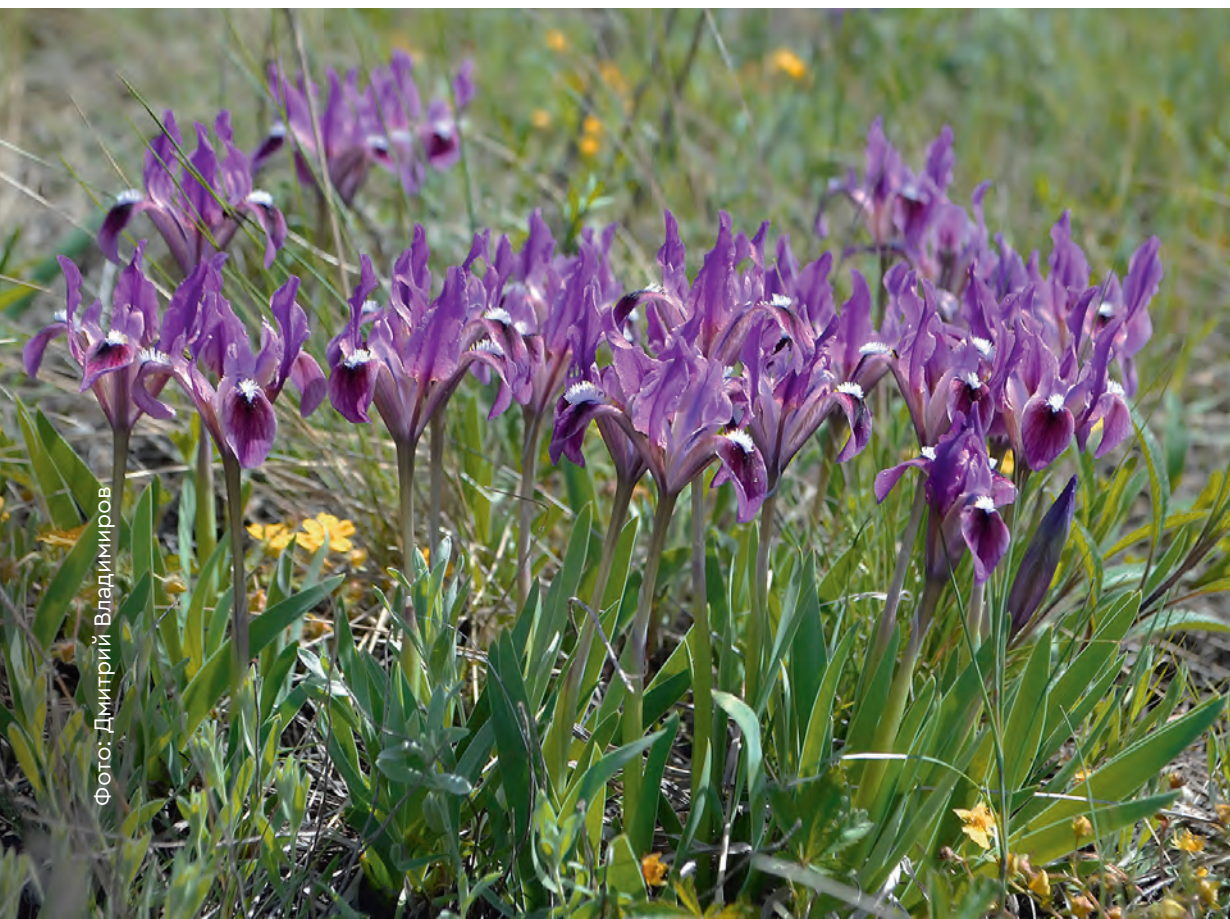


Фото: Дмитрий Владимиров

установление тёплой солнечной погоды в течение 1–2 недель. В летний период обильность цветения уменьшается, и некоторые растения начинают плодоносить. Осенью можно наблюдать повторное цветение и плодоношение большинства видов растений. Зимой вегетация большинства растений прекращается (при этом отдельные

представители лишь замедляют рост) и продолжается созревание плодов некоторых видов.

Российские субтропики представлены преимущественно горными ландшафтами, поэтому для проведения фенологических наблюдений необходимо учитывать особенности рельефа таких территорий.

ГОРНЫЕ ТЕРРИТОРИИ

Для сезонных изменений ландшафтов горных стран характерны сложность и многозначность, поскольку в этой местности приходится учитывать воздействие ряда географических факторов, которые проявляются в условиях природных комплексов сравнительно ограниченных территорий:

1) **высотно-поясной**, 2) **ветровой** и 3) **солярно-экспозиционный**.

Явление **высотной поясности** — это порядок смены природных зон по мере увеличения высоты над уровнем моря. В основе принципа поясности — изменение соотношения тепла и влаги в зависимости от высоты.



Фото: Владимир Комов

Для каждого высотного пояса из-за определённого диапазона абсолютных высот, температурных показателей, режима увлажнения и освещённости характерен свой тип растительности и животного населения.

Высотная поясность имеет сходные черты с широтной поясностью: смена природных поясов с набором высоты происходит в том же порядке, что и при движении от экватора к полюсам Земли. В горах первый пояс похож на ту природную зону, в пределах которой расположены сами горы. Например, в горах, находящихся в степной зоне, нижний пояс — горно-степной, в горах лесной зоны — горно-лесной и т.д. Изменение соотношения тепла и влаги по мере увеличения высоты приводит к формированию природных комплексов, которые аналогичны равнинным, но не идентичны им. Представлен ли в той или иной местности полный спектр природных поясов, напрямую зависит от географического положения горного массива и его размера. На Северном Урале, например, отсутствуют степной и лесостепной пояса, т. к. подножие этой части Уральских гор находится в таёжном поясе.



Фото: Евгения Шабалева



Фото: Анна Козлова

Количество высотных поясов зависит от высоты гор и их местоположения. Чем выше горы и чем ближе они расположены к экватору, тем богаче у них набор/спектр поясов. Некоторые пояса, встречающиеся на горных территориях, не имеют аналогов на равнинной местности: в качестве примера можно привести субальпийский пояс с высокотравными лугами.

Характер поясности зависит от экспозиции склона, меняется по мере усиления континентальности климата подножия гор.

Горные территории, независимо от географического места расположения, характеризуются в первую очередь расчленённым рельефом¹: из-за этого наблюдаются большие

различия территорий по освещённости, ветровому режиму, микроклимату, почвам, растительным сообществам, животному населению и т. д. на относительно небольших расстояниях. Весьма изменчивым показателем (индикатором) особенностей состояния и динамики ландшафта является его фитокомпонент, чутко реагирующий на изменения комплекса климатических и микроклиматических условий. Мозаичность ареала растительности и пересечённый рельеф местности осложняют процесс выбора площадки и прокладывания маршрута.

При организации фенологических наблюдений в горной местности следует учитывать ряд особенностей.

В качестве площадки для наблюдений необходимо выбрать участок, на котором в полной мере представлено всё видовое разнообразие, характерное для исследуемого природного комплекса, — высотного пояса или склона определённой экспозиции.

Многие исследователи отмечают, что с увеличением абсолютной высоты происходит запаздывание в сезонном развитии отдельных видов растений разных жизненных форм (деревьев, трав и проч.), а также наблюдается сокращение периода вегетации. Скорость продвижения сезонных явлений вдоль горных склонов различна в разные сезоны года. Ранней весной это продвижение относительно медленно, различия/запаздывание между наступлением одних и тех же явлений могут достигать 2–3 недель. С весны до лета сезонные явления «поднимаются» из долин в горы относительно быстро. Летом различия в сезонной динамике высотных поясов минимальны. Осенью верхние части горных массивов раньше завершают вегетацию, и различия между поясами вновь возрастают.

Ветровой фактор и его влияние на сезонную динамику природных комплексов. Макрорельеф¹ оказывает большое влияние на климат и ландшафты, изменяя направление и свойства воздушных масс. Это влияние, которое более заметно и изменчиво, чем влияние, связанное с абсолютной высотой, называют *барьерным*.

Благодаря воздействию орографических факторов², из-за которых возникает различная экспозиция склонов, появляются *циркуляционная экспозиция*³ (то есть барьерное воздействие) и *инсоляционная экспозиция*⁴. Экспозиция в горах влияет на температурный режим и увлажнение.

Так, климатические различия, которые зависят от особенностей хребтов, наглядно проявляются

¹ Макрорельеф — крупные формы рельефа местности, определяющие её облик: равнины, плато, отдельные горные системы, речные долины и т. д.

² Орографические факторы — факторы, обусловленные особенностями рельефа (крутизной и экспозицией склонов, высотой над уровнем моря и др.).

³ Циркуляционная экспозиция — положение конкретного участка по отношению к потокам воздуха и воды, перемещение которых не обусловлено силой тяжести.

⁴ Инсоляционная экспозиция — положение географического участка по отношению к потокам солнечной радиации (прямой, рассеянной), излучению земной поверхности, встречному излучению атмосферы.

¹ Расчленённый рельеф — неровности поверхности Земли, которые обычно представлены невысокими горами и холмистыми предгорьями.

в произрастании разных типов леса в Предуралье и Зауралье. Предуралью свойственны темнохвойные леса, представленные ельниками, в Зауралье же преобладают сосновые леса с примесью кедра и смешанные сосново-берёзовые леса. В пределах низкогорной полосы Среднего Урала на хребтах, расположенных субмеридионально¹, по сравнению с западными склонами выявлено запаздывание в пожелтении листьев берёзы на склонах южной, северной и восточной экспозиций.

Исследования на Кавказе выявили укорочение длительности весеннего и осеннего сезонов и увеличение длительности периода летней вегетации в районах с более континентальными условиями климата по сравнению с северо-восточными, относительно влажными и менее континентальными районами.

Солярно-экспозиционный фактор и его роль в развитии сезонных процессов. В результате различной ориентированности воздушных течений, которые несут тепло и влагу, относительно Солнца или направления их движения на различных участках суши образуются неодинаковые соотношения количества тепла и влаги. Весной увеличивается различие в поступлении радиации на участки склонов, которые ориентированы по-разному, поэтому проявление процессов на склонах начинается на разных участках в разное время. Обычно растительность на южных склонах развивается быстрее, чем

на остальных склонах. В горах Южной Сибири характерно более раннее наступление весенних и летних фазов вегетативного цикла и более позднее наступление его осенних фазов на склонах южной экспозиции. В фенологической литературе неоднократно встречаются данные об отставании сезонного развития растительности на северных склонах холмов и в депрессиях² в весенний период.

Скорость прохождения фазов вдоль горных склонов зависит от таких географических факторов, как солярная и ветровая экспозиция, от крутизны склона, его положения в горной системе, от конфигурации прилегающей долины, характера поверхности склона.

При выборе площадок и видов для наблюдений следует избегать узких ущелий, крутых склонов и каменистых осыпей, мест, затенённых пологом леса или отдельными деревьями, выбитых пастбищ³, а также участков с густым травостоем⁴. Такие условия произрастаний обуславливают сдвиги в сроках фазов. Желательно выбирать однородные по поверхности участки, сглаженные или полого наклонные, которые полностью ориентированы на ту или иную часть света; на них должны быть наиболее обильно представлены рекомендуемые для вашей природной зоны виды растений и животных. Если есть возможность, желательно подобрать несколько участков с разными исходными физико-географическими условиями,

которые объединены одним маршрутом. При этом для каждой площадки наблюдения должны быть прописаны соответствующие особенности местности/рельефа (высота над уровнем моря, пространственная ориентация, крутизна склона, характер подстилающей поверхности¹ и т. д.), и для каждой составляется отдельный календарь природы. Благодаря такой тактике можно более детально и разносторонне изучать закономерности функционирования природы вашего региона. При наблюдениях за выбранными экземплярами травянистых растений для обеспечения достоверности результатов желательно, чтобы в тех же условиях находились ещё 20–40 особей того же вида. Также при организации фенологических наблюдений в горах и при прохождении маршрута необходимо уделить пристальное внимание технике безопасности. Маршрут следует прокладывать по максимально безопасному пути, нежелательно ходить в дальние маршруты в одиночку и при неблагоприятных погодных условиях.

¹ Подстилающая поверхность — компоненты поверхности Земли, которые осуществляют обмен влаги и тепла с атмосферой и влияют на состояние поверхности планеты.



Фото: Нина Слащина

¹ Субмеридиальный — располагающийся вдоль меридиана, т. е. протянутый с юга на север, а не с запада на восток.

² Депрессия (лат. depressio — вдавливание, снижение) — в геоморфологии — понижение на земной поверхности независимо от его формы и происхождения.

³ Выбитое пастбище — очаг ветровой или водной эрозии, а также место активного выпаса или интенсивной деятельности человека или сельскохозяйственных вредителей, где травяной покров полностью уничтожен.

⁴ Травяной покров сенокосов и пастбищ.



Фото: Дмитрий Аргунов

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ФЕНОЛОГИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ИНВАЗИОННЫМИ РАСТЕНИЯМИ

Наблюдения за инвазионными видами очень важны, однако многие из этих видов представляют опасность для человека. Поэтому в данном разделе собраны рекомендации по дополнительным наблюдениям, которые не входят в основную программу. Для большинства перечисленных видов достаточно отметить их присутствие в конкретном регионе, не проводя дополнительных наблюдений.

Инвазионные растения — это разновидность растений, которые в разное время были занесены человеком на территории, лежащие вне их природного ареала, а затем расселились в естественные и антропогенные местообитания, образовав самоподдерживающиеся популяции. Последствия внедрения этих видов разнообразны, зачастую трудно эти последствия прогнозировать, они наносят существенный экономический, экологический и социальный ущерб. Более того, многие инвазионные организмы, не встречая на вновь заселённых территориях естественных врагов, активно размножаются и успешно конкурируют с аборигенными видами¹, часто вытесняя их. Это приводит к масштабному изменению экосистем разного уровня, в результате чего могут исчезнуть многие виды-аборигены. Широко известно и то, что инвазионные растения причиняют вред здоровью человека. Например, сок борщевика Сосновского при попадании на кожу вызывает сильные ожоги, а цветение циклахены дурнишниковидной и видов рода *амброзия* — сennую лихорадку и даже астму.

Процесс расселения инвазионных организмов носит глобальный характер и в последние десятилетия рассматривается мировым сообществом как один из серьёзных экологических вызовов.

¹ Аборигенные, или автохтонные виды — растительные и животные организмы, изначальные коренные «жители» данной территории.

Всестороннее изучение инвазионных видов и управление их численностью становится залогом биологической безопасности многих стран мира. В этой связи изучение сезонной ритмики развития (фенологии) инвазионных растений является одним из важных направлений исследований. Данные, собранные в процессе фенологических наблюдений, представляют большую научную ценность и могут иметь следующее **практическое применение**.

■ Информация для исследования климатических изменений

Изменение климата может влиять на возможности расселения уже зарегистрированных инвазионных видов на новые территории, а также способствовать появлению новых видов, которые ранее не отмечались в России или её отдельных регионах.

■ Информация для планирования мероприятий по контролю численности видов

Сведения о сроках наступления определённых фенофаз у организмов позволят своевременно планировать и осуществлять мероприятия по контролю их численности. Например, некоторые мероприятия по борьбе с борщевиком Сосновского можно проводить в фазе начала вегетации, при этом лучшее время для борьбы с этим сорняком наступает до начала бутонизации, а завершить искоренение растения необходимо до начала созревания плодов.

