

Н.М. Алалыкина, Т.Я. Ашихмина, Л.В. Кондакова

The background of the cover is a color photograph of a natural landscape. In the foreground, a grassy hillside is covered with numerous small yellow wildflowers. A large, dark green tree stands prominently on the right side of the hill. To the left, a river flows through a valley, bordered by a dense forest. The sky is blue with a few white clouds. The title text is overlaid on the lower half of the image.

**Фенология
и региональный
экологический
мониторинг.**

Российская академия наук
Уральское отделение
Коми научный центр
Институт биологии
Вятский государственный гуманитарный университет
Кафедра экологии

Н. М. Алалыкина, Т. Я. Ашихмина, Л. В. Кондакова

ФЕНОЛОГИЯ И РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ

*Учебно-методическое пособие к занятиям
(элективный курс для студентов и школьников)*

Сыктывкар 2004

УДК 504.064.36
ББК 20.1(2Р– 4Ки)я7
Ф-64

Н. М. АЛАЛЫКИНА, Т. Я. АШИХМИНА, Л. В. КОНДАКОВА.
**ФЕНОЛОГИЯ И РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ
МОНИТОРИНГ** / Учебно-методическое пособие к занятиям (элективный
курс для студентов и школьников). – Сыктывкар, 2004. – 104 с.

Данное методическое пособие написано по материалам фенологических наблюдений в Кировской области и предназначено для студентов, школьников, учителей биологии, экологии, географии, занимающихся исследовательской деятельностью. Оно знакомит с основами науки «Фенология», ее предметом, задачами и значением фенологической работы, методами фенологических (сезонных) наблюдений, их обработкой и использованием в исследовательской деятельности человека и учебном процессе. Приводятся программы фенологических наблюдений, дана тематика индивидуальных и групповых самостоятельных заданий. Предлагается оригинальная учебная программа элективного курса «Фенология и региональный экологический мониторинг» для школы, или вуза и методические рекомендации по ее реализации. Вся фенологическая деятельность рассматривается под углом задач регионального экологического мониторинга и его значения. Приводятся некоторые предупредительные и природоохранные рекомендации по наблюдениям за редкими, исчезающими и другими видами растений и животных.

Отв. редактор
доктор биологических наук В.А. Мартыненко

Рецензенты
кандидат биологических наук Т. С. Носкова
кандидат биологических наук Е. А. Бусыгина

ISBN 5-89606-204-4

© Алалыкина Н. М., Ашихмина Т. Я., Кондакова Л. В., 2004
© Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, ВятГГУ, 2004
© Художник А.А. Алалыкин, 2004

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	5
Часть 1. Учебная программа элективного курса «Фенология и региональный экологический мониторинг».....	7
Часть 2. Учебно-методические рекомендации к занятиям по учебной программе элективного курса «Фенология и региональный экологический мониторинг» (для студентов и школьников 6–11 классов) на примере Кировской области.....	8
Тема 1. Введение в курс «Фенология». Фенология как наука. Предмет, задачи. Значение. Фенологическая индикация	9
Тема 2. Содержание фенологических наблюдений. Программы фенологических наблюдений.....	18
Тема 3. Организация фенологических наблюдений. Методы фенологических наблюдений.....	29
Тема 4. Феномониторинг как составная часть системы регионального экологического мониторинга	33
Тема 5. Наблюдения неживой природы (атмосфера, гидросфера, литосфера)	34
Тема 6. Биосфера. Наблюдения за травянистыми растениями, сельскохозяйственными культурами, за древесными породами и кустарниками. Наблюдения за грибами и водорослями. Наблюдения за животными: беспозвоночными и позвоночными	36
Тема 7. Обработка и использование фенологических наблюдений. Календарь природы, основные справочные документы	54
Тема 8. Экскурсии и практические работы	60
8.1. Осенняя экскурсия в природу «Осенние изменения в жизни растений и животных»	64
8.2. Весенняя экскурсия. Фенологические явления в жизни растений и животных Кировского ботанического сада.....	66
8.3. Составление и оформление календаря природы для географического пункта района, области, региона. Феноуголок. Практическая работа	71

8.4. Предупредительные, природоохранные рекомендации по наблюдениям за редкими, исчезающими и другими видами животных и растений	77
8.5. План-программа работы фенологического кружка или факультатива в школе	80
8.6. Изучение литературы по фенологии и экомониторингу (семинар 2 час.)	86
<i>Учебная литература</i>	88
<i>Дополнительная литература</i>	88
<i>Приложения</i>	93

*Посвящается А. И. Шернину,
фенологу и незабвенному учителю*

ВВЕДЕНИЕ

Едва ли наберется десяток вузов нашей страны, в которых бы читался курс лекций по фенологии и проводились бы практические занятия, равно – и школ.

В Вятском государственном гуманитарном университете занятия по фенологии – давняя традиция. Они ведутся на естественно-географическом и химическом факультетах для студентов экологов, биологов, географов. В ряде школ города и области закладываются знания и формируются умения ведения фенологических наблюдений, значение которых трудно переоценить.

Еще в начале двадцатых годов А. И. Шернин, местный фенолог, доцент и заведующий кафедрой зоологии (1898–1985), другие преподаватели биологических дисциплин и многие студенты (члены научных кружков тогда Кировского пединститута) стали вести коллективные фенологические наблюдения в окрестностях г. Вятки. В конце 50-х годов в связи с включением в школьные программы обязательных фенологических наблюдений возникла необходимость ознакомления с азами фенологии не только членов кружка, но и всех студентов естественно-географического факультета, а позднее – студентов-экологов. Так возникли факультативы и спецкурсы по фенологии.

Курс фенологии рассматривается нами как одна из необходимых ступеней экологического образования и формирования природоохранного мышления, он способствует более глубокому теоретическому и практическому познанию биологии и других естественных наук, а организацию ведения фенологических наблюдений (феномониторинг) – как составную часть единой системы регионального экологического мониторинга, остро ставшего на повестку дня. Приводится программа и методические рекомендации по изучению данного курса студентами и школьниками нашего региона. Заметим, что единой унифицированной учебной программы нет. В каждом регионе свои сроки наступления природных феноявлений, обусловленных рядом

специфических факторов данной местности, включая антропогенный. Потому и программа ориентирована на свою область. Равным образом нет и методических руководств, адресованных непосредственно на школу и вуз.

Данное методическое пособие в какой-то степени восполняет этот пробел. Оно включает две части: часть 1 – Программа элективного курса «Фенология и региональный экологический мониторинг», часть 2 – Учебно-методические рекомендации к занятиям по фенологии.

Основополагающей научной, научно-методической и практической базой занятий студентов и школьников по фенологии и экологическому мониторингу являются печатные труды Щульца Г. Э., Попова Н. В., Плесского П. В., Шернина А. И., Соловьева А. М., Ашихминой Т. Я., фенологов и экологов страны и Кировской области (ниже см. список литературы), а также архивы (календари природы разных пунктов Кировской области, фенологические сводки, фенокорреспонденция, газеты и др. материалы). Сохранилась рукопись программы факультатива по фенологии, составленная А. И. Шерниным. Опыт его работы со студентами был положен в основу последующих занятий, которые вели и ведут его ученики, учитывая обострившиеся проблемы по сохранению здоровой среды обитания.

В данном пособии студенты – будущие профессиональные экологи и учителя биологии, географы знакомятся с содержанием научной дисциплины «Фенология», ее задачами, историей возникновения и развития в стране и Кировской области, с работами видных фенологов, методами фенологических исследований, обработкой и проверкой собранных материалов, литературой по фенологии и экологии, узнают о связи фено- и экомониторинга. Заметим: мало рассказывать ученикам о природе, показывать картинки, уверять как она прекрасна и ее надо любить, беречь и охранять. Чтобы полюбить и познать природу, нужно с ней встречаться, видеть живые деревья, цветы, летающих насекомых, слышать пение птиц, улавливать все изменения в ней, находить их причины. А потому – одним из путей знакомства с природой мы рекомендуем экскурсии и ведение фенологических наблюдений во время посещения «фенологических троп»,

туристских походов, полевых научных исследований, полевых практик студентов и других мероприятий.

Студенты и школьники ведут и самостоятельные фенонаблюдения в разных районах своей области, региона (где их родительский дом) во время зимних и летних каникул.