■ Определение различий в наступлении фенофаз у видов и их гибридов

Одной из острых проблем, возникающих вследствие расселения

инвазионных растений, считается их гибридизация (скрещивание) с представителями местных видов и между собой. Так, на территории России уже зарегистрированы гибриды кавказского борщевика Сосновского с аборигенными видами этого рода, а череда гароннская — гибрид североамериканской череды облиственной и евроазиатской череды трёхраздельной — обладает большей конкурентоспособностью, чем её родительские виды. Фенонаблюдения помогут установить возможные отличия в наступлении фенологических фаз у родительских видов и их гибридов.

■ Составление и уточнение календарей пыления растений

Пыльца некоторых инвазионных растений (виды рода *амброзия*, *циклахена дурнишниковидная* и др.) вызывает у людей поллинозы — аллергические заболевания. В период их пыления число аллергических проявлений среди населения резко возрастает. Составление актуальных календарей пыления этих растений сможет помочь аллергикам снизить риски обострения заболевания.

Ниже перечислены виды инвазионных растений, которые рекомендованы для наблюдений. Они широко распространены на большей части территории России и легко определяются даже начинающим любителем природы. В описаниях указаны фенологические фазы, в которые растения наиболее узнаваемы. Добавлять новые виды следует из списка с учётом природной зоны и особенностей региона наблюдения. Обратите внимание, что некоторые растения ядовиты! При наблюдениях за ними следует соблюдать осторожность!

СПИСОК ВИДОВ ДЛЯ НАБЛЮДЕНИЯ

1. Клён ясенелистный (др. назв. — к. американский) — *Acer negundo* L.
2. Амброзия полыннолистная — *Ambrosia artemisiifolia* L.
3. Амброзия трёхраздельная — *Ambrosia trifida* L.
4. Череда олиственная (др. назв. — ч. облиственная) — *Bidens frondosa* L. (и её гибриды)
5. Мелколепестник канадский (др. назв. — кониза канадская) — *Erigeron canadensis* (L.) Cronquist
6. Циклахена дурнишниковидная — *Cyclachaena xanthiifolia* (Nutt.) Fresen.
7. Эхиноцистис (или колючеплодный) лопастный — *Echinocystis lobata* (Michx.) Torr. & A. Gray
8. Элодея канадская (др. назв. — водяная зараза, анахарис, водяная чума) — *Elodea canadensis* Michx.
9. Борщевик Сосновского — *Heracleum sosnowskyi* Manden. (и его гибриды)
10. Ячмень гривастый — *Hordeum jubatum* L.
11. Недотрога железистая — *Impatiens glandulifera* Royle
12. Люпин многолистный — *Lupinus polyphyllus* Lindl.
13. Рейнутрия японская — *Reynoutria japonica* Houtt.
14. Рейнутрия сахалинская — *Reynoutria sachalinensis* (F. Schmidt) Nakai
15. Золотарник канадский и золотарник гигантский — *Solidago canadensis* L., *Solidago gigantea* Aiton
16. Рябинник рябинолистный — *Sorbaria sorbifolia* (L.) A. Braun

ОПИСАНИЯ ВИДОВ

1. Клён ясенелистный, или клён американский (*Acer negundo* L.). Семейство сапиндовые (*Sapindaceae*)

ОПАСНОСТЬ ВИДА

Североамериканское древесное растение, относящееся к числу самых агрессивных инвазионных растений европейской части России. Клён американский расселяется самосевом начиная с возраста 6–7 лет, легко внедряется в нарушенные и естественные местообитания. Многочисленные наблюдения подтверждают, что под пологом клёна находят «приют» некоторые инвазионные виды растений (например, недотрога мелкоцветковая), при этом аборигенные растения угнетаются. Вид обладает слабой корневой системой и непрочной древесиной. Часто ломается и падает во время ураганов, из-за чего повреждаются автотранспорт, дороги, ЛЭП и другие конструкции.

Фенологические фазы, которые чаще всего отмечаются: массовое цветение, массовое созревание плодов, массовое рассеивание плодов.



Фото: Дмитрий Владимиров



Фото: Игорь Павлов

2. Амброзия полыннолистная (*Ambrosia artemisiifolia* L.). Семейство астровые (*Asteraceae*)

ОПАСНОСТЬ ВИДА

Амброзия полыннолистная — это североамериканское травянистое растение. В России она отнесена к числу карантинных сорняков¹. Амброзия истощает

¹ Особо вредные и агрессивные виды сорняков, которые не росли до определённого момента или росли в ограниченном количестве на территории страны. Они представляют особенную опасность для культурных растений, животных и человека.



Фото: Дмитрий Владимиров
Амброзия полыннолистная



Фото: Дмитрий Владимиров
Амброзия полыннолистная

и иссушает почву, её стержневой корень способен проникать вглубь почвы на 4 метра, а само растение может достигать высоты 180 см (встречаются и двухметровые экземпляры). Кроме того, она угнетает светолюбивые виды растений, затеняя их. Отмечено, что на засорённых амброзией сельскохозяйственных участках урожай культур резко снижается. На лугах и пастбищах этот карантинный сорняк вытесняет злаково-бобовые травы. Если части растения попали в сено, кормовые качества сена заметно снижаются, а при его поедании лактирующими животными молоко приобретает резкий неприятный запах и вкус.

Пыльца видов рода амброзия вызывает аллергические заболевания (поллинозы) и даже астму у людей. Пик её пыления приходится на август.

Фенологические фазы, которые чаще всего отмечаются: массовое цветение.

3. Амброзия трёхраздельная (*Ambrosia trifida* L.). Семейство астровые (*Asteraceae*)

ОПАСНОСТЬ ВИДА

Опасность, которую представляет это североамериканское травянистое растение, подобна той, которая характерна для амброзии полыннолистной (см. выше). Всходы амброзии трёхраздельной появляются рано весной, быстро наращивают массу,

Фото: Дмитрий Владимиров



Фото: Дмитрий Владимиров



при этом сильно иссушая почву, легко затеняют и вытесняют другие однолетники. Амброзия т. засоряет многие сельскохозяйственные культуры, особенно пропашные и зерновые, а также огороды, сады, луга, пастбища и полевые полосы.

Фенологические фазы, которые чаще всего отмечаются: массовое цветение.

4. Черда олиственная, или черда облиственная (*Bidens frondosa* L.). Семейство астровые (*Asteraceae*)

ОПАСНОСТЬ ВИДА

Североамериканское травянистое растение, которое захватывает поймы рек, вытесняя аборигенные виды. В некоторых регионах России черда олиственная почти полностью вытесняет черду трёхраздельную и черду поникшую, т. к. по сравнению с ними менее требовательна к влажности почвы.

Фенологические фазы, которые чаще всего отмечаются: массовое цветение.

5. Мелкопестник канадский (др. назв. — кониза канадская) — *Erigeron canadensis* (L.) Cronquist. Семейство астровые (*Asteraceae*)

ОПАСНОСТЬ ВИДА

Североамериканское травянистое растение, широко распространённое во внетропических областях Земли, хорошо переносит засуху. Быстро захватывает нарушенные и природные местообитания, при этом вытесняя местные виды растений.

Фенологические фазы, которые чаще всего отмечаются: массовое цветение, массовое отцветание.

Фото: Игорь Павлов



Фото: Дмитрий Владимиров



6. Циклаха дурнишниковая (*Cyclachaena xanthiifolia* (Nutt.) Fresen.). Семейство астровые (*Asteraceae*)

ОПАСНОСТЬ ВИДА

Североамериканское травянистое растение, которое, как и амброзия полыннолистная, быстро идёт в рост и обедняет почву в культурных посевах свёклы, подсолнечника, кукурузы и прочих сельскохозяйственных культур, угнетая и вытесняя их. Циклаха ядовита. Попадая в сено, она может стать причиной смерти животных. У людей вызывает аллергические симптомы.

Фенологические фазы, которые чаще всего отмечаются: массовое цветение.

7. Эхиноцистис лопастный, или колюче-плодник лопастный (*Echinocystis lobata* (Michx.) Torr. & A.Gray). Семейство тыквенные (*Cucurbitaceae*)

ОПАСНОСТЬ ВИДА

Североамериканская лиана энергично внедряется в пойменные растительные сообщества, что приводит к резкому сокращению их биологического разнообразия.

Фенологические фазы, которые чаще всего отмечаются: массовое цветение, массовое созревание плодов.



8. Элодея канадская (*Elodea canadensis* Michx.). Семейство водокрасовые (*Hydrocharitaceae*)

ОПАСНОСТЬ ВИДА

Североамериканское водное растение, входящее в число наиболее активных инвазионных видов Средней России. Элодея успешно конкурирует с другими водными растениями умеренной полосы России, формируя при этом одновидовые заросли на больших площадях, чему способствует аллелопатическое влияние выделений элодеи¹ на некоторые виды.

Фенологические наблюдения: отмечается её наличие в данной местности.

9. Борщевик Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden.) и его гибриды. Семейство зонтичные (*Apiaceae*)

ОПАСНОСТЬ ВИДА

Кавказское травянистое растение, интродуцированное² в европейской части России в качестве силосной культуры после Великой Отечественной войны. Благодаря гигантским размерам борщевик практически полностью вытесняет аборигенные виды трав, затеняя их, и даже конкурирует с кустарниками и молодыми деревьями. Вид может образовывать сплошные одновидовые заросли на больших площадях.

Во всех органах растения содержатся фуранокумарины³, повышающие чувствительность кожи к ультрафиолету. **Сок, попавший на кожу, может привести к появлению дерматитов, которые развиваются по типу ожогов.**

¹ Аллелопатия — свойство одних организмов выделять химические соединения, которые замедляют и подавляют развитие и рост других организмов.

² Интродуцированный (от лат. *introducio* — «введение») вид — несвойственный для данной территории, преднамеренно или случайно завезённый на новое место в результате человеческой деятельности. Таким образом в экосистему внедряется чужеродный вид.

³ Фуранокумарин — токсин, который вырабатывается растением в ответ на раздражитель (это может быть, к примеру, механическое повреждение тканей). Вреден для человека.



Особую опасность борщевик представляет в местах отдыха, вокруг детских и спортивных площадок, на берегах водоёмов.

Фенологические фазы, которые чаще всего отмечаются: начало цветения, массовое цветение, массовое созревание плодов, массовое рассеивание семян.

Другие виды семейства зонтичные, с которыми путают борщевик Сосновского:

Борщевик сибирский (*Heracleum sibiricum* L.)

Не такой крупный, как борщевик Сосновского, в высоту достигает 2 метров. Цветки не белые, а зелёные (это самое характерное отличие), зонтики мельче, до 40 см в диаметре. Стебель ребристый, опушение более жёсткое, чем у б. Сосновского. Листья не достигают столь огромных размеров, но у молодых растений обоих видов они могут быть очень схожи. Запах у растения приятный, травянистый.

Дудник лекарственный, или **дягиль** (*Angelica archangelica* L.) и **Дудник лесной** (*Angelica sylvestris* L.)

Крупные растения высотой до 2,5 м. От борщевика Сосновского отличаются трижды перистыми, треугольными





в очертании листьями, с продолговатыми сегментами. У них нет ярко выраженного центрального зонтика. Для дягиля также характерны почти шаровидные зонтики и зонтики, зеленовато-жёлтые цветки, бордовый стебель.

10. Ячмень гривастый (*Hordeum jubatum* L.). Семейство злаковые (мятликовые) (*Poaceae*)

ОПАСНОСТЬ ВИДА

Восточноазиатско-североамериканское травянистое растение, наносящее вред земледелию и скотоводству. Распространяется на большие площади посевов. При поедании животными ости ячменя могут забивать их гортань и пищевод. Влияние на аборигенные виды, по всей видимости, незначительное.

Фенологические фазы, которые чаще всего отмечаются: массовое цветение, массовое созревание плодов.

11. Недотрога железистая, или желёзконосная (*Impatiens glandulifera* Royle). Семейство бальзаминовые (*Balsaminaceae*)

ОПАСНОСТЬ ВИДА

Гималайское травянистое растение, успешно конкурирующее не только с однолетними, но и с многолетними видами растений в местах своего произрастания. Кроме того, может ускорять эрозию почвы по берегам рек, т. к. полностью отмирает зимой и оставляет занятые ею пространства не защищёнными от паводков. Растение ядовито.

Фенологические фазы, которые чаще всего отмечаются: массовое цветение, массовое созревание плодов, массовое рассеивание плодов.

12. Люпин многолистный (*Lupinus polyphyllus* Lindl.). Семейство бобовые (*Fabaceae*)

ОПАСНОСТЬ ВИДА

Североамериканское травянистое растение, заселившее большие площади лугов и вытесняющее аборигенные виды. Самые большие заросли вида возникают из-за массового его высева дорожными организациями и их субподрядчиками, а также сельскохозяйственными предприятиями.

Фенологические фазы, которые чаще всего отмечаются: начало цветения, массовое цветение, массовое созревание плодов, массовое рассеивание плодов.

13. Рейнутрия японская (*Reynoutria japonica* Houtt.). Семейство гречишные (*Polygonaceae*)

ОПАСНОСТЬ ВИДА

Приморское травянистое растение. Мощные заросли рейнутрии затеняют местные растения, что приводит к уменьшению биоразнообразия. Местные растения в её густых зарослях практически отсутствуют.

Вид известен тем, что может прорасти через асфальт, внедриться в канализацию и фундамент, используя слабые места, например трещины в бетонных или кирпичных стенах. Двигаясь под землёй в боковом направлении, может вскоре появиться сбоку от бетонной конструкции, которая была построена поверх него. Рейнутрия включена в список самых опасных инвазивных видов по версии Международного союза охраны природы (МСОП).

Фенологические фазы, которые чаще всего отмечаются: начало цветения, массовое цветение.



Фото: Ярослав Лебедев



Фото: Лилия Шипилина



14. Рейнутрия сахалинская (*Reynoutria sachalinensis* (F. Schmidt) Nakai). Семейство гречишные (*Polygonaceae*)

ОПАСНОСТЬ ВИДА

Широко распространено в культуре как декоративное растение. Растение высаживают для декорирования водоёмов, изгородей, на газонах. Легко становится злостным сорняком.

Фенологические фазы, которые чаще всего отмечаются: начало цветения, массовое цветение.

15. Золотарник канадский (*Solidago canadensis* L.) и золотарник гигантский (*Solidago gigantea* Aiton). Семейство астровые (*Asteraceae*)

Фото: Игорь Камаев



Фото: Игорь Павлов



Фото: Александр Софронов



ОПАСНОСТЬ ВИДА

Травянистые растения, засоряющие сельскохозяйственные земли. Распространяясь на лугах и полях, золотарник канадский затрудняет произрастание сельскохозяйственных растений и кормовых трав. Кормовой ценностью не обладает. Изредка поедается овцами.

Золотарник канадский не стоит путать с другим видом — золотарником обыкновенным, или золотой розгой (*Solidago virgaurea* L.) — аборигенным для России видом.

Фенологические фазы, которые чаще всего отмечаются: начало цветения, массовое цветение.