В итоге по прохождении 24 – часового курса студенты, например, получают зачет и по желанию становятся членами фенологической сети. Школьники изучают элективный курс «Фенология и региональный экологический мониторинг» и также становятся членами фенологической сети.

ЧАСТЬ 1. УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА «ФЕНОЛОГИЯ И РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ»

Тема 1. Введение в курс «Фенология». Фенология как наука. Предмет и задачи. Место фенологии в системе естественных наук. Краткая история становления фенологии. Организация фенологических наблюдений в Кировской области. Выдающиеся фенологи – организаторы фенологической работы в Кировской области. Значение фенологии. Фенология и региональный экологический мониторинг. Фенологическая индикация.

Тема 2. Содержание фенологических наблюдений. Закономерности и причины сезонных изменений. Основные понятия и термины в фенологии. Отбор объектов и явления для общих наблюдений. Программы фенологических наблюдений. Количественная характеристика сезонных явлений и фенофаз.

Тема 3. Организация фенологических наблюдений. Методы фенологических наблюдений. Выбор программы, маршрута, участка и объектов для наблюдений. Регулярность наблюдений. Регистрация результатов наблюдений. Связь с фенологическим центром. Методы фенологических наблюдений.

Тема 4. Феномониторинг как часть системы экологического мониторинга.

Тема 5. Наблюдения неживой природы (атмосфера, гидросфера, литосфера).

Тема 6. Биосфера. Наблюдения за растениями (травянистыми, сельскохозяйственными, древесными породами деревьев и кустарников), грибами, водорослями.

Наблюдения за животными (беспозвоночными и позвоночными).

Тема 7. Обработка и использование фенонаблюдений. Составление календаря природы. Основные справочные документы.

Тема 8. Экскурсии и практические работы. Осенняя и весенняя экскурсии в природу. Составление и оформление календарей природы. Феноуголок. (Практическая работа). Предупредительные природоохранные рекомендации по наблюдению за редкими, исчезающими и другими видами животных и растений. План-программа работы фенологического кружка или факультатива в школе. Примерная тематика заданий для индивидуальных фенонаблюдений.

Изучение литературы по фенологии и региональному экологическому мониторингу (семинар).

Используя в пособии примерную программу данного элективного курса и материалы к его изучению, любой учитель может составить подобную с ориентацией на свой регион, с учетом часов, отводимых на занятия, и хозяйственных задач.

ЧАСТЬ 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА «ФЕНОЛОГИЯ И РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ» (ДЛЯ СТУДЕНТОВ И ШКОЛЬНИКОВ 6–11 КЛАССОВ) НА ПРИМЕРЕ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Основная литература к занятиям:

1. Щульц Г. Э. Общая фенология. – Л.: Наука, 1981. – 186 с.
2. Попов Н. В. Фенологические наблюдения в школе. Пособие для учителей средней школы. – М.: Учпедгиз, 1950. – 203 с.
3. Фенологические наблюдения (организация, проведение, обработка). Унифицированное руководство для добровольной фенологической сети. – Л.: Наука, 1982. – 223 с.

4. Шернин А. И. Программа фенологических наблюдений Кировской области. – Киров, 1982. – 23 с.
5. Экология родного края / Под ред. Т. Я. Ашихминой. – Киров: Вятка, 1996. – 720 с. + вкладка.
6. Школьный экологический мониторинг: Учебно-методическое пособие / Под ред. Т. Я. Ашихминой. – М.: АГАР, 2000. – 385 с.
7. Природа, хозяйство, экология Кировской области. Сб. статей. – Киров, 1996. – 592 с.
8. Концепция экологической безопасности Кировской области / Под ред. Т. Я. Ашихминой. – Киров, 2002. – 80с.
9. Энциклопедия земли Вятской. Т. 7. Природа. – 606 с.
10. Красная книга Кировской области. – Екатеринбург: Уральский Университет, 2001. – 287 с.

Тема 1. Введение в курс «Фенология». Фенология как наука.

Предмет, задачи, значение. Фенологическая индикация

Предлагается прочитать ряд лекций для студентов, или провести беседу со школьниками в рамках учебного процесса по биологии (на уроках, факультативах, элективном курсе, кружках) или изучить самостоятельно. Необходимо рассмотреть следующие вопросы и дать ответы на них, включая методические рекомендации.

1.1. Фенология как наука. Предмет и задачи. Место фенологии в системе естественных наук.

Термин фенология состоит из двух греческих слов: *phaino* – являю и *logos* – учение; дословно – учение о явлениях. Фенология изучает явления живой и неживой природы. Отличительная их черта – упорядоченность во времени и периодическая ежегодная повторяемость. Каждый сезон года (весна, лето, осень, зима) характеризуются специфическим комплексом явлений. Они называются периодическими или сезонными (например, появление первых проталин, прилет птиц, вскрытие рек, цветение и созревание плодов, листопад, первый снег и т.д.). У А. И. Шернина (1982) в фенопрограмме для Кировской области указано 224 явления.

Система знаний о сезонных явлениях природы, о сроках их наступления и причинах, определяющих эти сроки, называется фенологией (Г. Э. Шульц, 1981).

Фенология – наука о ритмике природы по сезонам года и причинах, ее определяющих.

Основой и предметом изучения фенологии является фенологические или сезонные явления, дающие сведения о сроках (календарных датах) наступления конкретных сезонных явлений. Фенология отвечает не только на вопрос что?, где?, но и когда?

Задачей фенологии является изучение сроков наступления сезонных явлений в природе, процесса их развития, выявления закономерностей их наступления во взаимосвязи, причин отклонения от нормы наступления и развития (феноаномалии). Многолетняя повторяемость наблюдений за рядом явлений дает возможность установить точность сроков наступления путем составления календарей природы и в дальнейшем прогнозировать эти сроки, что весьма важно в хозяйстве и жизни человека.

Фенология утвердилась как пограничная дисциплина на стыке биологии, географии, экологии. В биологическом плане ее интересуют закономерности сезонного развития живых организмов и их сообществ, в географическом – те же закономерности в их связи с физико-географическими условиями, определяемыми широтой, долготой и высотой местности. Из естественных наук фенология ближе всего примыкает к экологии, и, в известном смысле, рассматривается как раздел этой всеобъемлющей интегрированной науки. Из наук физико-географического комплекса она теснее всего связана с климатологией и метеорологией. В основе – это биогеоценотическая наука (Водолажская, 1986).

1.2. Краткая история становления фенологии. Организация фенологических наблюдений в Кировской области. Выдающиеся фенологи Кировской области.

Рассматривая вопрос «История фенологии», необходимо остановить внимание на истоках науки, причинах ее появления и усилиях отдельных ученых. При этом надо отметить, что фенология своими корнями уходит в глубокую древность, что человек всегда был теснейшим образом связан с периодическими

сезонными явлениями природы, особенно в промысловом, сельском и лесном хозяйстве, в которых успешно использовались эти наблюдения. Вспомните народные календари. Принято считать, что фенология как наука появилась в середине XVIII века во Франции и получила заметное развитие в Швеции, где К. Линней с 1750 года начал создавать сеть пунктов для фенологических наблюдений в различных частях страны. Накопленные к концу XIX века материалы фенологических исследований в разных странах позволили фенологам-географам составлять серии фенологических карт, фенологам-биологам искать закономерности, связывающие сроки наступления сезонных явлений в жизни растений и животных в связи с ходом метеорологических и других факторов.

В теме «История фенологии в нашей стране» главным надо выделить следующее:

первое – проведение и использование отдельных фенологических наблюдений, как наиболее научных, было начато в России в начале XVIII века.

Второе – усилия отдельных выдающихся ученых-фенологов дореволюционного периода, особенно Д. Н. Кайгородова, были всемерно поддержаны государством и быстро выросли в обширные фенологические исследования, нашедшие непосредственный выход в практику хозяйства нашей страны. Фенологические наблюдения и исследования велись в бывшем СССР многими учреждениями, начиная с гидрометеорологической службы и кончая кружками юных натуралистов в школах. Объединяющим научным центром явился Фенологический сектор Географического общества СССР, работавший в этом направлении с 1941 года. Фенологический сектор разрабатывал для СССР программы массовых фенологических наблюдений и снабжал ими корреспондентов-наблюдателей. Полученные данные от корреспондентов обрабатывались и публиковались. Они хранятся в Ученом архиве Географического общества СССР.

Наблюдения фенологических сетей в различных пунктах Советского Союза с успехом и сейчас используется для службы срочного оповещения сельских хозяйств о ходе сезонных процессов в природе.

Важно и третье положение: практика фенологических исследований выявила необходимость международного сотрудничества в этом деле. Международная метеорологическая организация в лице своей агрометеорологической комиссии рекомендовала согласовать фенологические наблюдения разных стран и разработала свой проект программы основных, обязательных для всех, фенологических наблюдений. Этот проект исходит из природных условий центральных стран заслуживает внимания и дальнейшей разработки.

В Кировской области, бывшей Вятской губернии, до Октябрьской революции изучением сезонных явлений занимались лишь отдельные любители природы. Некоторые из них посылали итоги своих наблюдений Д. Н. Кайгородову, который в течение 30 лет руководил работой по изучению сезонных явлений в России. В архиве Академии наук СССР хранятся данные этих наблюдений из 38 пунктов Вятской губернии за период с 1885 по 1923 годы. Среди корреспондентов Д. Н. Кайгородова 16 вели наблюдения в г. Вятке. Из их числа можно назвать Ю. Селенкина, который в течение ряда лет сообщал Д. Н. Кайгородову итоги точных наблюдений с указанием латинских названий растительных и животных организмов. Несколько лет в Вятке вели фенологические наблюдения управляющий казенной палатой И. В. Башмаков, инспектор высшего начального училища Н. Н. Тимофеев и некоторые другие.

В советский период фенологическая работа Кировской области получила большой размах. Была возобновлена коллективная фенологическая работа, заложенная известным краеведом А. Д. Фокиным, и восстановлена фенологическая сеть, для руководства которой в области была создана фенологическая комиссия во главе с видным фенологом области и страны доцентом Кировского педагогического института имени В. И. Ленина Шерниным А. И. С января 1958 года, в течение 22 лет, базой работы Кировской областной фенологической комиссии была кафедра зоологии Кировского государственного педагогического института имени В. И. Ленина. С 1980 года ею стал областной краеведческий музей г. Кирова. Деятельность фенологической комиссии была направлена на укрепление фенологической сети, пропаганду знаний по фенологии (через лекции, доклады, статьи,

заметки в газету, выступления по телевидению и радио), публикацию научных и научно-популярных трудов по фенологии.

В помощь фенологам-любителям природы А. И. Шерниным была составлена «Программа фенологических наблюдений в Кировской области», издававшаяся 5 раз (1962, 1964, 1969, 1978, 1982 гг.).

В последние годы двадцатого и начале двадцать первого века научной и организационной работой по фенологии руководит сектор биомониторинга при ВНИИОЗ им. Б. М. Житкова, возглавляемый кандидатом географических наук А. Н. Соловьевым.

Надо заметить, что в Кировской области еще сохраняется сеть добровольных фенологов-наблюдателей, созданная в двадцатые годы. Любители природы – школьники, учителя, научные работники, лесники, пенсионеры ведут постоянные наблюдения за сезонными изменениями в природе и посылают сведения в Сектор биомониторинга. «В результате (отмечает А. Н. Соловьев, 2003) Кировская область оказалась единственным регионом в таежной зоне европейской части страны, где накоплена фенологическая информация по животному и растительному миру более чем за 100-летний период (1890-2002 гг.)».

Фенологический сектор – это организующий научный центр, или координационный. Он осуществляет постоянную связь с фенологами, привлекает новых участников феномониторинга. Здесь осуществляется постоянная обработка поступающей информации, которая сводится в ежегодные обзоры фенологических явлений по региону, формируется банк фенологической информации по региону и хранится фенологический архив за все время фенологических наблюдений. По мере накопления многолетних рядов по отдельным географическим пунктам сотрудники центра и другие фенологи составляют календари природы, готовят итоговые материалы феномониторинга к изданию.

Ежегодно Департамент охраны окружающей среды и природопользования Кировской области включает материалы фенологических исследований в региональный доклад «О состоянии окружающей природной среды Кировской области».

Известными фенологами Кировской области и, прежде всего, организаторами фенологических наблюдений в г. Вятке (до 1934 г.) и в Кировской области (2004 г.) являются: Б. С. Лукаш (1920–1922 гг.) – ихтиолог, зоолог; А. П. Анисимов (1923–1925 гг.) – зоолог; Н. Н. Розанова (1926–1927 гг.) и А. Д. Фокин (1930 г., 1945–1949 гг.) –

ботаники; П. В. Плесский (1928 и 1957 гг.) – орнитолог; А. И. Шернин (1929 г., 1931–1941 гг., 1958–1979 гг.) – энтомолог, фенолог; А. Н. Соловьев (с 1980 г.) – биогеограф, геоэколог. Одним из первых организаторов коллективных фенологических наблюдений в Кировской области и бессменным руководителем фенологической сети на протяжении более 30 лет был заведующий кафедрой зоологии бывшего Кировского педагогического института А.И. Шернин. Результаты своих наблюдений и фенологов сети обобщены и опубликованы в ряде местных изданий и публикациях Фенологического сектора Географического общества СССР («Сезонная жизнь природы Русской равнины», 1969, 1970, 1979 и др.). Как отмечает А. Н. Соловьев (2003), по установленной А. И. Шерниным традиции для студентов ВятГГУ читается спецкурс «Фенология» его преемницей и ученицей Н. М. Алалыкиной.

1.3. Значение фенологии. Фенология и региональный экологический мониторинг. Фенологическая индикация.

Еще на XIX совещании фенологов Географического общества СССР (1983) отмечалось, что все, а это разработка методов контроля состояния всех комплексов природы, разработка методов устранения причин негативных явлений окружающей среды и др., начинается с фенологии, с фенологических наблюдений (из доклада В. А. Тавровского и С. В. Щеголевой «О фенологических основах охраны и рационального использования природных ресурсов», 1983).

Большинство публикуемых фенологических работ имеет направленность на использование феноиндикации как «службы срока» в народном хозяйстве: в практике сельского и лесного хозяйства, здравоохранении, в области борьбы с вредителями и болезнями растений и животных, пушном хозяйстве и промысле, рыбоводстве и рыболовстве, в работе всех видов транспорта и др. Сейчас становится все очевиднее, что для обеспечения эффективности этой службы специалисты основных отраслей сельского, лесного и других хозяйств, базирующихся на использовании биологических и климатических ресурсов, должны всегда располагать конкретными сведениями о сезонном развитии природы в районе своей практической деятельности (С. В. Щеглова, 1984).

В условиях назревания экологического кризиса на повестку дня встал вопрос развертывания и осуществления регионального экологического мониторинга, в котором феномониторинг играет роль первого звена в его системе. Напомним: «Экологический мониторинг – это информационная система наблюдений, оценки и прогноза изменений в состоянии окружающей среды, созданная с целью выделения антропогенной составляющей этих изменений на фоне природных процессов» (В. М. Колодкин, 2002). Фенологические данные позволяют выявить характер и временные параметры отклика биоты на глобальные изменения абиотических факторов, а также на локальные антропогенные. Так, например, общее потепление климата привело к смещению средних многолетних дат наступления весенне-летних фенологических явлений на 5–7 суток к более ранним срокам (А. Н. Соловьев, 2001). Зеленение березы бородавчатой за 100 лет стало наступать на 7 суток раньше; зацветание липы мелколистной – на 5 суток. Грачи и скворцы прилетают на 8 дней раньше; зяблик, журавль ласточка деревенская – на 4 дня, жаворонки, кукушка, иволга – 1, 2 дня. Из наблюдений фенолога Н. М. Алалыкиной: зацветание одуванчика отмечается на 7 дней раньше многолетней средней даты. Наступление сезонных явлений можно использовать и в качестве фенологического индикатора техногенного загрязнения.

Поиск феноидикаторов – одна из важных задач фенологов и экологов. По этой проблеме нужно сказать особо. Как видно, фенологические наблюдения (фенологический мониторинг) должен войти составной частью в единую систему экологического мониторинга. «Результаты фенологического мониторинга имеют непосредственное прикладное значение в организации биомониторинга, поскольку знание закономерностей сезонной ритмики в регионе необходимо в определении сравнимых по результатам сроков проведения тех или иных многолетних мониторинговых изменений в популяциях животных и растительных ассоциациях на основе фенологической индикации и фенологического прогнозирования» (Из Регионального доклада 1999–2001 гг. «О состоянии окружающей природной среды Кировской области в 1999 году», – Киров, 2000. – С.95).