16. Рябинник рябинолистный (*Sorbaria sorbifolia* (L.) A. Braun). Семейство розоцветные (*Rosaceae*)

ОПАСНОСТЬ ВИДА

Западносибирский вид, способный образовывать сплошные обширные заросли под пологом леса и вытеснять местные виды, что негативно сказывается на динамике состава и структуры лесных сообществ. Является чрезвычайно популярным декоративным растением и на новую территорию попадает исключительно как преднамеренно посаженное.

Фенологические фазы, которые чаще всего отмечаются: начало цветения, массовое цветение, массовое созревание плодов.

ОРГАНИЗАЦИЯ ФЕНОЛОГИЧЕСКОЙ РАБОТЫ ДЛЯ ШКОЛЬНИКОВ

ПРОГРАММА ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ПО ТЕМЕ «ФЕНОЛОГИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ»

Тематическое планирование (74 уч. часа)

Программа предназначена для преподавания курса «Фенологические наблюдения», который рассчитан на школьников 6–10-х классов, занимающихся в объединениях дополнительного образования. Возможна адаптация программы под учащихся начальной школы. Программа рассчитана на 74 учебных часа, по 2 учебных часа в неделю.

Программа включает в себя значительный блок практической работы, которая объединяет как практическую работу в помещении, так и практические занятия экскурсионного характера на природе. Начинать работу с детьми лучше зимой. В это время обучающихся можно ознакомить с целями и задачами наблюдений, их практическим применением, программой и объектами будущих наблюдений, методикой ведения и составления календарей природы. В период схода снега рекомендуется провести первые фенологические экскурсии с целью выбора мест для будущих постоянных наблюдений. Будет хорошо, если работа фенологического кружка станет важной для всех членов объединения, будет вызывать у них интерес к явлениям природы, желание наблюдать за этими явлениями, брать инициативу и предлагать дополнительные сведения и впечатления.

ПРОГРАММА КУРСА «ФЕНОЛОГИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ»

№ урока	Тема	Коли- чество учебных часов	Из них практи- ческих работ
1	Введение в фенологию. История фенологии. Основные подходы и методы в фиксации фенологических наблюдений. Что такое «фенологические сети». Значение фенологических наблюдений	6	2
2	Фенологические наблюдения за неживой природой. Сезонные ритмы в природе. Климат и погода. Метеорологические наблюдения и методы фиксации — существующие виды оборудования. Температурный режим. Осадки. Снежный покров. Почва. Гидрологические явления	16	6
3	Фенологические наблюдения за растениями. Общая характеристика царства. Основы систематики. Морфология цветкового растения. Жизненный цикл растений. Фенофазы и их классификация. Экологические группы растений. Роль растений в биоценозах. Растения-эдикаторы. Хозяйственное значение растений, основные сельскохозяйственные культуры. Знакомство с наиболее распространёнными видами местной флоры. Виды растений, включённых в программу фенологических наблюдений для данного региона	24	8
4	Фенологические наблюдения за животными. Общая характеристика царства животных. Основы систематики. Сезонные явления в жизни животных (размножение, миграции, линька). Роль животных в биоценозах. Знакомство с наиболее распространёнными видами местной фауны. Таксоны животных, включённых в программу фенологических наблюдений для данного региона	18	6
5	Основные подходы к анализу фенологических данных. Групповая проектная работа. Подведение итогов года	10	6
Итого		74	28

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ В КЛАССЕ (ПОЭТАПНО):

1. Работа с гербарным и коллекционным материалом, фотоматериалами с изображением местных видов растений и животных при изучении флоры и фауны.
2. Работа с карточками, проведение игр на закрепление материала по темам «Морфология цветкового растения», «Фенофазы растений», «Систематика растений», «Систематика животных».
3. Приобретение навыков работы с определителями (иллюстративными определителями, тезными карточками, определителями на сайтах), с коллекционным гербарным материалом либо образцами растений (в сезон вегетационного периода).
4. Работа со школьными компьютерами и личными гаджетами при обучении школьников регистрации и внесению данных в программу портала «Окружающий мир» (<https://fenolog.rgo.ru/>) или через мобильное приложение «Окружающий мир».
5. Знакомство с элементами проектной и исследовательской работы на основе материалов, собранных обучающимися самостоятельно в процессе занятий.
6. Виды практической работы на природе.
7. Практика по ведению полевого дневника. Оборудование участка фенологических наблюдений на пришкольной территории. Выбор точек снятия показателей для наблюдений в неживой природе, выбор видов растений. Разбивка опытного участка с сельскохозяйственными культурами. Картирование. Обучение работе с приборами для снятия метеорологических показаний. Ведение дневника наблюдений.
8. При возможности — экскурсионные занятия в доступных парках и лесопарках, различных природных комплексах.



fenolog.rgo.ru

ПРИМЕР ПЛАНА УРОКА ДЛЯ ШКОЛЬНИКОВ 6–10-х КЛАССОВ, ЗАНИМАЮЩИХСЯ В ОБЪЕДИНЕНИЯХ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Тема: сезонные явления в жизни цветковых растений.

Цель: познакомить обучающихся с зимними фенологическими изменениями в жизни растений.

Задачи: дать представление о сезонных явлениях у растений; развивать наблюдательность и научную любознательность; стимулировать осознание необходимости охранять и беречь природу.

Оборудование: мультимедийная доска, учебник, наборы гербарных образцов.

Ход занятия

1. Организационный этап

- Приветствие.

2. Беседа по вопросам пройденного материала

- Что изучает наука фенология?
- Каково её научное и практическое значение?
- Какие существуют виды фенологических исследований?
- Каковы основные исторические вехи развития фенологии как науки?

3. Обобщение ответов обучающихся

4. Объяснение нового материала

Сезонная ритмика развития геосистем затрагивает все их компоненты: атмо-, гидро- и литосферу. Но наибольшее разнообразие фиксируется в биосфере — в мире растений, животных и микроорганизмов, чья жизнедеятельность определяется приспособлениями к сезонным изменениям.

Так, цикл сезонного развития растений состоит из закономерно сменяющих друг друга морфологически различных этапов, каждый из которых называется сезонной (или фенологической) фазой развития. Существует достаточно много классификаций фитофенологических фаз, разработанных под различные задачи. Одна из наиболее простых и часто используемых из них дана в разделе методических материалов под названием «Фенологические наблюдения за растениями». При этом каждой фазе соответствует несколько фенологических явлений, наступление которых лучше регистрировать у наиболее типичных и легко определяемых представителей местной флоры. Перечислим эти явления:

- 1) начало весеннего сокодвижения (наблюдается у клёнов, берёз, винограда);
- 2) всходы (однолетних растений, в т. ч. и сельскохозяйственных культур);
- 3) начало распускания почек;
- 4) начало облиствения;
- 5) начало и конец цветения;
- 6) начало созревания плодов;
- 7) начало рассеивания плодов или семян;
- 8) начало осеннего отмирания листьев (у листопадных и летнезелёных растений¹);
- 9) начало осеннего листопада;
- 10) полное осеннее расцветивание листьев;
- 11) конец листопада.



Фото: Елена Кузнецова

В ходе фенологических наблюдений может требоваться оценка интенсивности цветения, а также оценка урожайности семян и плодов. Для этой цели рекомендуем использовать общую внешнюю оценку урожая по шкале Каппера — Формозова¹, имеющей следующие значения:

- 0 — зрелых плодов не встречается совершенно;
- 1 — немногочисленные плоды на редких растениях; подавляющее количество растений наблюдаемого вида без плодов или без зрелых плодов;
- 2 — слабый урожай плодов небольшими участками; на большинстве растений наблюдаемого вида нет плодов вовсе или плоды недозрели;
- 3 — хороший урожай плодов на небольших участках; большинство растений со слабым урожаем; имеются значительные неурожайные площади;
- 4 — хороший урожай плодов на многих участках; слабоурожайных и неурожайных площадей немного;

¹ Шкала глазомерной оценки плодоношения различных видов съедобных растений.

¹ Растения, у которых побеги вырастают весной и отмирают осенью (например, ландыш).

5 — обильный урожай плодов на многих участках; на остальных участках урожай средний; неурожайные площади редки.

Таким же способом можно составить и шкалу интенсивности цветения.

К сезонным явлениям растительного мира относятся также случаи повреждения или гибели тех или иных видов растений от вредных воздействий: от весенних и осенних заморозков, засухи, паразитарных заболеваний или животных-вредителей. Индикаторами силы осенних заморозков могут служить сельскохозяйственные растения, например картофель, помидоры, огурцы или декоративные растения, такие как георгины, бархатцы и т. д.

5. Выводы

1. Растения в своём жизненном цикле проходят ряд закономерно сменяющих друг друга морфологически различных этапов, которые называются сезонными (или фенологическими) стадиями развития.

2. Существует много различных классификаций фитофенологических фаз, разработанных под разные задачи. Кроме того, школьникам следует помнить, что каждой фенологической фазе соответствует несколько фенологических явлений.

3. Для оценки урожая семян и плодов рекомендуется использовать глазомерную оценку урожая Каппера — Формозова.

4. В качестве сезонных явлений в жизни растений дополнительно следует регистрировать случаи повреждения или гибели тех или иных видов от вредных воздействий.

6. Вопросы и задания для закрепления пройденного материала

■ Что называют фазой вегетации растений?

■ Расположите фенологические явления в жизни дерева по мере наступления (от весны к осени):

- 1) начало весеннего сокодвижения;
- 2) начало осеннего листопада;
- 3) начало распускания почек;
- 4) начало облиствения;
- 5) начало рассеивания плодов или семян;
- 6) начало созревания плодов;
- 7) начало и конец цветения;
- 8) начало осеннего отмирания листьев;
- 9) полное осеннее расцветивание листьев;
- 10) конец листопада.

■ Что у растения появляется раньше — бутоны и цветки или стебель и листья?

■ Какие вредные воздействия на растения следует относить к сезонным явлениям?

7. Практическая работа

Знакомство школьников с гербарными образцами растений, собранными в период различных фенологических фаз, относящихся к числу фоновых региональных видов.

Среди гербарных сборов необходимо выделить растения, собранные в период начала распускания почек, начала созревания плодов, полного осеннего раскрывания листьев.

СОВЕТУЕМ ПРОЧИТАТЬ

Шульц Г. Э. Общая фенология. — Л.: Наука, 1981. — 188 с.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ЭКСКУРСИОННЫХ ЗАНЯТИЙ В РАМКАХ РАБОТЫ ОБЪЕДИНЕНИЯ ШКОЛЬНИКОВ

Экскурсии для школьников необходимо проводить в разные сезоны года. Так ученики смогут увидеть всю полноту фенологических явлений растений и животных, а также проследить связь между развитием биоты и изменениями условий её жизни.

ЭТАПЫ ПОДГОТОВКИ И ПРОВЕДЕНИЕ ЭКСКУРСИИ

Самостоятельная работа. Подготовку к экскурсии рекомендуется начать с индивидуальной работы по изучению тех характерных для региона объектов и явлений, наблюдение за которыми планируется проводить. Существует достаточно интернет-ресурсов и литературных источников, которые могут в этом помочь. Затем следует подготовить рабочую программу наблюдений, куда эти литературные источники будут включены и структурированы.

Подготовка. Прежде чем отправляться на экскурсию, необходимо ясно представить себе её основную задачу, наметить тему, записать проблемы, которые хотите разрешить, отметить нюансы, на которые нужно будет обратить внимание. Необходимо построить маршрут на GPS-навигаторе или смартфоне либо составить план на миллиметровой бумаге, наметив на нём маршрут. Постарайтесь заранее собрать как можно больше сведений о территории, по которой пройдёт экскурсия.



Всегда важно помнить, что живую и неживую природу нельзя изучать по отдельности.

Экскурсионное снаряжение.

Отправляясь на экскурсию, нужно оценить протяжённость маршрута, прогноз погодных условий на момент похода, уровень физической подготовки всех участников. Большое внимание необходимо уделить и экскурсионному оборудованию. Для фенологической экскурсии необходимо взять полевой дневник (лучше тетрадь в клеточку) или смартфон с установленным приложением «Окружающий мир», а также простой карандаш, фотоаппарат, лупу, пинцет, GPS-навигатор (при наличии), смартфон, рулетку, уличный или комнатный термометр для измерения температуры воздуха. Одежда экскурсантов должна быть тёплой и лёгкой, обувь — удобной и на низком каблуке. Все мелкие вещи лучше всего положить в рюкзак.

Экскурсия в весенний лес.

Программа наблюдений может сильно отличаться в зависимости от конкретной природной зоны и района страны. Наступление весны в лесу всегда очень хорошо заметно. Хотя на деревьях ещё нет листьев, да и снежный покров продолжает сохраняться в понижениях рельефа, но растения-первоцветы уже массово цветут. Пылят серёжки тополя, осины и орешника, слышно ещё редкое пока жужжание насекомых-опылителей. Появляются соцветия вяза и клёна, зацветают ивы, а ольха уже заканчивает своё цветение.

В ходе экскурсии лучше сосредоточить внимание школьников на небольшом количестве фенологических объектов и фаз их развития. Выбрать их желательно из перечня заранее отмеченных характерных видов и явлений рабочей программы для конкретной территории с учётом её особенностей. Явления в программе должны следовать друг за другом в определённой

последовательности и характеризовать определённый период развития природы. По итогам работы должна получиться характеристика развития природы в течение целого года.

Все наблюдения во время экскурсии по весеннему широколиственному лесу можно разделить на три группы: 1) гидрометеорологические, 2) за растениями 3) за животными. Особое внимание следует обращать на необычные явления природы, не предусмотренные программой. В весенний период на первый план выходят сезонные явления в жизни растений, зверей и птиц.

Наблюдения за гидрометеорологическими явлениями в весеннем лесу

В первую очередь необходимо обращать внимание на такие метеорологические явления, как:

1) исчезновение сплошного снежного покрова. Указывается день, когда более половины видимой окрестности освобождается от снега;

2) исчезновение снега в лесу. Записывается, когда в лесу исчез снежный покров. Отдельные островки снега во внимание не принимаются;

3) возобновление снежного покрова. Иногда после исчезновения устойчивого снежного покрова вновь выпадает снег и покрывает всю видимую поверхность. В таких случаях надо отметить время появления и исчезновения снежного покрова. Если этот покров сохраняется несколько дней, то следует отметить дату его образования и дату исчезновения. Если снег лежит лишь несколько часов, записывается время его появления и исчезновения;

4) последний заморозок весной. Записываются даты, когда последний раз весной наблюдался в ранние утренние часы иней на траве, крышах построек и т. д.



Фото: Анна Квашнина

Если в широколиственном лесу или в непосредственной близости от него есть водоёмы, то желательно отметить даты следующих гидрологических явлений:

а) появление закраин¹: весной при подъёме уровня воды в реках иногда поверх льда появляется вода;

б) подвижка льда на реке. Очень часто, прежде чем начнётся массовый ледоход, наблюдается одна или несколько подвижек льда. Это движение наблюдается весной при потеплении. При этом какой-то участок реки освобождается ото льда, а выше и ниже по течению река остаётся покрытой льдом. Желательно определить приблизительно, на какое расстояние (в метрах) река освободилась ото льда. При наблюдении характерных дат в жизни реки необходимо указывать её название;

в) вскрытие реки. Под этим явлением подразумевается начало сплошного ледохода или освобождение реки ото льда на месте вследствие его таяния;

г) исчезновение ледяного покрова на стоячих водоёмах. Указывается дата, когда лёд полностью растаял, а также тип водоёма (озеро, пруд и т. д.). Для больших озёр указывается их название.