Раздел фенологии, разрабатывающей вопросы применения фенологических индикаторов, получил название индикационной

фенологии. По содержанию и объему получаемой с помощью феноиндикаторов информации различают частные и геосистемные феноиндикаторы: частные указывают на сезонное состояние отдельных компонентов геосистемы, геосистемные – на сезонное состояние геосистемы в целом (Г. Э. Шульц, 1981). Пример частного феноиндикатора: во всей таежной зоне зацветание черемухи сигнализирует начало пыления елей, а зацветание рябины – начало пыления сосен. Геосистемные феноиндикаторы сигнализируют о наступлении разгара весны; конец листопада березы – об окончании золотой осени и т.д. По объему информации самыми богатыми являются геосистемные индикаторы. Они несут сведения не об отдельных компонентах геосистемы, а о совокупности основных ее компонентов, обеспечивающих целостность ее сезонной динамики. Различают, кроме того, индикаторы прямые и косвенные. Если связь между явлениями непосредственно причинная, то индикатор – прямой (начало оттаивания водоемов определяет время прилета водоплавающих видов птиц; распускание листьев – появление листогрызущих насекомых и т.д.). В случае косвенных феноиндикаторов индицирующие и индицируемые явления не связаны прямыми причинными связями, но однозначно определяются третьим фактором или их группой (зацветание черемухи и зацветание рябины являются косвенными индикаторами пыления ели и сосны).

Следует заметить, что для каждой природной зоны, крупного географического региона должны быть найдены и составлены свои местные системы фенологических индикаторов, достаточно апробированных для данной местности. Проверка феноиндикаторов – одна из задач научных и опытных учреждений, разрабатывающих фенологическую тематику.

В настоящее время фенологические индикаторы широко используются в некоторых отраслях сельского и лесного хозяйства, в луговодстве, борьбе с вредителями и болезнями сельскохозяйственных культур, пчеловодстве, шелководстве, охотничьем хозяйстве, в сборе лекарственных трав, ветеринарии, медицине, сферах жизнедеятельности человека, мероприятиях по охране природы. Летчики и космонавты разрабатывают свои системы феноиндикаторов. Феномониторинг имеет отношение и к обороне страны (рис. 1).

В условиях нарастания экологического кризиса необходима психологическая перестройка людей в отношениях с природой. Надо подумать, какими средствами и методами решать задачи воспитания ответственного отношения молодых людей к природной среде, этим самым решать задачи экологического образования и воспитания.

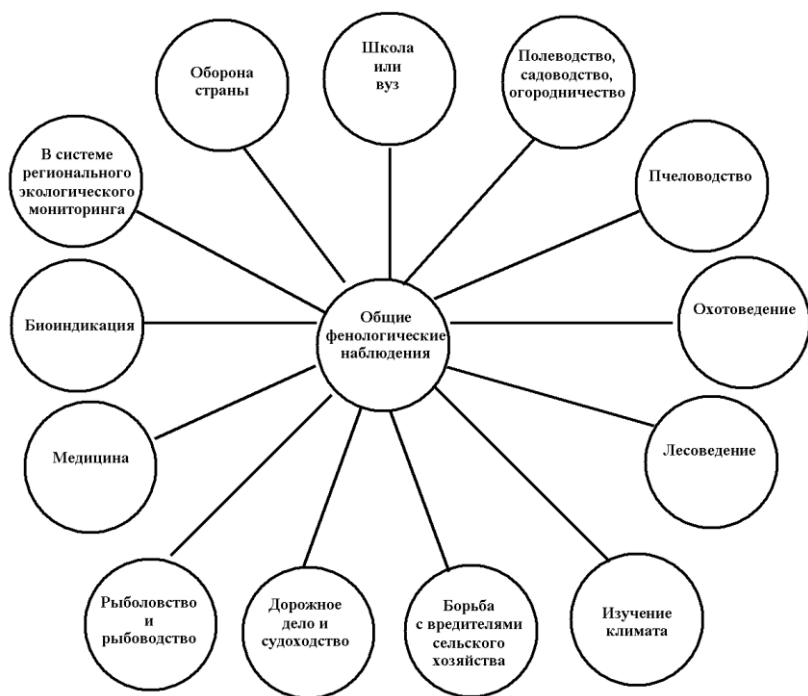


Рис. 1. Кому полезны общие (геосистемные) фенологические наблюдения

Фенологические знания студентов и школьников определенным образом помогут в решении этой проблемы, проблемы формирования экологического и природоохранного мышления.

Тема 2. Содержание фенологических наблюдений. Программы фенологических наблюдений

2.1. Закономерности и причины сезонных изменений

Этот раздел преподносится также в виде лекций.

Основу фенологических знаний образуют фенологические наблюдения, дающие сведения о сроках (календарных датах) наступления конкретных сезонных явлений. Сначала необходимо знать о причинах сезонных изменений на поверхности земли. Этот раздел подробно изложен в книге Г. Э. Шульца «Общая фенология» (1981). Как проявляются некоторые причины на территории Кировской области? Для ответа на этот вопрос необходимо вспомнить знания, полученные в курсах биологических и географических дисциплин.

Жизнедеятельность живых организмов (растений и животных) зависит от двух факторов: 1) периодически прибывающей и убывающей длительности светлого времени суток, 2) годового хода температуры.

Длительность светлого времени суток – величина более или менее постоянная для каждого календарного дня в определенном месте земного шара. Так, если день, то есть светлое время суток, 1 сентября продолжается 15 часов 49 минут, то такой же длины день 1 сентября был в предыдущем и будет в последующие годы.

На севере области – в Подосиновце, в Пинюге светлое время дня первого сентября длится дольше – 16 часов. На юге области в Вятских Полянах этот день короче, чем в Кирове – 15 часов 30 минут, а в Москве еще короче – 15 часов 25 минут. Самый длинный день в городе Кирове 21 июня. Он продолжается здесь 19 часов 45 минут. Начиная с этого времени светлое время суток становится короче. Самый короткий день в г. Кирове 8 часов 57 минут – 21 декабря. После 21 декабря длительность светлого времени суток постепенно увеличивается.

Весной и осенью при одинаковой температуре воздуха фенологические наблюдения имеют противоположную направленность. У большинства птиц весенний удлиняющийся день вызывает развитие половых желез и появление половых инстинктов. Осеннее сокращение дня вызывает линьку, накопление запасов жира и стремление к перелету.

Если выращивать сеянцы березы в теплице при высокой температуре и естественном освещении, осенью они впадают в состояние покоя и сбрасывают листву. То же происходит и с другими растениями, не только с березой. При искусственном круглосуточном освещении или при продолжительности дня более 15 часов сеянцы березы в теплице растут непрерывно и листвы не сбрасывают. При сокращении освещения до 10–12 часов в сутки рост сеянцев прекращается, они сбрасывают листву и переходят в состояние зимнего покоя.

Реакция организмов на продолжительность дня (фотопериодизм) – важное приспособление, регулирующее сезонные явления у самых различных организмов.

Если длительность светлого времени суток – величина более или менее постоянная для каждого календарного дня в определенном месте земного шара, то годовой ход температуры подвержен значительным колебаниям. Первое сентября может быть теплым или холодным. Это не зависит от длительности светлого времени суток, а зависит от того, какие воздушные массы пришли на данную территорию: холодные – из Арктики, теплые и влажные – с Атлантического океана, или теплые и сухие – из жарких пустынь юго-востока. А в связи с этим и будут колебаться сроки сезонных явлений. Например, в 1975 году черемуха зацвела в Кирове 4 мая, на 18 дней раньше обычного, в 1945 году – только 12 июня, в 1941 году – даже 15 июня, в 1991 – 8 мая (на 14 дней раньше обычного).

Как видно, два основных фактора воздействуют на живые организмы, вызывая осеннее угасание жизненных процессов, а весной усиление и повышение жизнедеятельности, забегание вперед в теплые периоды и отставание в сроках развития – в холодные.

В процессе естественного отбора все организмы, обитающие на данной территории, за столетия и тысячелетия приспособились к

происходящим на ней сезонным изменениям и сами включились в периодическую ритмику природы.

У каждого организма выработался свой цикл развития, обязательно связанный и согласованный с циклами развития других организмов данной местности. Например, фиалки зацветают в окрестностях г. Кирова рано (около 29 апреля), когда их нежные цветки хорошо заметны среди бурой прошлогодней травы, пока не поднялась окружающая их травянистая растительность и не скрыла их от шмелей, пчел, бабочек, которые опыляют цветки. Позднее, когда окружающая их растительность поднимется, они не станут заметными для насекомых. Цикл развития фиалок приспособлен к опылению насекомыми именно в этот, ранний период весны. Он выработался в процессе естественного отбора в данной местности. Еще пример. Развитие майского жука происходит в земле. Взрослый жук, вышедший из куколки, не видит, что происходит на поверхности земли, не видит есть ли для него корм – листья березы. И все же он выбирается из земли когда на территории Кировской области разворачиваются листья у березы.

В каждой местности сезонные изменения в природе происходят в определенной последовательности. Весной сначала прилетают грачи, потом начинают петь жаворонки, позднее появляются стаи журавлей, еще позднее прилетают кукушки. Подобная же последовательность наблюдается и в мире растений. Первое цветущее травянистое растение в окрестностях г. Кирова мать-и-мачеха. За ней зацветает медуница, калужница, земляника. Черемуха обычно зацветает раньше сирени. Малина поспевает всегда позже земляники. Особое значение имеет сумма эффективных температур – это разность между среднесуточной температурой воздуха и температурным биологическим минимум (порогом развития), равным $+5^{\circ}$. Например, при среднесуточной $t^{\circ}+9^{\circ}$ эффективная температура составит $+4^{\circ}$. Суммой эффективных температур за фенологический период какого-либо вида называется сумма положительных значений среднесуточных температур воздуха за данный период. Сумму эффективных температур рассчитывают по формуле (Н. М. Чернова, А. М. Былова, 1988):

$$X = (T - C) \cdot t,$$

где X – сумма эффективных температур, T – температура окружающей среды, C – температура порога развития и t – количество часов или дней с температурой, превышающей порог развития.

Установлено, например, что одуванчик зацветает при сумме эффективных температур, равной 80° , черемуха – 125° , шиповник – 250° и т.д. Вот почему шиповник не зацветет раньше черемухи, а сирень – раньше черемухи. То есть для каждого вида нужно определенное количество тепла извне.

В каждой местности свои сроки наступления сезонных явлений, отличных от сроков наступления тех же явлений в другой местности. Кировская область раскинулась на большой территории (120,7 тысяч квадратных километров). Ее северная граница удалена от южной на 570 км, а западная от восточной – на 440 км. Поэтому сроки наступления одних и тех же явлений на севере и на юге отличаются довольно значительно. Например, в Лальске черемуха зацветает в среднем 25 мая, а в Санчурске 15 мая. Осень в поселке Опарино начинается 11 августа, а в Санчурске – 22 августа, в Малмыже и Вятских Полянах – только 26 августа, на 15 дней позднее, чем на севере области.

Фенологи подсчитали: весна продвигается по территории Кировской области со скоростью в направлении с юга на север в среднем около 30 км в сутки.

Фенодаты зависят от характера местности и местных условий (рельеф, экспозиция, удаленность от моря и пр.).

Известен закон Хопкинса: чем севернее, восточнее и выше местность, тем позже наступление весны и раньше – осени.

На территории Европы сроки наступления сезонных событий изменяются на каждый градус широты на 3 дня.

Соединяя на карте точки с одинаковыми фенодатами, получают изолинии, отражающие фронт продвижения весны и наступления очередных сезонных явлений. Это имеет большое значение для планирования многих хозяйственных мероприятий, в частности сельхозработ (Н. М. Чернова, А. М. Былова, 1988).

Известно, что освещенность и нагрев поверхности Земли солнечными лучами закономерно изменяется. Это вследствие постоянного наклона земной оси к плоскости эклиптики при вращении нашей планеты вокруг Солнца. В северном полушарии максимальный приток солнечной радиации отмечается 22.VI (день летнего солнцестояния), когда угол падения солнечных лучей, то

есть высота стояния Солнца над горизонтом наибольшая. Менее всего тепла и света – 22.XII – день зимнего солнцестояния.

21.III и 23.IX – дни весеннего и осеннего равноденствия – Солнце находится в зените над экватором и равномерно освещает оба полушария до полюсов – день и ночь равны.

Указанные даты являются основой астрономических сезонов года: с 21.III – астрономическая весна, 22.VI – астрономическое лето, 23.IX – астрономическая осень, 22.XII – астрономическая зима.

Однако распределение воды и суши на поверхности Земли неоднородно. Характер территории (горы, равнины, леса, пустыни) перераспределяют приток тепла, и поэтому в каждой местности свои особенности годового хода погоды, свой фенологический год, по срокам не совпадающий с астрономическим.

2.2. Основные понятия и термины в фенологии

Как же организуются фенологические наблюдения, каково их содержание? Какова методика фенологических наблюдений? На все эти вопросы исчерпывающие ответы можно найти в книге «Фенологические наблюдения. Унифицированное руководство для добровольной фенологической сети» (1982).

Для начала необходимо уяснить фенологические понятия и термины: как объект наблюдения, сезонное явление, фенодата, межфазный период, фенологический интервал, феноиндикатор, индикационное явление.

Объект наблюдений. Микропопуляции конкретных видов растений и животных, растительные сообщества, ландшафты, а также элементы неживой природы, претерпевающие в течение года циклические изменения.

Сезонное явление. То состояние объекта, в каком он предстает перед нами в момент (день) наблюдения. Например, начало цветения сирени; прилет первых грачей и т.д.

Фенодата (фенологическая дата). Основной информационный элемент фенологического изучения природы. Конкретная календарная дата наступления отмечаемого сезонного явления. Например, 8.VI – 2003 г. – зацветание шиповника коричного.

Фенофаза (фенологическая фаза). Определенный этап, стадия или период в развитии объекта. Например, дата начала кушения озимых; появление гусениц бабочки боярышницы и т.д.

Межфазный период. Продолжительность времени (в днях) между отдельными фазами развития объекта.

Фенологический интервал. Промежуток времени (в днях) между датами наступления любых двух сезонных явлений, независимо от того, относятся они к одному или к разным объектам. Обычно применяется при сопоставлении сезонных явлений, относящихся к разным объектам. Например, фенологический интервал между зацветанием черемух и сирени в г. Кирове – 10 дней.

Феноиндикатор (фенологический индикатор). Сезонное явление, наступление которого используется в качестве указателя вероятного срока другого или других сезонных явлений. Зная продолжительность феноинтервала между двумя разделенными временем сезонными явлениями, можно по дате наступления первого явления (индикационного) предсказать вероятную дату наступления другого явления (прогнозируемого). Н. В. Попов (1950) отмечает, например, что лучшими сигнализаторами являются древесно-кустарниковые растения, а также луковичные и корневищные (зацветание сон-травы – сигнал для начала весенней вспашки; зацветание гусяного лука и пролески – наилучший срок для посева зерновых и пропашных культур; зацветание кормовых двудольных трав – благоприятный срок для начала сенокоса; цветение таволги вязолистной – также время для сенокоса, время цветения луговых трав и т.д.).

Нахождение феноиндикаторов в природе – важная работа фенологов, необходимая в практике любого вида хозяйственной, экологической и природоохранной деятельности. Фенологические показатели могут служить индикаторами появления разных антропогенных нагрузок, индикаторами изменения качества среды. К примеру, городская среда наложила отпечаток на обитателей животного мира (Экологический мониторинг. Методическое пособие для учителей средних учебных учреждений, – 1996): у городской тли увеличился размер тела; у жужелиц меняется скульптура покровов; у чешуекрылых, перепончатокрылых, жуков появляется меланизм и т. д.

2.3. Отбор объектов и явлений для общих наблюдений

Начиная вести наблюдения, надо помнить, что нельзя объять необъятное. Нужно всегда учитывать реальные возможности и четко представлять цель наблюдений. Есть две группы целей с учетом частной фенологии (когда изучается одна какая-либо группа растений или животных, например, фенология древесных пород, фенология насекомых и т.д.) и общей фенологии (рассматриваются особенности сезонного развития природы отдельных территорий в различных природных зонах и районах).