¹ Небольшое пространство воды между берегом и ледяной кромкой, которая образуется из-за скопления талой воды.

Наблюдения за сезонными явлениями в жизни растений в весеннем широколиственном лесу

Экскурсантам нужно помнить, что цикл сезонного развития растений состоит из закономерно сменяющих друг друга сезонных (или фенологических) фаз развития. Каждая новая фенофаза аккуратно регистрируется: записывается дата её наступления в конкретном географическом пункте (число, месяц, год). При фенологических наблюдениях выбираются наиболее заметные представители растительного мира. В широколиственном лесу это могут быть берёза повислая, рябина обыкновенная, липа сердцевидная и др.

Растение считают вступившим в ту или иную фазу развития, если признаки фазы регистрируются хотя бы на отдельных ветках. Отмечать начало каждой фенофазы следует в тот момент, когда в неё вступит 10% особей вида в случае наблюдения за большой группой. При наблюдениях за травянистыми растениями начало фазы отмечают днём, когда в фазу вступило 10% растений данного вида на площадке или маршруте, выбранных для наблюдений. При этом на площадке подсчитываются все особи, а на маршруте — не менее 100 экземпляров. Массовое наступление фазы фиксируется в тот день, когда в неё вступят не менее 50% растений.

Весенние наблюдения за древесными и кустарниковыми растениями следует начинать с того дня, когда температура воздуха в тени в дневные часы приближается к +5 °С. В эти дни можно наблюдать начало сокодвижения у некоторых видов деревьев. Фиксируется набухание почек, их распускание, развёртывание листьев, начало цветения.

Наблюдения за сезонными явлениями в жизни животных в весеннем лесу

Сезонные изменения в жизни животных труднее поддаются исследованиям, чем изменения у растений. Зоофенология требует от наблюдателя большей внимательности, усилий и времени, чем наблюдения за растениями. Чаще всего сезонные явления в мире животных тесно связаны с изменениями других природных объектов и изменениями погодных условий. Если учесть это условие, то можно в нужный момент зафиксировать то или иное явление в мире животных.

С наступлением весны самое главное — заметить первое появление птиц и пролёт первых стай. Для многих рано прилетающих птиц наиболее посещаемыми местами являются речные долины, опушки леса, разреженные лесные насаждения, заросли кустарников. Первое время после прилёта многие птицы ведут кочевой образ жизни и могут встречаться вне мест гнездования. Прилёт можно отмечать лишь тогда, когда наблюдатель сам видел птицу или слышал её пение. Наблюдение лучше всего вести в утренние часы, когда птицы наиболее активны.

Специальные наблюдения за млекопитающими требуют особой подготовки, а иногда могут быть даже небезопасны. Поэтому в рамках экскурсии они могут носить только эпизодический характер.

При наличии в лесу водоёмов и влажных мест возможны наблюдения за земноводными. Так, первое появление лягушек регистрируется днём появления первых особей.

При наблюдении за лесными насекомыми достаточно отмечать первое появление насекомых, например капустницы, крапивницы, шмелей, комаров и др.

Возвращение с экскурсии. После возвращения с экскурсии необходимо дописать в дневник всё, что не было записано в процессе похода, или переписать то, что написано неразборчиво. Проведите обработку результатов наблюдений и добавьте их в базу Фенологической сети РГО.

ЗАДАНИЯ НА Каникулы

1. Какие фенологические явления можно наблюдать в окрестностях вашего дома или школы? Выберите несколько фенологических объектов для наблюдения.
2. Зарегистрируйтесь на портале Фенологической сети Русского географического общества. В разделе «Методика и программы» найдите подходящие для выбранных вами фенологических объектов программы фенологических наблюдений. Изучите их, запомните основные фенологические явления. Приступайте к наблюдениям, следуя всем рекомендациям раздела «Методика и программы».
3. Все наблюдения загружайте на <https://fenolog.rgo.ru>. Внимательно и аккуратно вводите данные при загрузке на сайт.

ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОГО ПРОВЕДЕНИЯ ФЕНОЛОГИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ

Хотя и может показаться, что фенологические наблюдения не относятся к полевым мероприятиям повышенного риска, никогда не стоит забывать о соблюдении простых правил техники безопасности. До выхода на маршрут во избежание несчастных случаев ознакомьтесь с правилами безопасного проведения полевых исследований.

1. Не выходите на маршруты в одиночку вдали от населённых пунктов. Несовершеннолетним

- не рекомендуется выходить на маршрут, в том числе на территории населённого пункта, без сопровождения взрослых.
2. Оповестите родных и близких о том, куда вы направляетесь и когда планируете вернуться.
 3. Перед выходом на фенологический маршрут внимательно изучите карту местности и виды работ, которые запрещено проводить на данной территории.
 4. Исследования на маршруте не должны проводиться в ночное время суток.
 5. Имейте при себе полностью заряженное мобильное устройство и внешний аккумулятор, независимый источник света, компас или навигатор и запас питьевой воды. При выходе на длительный маршрут дополнительно возьмите с собой нож, спички в водонепроницаемой упаковке, наручные часы и высококалорийные продукты питания: шоколад, орехи, сушёное мясо и прочее.
 6. Подбирайте одежду по сезону, плотно прикрывающую руки и ноги и с учетом возможной смены погодных условий. Выбирайте одежду ярких контрастных цветов (при её отсутствии наденьте поверх светоотражающий жилет) и удобную закрытую обувь, пригодную для длительных пеших походов.
 7. Перед выходом на маршрут ознакомьтесь с прогнозом погоды на ближайшие дни. При необходимости, возьмите с собой дождевик, запас сухой одежды и сменную обувь.
 8. Заранее подготовьтесь к возможной встрече с дикими и агрессивными животными, в том числе рептилиями и насекомыми, не дразните их и не пытайтесь поймать. Возьмите с собой средства защиты (свисток, отпугивающий репеллент, фальшфейер и пр.).
 9. Используйте средства защиты от клещей и кровососущих насекомых. Во время и по возвращении с маршрута осматривайте тело на наличие клещей, особенно подмышки и зону паха. Заранее ознакомьтесь с картой регионов, эндемичных по клещевому энцефалиту, и при необходимости сделайте прививку.
 10. Обязательно возьмите с собой аптечку для оказания первой помощи, укомплектованную теми средствами, которые вы умеете применять.
 11. На маршруте соблюдайте следующие правила поведения:
 - будьте внимательны и осторожны при движении по бездорожью, пересечённой, лесистой и болотистой местности, завалам, высокотравью, осыпям, крутым склонам, оврагам;
 - при передвижении по дорогам соблюдайте правила дорожного движения;
 - во время грозы не стойте на возвышенных местах, под отдельно стоящими деревьями, в воде, близко от линий электропередач, громоотводов и т. п.;
 - в случае переправы через реку вброд предварительно тщательно исследуйте место брода, не переправляйтесь через реки по поваленным деревьям;
 - в зимний период не выходите на лёд и не проверяйте прочность льда ударом ноги. При вынужденном переходе водоёма пользуйтесь организованными ледовыми переправами.
 - Ни в коем случае не выходите на лёд в условиях плохой видимости;
 - в жаркие часы во избежание солнечного удара носите головные уборы;
 - не разводите костры в не предназначенных для этого местах;
 - не повреждайте и не уничтожайте объекты флоры и фауны, памятники природы и истории.
 12. Без необходимости не прикасайтесь к незнакомым растениям, грибам, рептилиям и т. д. Не пробуйте незнакомые плоды и части растений, а также грибы на вкус. Не пейте сырую воду.
 13. При получении небольших травм (царапин, ссадин и т. д.) примените обеззараживающие средства и наложите повязку. В случае получения серьёзных травм немедленно вызовите скорую помощь («103» и «112») и примите меры для оказания первой помощи.
 14. На маршруте старайтесь запоминать значимые и хорошо заметные ориентиры (сопки, опушки, отдельно стоящие или поваленные деревья, ручьи, линии электропередач и т.д.).
 15. В случае если вы потерялись, постарайтесь определить ваше местоположение — остановитесь и подумайте, откуда вы пришли, слышите ли вы шум машин или поездов, голоса, лай собак. Не торопитесь и несколько раз проверьте направление звука.
 16. При отсутствии звуковых ориентиров старайтесь выйти к линии электропередач, газопроводу, реке — двигаясь вдоль этих объектов, вы сможете выйти к людям. Если вы заблудились в лесу, попытайтесь выйти на лесную дорогу, тропу или просеку — на них вас будут искать в первую очередь. Не сходите с них в лесной массив. Квартальные просеки проходят строго с севера на юг и с запада на восток.
 17. Чтобы подать знак, повторяйте действия трижды: три раза крикните, ударьте палкой о дерево или свистните. Периодически повторяйте свои действия. Не кричите слишком громко и часто — есть опасность сорвать голос.
 18. Если вы точно знаете, что вас будут искать, оставайтесь на месте, немедленно свяжитесь со специалистами Единой службы спасения («112» или «101») и следуйте их указаниям.



фото: Олег Яромий

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Данные методические материалы дают базу для разных профессиональных и возрастных групп, необходимую для системных унифицированных наблюдений за сезонными изменениями в природе, что особенно важно для страны с большой территорией. Фенологические наблюдения помогают лучше понять происходящие глобальные климатические изменения за счёт оценки реакции природных комплексов на эти изменения и рекомендовать научно обоснованные решения, как адаптировать их к вновь складывающимся условиям.

Регулярное изучение сезонного развития природы в условиях современных климатических изменений принципиально важно. Наибольшую ценность в этой связи представляют данные наблюдений за определённой территорией, собранные за продолжительное время. Так, архивные данные Фенологической сети РГО за XIX–XXI века в совокупности с результатами современных исследований корреспондентов Фенологической сети Общества дают учёным надёжную основу для создания базы данных, которую можно использовать для анализа изменений в сезонной динамике природы. Накопленные сведения позволяют прогнозировать и отмечать на местности долговременное смещение дат наступления фенофаз, выявлять связь между явлениями, определять отклонения в датах наступления явлений в связи с происходящими изменениями климата по всей территории России.

Каждое фенологическое наблюдение, пополняющее базу данных Феносети РГО, помогает точнее моделировать сложные биоклиматические процессы, оказывающие прямое влияние на экосистемы нашей страны. Чем больше будет наблюдений, тем точнее станут работать прогнозные модели как для отдельных регионов нашей страны, так и для всей её территории. Ваше участие в работе Фенологической сети РГО может принести реальную пользу делу изучения природы.

РЕКОМЕНДОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Батманов, В. А. Интегральный и экометрический методы фенологического наблюдения / В. А. Батманов // Доклады фенологического сектора [ГО СССР]. — Л., 1966. — Вып. 2 (18): Доклады совещания актива фенологов Геогр. о-ва СССР 3–5 февр. 1965 г. — Ч. 1. — С. 123–131.
2. Батманов, В. А. Программа наблюдений над периодическими явлениями природы / В. А. Батманов, С. Р. Лаптев-Зенковский. — Изд. 2-е, сокр. — Свердловск: Изд-во УОЛЕ, 1928.
3. Бейдеман, И. Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ / И. Н. Бейдеман. — Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1974. — 154 с.
4. Елагин, И. Н. Атлас-определитель фенологических фаз растений / И. Н. Елагин, А. И. Лобанов. — М.: Наука, 1979. — 95 с.
5. Елагин, И. Н. Дистанционная фенология / И. Н. Елагин. — Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1983. — 206 с.
6. Казимирская, Т. А. Педагогические возможности наблюдения за явлениями природы с помощью фенологического календаря «Волшебный круг» (с детьми дошкольного возраста) / Т. А. Казимирская. — Каменск-Уральский: ГУП СО «Каменск-Уральская типография», 2008. — 150 с.
7. Кайгородов, Д. Н. Беседы о русском лесе: [сер. 1–2] / [соч.] Димитрия Кайгородова, заслуж. проф. С.-Петерб. лесн. ин-та. — 8-е изд. — СПб.: Издание А. С. Суворина, 1910–1911. — 2 сер.
8. Кайгородов, Д. Н. Древесный календарь Европейской России: наглядное изображение (в красках) времен цветения, облиствения, опадения листьев, а также созревания и сбора семян и плодов у древесных и кустарных растений: для школы и хозяйства / Дм. Кайгородов. — СПб.: Издание А. С. Суворина, 1907. — 1 л.
9. Кайгородов, Д. Н. Материалы по фенологии Петрограда / проф. Д. Н. Кайгородов // Известия Географического института. — Петроград, 1922. — Вып. 3. — С. 88–106.
10. Кайгородов, Д. Н. О школьных фенологических наблюдениях: (вниманию преподавателям природоведения в Единой Трудовой Школе) / Д. Кайгородов. — Вологда: Издание Союза Северных Кооперативных Союзов, 1920. — 12 с.
11. Кайгородов, Д. Н. Родная природа: (очерки натуралиста) / Д. Н. Кайгородов. — М.: Лесная промышленность, 1967. — 212 с.
12. Киреев, Д. М. Эколого-географические термины в лесоведении: словарь-справочник / Д. М. Киреев, В. Л. Сергеева. — Изд. 2-е, доп. и расш. — СПб.: СПбГЛТУ, 2016. — 656 с.
13. Куприянова, М. К. Фенологические наблюдения во внеклассной работе: учеб. пособие для учителей биологии, географии, естествознания и природопользования средних школ / М. К. Куприянова, Ю. И. Новоженков, З. Г. Щенникова. — Екатеринбург: Банк культур. информ., 2000. — 244 с.
14. Методика изучения сезонных явлений природы / под ред. Н. А. Аксёновой. — М.: Моск. центр Рус. геогр. об-ва, 1993. — 84 с.
15. Подольский, А. С. Фенологический прогноз: (мат. прогноз в фенологии) / А. С. Подольский. — 2-е изд., доп. и перераб. — М.: Колос, 1974. — 287 с.
16. Поликарпова, Н. В. Фенологический атлас растений / Н. В. Поликарпова, О. А. Макарова; под ред. канд. биол. наук А. В. Кравченко. — Рязань: НП «Голос губернии», 2016. — 236 с.
17. Рекомендации по унификации фенологических наблюдений в России / А. А. Минин, А. А. Ананин, Ю. А. Буйволов [и др.]. — DOI 10.24189/nscr.2020.060 // Nature Conservation Research. Заповедная наука. — 2020. — Т. 5, № 4. — С. 89–110.
18. Седнев, Н. С. Введение в фенологию: учеб. пособие для учителей / Н. С. Седнев. — Смоленск: Смоленский обл. ин-т усовершенств. учителей, 1998. — 66 с.
19. Сезонная жизнь природы Русской равнины: календари природы ... СССР за ...: [в 4 вып.] / Акад. наук СССР, Геогр. о-во СССР, Фенол. сектор. — Л.: Гидрометеиздат; Наука, Ленингр. отд-ние, 1965–1980.
20. Соловьёв, А. Н. Биота и климат в XX веке: региональная фенология / А. Н. Соловьёв. — М.: Пасья, 2005. — 288 с.
21. Соловьёв, А. Н. Влияние погодных аномалий на биоту / А. Н. Соловьёв, Т. Г. Шихова, Е. И. Бусыгин. — М.: Тов-во науч. изд. КМК, 2021. — 98 с.
22. Соловьёв, А. Н. Климатогенная динамика сезонной активности биоты востока Русской равнины в XX столетии / А. Н. Соловьёв // Известия РАН. Серия географическая. — 2007. — № 4. — С. 54–65.
23. Соловьёв, А. Н. Корреляционные связи дат наступления сезонных явлений / А. Н. Соловьёв // Известия РАН. Серия биологическая. — 2020. — № 1. — С. 105–112.
24. Соловьёв, А. Н. Сезонное наблюдение в природе: программа и методика регионального фенологического мониторинга / А. Н. Соловьёв. — Киров: Дом печати. — Вятка, 2005. — 94 с.
25. Соловьёв, А. Н. Фенологические отклонения в условиях меняющегося климата / А. Н. Соловьёв, Т. Г. Шихова // Летопись природы: фенология, отклики биоты на изменение климата: материалы II Международной научной конференции в Центрально-Лесном государственном природном биосферном заповеднике, 10–14 августа 2020 г. — М.: Тов-во научных изданий КМК, 2020. — С. 8–14.
26. Стрижев, А. Н. Календарь русской природы / А. Н. Стрижев. — М.: Московский рабочий, 1972. — 232 с.
27. Федотова, В. Г. Основы филологии: [в 2 ч.]. Часть 1. Теоретический курс / В. Г. Федотова. — СПб.: СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2002. — 39 с.
28. Федотова, В. Г. Основы филологии: [в 2 ч.]. Часть 2. Практическая фенология / В. Г. Федотова. — СПб.: СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2002. — 35 с.
29. Феноиндикация изменений климата за период 1976–2015 гг. в центральной части европейской территории России: береза бородавчатая (повислая) (*Betula verrucosa* Ehrh. (*B. pendula* Roth.)), черемуха обыкновенная (*Padus avium* Mill.), рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia* L.), липа мелколистная (*Tilia cordata* Mill.) / А. А. Минин, Э. Я. Ранькова, Е. Г. Рыбина [и др.]. — DOI: 10.21513/0207-2564-2017-3-5-22 // Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. — 2017. — Т. 28, № 3. — С. 5–22.
30. Фенологические наблюдения: (организация, проведение, обработка): унифицированное руководство для добровольной фенологической сети / сост.