Тогда (2 случай) требования таковы: планировать для наблюдений широко распространенные объекты, хорошо известные населению и безошибочно распознаваемые, наиболее характерные для отдельных сезонов и подсезонов года.

2.4. Программы фенологических наблюдений

В целях облегчения работы для ведущих фенологические наблюдения составлены программы фенонаблюдений разного содержания исходя из целей, задач, реалий и специфики региона.

Программы особенностей сезонного развития природы в различных природных зонах и районах включают в себя наблюдения индикаторных явлений, знаменующих наступления сезонов и подсезонов года. Так, например, А. Н. Соловьев (1992) для характеристики периодизации фенологического года (для Кировской области) рекомендует наблюдать следующие фенологические явления – индикаторы сезонов и подсезонов.

Зима: 1. Предвесенье. (С первой капли с крыш в морозный день).

Весна: 2. Снежная весна (позимье). (С начала интенсивного таяния снега).

3. Пестрая весна. (С появления проталин на ровных местах).

4. Голая весна (оживление весны). (С полного освобождения полей от снега и вскрытия крупной реки).

5. Зеленая весна (разгар весны, пролетье). (С зеленения черемухи).

Лето: 6. Перволетье. (С зацветания шиповника коричневого).

7. Полное лето (краснолетье). (С зацветания липы).

8. Спад лета. (С начала созревания ягод брусники и появления первых желтых листьев у лип).

Осень: 9. Начальная осень (первоосень). (С появления желтых листьев у большинства деревьев и кустарников).

10. Золотая осень. (С образования полной осенней окраски у большинства деревьев и кустарников).

11. Глубокая (голая) осень. (С окончания листопада у большинства деревьев и кустарников).

12. Предзимье. (С окончания листопада у сирени и лиственницы).

Зима: 13. Первозимье. (С ледостава на крупной реке).

14. Среднезимье. (С установления ледовой переправы через реку).

15. Предвесенье. Начало нового фенологического года.

Кроме указанных выше индикаторов феноявлений программа особенностей сезонного развития природы региона может включать и другие природные явления по 4 геосистемам: атмосфере, литосфере, гидросфере, биосфере.

Например, по атмосфере – заморозки, снегопады, дожди, облака, грозы и др.; по гидросфере – замерзание водоемов, вскрытие, ледоход, ледостав и др.; по литосфере – промерзание, оттаивание грунта и др.; по биосфере – зацветание, плодоношение, прилет птиц и т.д.

В Кировской области действует геосистемная «Программа фенологических наблюдений», составленная А. И. Шерниным (1982). В программе включено 224 фенологических явления из 4 сезонов года, хотя она не должна превышать 200. Имеют место и специальные (частные) программы: лесовода, пчеловода, грибника и пр.

Фенологическим центром Географического общества бывшего СССР предложено 11 зональных программ для территорий тундры, лесотундры, лесостепей, влажных субтропиков, горных районов Кавказа, Средней Азии, Казахстана, пустынь и полупустынь Средней Азии и Казахстана.

В пособии предлагается программа фенологических наблюдений для учащихся, в основу которой положена «Программа фенологических наблюдений в Кировской области» А. И. Шернина. Данная программа включает сравнительно небольшое количество

хорошо заметных явлений природы Кировской области. Она составлена по сезонам года и может быть расширена и дополнена руководителем фенологической работы школьников, либо студентов, или сокращена.

Геосистемная программа фенологических наблюдений для школьников

Зима

Замерзание реки (название). Установление постоянного снежного покрова.

Первая капля с крыш в морозный день. Первая песня большой синицы («чи-чи-ку... чи-чи-ку...» или «ци-фи...ци-фи»). Массовое осыпание семян липы. Массовое осыпание семян ели. Массовое осыпание семян сосны. Первая барабанная дробь дятла.

Весна

Появление «барашков» на иве. Появление воронок на снегу около деревьев. Появление первых проталин на полях. Прилет первых грачей. Грачи сели на гнезда. Начало интенсивного таяния снега. Прилет первых скворцов. Первая песня жаворонка. Начало сокодвижения у березы. Появление бабочки крапивницы. Первые стаи уток-крякв. Исчезновение сплошного снегового покрова. Прилет первых трясогузок. Начало цветения мать-и-мачехи. Появление комаров-толкунцов. Вскрытие реки (название). Начало ледохода. Первые стаи гусей. Конец ледохода. Первые стаи журавлей. Зацветание ольхи серой. Появление бабочек-лимонниц. Появление клопов-солдатилов. Появление дождевых червей на поверхности почвы (оставляют кучки экскрементов). Появление муравьев на муравейниках. Начали урчать бурые травяные лягушки. Появление икры лягушек. Появление шмелей. Начало выставки ульев на пасеку. Начало весенней пахоты. Зеленение (начало вегетации) озимых. Первое кукование кукушки. Начало сева ранних зерновых культур. Зацветание (пыление) осины. Набухание почек сирени, березы, лиственницы, тополя, рябины, липы. Распускание почек сирени, черемухи, лиственницы, рябины, акации, липы. Зеленение крыжовника (развертываются листочки, но еще не расправились), черной смородины. Зацветание фиалки холмовой и душистой. Первая гроза. Зеленение черемухи, сирени, березы, рябины, лиственницы, тополя, яблони, акации желтой,

липы. Выгон скота на пастбище. Зацветание тополя, лиственницы, березы, черемухи, вишни (сорт), акации желтой, яблони (сорт), сосны, черемухи поздней, сирени, рябины, бузины. Зацветание калужницы, одуванчика, сурепки, кислицы обыкновенной, земляники, черники, брусники, купальницы. Зацветание крыжовника, смородины красной, смородины черной. Появление майских жуков. Первая песня соловья. Прилет ласточек-касаток, городских и береговых, стрижей. Появление комаров-кусак. Первый крик коростеля (монотонный, скрипучий). Вылет стрекоз.

Лето

Зацветание шиповника. Появление слепней. Пожелтение полей от лютика едкого. Зацветание поповника (или ромашки луговой), появление боярышниц (крупной бабочки с белыми полупрозрачными крыльями с черными жилками). Вылетели птенцы у скворца. Зацветание тимopheевки. Тополь начал «пушить». Зацветание ржи озимой, василька синего во ржи. Вылет крупных стрекоз (коромысло большое, коромысло голубое и др.). Первый сбор масляников. Первые плоды земляники. Первый сбор подберезовиков. Появление жуков светляков. Зацветание иван-чая. Застрекотали кузнечики. Первый сбор подосиновиков. Начало сенокоса. Зацветание липы. Первый сбор белых грибов, рыжиков, груздей. Первые плоды смородины красной, черники, смородины черной, малины лесной, черемухи, костяники, брусники. Начало уборки озимой ржи.

Осень

Первые желтые листья на березах, липах, черемухах, рябинах, тополях, осинах. Появление желтых листьев на большинстве деревьев и кустарников. Начало листопада у липы, черемухи, березы, осины, тополя. Первые стаи журавлей на пролете. Появление летающей паутины. Первые стаи гусей на осеннем пролете. Появление свиристелей. Первые стаи уток на пролете. Первый заморозок в воздухе. Полная осенняя окраска листвы у липы, рябины, черемухи, тополя, березы, осины. Полная осенняя окраска у большинства деревьев и кустарников (исключая сирень, лиственницу, подрезанные тополя). Появление сорок около жилья.

Начало пожелтение хвои у лиственницы. Окончания листопада у липы, черемухи, тополя, осины, рябины, березы. Последняя стая журавлей, скворцов, гусей, уток. Окончание массового листопада у большинства деревьев и кустарников. Начало листопада у лиственницы, у сирени. Первый снежный покров. Прекращение пастбы. Окончание листопада у сирени, лиственницы.

Программа фенологических наблюдений для пчеловода

Обнажаются цветочные почки ивы остролистной или вербы красной. Начинает таять снег. Прилетают скворцы. Среднесуточная температура воздуха устойчиво становится выше нуля. Зацветают: мать-и-мачеха, орешник. Среднесуточная температура устойчиво превосходит +5 °С.