- Н. Е. Булыгин, В. А. Тавровский, С. Д. Харина, С. В. Щёголева. — Л.: Наука, Ленингр. отд-ние, 1982. — 224 с.
31. Фенология в школе: [сборник] / Моск. филиал Геогр. о-ва СССР. — М.: МФГО СССР, 1977. — 80 с.
 32. Филонов, К. П. Летопись природы в заповедниках СССР: методическое пособие / К. П. Филонов, Ю. Д. Нухимовская. — М.: Наука, 1990. — 160 с.
 33. Шенников, А. П. Фенологические спектры растительных сообществ / А. П. Шенников. — Вологда: [Вологод. обл. с.-х. опытн. станция], 1927. — 22 с. — (Труды Вологодской областной сельскохозяйственной опытной станции; вып. 2).
 34. Шнелле, Ф. Фенология растений / Ф. Шнелле; пер. с нем. М. Д. Денисовой и Е. В. Эллади; под ред. д-ра геогр. наук И. А. Гольцберг. — Л.: Гидрометеиздат, 1961. — 259 с.
 35. Шульц, Г. Э. Общая фенология / Г. Э. Шульц. — Л.: Наука, Ленингр. отд-ние, 1981. — 188 с.
 36. Шульц, Г. Э. Фенологические наблюдения: практ. руководство к производству наблюдений над сезон. явлениями живой природы / Г. Э. Шульц, В. Б. Шамраевский. — Л.: Геогр.-экон. науч.-исслед. ин-т Ленингр. гос. ун-та, 1941. — 88 с.
 37. Invasive alien plants of Russia: insights from regional inventories / Yu. Vinogradova, J. Pergl, M. Hejda [et al.]. — DOI: 10.1007/s10530-019-02162-y // Biological Invasions. — 2020. — Vol. 20, nr 8. — P. 1931–1943.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Абрамова, Л. М. Чужеродные виды растений на Южном Урале / Л. М. Абрамова // Сорные растения в изменяющемся мире: актуальные вопросы изучения разнообразия, происхождения, эволюции: материалы I Международной научной конференции, Санкт-Петербург, 6–8 декабря 2011 г. — СПб.: ВИР, 2011. — С. 5–10.
2. Агроэкологический атлас России и сопредельных стран: экономически значимые растения, их вредители, болезни и сорные растения: [DVD-версия] / отв. ред. А. Н. Афонин, С. Л. Грин, Н. И. Дзюбенко, А. Н. Фролов. — СПб.: [б. и.], 2008. — 1 DVD-ROM.
3. Адвентивная флора Воронежской области: исторический, биогеографический, экологический аспекты / А. Я. Григорьевская, Е. А. Стародубцева, Н. Ю. Хлызова, В. А. Агафонов. — Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 2004. — 320 с.
4. Адвентивная флора Москвы и Московской области / С. Р. Майоров, В. Д. Бочкин, Ю. А. Насимович, А. В. Щербаков. — М.: Тов-во науч. изд. КМК, 2012. — 412 с., [60] л. цв. ил. — (Серия «Чужеродные виды России»).
5. Айрапетян, Ф. П. Опыт изучения высотных фитофенологических градиентов на склоне массива Арагац: автореф. дис. ... канд. биол. наук / Айрапетян Феликс Паранакович; АН АрмССР, Отд-ние биол. наук. — Ереван: [б. и.], 1972. — 21 с.
6. Аксёнова, Н. А. Фенологические исследования в школьных лесничествах / Н. А. Аксёнова, Г. А. Ремизов, А. Т. Ромашова. — М.: Агропромиздат, 1985. — 95 с.
7. Алёхин, В. В. Очерк растительности и её последовательной смены на участке «Стрелецкая степь под Курском» / В. Алёхин. — СПб.: Тип. «Печ. труд», 1909. — 112 с. — (Труды Санкт-Петербургского общества естествоиспытателей; т. 40, вып. 4 [3]: Отделение ботаники).
8. Алёхин, В. В. Растительность Курской губернии [и дальнейшие задачи её изучения] / проф. В. В. Алёхин. — Курск: Советская деревня, 1926. — 120 с.
9. Апаля, Дз. Отклонения в фенологии растений, вызванные холмистостью рельефа (на примере юго-восточной Прибалтики) / Дз. Апаля, Г. Аренте, А. Крейцума // Вопросы фенологического картографирования: материалы Совещ. фенологов, 1968 г. — Л.: Гидрометеиздат, 1972. — С. 110–119.
10. Арутюнян, Л. В. Некоторые особенности фенологии растений в условиях высокогорий Армении / Л. В. Арутюнян, В. А. Маргарян // Сезонная ритмика природы горных областей: тез. докл. I Всесоюз. совещ. по горн. фенологии. — Л.: Сев.-Зап. книж. изд-во, 1982. — С. 139–140.
11. Борщевик Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* [Manden.]) в Ботаническом саду ПетрГУ / Г. С. Антипина, И. А. Маганов, Е. А. Платонова, А. Ю. Фалин. — DOI: 10.15393/j4.art.2017.4842 // Hortus bot: электронный журнал. — 2017. — Т. 12.
12. Бурова, Л. Г. Экология грибов макромикетов / Л. Г. Бурова. — М.: Наука, 1986. — 224 с.

13. Буторина, Т. Н. Биоклиматическое районирование Красноярского края / Т. Н. Буторина. — Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1979. — 231 с.
14. Виноградова, Ю. К. Строение цветка у растений гибридогенного комплекса *Reynoutria* [Houtt.] (*Polygonaceae*) / Ю. К. Виноградова, А. Г. Куклина, Е. В. Ткачёва // Систематика и эволюционная морфология растений: материалы конференции, посвящённой 85 летию со дня рождения В. Н. Тихомирова (31 января — 3 февраля 2017 г., Москва) / редкол.: Д. Д. Соколов (пред.) и др. — М.: МАКС Пресс, 2017. — С. 124–129.
15. Виноградова, Ю. К. Чёрная книга флоры Средней России: чужеродные виды растений в экосистемах Средней России / Ю. К. Виноградова, С. Р. Майоров, Л. В. Хорун. — М.: ГЕОС, 2010. — 502 с. — (Серия «Чужеродные виды России»).
16. Виноградова, Ю. К. Чёрная книга флоры Тверской области: чужеродные виды растений в экосистемах Тверского региона / Ю. К. Виноградова, С. Р. Майоров, А. А. Нотов. — М.: Тов-во науч. изд. КМК, 2011. — 292 с. — (Серия «Чужеродные виды России»).
17. Владимиров, Д. Р. Некоторые теоретические вопросы адвентивной флоры и её инвазионного субэлемента / Д. Р. Владимиров, В. Ту // Вестник Воронежского государственного университета. Серия «География. Геоэкология». — 2016. — № 3. — С. 73–78.
18. Владимиров, Д. Р. Особенности натурализации инвазионной фракции флоры Воронежской области и регионов европейской части России / Д. Р. Владимиров, А. Я. Григорьевская. — DOI: 10.15688/jvolsu11.2015.3.5 // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 11, Естественные науки. — Волгоград: Изд-во Волгоградского гос. университета, 2015. — № 3 (13). — С. 47–55.
19. Гаджиев, В. Д. Сезонные изменения растительности высокогорий Азербайджана / В. Д. Гаджиев, П. М. Эфендиев // Сезонная ритмика природы горных областей: тез. докл. I Всесоюз. совещ. по горн. фенологии. — Л.: Сев.-Зап. книж. изд-во, 1982. — С. 117–118.
20. Галахов, Н. Н. Влияние рельефа и экспозиции на ход осенних фитофеноявлений / Н. Н. Галахов // Ботанический журнал. — 1956. — Т. 41, № 11. — М.; Л.: Изд-во АН СССР. — С. 1677–1684.
21. Гвоздецкий, Н. А. Основные проблемы физической географии: учеб. пособие для геогр. спец. ун-тов / Н. А. Гвоздецкий. — М.: Высш. школа, 1979. — 179 с.
22. Гельтман, Д. В. Состав и эколого-фитоценотические особенности сообществ с участием инвазионного вида *Heracleum sosnowskyi* (*Ariaceae*) на северо-западе Европейской России / Д. В. Гельтман, И. О. Бузунова, Г. Ю. Конечная // Растительные ресурсы. — 2009. — Т. 45, вып. 3. — С. 68–75.
23. Грингоф, И. Г. Методическое пособие по фенологическим наблюдениям: основные растения пастбищ и сенокосов пустынь и горн. р-нов Сред. Азии, Казахстана, Калмыкии, Кавказа и Крыма / И. Г. Грингоф, Ю. С. Лынов. — Л.: Гидрометеиздат, 1991. — 201 с.
24. Земельный кодекс Российской Федерации: принят Государственной Думой 28 сентября 2001 года: одобрен Советом Федерации 10 октября 2001 года // Официальный интернет-портал правовой информации: [сайт]. — URL: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102073184> (дата обращения: 12.02.2023). — Ст. 13, п. 1; ст. 42.
25. Исследование токсического, митозмодифицирующего и мутагенного действия Борщевика Сосновского / Д. С. Песня, Д. А. Серов, С. А. Вакорин, И. М. Прохорова // Ярославский педагогический вестник. — 2011. — Т. 3, № 4. — С. 93–98.
26. Карантин сорных растений: курс лекций / сост. Е. П. Денисов, А. П. Солодовников, А. В. Летучий. — Саратов: [б. и.], 2016. — 79 с.
27. Коблик, Е. А. Список птиц Российской Федерации / Е. А. Коблик, Я. А. Редькин, В. Ю. Архипов. — М.: Тов-во науч. изд. КМК, 2006. — 256 с.
28. Конечная, Г. Ю. Динамика видового состава сообществ с Борщевиком Сосновского в национальном парке «Себежский» / Г. Ю. Конечная, Л. И. Крупкина // Сорные растения в изменяющемся мире: актуальные вопросы изучения разнообразия, происхождения, эволюции: материалы I Международной научной конференции, Санкт-Петербург, 6–8 декабря 2011 г. — СПб.: ВИР, 2011. — С. 125–129.
29. Кравченко, А. В. Динамика видового состава сообществ с борщевиком Сосновского в национальном парке «Себежский» / А. В. Кравченко // Сорные растения в изменяющемся мире: актуальные вопросы изучения разнообразия, происхождения, эволюции: материалы I Международной научной конференции, Санкт-Петербург, 6–8 декабря 2011 г. — СПб.: ВИР, 2011. — С. 133–139.
30. Кравченко, А. В. Инвазивные и карантинные виды растений в Карелии / А. В. Кравченко, О. Л. Кузнецов // Сорные растения в изменяющемся мире: актуальные вопросы изучения разнообразия, происхождения, эволюции: материалы I Международной научной конференции, Санкт-Петербург, 6–8 декабря 2011 г. — СПб.: ВИР, 2011. — С. 139–145.
31. Крутовская, Л. П. Сопоставление сроков цветения герани белоцветковой в разных типах леса заповедника «Столбы» / Л. П. Крутовская // Вопросы экологии: [сборник статей]. — Красноярск: Красноярское кн. изд-во, 1975. — С. 68–76. — (Труды государственного заповедника «Столбы»; вып. 10).
32. Кузнецова, Т. И. Фенологические профили через горную полосу Среднего Урала / Т. И. Кузнецова // Сезонная ритмика природы горных областей: тез. докл. I Всесоюз. совещ. по горн. фенологии. — Л.: Сев.-Зап. книж. изд-во, 1982. — С. 49–51.
33. Куприянова, М. К. Фенологические наблюдения во внеклассной работе: учеб. пособие для учителей биологии, географии, естествознания и природопользования средних школ / М. К. Куприянова, Ю. И. Новоженков, З. Г. Щенникова. — Екатеринбург: Банк культур. информ., 2000. — 244 с.
34. Лунёва, Н. Н. Сорные растения: происхождение и состав / Н. Н. Лунёва // Вестник защиты растений. — 2018. — № 1 (95). — С. 26–32.
35. Лынов Ю. С. Сезонное развитие растений в среднегорье и высокогорье Тянь-Шаня: факторы и темпы / Ю. С. Лынов // Ботанический журнал. — 1985. — Т. 70, № 8. — С. 6–9.
36. Майоров, С. Р. Инвазии чужеродных растений — можно ли их предсказать и контролировать? / С. Р. Майоров // Сорные растения в изменяющемся мире:

- актуальные вопросы изучения разнообразия, происхождения, эволюции: материалы I Международной научной конференции, Санкт-Петербург, 6–8 декабря 2011 г. — СПб.: ВИР, 2011. — С. 220–225.
37. Мамай, И. И. Динамика ландшафтов: методика изучения / И. И. Мамай. — М.: Изд-во Моск. ун-та, 1992. — 168 с.
 38. Методика изучения сезонных явлений природы / под ред. Н. А. Аксёновой. — М.: Моск. центр Рус. геогр. об-ва, 1993. — 84 с.
 39. Методические рекомендации для организации фенологической работы в школах / сост. Н. А. Аксенова, Г. А. Ремизов, А. Т. Ромашова. — М.: Моск. филиал Геогр. об-ва СССР, 1979. — 52 с.
 40. Методические рекомендации по борьбе с неконтролируемым распространением растений борщевика Сосновского / сост. И. В. Далькэ, И. Ф. Чадин. — Сыктывкар: [б. и.], 2008. — 28 с.
 41. Методы фенологических наблюдений при ботанических исследованиях / отв. ред. Г. Э. Шульц. — Л.: Наука, 1966. — 104 с.
 42. Милюков, Ф. Н. Физическая география: современное состояние, закономерности, проблемы / Ф. Н. Милюков. — Воронеж: Изд-во Воронеж. ун-та, 1981. — 398 с.
 43. Минин, А. А. Добровольная фенологическая сеть РГО: состояние, перспективы, материалы / А. А. Минин // Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 115-летию со дня рождения выдающегося советского фенолога В. А. Батманова, Екатеринбург, 17–18 декабря 2015 г. — Екатеринбург: ФГБОУ ВПО Урал, 2015. — Т. 1. — С. 121–129.
 44. Минин, А. А. Добровольные фенологические наблюдения в России: самый «национальный» проект Русского географического общества // Творческое наследие Н. М. Пржевальского и современность. Четвёртые международные научные чтения памяти Н. М. Пржевальского: (материалы конференции). — Смоленск: Маджента, 2014. — С. 63–65.
 45. Минин, А. А. Перспективы фенологического мониторинга в России / А. А. Минин // Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. — СПб.: Гидрометеиздат, 2002. — Т. 18. — С. 158–166.
 46. Минин, А. А. Фенология Русской равнины: материалы и обобщения / А. А. Минин. — М.: ABF/АБФ, 2000. — 160 с.
 47. Михальченко, Н. Коварная родственница гречихи / Н. Михальченко // Стимул: журнал об инновациях в России: [сайт]. — 2021. — 3 сент. — URL: <https://stimul.online/articles/innovatsii/kovarnaya-rodstvennitsa-grechikhi/> (дата обращения: 12.02.2023).
 48. Москаленко, Г. П. Карантинные сорные растения России / Г. П. Москаленко. — М.: Росгоскарантин, 2001. — 279 с.
 49. Нотов, А. А. Адвентивный компонент флоры Тверской области / А. А. Нотов. — Тверь: Твер. гос. ун-т, 2009. — 471 с.
 50. Нотов, А. А. Чёрные и Красные книги: общие вопросы и проблемы / А. А. Нотов, Ю. К. Виноградова, С. Р. Майоров // Вестник Тверского государственного университета. Серия «Биология и экология». — 2009. — Вып. 16. — С. 127–143.
 51. О проблеме инвазивных видов на Южном Урале / Л. М. Абрамова, А. Г. Есина, С. В. Нурмиева [и др.] // Известия Оренбургского государственного университета. — 2009. — № 10, ч. 1. — С. 18–20. — Спец. вып. «Проблемы экологии Южного Урала».
 52. Об обороте земель сельскохозяйственного назначения: Федеральный закон № 101-ФЗ: принят Государственной Думой 26 июня 2002 года: одобрен Советом Федерации 10 июля 2002 года // Официальный интернет-портал правовой информации: [сайт]. — URL: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102079217> (дата обращения: 12.02.2023). — Ст. 6, п. 1; ст. 12, пп. 1, 2, 3.
 53. Овчаренко, А. А. Сорные растения как индикаторы состояния пойменных лесов / А. А. Овчаренко // Сорные растения в изменяющемся мире: актуальные вопросы изучения разнообразия, происхождения, эволюции: материалы I Международной научной конференции, Санкт-Петербург, 6–8 декабря 2011 г. — СПб.: ВИР, 2011. — С. 255–262.
 54. Озерова, Н. А. Особенности формирования вторичных ареалов борщевиков Сосновского и Мантегацци (*Heracleum sosnowskyi*, *H. Mantegazzianum*) на территории России / Н. А. Озерова // Российский журнал биологических инвазий: [электронный журнал]. — 2018. — № 1. — С. 38–63. — URL: http://www.sevin.ru/invasjour/issues/2018_1/Ozerova_18_1.pdf (дата обращения: 11.02.2023).
 55. Окружающий мир: [проект Рус. геогр. об-ва: портал Фенологической сети РГО] / Рус. геогр. об-во. — 2016—. — URL: <https://fenolog.rgo.ru/> (дата обращения: 11.02.2023).
 56. Отраслевой классификатор сорных растений: информ. издание / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации. — М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2018. — 52 с. — С. 29, код 5506 (Борщевик Сосновского), внесен на основании дополнения в «Отраслевой классификатор сорных растений» № 384021 310 от 26.11.2015.
 57. Подходы к вовлечению добровольцев в решение проблемы фитоинвазий // Фитоинвазии: остановить нельзя сдаваться: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (Москва, Ботанический сад биологического факультета МГУ, 10–11 февраля 2022 г.) / М. Н. Шайкина, Л. Ю. Шипилина, А. А. Гладилини [и др.]. — М.: Изд-во Моск. ун-та, 2022. — С. 463–468.
 58. Поликарпова, Н. В. Фенологический атлас растений / Н. В. Поликарпова, О. А. Макарова; под ред. канд. биол. наук А. В. Кравченко. — Рязань: НПИ «Голос губернии», 2016. — 236 с.
 59. Практическое пособие по борьбе с гигантскими борщевиками (на основе европейского опыта борьбы с инвазивными сорняками) / ред. Ш. Нильсен, Г. П. Равн, В. Нентвиг, М. Вэйд; пер.: Зоологический институт РАН, Ботанический институт РАН. — Denmark, Hoersholm: Forest & Landscape, 2005. — 44 с. — URL: <http://www.giant-alien.dk/manual.html> (дата обращения: 10.06.2018). — Текст: непосредственный + Текст: электронный.
 60. Преображенский, С. М. Фенологические наблюдения: руководство / С. М. Преображенский, Н. Н. Галахов. — М.: Ф-ка дет. книги Детгиза, 1948. — 158 с.
 61. Проблемы и задачи глобального и регионального управления фитоинвазиями / А. Я. Григорьевская, Д. Р. Владимиров, В. Ту [и др.] // Современная

- экология: образование, наука, практика. Материалы международной научно-практической конференции (Воронеж, 4–6 октября 2017). — Воронеж: Научная книга, 2017. — Т. 2. — С. 425–427.
62. Проблемы изучения адвентивной и синантропной флоры в регионах СНГ: материалы международной конференции. — М.: Ботан. сад МГУ; Тула: Гриф и Ко, 2003. — 139 с.
 63. Пространственное распределение борщевика сосновского (*Heracleum sosnowskyi*) в долинах больших и средних рек Восточно-Европейской равнины (по материалам экспедиционных исследований 2008–2016 гг.) / Н. А. Озерова, В. А. Широкова, М. Г. Кривошеина, В. Г. Петросян // Российский журнал биологических инвазий: [электронный журнал]. — 2017. — № 3. — С. 38–63. — URL: http://www.sevin.ru/invasjour/issues/2018_1/Ozerova_18_1.pdf (дата обращения: 11.02.2023).
 64. Раков, Н. С. Чужеродные виды — источник сорных растений в Самарско-Ульяновском Поволжье / Н. С. Раков, С. А. Сенатор, С. В. Саксонов // Сорные растения в изменяющемся мире: актуальные вопросы изучения разнообразия, происхождения, эволюции: материалы I Международной научной конференции, Санкт-Петербург, 6–8 декабря 2011 г. — С. 272–277.
 65. Рекомендации по унификации фенологических наблюдений в России / А. А. Минин, А. А. Ананин, Ю. А. Буйволов [и др.]. — DOI 10.24189/ncr.2020.060 // Nature Conservation Research. Заповедная наука. — 2020. — Т. 5, № 4. — С. 89–110.
 66. Руководящий документ РД 52.04.614–2000. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Вып. 3. Ч. 2. Обработка материалов метеорологических наблюдений: утвержден Федеральной службой России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидрометом) 24.06.2000 / разработан Главной геофизической обсерваторией им. А. И. Воейкова (ГГО) Росгидромета. — СПб.: Гидрометеиздат, 2000. — 90 с.
 67. Руководящий документ РД 52.33.725–2010. Методические указания по составлению агрометеорологического ежегодника для сельскохозяйственной зоны Российской Федерации: утвержден и. о. Руководителя Росгидромета А. В. Фроловым 24.02.2010 / разработан Государственным учреждением «Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной метеорологии» (ГУ «ВНИИСХМ»). — Обнинск: ВНИИГМИ-МЦД, 2010. — 146 с.
 68. Сезонная жизнь природы Кольского Севера (растения), 1994–2000 гг. / сост. О. А. Макарова, А. А. Похилько, Ю. А. Кушель. — Мурманск: [б. и.], 2001. — 68 с.
 69. Скок, Н. В. Весенние различия между ландшафтными районами южной части гор Среднего Урала / Н. В. Скок // Физико-географические исследования на Урале. — Свердловск: Свердл. гос. пед. ин-т, 1990. — С. 45–55.
 70. Скок, Н. В. Влияние экспозиции на ход пожелтения листьев берёзы / Н. В. Скок // Сезонная ритмика природы горных областей: тез. докл. I Всесоюз. совещ. по горн. фенологии. — Л.: Сев.-Зап. книж. изд-во, 1982. — С. 51–52.
 71. Соколова, И. Г. Инвазивные виды Псковской области / И. Г. Соколова // Сорные растения в изменяющемся мире: актуальные вопросы изучения разнообразия, происхождения, эволюции: материалы I Международной научной конференции, Санкт-Петербург, 6–8 декабря 2011 г. — С. 289–295.
 72. Ткаченко, К. Г. Борщевики и борьба с ними / канд. биол. наук К. Г. Ткаченко // Gardenia.ru: [сайт]. — URL: <http://www.gardenia.ru/pages/borsh001.htm> (дата обращения: 12.02.2023).
 73. Ткаченко, К. Г. Особенности цветения и семенная продуктивность некоторых видов *Heracleum* L., выращенных в Ленинградской области / К. Г. Ткаченко // Растительные ресурсы. — 1989. — Т. 25, вып. 1. — С. 52–61.
 74. Фенологические наблюдения: (организация, проведение, обработка): унифицированное руководство для добровольной фенологической сети / сост. Н. Е. Булыгин, В. А. Тавровский, С. Д. Харина, С. В. Щёголева. — Л.: Наука, Ленингр. отд-ние, 1982. — 224 с.
 75. Фенология в школе: [сборник] / Моск. филиал Геогр. о-ва СССР. — М.: МФГО СССР, 1977. — 80 с.
 76. Филатов, В. И. Борьба с борщевиком как с засорителем биоценоза с помощью гербицидов / В. И. Филатов, Н. В. Полянский // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. — 1985. — № 5. — С. 34–40.
 77. Филонов, К. П. Летопись природы в заповедниках СССР: методическое пособие / К. П. Филонов, Ю. Д. Нухимовская. — М.: Наука, 1990. — 160 с.
 78. Флеенко, А. С. Воздействие инвазивных видов растений на природную среду и человека на примере вида борщевик Сосновского (*Heracleum sosnowskyi*) / А. С. Флеенко, С. В. Короткая // Молодой учёный. — 2017. — № 37. — С. 38–42.
 79. Химические методы борьбы с борщевиком Сосновского с использованием гербицидов Ленок и Анкор-85 / Е. Н. Кудрявцева, М. А. Феофанова, М. В. Веролайнен, Н. В. Баранова // Вестник Тверского государственного университета. Серия «Биология и экология». — 2009. — Вып. 16, № 37. — С. 56–61.
 80. Цвелёв, Н. Н. Определитель сосудистых растений северо-западной России: (Ленинградская, Псковская и Новгородская области) / Н. Н. Цвелёв. — СПб.: Изд-во С.-Петерб. гос. хим.-фармацевт. акад., 2000. — 781 с. — С. 352.
 81. Чёрная книга флоры Сибири / науч. ред. Ю. К. Виноградова, отв. ред. А. Н. Куприянов; Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние [и др.]. — Новосибирск: Академическое изд-во «Гео», 2016. — 440 с.
 82. Чужеродные виды на территории России: перечень чужеродных видов — приоритетных мишеней Европейской части России: чужеродные виды — приоритетные мишени наземных экосистем: сосудистые растения // Чужеродные виды на территории России: web-портал / разработ. кабинетом «Биоинформатика и моделирование биологических процессов» ИПЭЭ РАН. — 2012. — Дата обновления: 17.04.2012. — URL: http://www.sevin.ru/invasive/priortargets/plants_pr.html (дата обращения: 12.02.2023).
 83. Шиголев, А. А. Изучение сезонных явлений: пособие для учителя / А. А. Шиголев, А. П. Шиманюк. — М.: Учпедгиз, 1962. — 245 с.
 84. Шиманюк, А. П. Что и как наблюдать в природе: методика и программа фенологических наблюдений / А. П. Шиманюк. — М.: Акад. наук СССР, 1957. — 60 с. — (Научно-популярная серия).