Вынос ульев из зимовника. Вылет шмелей. Зацветают: верба красная, ива козья или бредина, клен остролистный. Запевают соловей. Среднесуточная температура устойчиво превосходит +10 °С. Зацветают: одуванчик, крыжовник, акация желтая, яблоня, клевер луговой. Среднесуточная температура воздуха устойчиво превышает +15 °С. Роение пчел. Зацветают: малина, иван-чай, донник желтый, липа мелколистная, гречиха, подсолнечник. Медовый спас. Среднесуточная температура воздуха устойчиво становится ниже +15 °С. Первый заморозок на почве. Осенний пролет журавлей. Последний облет пчел. Среднесуточная температура воздуха устойчиво становится ниже нуля. Перевод пчел в зимовник.

2.5. Количественные характеристики сезонных явлений и фаз

Программа фенологических наблюдений должны включать и количественную оценку явлений и фаз (кроме указания дат). В хозяйственном плане важно отметить даже такие простые определения, как «очень мало», «мало», «средне», «много», «очень много», особенно, если эти учеты касаются, например, урожая ягод, грибов, шишек, плодов, или численности массовых и других видов животных. Например, по шкале Каппера В. Г. можно дать следующую оценку урожайности шишек, плодов, семян по пятибалльной системе: 0 баллов – неурожай, шишек, плодов и семян нет; 1 – очень плохой урожай, плодов и семян

незначительное количество на некоторых экземплярах растений; 2 – слабый урожай, шишки, плоды, семена в небольшом количестве на большинстве экземпляров растений; 3 – средний урожай, плоды и семена имеются в значительных количествах на свободно живущих растениях и в удовлетворительных количествах – на растениях в насаждениях; 4 – хороший урожай, хорошее плодоношение у большинства растений; 5 – отличный урожай, обильное плодоношение почти у всех растений.

Существует шкала глазомерной оценки плодоношения ягодников по А. Н. Формозову. По этой шкале определяют интенсивность цветения и плодоношения у земляники, малины, черники, брусники, клюквы и других ягодников. Система пятибальная: 0 – ягод нет совершенно; 1 – очень плохой урожай – единичные ягоды у небольшого количества растений; 2 – слабый урожай – единичные ягоды. Небольшие группы ягод встречаются довольно часто. Подавляющее большинство участков ягод не имеет; 3 – средний урожай – местами имеется значительное количество ягод, но большинство участков имеет единичные ягоды или вовсе лишенных их; 4 – хороший урожай – участки с большим количеством ягод занимают не менее 50% встречающихся площадей ягодников; 5 – очень хороший урожай – повсеместное обильное плодоношение, участки со слабым урожаем очень редки или отсутствуют.

Тема 3. Организация фенологических наблюдений. Методы фенологических наблюдений

3.1. Выбор программы, маршрута, участка и объектов для наблюдений

Научная и практическая ценность фенологических наблюдений зависит от правильно организованного их сбора. Организация фенонаблюдений зависит и начинается: а) с составления или выбора программы, соответствующей поставленным задачам и реалиям выполнения, б) выбор маршрута или участка для проведения наблюдений – там, где есть обычные или широко распространенные виды растений и животных. Даже если нет полного набора, указанного в программе, небольшая часть объектов ее представляет научную ценность. Участок должен быть

типичным, не отличающимся от окружающей среды. Площадь его может быть различной, по силе возможности феномониторинга; можно даже взять несколько участков, если на отдельных из них есть не все объекты. Для полевых культур площадь его составляет 1 га, луга – 5х5м, сада – ряд деревьев и кустарников, леса – 15–20 деревьев. Наблюдения необходимо вести не за единичными экземплярами, а популяцией, группой нормально растущих средневозрастных экземпляров. Для наблюдения сельскохозяйственных растений выбирать более крупные массивы отдельных культур, это будет более показательно. Наблюдения за животными на данном маршруте или участке: какие есть в данной местности и, возможно, в программе. Ведутся параллельно. Перед выбором программы и участка проводится ознакомление с природой окружающей среды, а после выбора участка его описание (по стандартной схеме) и составляется мелкомасштабная карта.

Описание участка: 1) Общий характер местности, окружающей участок наблюдений (равнина, низина, возвышенность, холмы, горы, леса, открытые пространства; культурный или мало затронутый человеком ландшафт); 2) Расположение участка (в пределах населенного пункта или на определенном расстоянии от него, у реки – в долине или на коренном берегу, в лесистой или открытой местности, среди обрабатываемых или необрабатываемых земель); 3) Что включает участок (парк, сквер, озелененную улицу, рошу, лес (какой), лесозащитную полосу, луг, болото, поле, сад, огород, пустырь и т.д.); 4) Как представлены на участке древесные породы, за которыми ведутся постоянные наблюдения (возраст деревьев – молодые, старые, вековые, средневозрастные; единично или группами, в составе леса, на опушке, в глубине, в населенном пункте – освещены, затенены).

3.2. Регулярность наблюдений

Это важнейшее условие надежных фенологических данных. Желательно предусмотреть возможность частого посещения, выбранного участка (2-3 раза в неделю) и в течение многих лет, включая 4 сезона в году. Поэтому участок надо выбирать ближе к дому, работе, школе и т.д. Это могут быть оздоровительные прогулки.

Время суток должно быть постоянным (лучше в ранние часы – тогда и птицы поют, и зацветает большинство растений). Необходимо соблюдать точность фиксации дат.

3.3. Регистрация результатов наблюдений

Надо помнить, что отмеченные явления в данном году, если они не записаны, безвозвратно утрачиваются, а каждый год уникален в известной степени. Нельзя полагаться на память.

Записи должны быть полными, точными, с натуры. Необходимо завести дневник, или записную книжку, желательно отдельно на каждый год. Запись осуществлять по форме: состояние погоды и явления в неживой природе; число, месяц, год, наблюдаемое явление, примечание. Например: 8.VI.2003 г., солнечно, t^0 воздуха 20°C, зацвел шиповник коричный. В примечании фенолог может записать, что данное явление замечено и другими людьми, или записано со слов приятеля Иванова И.И., или наблюдение проводилось на небольшом количестве кустарников. Иметь дубликаты записей (на случай потери дневника и др. причин).

3.4. Связь с фенологическим центром

Фенолог, взявший на себя добровольное ведение фенологических наблюдений, обладающий экологическим мышлением, движимый любовью к родной природе, заботой о природе и хозяйстве человека, может связаться с фенологическим сектором. Его адрес: 610007, г. Киров, улица Энгельса, дом 79, ВНИИОЗ им. Б. М. Житкова, Сектор биомониторинга. Феноцентр обеспечивает фенолога инструкцией, бланками программы наблюдений, консультациями, выносит общественное поощрение. Центр анализирует данные фенокорреспондентов и использует в научных и практических целях. Фенологи разных пунктов региона входят в фенологическую сеть. Благодаря наблюдениям фенологов феносети, как отмечалось выше, Кировская область оказалась единственным регионом в таежной зоне европейской части страны, где накоплена фенологическая информация по животному и растительному миру более чем за 100-летний период.

3.5. Методы фенологических наблюдений

Общепринятым методом фенологических наблюдений является визуальный, при котором путем непосредственных наблюдений регистрируются даты наступления сезонных явлений. Обычно учитывается три момента: начало вступления в фазу, массовое вступление (50% и более особей) и момент завершения (см. разделы «Наблюдения над растениями и животными»).

В хозяйстве необходим количественный метод учета. Мы уже приводили примеры количественной характеристики сезонных явлений и фенофаз, для этого рассматривали шкалу В. Г. Каппера по оценке урожайности шишек, плодов и семян, деревьев и кустарников, а также шкалу А. Н. Формозова по оценке интенсивности цветения и плодоношения ягодников. Используется также глазомерный метод учета осеннего отмирания листвы. (Галахов, 1938): фиксируется индексом, состоящим из двух цифр. Одна из них характеризует глазомерно в десятых долях степень пожелтение листвы модельного дерева или суммарно взятого под наблюдение насаждения, а другая цифра, также в десятых долях, – степень опадения листвы. Так запись: береза бородавчатая характеризуется индексом отмирания листвы на 3.X–2003 г как 4:2, что означает – во взятом под наблюдение насаждении березы 3 октября 2003 г. 4/10 листвы пожелтели и 2/10 опало.