85. Ширяев, А. Г. Динамика численности субарктической микобиоты полуострова Ямал в связи с изменением климата / А. Г. Ширяев, В. А. Мухин // *Расширенный мир Азиатской России*. — 2020. — № 4 (40). — С. 79–88.
86. Шнелле, Ф. Фенология растений / Ф. Шнелле; пер. с нем. М. Д. Денисовой и Е. В. Эллади; под ред. д-ра геогр. наук И. А. Гольцберг. — Л.: Гидрометеоздат, 1961. — 259 с.
87. Шульц, Г. Э. Общая фенология / Г. Э. Шульц. — Л.: Наука, Ленингр. отд-ние, 1981. — 188 с.
88. Эколого-географический анализ распространения и встречаемости борщевика Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* [Manden.]) в связи со степенью аридности территорий и его картирование для европейской территории России / А. Н. Афонин, Н. Н. Лунева, Ю. С. Ли, Н. В. Коцарева. — DOI: 10.7868/S0367059717010036 // *Экология*. — 2017. — № 1. — С. 66–69.
89. Юрманов, А. А. Перспективы развития проектов гражданской науки в Русском географическом обществе: фенологическая сеть и Sample crossing / А. А. Юрманов, К. А. Симакова // *Образование-2030. Учиться. Пробовать. Действовать: сборник статей VII Всероссийской конференции по экологическому образованию*. — М.: Неправительственный экологический фонд имени В. И. Вернадского, 2021. — С. 1018–1020.
90. Янцер, О. В. Общая фенология и методы фенологических наблюдений: учеб. пособие для студентов географо-биологического факультета / О. В. Янцер, Е. Ю. Терентьева. — Екатеринбург: УрГПУ, 2013. — 218 с.
91. Янцер, О. В. Сезонная динамика ландшафтных геокомплексов среднего-го Северного Урала (на примере заповедника «Денежкин камень»): дис. ... канд. геогр. наук / О. В. Янцер; Уральский государственный педагогический университет. — Екатеринбург, 2005. — 218 с.
92. Convention on Biological Diversity: Rio de Janeiro, 5 June 1992 // Convention on Biological Diversity: [website]. — URL: <https://www.cbd.int/convention/text/> (date of access: 13 February 2023).
93. Distribution of the invasive plant species *Heracleum sosnowskyi* [Manden.] in the Komi Republic (Russia) // I. Chadin, I. Dalke, I. Zaklozhiy [et al.]. — DOI: 10.3897/phytokeys.77.11186 // *PhytoKeys*. — 2017. — Nr 77. — P. 71–80.
94. Economic costs of biological invasions in terrestrial ecosystems in Russia / N. Kirichenko, P. J. Haubrock, R. N. Cuthbert [et al.]. — DOI: 10.3897/neobiota.67.58529 // *NeoBiota*: [online journal]. — 2021. — Nr 67. — P. 103–130. — Special issue: The economic costs of biological invasions around the world / R. D. Zenni, S. McDermott, E. Garcia-Bertl (Eds.).
95. Explaining European fungal fruiting phenology with climate variability / C. Andrew, E. Heegaard, K. Høiland [et al.] // *Ecology*. — 2018. — Vol. 6 (99). — P. 1306–1315.
96. Invasive species of *Heracleum* in Europe: An insight into genetic relationships and invasion history / Š. Jahodová, S. Trybush, P. Pyšek [et al.] // *Diversity and Distribution*. — 2007. — Vol. 13, № 1. — P. 99–114.
97. Kabuce, N. Invasive Alien Species Fact Sheet: *Heracleum sosnowskyi* / N. Kabuce, N. Priede // NOBANIS — European Network on Invasive Species: [website]. — 2010. — URL: <https://www.nobanis.org/globalassets/speciesinfo/h/heracleum-sosnowskyi/heracleum-sosnowskyi.pdf> (date of access: 12 February 2023).
98. Mushroom phenological changes: A role for resource availability? — DOI: 10.1073/pnas.1219640110 / A. C. Gange, A. B. Mohammad, A. Damialis, E. G. Gange // *PNAS*. — 2013. — Vol. 5 (110). — P. E333–E334.
99. Tenth meeting of the Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity, Nagoya, Japan, 18–29 October 2010 // Convention on Biological Diversity: [website]. — URL: <https://www.cbd.int/cop10/> (date of access: 13 February 2023).
100. The creation of a Black Book for Voronezh oblast / A. Ya. Grigor'evskaya, L. A. Lepeshkina, D. R. Vladimirov, D. Yu. Sergeev // *Russian journal of Biological Invasions*. — 2013. — Vol. 4, № 2. — P. 120–132.
101. The Giant Hogweed Best Practice Manual: Guidelines for the management and control of an invasive weed in Europe / C. Nielsen, H. P. Ravn, W. Nentwig and M. Wade (Eds.). — Denmark, Hoersholm: Forest & Landscape, 2005. — 44 p.
102. Thiele, J. Impact of *Heracleum mantegazzianum* on invaded vegetation and human activities / J. Thiele, A. Otte // *Ecology and management of Giant Hogweed (Heracleum mantegazzianum)* / P. Pyšek, M. J. W. Cock, W. Nentwig, H. P. Ravn (Eds.). — [S. l.]: CAB International, 2007. — P. 144–156.
103. Traits of *Heracleum sosnowskyi* plants in monostand on invaded area / I. Dalke, I. Chadin, I. Zaklozhiy [et al.]. — DOI: 10.1371/journal.pone.0142833 // *PLoS ONE*: [online journal]. — 2015. — Nr 10 (11): e0142833.
104. Two Invasive Species with Different Distributions in Europe / L. Moravcová, Z. Gudžinskas, P. Pyšek, J. Pergl, I. Perglová // *Ecology and management of Giant Hogweed (Heracleum mantegazzianum)* / P. Pyšek, M. J. W. Cock, W. Nentwig, H. P. Ravn (Eds.). — [S. l.]: CAB International, 2007. — P. 157–169.
105. Wanga, Y. *Gallerucida bifasciata* (Coleoptera: Chrysomelidae), a potential biological control agent for Japanese knotweed (*Fallopia japonica*) / Y. Wanga, D. Jianqing, Z. Guoan // *Biocontrol Science and Technology*. — 2008. — Vol. 18, № 1. — P. 59–74.

СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ

Абиотические факторы — это компоненты и явления неживой, неорганической природы (такие как климат, свет, химические элементы и вещества, температура, давление и движение среды, почва и др.), которые прямо или косвенно воздействуют на организмы.

Антропогенные факторы — факторы, обусловленные хозяйственной деятельностью человека и влияющие на природную среду.

Ареал — территория распространения какого-либо явления или объекта, например экосистемы, или область обитания какого-либо вида растений или животных.

Аспект, фенологический аспект — изменяющийся в зависимости от времени года внешний вид растительного сообщества. Аспект складывается из общего фона, отражающего сезонное состояние растительности (сезонный аспект), и отдельных цветущих или плодоносящих видов (частный аспект).

Атмосфера Земли — газовая оболочка, которая окружает планету, одна из геосфер.

Базидиальные (высшие) грибы, базидиомицеты — отдел царства грибов, основным признаком которого является образование базидий — микроскопических структур, на которых в результате полового процесса формируются базидиоспоры. Попадая на подходящий субстрат, зрелые базидиоспоры прорастают и дают новую грибницу. Базидиомицеты представлены микроскопическими и макроскопическими грибами. К последним относится большинство грибов с крупными плодовыми телами (шляпочные грибы, дождевики, трутовики, рогатки).

Биосфера — оболочка земного шара, которая включает организмы, остатки их разложения, зоны атмосферы, гидросферы и литосферы, населённые и видоизменённые этими организмами.

Биотические факторы — воздействие на окружающую среду живых организмов (климат, свет, химические элементы и вещества, температура, давление и движение среды, почва и др.) в противоположность влиянию таких факторов, как абиотические факторы.

Биогеоценоз — см. Природное сообщество.

Биоценоз — взаимосвязанная совокупность всех живых организмов, населяющих однородный участок суши или водоёма. Выделяют сообщества растений (фитоценоз) и животных (зооценоз).

Бутонизация — фаза развития растений, для которой характерно образование бутонов.

Вегетация (вегетационный период) — период года, на протяжении которого метеорологические условия благоприятны для роста и развития растений.

Всходы — фаза развития растений от появления на поверхности почвы проростков до момента развёртывания листа.

Выводковые птицы — сборная группа птиц, птенцы которых, в отличие от птенцов гнездовых видов, вылупляются в значительной степени подготовленными к самостоятельному существованию.

Геосферы Земли — концентрические оболочки (сплошные и прерывистые), которые формируют нашу планету. Выделяются следующие геосферы: магнитосфера, атмосфера, гидросфера, литосфера, земная кора, мантия и ядро Земли.

Гидрологический режим — это закономерные изменения состояния водного объекта и его бассейна во времени и пространстве. Эти изменения определены физико-географическими условиями, а также климатическими условиями всего бассейна. К водным объектам и их бассейнам относятся: океаны, моря, реки, ручьи, селевые потоки, болота, озёра, водохранилища и пруды.

Гидросфера — водная поверхность, окутывающая планету: в её состав входят Мировой океан, поверхностные воды континентов, ледники и подземные воды.

Гнездовые птицы — см. Птенцовые птицы.

Гнездование — построение животными гнёзд для укрытия и выведения потомства.

Градобитие, или градобой — механическое повреждение отдельных растений или целых садов, полей, лесов или огородов выпадающими осадками в виде града. В некоторых случаях могут также пострадать дикие и домашние животные.

Заберег — полоса льда, смёрзшаяся с берегом водотока или водоёма (реки, моря, озера или водохранилища) при незамёрзшей основной части водного пространства.

Заморозки — понижение температуры воздуха ниже 0 °С, лёгкий утренний мороз осенью или весной.

Зеленение — процесс образования хлорофилла в растениях, для которого необходимы определённая температура, наличие света, а также железа, азотистых соединений и сахара в почве.

Зимующие птицы — птицы, которые не совершают регулярных перелётов на зимовку в более тёплые страны.

Зоофенология — направление фенологии, связанное с наблюдением и систематической регистрацией изменений в животном мире, который обусловлен сменой времён года и погодными условиями.

Изолинии — линии равного значения какой-либо величины на географической карте, вертикальном разрезе или графике. Эти кривые дают наглядное представление о распределении данной величины на поверхности земли. Вид таких линий под названием «изофены» отображает сроки, продолжительность или одновременное наступление тех или иных фенологических фаз (а «изоанты» демонстрируют даты зацветания растений).

Имаго — окончательная стадия индивидуального развития членистоногих животных со сложным жизненным циклом.

Инвазионные виды — это виды, не свойственные данной территории и появившиеся на ней в результате деятельности человека. Эти виды закрепилась в естественных, полустественных и антропогенных местообитаниях и оказывают негативное воздействие на аборигенные виды и сообщества.

Календарь природы — это справочник со сведениями о среднесезонных и крайних значениях дат наступления сезонных явлений природы в конкретном регионе. Календарь может быть представлен в виде графической модели, отражающей сезонные изменения природы при смене времён года.

Ландшафт — территориальная единица, которая однородна по происхождению и истории развития и обладает единым геологическим фундаментом, однотипными рельефом и климатом, единообразным сочетанием почв, биоценозов и определёнными, присущими ей структурой и динамикой.

Ледостав — образование, а впоследствии и наличие на поверхности реки или водоёма неподвижного ледяного покрова.

Ледоход — движение льда весной и осенью на реках и озёрах умеренных и высоких широт под действием течения или ветра.

Листопад — массовая потеря листьев у растений в некоторые сезоны года: осенью, в сухой период лета.

Литосфера — плотная оболочка поверхности планеты, которая состоит из земной коры и верхней части мантии.

Макроскопические грибы — см. Базидиальные грибы.

Миграция животных — перемещение животных, вызванное изменениями условий существования в местах обитания, расселением при увеличении численности (как, например, происходит в случае с леммингами) или связанное с циклом их жизни (как, например, у копытных).

Микроклимат — климатические условия в пределах слоя в несколько метров в месте соединения атмосферы и земной поверхности. Эти условия присущи относительно небольшой территории.

Оседлые птицы — птицы, не совершающие сезонных перелётов или кочёвок.

Особо охраняемая природная территория, ООПТ — участок суши или воды, на котором располагаются природные объекты, имеющие особое природоохранное, научное, культурное, историческое, эстетическое, рекреационное и оздоровительное значение. На этой территории полностью исключено или ограничено хозяйственное использование природного ландшафта в целом или отдельных его компонентов.

Оттепель — повышение температуры воздуха до 0 °C и выше на фоне установившихся отрицательных температур, что приводит к таянию снега и льда.

Паводок — кратковременное поднятие уровня воды в реке в результате быстрого таяния снега при оттепели, при обильных дождях или попусках воды из водохранилища.

Панты — не успевшие окостенеть рога оленя или лося в период их ежегодного роста: они, как правило, покрыты кожей и мягкой шерстью и наполнены кровеносными сосудами.

Перелётные гнездящиеся птицы — птицы, гнездящиеся в странах умеренного или холодного поясов и совершающие регулярные перелёты на зимовку в более тёплые страны.

Плод — это орган цветковых растений, который обеспечивает формирование, защиту и распространение семян.

Плодовое тело гриба — это организованная структура организма гриба, образующаяся из переплетения тонких разветвлённых стерильных нитей (гифа) и содержащая споры полового размножения. Плодовое тело гриба составляет, как правило, всю видимую часть особи, тогда как её вегетативная часть скрыта в субстрате (месте обитания и развития организмов). В обиходе плодовое тело называется просто «гриб».

Подлесок — кустарники и невысокие деревья, растущие в лесу под пологом более высоких деревьев.

Подрост — молодое поколение древесных растений, под пологом леса или на вырубках, способное выйти в 1-й ярус насаждения, сменив старый материнский древостой.

Половодье — фаза водного режима реки, характеризующаяся наибольшей в году водностью, высоким и длительным подъёмом уровня и выходом воды из русла на пойму.

Почечные чешуи — преобразованные наружные листья, защищающие почки растений от проникновения грибов, высыхания, температурных колебаний.

Почка — зачаточный побег растения.

Прилёт птиц — появление птиц в гнездовом ареале после зимовки.

Припай — неподвижный лёд в морях, океанах и их заливах вдоль берегов.

Природное сообщество, или биогеоценоз — совокупность живых организмов, которые приспособились к условиям конкретной территории. Важный признак биогеоценоза — наличие круговорота веществ и цепей питания.

Пролёт птиц — появление птиц, которые в данной местности не гнездятся, а проходят её транзитом.

Пряди — например, у берёзы.

Популяция — совокупность организмов одного вида, которые длительное время обитают на одной территории (т. е. занимают определённый ареал) и частично или полностью изолированы от особей других таких же групп.

Проталина — свободный от снега участок поверхности, появившийся в результате протаивания.

Птенцовые птицы, или гнездовые птицы — группа птиц, птенцы которых вылупляются из яйца не до конца сформированными: голыми, слепыми, глухими и совершенно неспособными отыскивать корм.

Растительность — совокупность растительных сообществ (фитоценозов), а также сопутствующих им группировок растений, населяющих Землю или её отдельные районы.

Семя — орган полового размножения и расселения растений, развивающийся из семязачатка (семяпочки) в завязи у цветковых растений, у которых оно заключено в плод или открыто на мегаспорофилле (женском типе спорофилла у разносторонних растений) у голосеменных.

Снежник-перелеток — скопление снега, не растаявшего за лето.

Снежный покров — слой снега на поверхности земли, возникающий в результате снегопадов.

Соцветие — побег (или система побегов растения), который несёт цветки. Соцветия свойственны большинству цветковых растений.

Сокодвижение — перемещение воды и растворённых в ней веществ по стволу/стеблю от корней к листьям (восходящий ток) и из листьев к корням и другим органам (нисходящий ток).

Солонцы — почвы со значительным содержанием поглощённого натрия (свыше 20% ёмкости поглощения) и наличием на некоторой глубине от поверхности легкорастворимых солей.

Спячка — состояние пониженной жизнедеятельности, наступающее у теплокровных животных в периоды, когда пища становится малодоступной и сохранение высокой активности и интенсивного обмена веществ невозможно.

Таксон — дословно «порядок, устройство, организация» — группа классификации в биологии, в которую входят объекты, объединённые на основании общих свойств и признаков.

Таксономия — учение о принципах классификации и систематизации.

Токование — особое поведение птиц в начале брачного периода, способствующее привлечению самки или самца и приведению их в состояние готовности к спариванию.

Фауна — совокупность видов животных, обитающих на определённой территории.

Фенология — наука о сезонных изменениях в природе и их причинах.

Фенологические даты — календарные даты наступления сезонного явления в определённом географическом пункте.

Фенологический индикатор (феноиндикатор) — сезонное явление, наступление которого используется в качестве ориентира для вероятного срока прихода другого или других сезонных явлений. (Связанное понятие — фенологическая индикация.)

Фенологические карты — это вид географических карт, на которых отображена сезонная динамика природных явлений в совокупности и по отдельности. Основной метод составления фенологических карт — проведение изофен (см. определение «изолиния»).

Фенологическое картографирование — один из способов количественной оценки ботанико-географических явлений.

Фенологические наблюдения (фенонаблюдения) — это фиксация дат наступления ежегодно повторяющихся явлений (событий) в состоянии объектов живой и неживой природы в определённых географических пунктах.

Фенологический маршрут (феномаршрут) — приуроченный к основным элементам земной поверхности (плакóрам, склонам, долинам и пр.) маршрут (разрез местности), связывающий несколько не слишком удалённых друг от друга участков, на которых регулярно проводятся фенологические наблюдения. Для обеспечения точности и преемственности наблюдений фенологический маршрут определяют на местности, маркируют (остолбляют), описывают и наносят на картографическую основу.

Фенологическая периодизация года — периодизация, основанная на последовательной смене сезонных процессов, характерных для отдельных этапов развития природы. Фенологические сезоны природы не совпадают с календарными границами времён года. Фенология рассматривает сезоны года как обособленные этапы ритмики природы. Внутри сезонов выделяют характерные периоды, ограниченные рубежными явлениями.

Фенологическая сеть РГО — сообщество добровольных корреспондентов, которые ведут фенологические наблюдения по единой методике и передают сведения в фенологическую базу данных РГО.

Фенологические фазы (фенофазы) — определённый этап, стадия или период в развитии объекта. Фенологическая фаза включает в себя несколько фенологических явлений.

Фенологические явления (феноявления) — изменения в жизни растения или животного, которые происходят в процессе прохождения им какой-либо фенологической фазы.

Фитофенология (ботаническая фенология) — наблюдение за сезонным развитием растений.

Фитоценоз — совокупность растений, произрастающих совместно на одной территории: эта территория характеризуется определённым составом, строением, сложением и взаимоотношениями растений как друг с другом, так и с условиями среды.

Флора — эволюционно сложившаяся совокупность видов растений, обитающих на определённой территории или акватории.

Фоновый вид — биологический вид, характеризующий природную среду и природные условия конкретной местности.

Цветение — период жизнедеятельности цветковых растений от заложения в почках зачатков цветков до засыхания околоцветника и тычинок (отцветание).

Экологический мониторинг — система долгосрочных наблюдений, оценки, контроля и прогноза состояния окружающей среды в связи с хозяйственной деятельностью человека.

Экосистема — совокупность популяций различных видов растений, животных и микроорганизмов, которые взаимодействуют между собой и окружающей их средой таким образом, что вся эта совокупность сохраняется не бесконечно, но достаточно долгое время.

Экспозиция (или **ориентация**) **склонов** — расположение склонов гор, долин и других положительных и отрицательных форм рельефа (положительные формы — выпуклые, т. е. возвышенности, отрицательные — вогнутые, т. е. впадины) по отношению к сторонам света и плоскости горизонта.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Беляев, Д. А. Календарь природы: фенологические наблюдения: методическое пособие / Д. А. Беляев. — [Б. м.: б. и.], 2021. — 74 с.
2. Биологический энциклопедический словарь / гл. ред. М. С. Гиляров. — М.: Советская энциклопедия, 1986. — 893 с.
3. Биоморфология растений: иллюстрированный словарь: учеб. пособие / П. Ю. Жмелёв, Ю. Е. Алексеев, Е. А. Карпухина, С. А. Баландин. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: [б. и.], 2005. — 265 с.
4. Большая российская энциклопедия: электронная версия / Министерство культуры Российской Федерации; гл. ред. С. Л. Кравец. — 2004–2017. — URL: <https://old.bigenc.ru/> (дата обращения: 01.02.2022).
5. Географический энциклопедический словарь: понятия и термины / гл. ред. А. Ф. Трёшников. — М.: Советская энциклопедия, 1986. — 431 с.
6. Геоморфологический словарь-справочник / сост. Л. М. Ахромеев; под ред. П. Г. Шевченко. — Брянск: Изд-во Брян. гос. ун-та, 2002. — 320 с.
7. Геоэкологический словарь: учеб. пособие / С. А. Ушаков, Л. Е. Пикалова, Я. Г. Кац, Н. Г. Комарова. — М.: Готика, 2001. — 206 с.

8. Котляков, В. М. География. Понятия и термины: пятиязычный академический словарь / В. М. Котляков, А. И. Комарова. — М.: Наука, 2007. — 859 с.
9. Лесная энциклопедия. В 2 т. Т. 2. Лимонник — Ящерицы / гл. ред. Г. И. Воробьёв. — М.: Советская энциклопедия, 1986. — 631 с.
10. Мильков, Ф. Н. Словарь-справочник по физической географии / Ф. Н. Мильков. — М.: Географгиз, 1960. — 271 с.
11. Миркин, Б. М. Словарь понятий и терминов современной фитоценологии / Б. М. Миркин, Г. С. Розенберг, Л. Г. Наумова. — М.: Наука, 1989. — 223 с.
12. Николайкин, Н. И. Экология: учебное пособие / Н. И. Николайкин, Н. Е. Николайкина, О. П. Мелихова. — М.: МГУИЭ, 2000. — 504 с.
13. Одум, Ю. Основы экологии: пер. с 3-го англ. изд. / Ю. Одум; под ред. и с предисл. д-ра биол. наук Н. П. Наумова. — М.: Мир, 1975. — 740 с.
14. Ожегов, С. И. Толковый словарь русского языка: 100 000 слов, терминов и выражений / С. И. Ожегов; под общ. ред. проф. Л. И. Скворцова. — 28-е изд., перераб. — М.: Мир и Образование, 2015. — 1375 с.
15. Основные термины и понятия, используемые при изучении чужеродной и синантропной флоры / О. Г. Баранова, А. В. Щербаков, С. А. Сенатор [и др.]. — DOI: 10.24411/2072-8816-2018-10031 // Фиторазнообразие Восточной Европы. — 2018. — Т. 12, № 4. — С. 4–24.
16. Реймерс, Н. Ф. Популярный биологический словарь / Н. Ф. Реймерс. — М.: Наука, 1990. — 544 с.
17. Словарь ботанических терминов / под общ. ред. И. А. Дудки. — Киев: Наукова думка, 1984. — 307 с.
18. Сукачёв, В. Н. Избранные труды. В 3 томах. Т. 1. Основы лесной типологии и биогеоценологии / В. Н. Сукачёв; под общ. ред. Е. М. Лавренко. — Л.: Наука, 1972. — 419 с.
19. Экологический энциклопедический словарь / гл. ред. И. И. Дедю. — Кишинёв: МСЭ, 1989. — 408 с.

АВТОРЫ

Дмитрий Владимиров — к.г.н., доцент факультета географии, геоэкологии и туризма Воронежского государственного университета, член Комиссии РГО по географическому и экологическому образованию. Автор 80 научных и научно-популярных работ в области географии растений, флористики, инвазионной экологии, охраны природы, в том числе 4 книг.

Антон Гладилин — агроэколог, сооснователь движения «СтопБорщевик». Занимается координацией сообщества, взаимодействием с партнёрами, организацией волонтёрских акций и поиском биологических методов борьбы с борщевиком. Автор эколого-краеведческих экскурсий.

Ангелина Гнеденко — картограф, биогеограф, сотрудник Института географии РАН (ГЗ № 119021990093-8). Специалист в области картографирования растительного покрова. Автор научных статей, посвящённых исследованию динамики, пространственной структуры и синтаксономии растительности центральной части Европейской России и арктических регионов.

Александр Глухов — географ-ландшафтовед, специалист по истории географии и географических открытий. Автор-составитель «Военно-географического альбома 1941–1945», иллюстрирующего практически всю палитру работ учёных-географов в годы Великой Отечественной войны.

Виктория Грудинская — биолог, орнитолог, консультант научно-просветительских проектов Департамента по работе с молодёжью Исполнительной дирекции РГО. Сфера научных интересов — кольцевание, демография птиц, популяционная экология.

Никита Здравчев — биогеограф, ботаник, научный сотрудник Главного ботанического сада им. Н. В. Цицина РАН (ГЗ № 122042700002-6). Автор научных статей в области репродуктивной биологии семенных растений, систематики высших растений, фитогеографии. Участник экспедиций по изучению биоразнообразия в Эквадоре, ЮАР, Австралии, Китае, Индонезии, Малайзии, Бразилии.

Павел Лебедев — к.с.-х.н., руководитель Фенологического центра Ботанического института им. В. Л. Комарова РАН (ГЗ № 122011900031-0), доцент кафедры лесной таксации, лесоустройства и геоинформационных систем Санкт-Петербургского государственного лесотехнического университета им. С. М. Кирова, профессор Российской Академии Естествознания. Автор монографий и научных статей в области ландшафтоведения, фенологии, экологии. Руководит подготовкой справочных серийных изданий Календарей природы по Северо-Западному Федеральному округу России. Координатор (с 2015 г.) фенологической сети центральной фенологической комиссии им. Д. Н. Кайгородова РГО.

Александр Минин — д.б.н., ведущий научный сотрудник Института глобального климата и экологии им. акад. Ю. А. Израэля, старший научный сотрудник Института биологии развития им. Н. К. Кольцова РАН, академик Российской экологической академии. Специалист в области фенологии, исследований взаимосвязей климата и наземных экосистем, экологии городов. Автор более 250 научных и научно-популярных работ в области экологии, фенологии, физической географии, охраны природы, в том числе 10 книг. В ИГКЭ работает

в проекте «Развитие методов и технологий мониторинга загрязнения природной среды вследствие трансграничного переноса загрязняющих веществ (ЕЭК ООН: ЕМЕП, МСП КМ) и кислотных выпадений в Восточной Азии (EANET)». Координатор (с 1996 г.) фенологической сети Московского городского отделения РГО.

Ия МIRONENKO — географ-ландшафтовед, старший преподаватель географического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова (ГЗ № 121051300176-1). Специалист по вопросам динамики и эволюции ландшафтов, а также ландшафтно-динамического картографирования. Автор научных статей по методике изучения и региональным особенностям внутригодовых и многолетних изменений природы. Лектор Молодёжной географической школы «География: четыре сезона». Член РГО и IALE.

Степан СЕНАТОР — к.б.н., ботаник, заместитель директора по научной работе Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН (ГЗ № 122042700002-6). Специалист в области инвазионной биологии, урбанофлористики, охраны растений. Исследователь растительного покрова Среднего Поволжья. Член Совета РБО, член РГО.

Камила СИМАКОВА — эколог. Сфера научных интересов — экология, климат, практическое применение данных фенологических наблюдений.

Анна ТИХОМИРОВА — зоолог, орнитолог, главный хранитель фондов Научно-исследовательского Зоологического музея МГУ (ГЗ № 121032300105-0). Специалист по территориальному поведению и миграции птиц. Автор научных статей, в том числе по фенологии.

Марина Шайкина — биолог-активист, сотрудница Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН, организатор движения «СтопБорщевик». Занимается организацией добровольческой борьбы с борщевиком Сосновского, разработкой просветительских материалов, исследованиями по картографированию борщевика.

Антон ШИРЯЕВ — д.б.н., миколог, ведущий научный сотрудник Института экологии растений и животных УрО РАН (ГЗ № 122021000092-9). Специалист в области биоразнообразия, биогеографии и фенологической специфики макроскопических грибов в связи с происходящим изменением климата и ростом антропогенного воздействия. Автор более 300 публикаций, включая монографии и Красные книги различных регионов России.

Лилия ШИПИЛИНА — к.б.н., ботаник, старший научный сотрудник отдела Агроботаники и сохранения *in situ* генетических ресурсов растений Всероссийского института генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова (ГЗ № 0481-2022-0006). Исследователь флоры северо-западных территорий России и руководитель северных экспедиций ВИР. Автор статей по флористике, сохранению генетических ресурсов растений. Эксперт «Больших вызовов» Академии талантов. Преподаватель НТУ «Сириус».

Антон ЮРМАНОВ — биогеограф, ботаник, директор Департамента по работе с молодёжью Исполнительной дирекции РГО, младший научный сотрудник Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН (ГЗ № 122042700002-6), экспедиционер. Руководитель молодёжных, добровольческих, исследовательских, природоохранных, просветительских и инклюзивных проектов РГО. Сфера научных интересов — экология, филогенетика, морская биология.

Оксана ЯНЦЕР — к.г.н., доцент, директор института естествознания, физической культуры и туризма Уральского государственного педагогического университета, профессор Российской академии естествознания. Возглавляет оригинальное направление уральской научной ландшафтно-фенологической школы. Автор более 120 научных и учебно-методических работ. Член Совета и руководитель комиссии по фенологии Свердловского областного отделения РГО.

Работа по методике выполнена в рамках государственных заданий: № 122011900031-0 «Коллекции живых растений Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН (история, современное состояние, перспективы использования)», № 122042700002-6 «Биологическое разнообразие природной и культурной флоры: фундаментальные и прикладные вопросы изучения и сохранения», № 0481-2022-0006 «Раскрытие научного потенциала гербарной коллекции ВИР как особой специфической единицы хранения мирового агробиоразнообразия для научно обоснованной мобилизации, эффективного изучения и сохранения генофонда культурных растений и их диких родичей», № 122021000092-9 «Биоразнообразие растительного мира и микобиоты и его динамика под влиянием глобальных, региональных и локальных факторов», № 121032300105-0 «Таксономический и биохорологический анализ животного мира как основа изучения и сохранения структуры биологического разнообразия», № 119021990093-8 «Оценка физико-географических, гидрологических и биотических изменений окружающей среды и их последствий для создания основ устойчивого природопользования», № 121051300176-1 «Факторы и процессы пространственно-временной организации природных и антропогенных ландшафтов».

МЕТОДИКА ВЕДЕНИЯ ФЕНОЛОГИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ

Редакционная коллегия:

*Д. Владимиров, В. Грудинская, П. Лебедев,
А. Минин, А. Тихомирова, А. Юрманов, О. Янцер*

Редактор: *С. Малиновская*

Дизайн обложки: *В. Прокофьев*

Нахзац: «Районирование России и сопредельных
территорий по региональным особенностям
наблюдений за сезонными изменениями»

А. Гнеденко, М. Грищенко, М. Титова

Подписано в печать 30.01.2023.

Формат 70×100/16. Гарнитура CharterITC.

Бумага офсетная. Печать офсетная.

Усл. печ. л. 13,0. Тираж 5000 экз. Заказ № .

ООО «Альпина ПРО»

123007, г. Москва, ул. 4-я Магистральная, д. 5, стр. 1

Тел. +7 (495) 980-53-54

e-mail: info@intl.it.ru

альпинапро.рф

ООО «Альпина Диджитал»

123007, г. Москва, ул. 4-я Магистральная, д. 5, стр. 1,
этаж 3, пом. XIII, ком.106; ОГРН 1137746300768

Знак информационной продукции
(Федеральный закон № 436-ФЗ от 29.12.2010 г.)



ДЛЯ ЗАМЕТОК

ДЛЯ ЗАМЕТОК

ДЛЯ ЗАМЕТОК