Все большее развитие и применение получают точные количественные методы. Один из таких методов под названием интегральный разработан свердловским фенологом В. А. Батмановым (1967) и его учениками.

При интегральном методе ведутся наблюдения над более или менее многочисленными группами изучаемых объектов, как абиотических, так и биотических. Регистрируется процент объектов, вступивших в ту или иную фенофазу. В литературе (Шульц, 1982) имеются примеры наблюдений над сходом снежного покрова и за выколашиванием и зацветанием озимой ржи. Наблюдатель, к примеру, идя по профилю, отмечает состояние снежного покрова на 100 учетных площадках размером около 1 м² каждая по 4-х бальной шкале: 0 – делянка полностью под снегом, 1 – снег вытаял меньше, чем на половине делянки, 2 –

больше, чем на половине делянки, 3 – сошел с делянки полностью, и записывает в полевом журнале данные следующим образом:

2 2 2 1 1 1 1 2 1 3

0 1 1 2 2 3 2 1 1 1

3 3 3 3 2 1 2 2 1 1

2 1 1 2 2 3 1 1 2 2

1 1 1 2 3 1 1 2 1 2

1 2 3 1 2 1 1 1 2 1

2 1 2 2 1 2 2 1 3 2

2 1 2 2 1 1 2 1 3 2

2 1 1 1 2 2 2 2 1 3

3 2 2 2 1 1 2 2 1 1

0-1% 1-44% 2-42% 3-13%

Обход одного такого профиля занимает около 15 минут. При систематических обходах накапливаются записи, позволяющие получить качественную характеристику схода снега по профилю за сезон. Данный метод позволяет с большей полнотой, чем обычно, характеризовать динамику разрушения снежного покрова пункта наблюдения. Метод доступен студентам и учащимся.

Специальные службы используют точные количественные методы, такие, как: учет температуры атмосферы, вод и почвы; нарастание массы травостоя путем периодического взвешивания высушенных проб; динамику опадения листвы с помощью корзин-ловушек; круглосуточную регистрацию весенних и осенних перелетов птиц и др.

В фенологических исследованиях широко применяются аэрометеорологические наблюдения.

Тема 4. Феномониторинг как составная часть системы регионального экологического мониторинга

Здесь уместно напомнить, что региональный экологический мониторинг включает в себя слежение (можно сказать, наблюдение) за процессами и явлениями в пределах региона, где эти процессы и явления могут отличаться и по природному характеру, и по антропогенным воздействиям от базового фона, характерного для всей биосферы. Феномониторинг, проводимый учащимися на небольших территориях (участках) относится скорее всего к локальному мониторингу (слежение за естественными

природными явлениями и антропогенными воздействиями на небольших территориях). Также феномониторинг может быть частью базового, если фенологи ведут наблюдение (слежение) за общебиосферными явлениями в природной среде, не подверженной региональным антропогенным воздействиям.

Как компонент фонового мониторинга фенологический мониторинг позволяет выявить характер и временные параметры отклика биоты на глобальные изменения абиотических факторов (А. Н. Соловьев, 2003).

Результаты фенологического мониторинга имеют непосредственное прикладное значение в организации биомониторинга и биоиндикации. А. Н. Соловьев (2003) отмечает: «В системе биомониторингового анализа корректными могут считаться лишь идентичные по фенологическим, а не календарным срокам разногодичные данные по видовому составу и численности отдельных видов.» Он приводит интересный и очень доказательный пример. В биоиндикации водоемов показателем чистоты воды служат личинки поденок (из класса Насекомых). После массового вылета имаго личинки некоторое время практически отсутствуют даже в самых чистых водоемах, и проведенные в это время биоиндикационные измерения могут привести к неправильным выводам. Таким образом, фенологические наблюдения фаз развития организмов по сезонам года подсказывают сроки биомониторинга и биоиндикационных исследований.

В программу феномониторинга включаются объекты и явления, относящиеся к 4 геосистемам: атмосфере, гидросфере, литосфере и биосфере.



Тема 5. Наблюдения неживой природы (атмосфера, гидросфера, литосфера)

В атмосфере отмечаются:

Грозы – первая весенняя гроза с указанием того была ли она близкой или отдаленной. Грозы – электрические разряды в атмосфере в виде молний, сопровождающиеся громом. Молнию

обычно замечают несколько раньше, чем доносится громовой раскат. По промежутку времени между молнией и громом можно судить, насколько отдалена от наблюдателя гроза. Если, например, этот промежуток превышает 10–15 с, значит гроза отделена более чем на 3 км. От сильно удаленных гроз могут доноситься только приглушенные раскаты грома.

Заморозки – понижения температуры до 0 °С и ниже. Отмечают последний весенний заморозок – день, после которого в течение длительного времени заморозки больше не наблюдались; первый осенний заморозок (первый иней); летний заморозок – отмечаются все случаи.

Снежный покров – отмечают первый снегопад – день, когда впервые после лета падал снег или снег с дождем. Первый снег растаял.

Образование первого снежного покрова – день, когда выпавший снег хотя бы в течение нескольких часов лежал сплошным покровом; образование устойчивого снежного покрова – день снегопада, после которого снег не исчезал в течение длительного времени, обычно до весны.

Появление первых проталин – на ровном открытом месте или на склонах пятна обнаженной почвы; разрушение снежного покрова – более половины обзораемой площади открытого ровного места освободилось от снега.

Для фенолога важны такие даты, как *переход среднесуточной температуры воздуха* в весенний период через 0, 5, 10 °С; в осенний период – через 15, 10, 5, 0 и –5°.

Гидросфера. В программу для наблюдений необходимо включить следующие явления: *замерзание реки* (название) – образование на реке сплошного покрова неподвижного льда. *Вскрытие реки* (название) – записывается день обнаружения крупных трещин на льду. *Начало весеннего ледохода* – впервые замечают, что измельченные льдины сплошным потоком идут по реке (заметно на крупной).

Конец ледохода – река полностью освободилась ото льда. Обычно на крупных реках с относительно быстрым течением наблюдается осенний ледоход – день появления редких льдин и ледовых полей, образованных в результате смерзания шуги, сала и льда заберегов. *Шуга* – кашеобразный непрозрачный лед; *сало* –

прозрачные кристаллы льда; *заберега* – полосы или отдельные участки неподвижного тонкого льда у берегов реки. Образование дней шуги, сала и заберегов также можно отмечать.

Подобные явления отмечают и на нетекущих водоемах (озерах и прудах). Отмечается также день, когда *уровень весенний воды* поднялся до высшей отметки.

Для удобства и скорости записей в дневниках или записных книжках приводим таблицу условных знаков для метеорологических явлений (Н. В. Попов, 1950). См. приложение.

Литосфера. Отмечают день промерзания почвы на глубину 2–3 см. Весной – дату *оттаивания почвы* на глубину 2–3 см, а также – 20–25 см. Весеннее *просыхание почвы* до мягкопластичного состояния; *первый и последний иней*.

Тема 6. Биосфера. Наблюдения за травянистыми растениями, сельскохозяйственными культурами, за древесными породами и кустарниками. Наблюдения за грибами и водорослями. Наблюдения за животными: беспозвоночными и позвоночными

Наблюдения за **травянистыми растениями**. Отмечают даты начала и массового цветения. ***Начало цветения*** – на участке замечено несколько (2–3) первых цветущих растений. ***Зацветание злаков*** (лисохвост, тимopheевка, ежа и др.) отмечается датой, когда у первых нескольких растений в средней части колосков (метелок) пленки цветков раскрылись и из них выдвинулись на удлинённых нитях пыльника (замечается при частых посещениях участка, лучше в утренние часы). ***Массовое цветение*** отмечается датой, когда на участке наблюдений зацвело большинство (более 50%) растений того или иного вида.



Случаи вторичного цветения в конце лета и начале осени (земляника лесная, калужница болотная, фиалка душистая и др.) отмечаются особо.

Желательно вести наблюдения за лекарственными, медоносными, ядовитыми травами, ягодниками, учитывая их урожайность по 5-и балльной системе (А. Н. Формозов).

Наблюдения за *сельскохозяйственными культурами*: отмечают сроки прохождения основных фенофаз, а также таких сельскохозяйственных работ, как *начало пахоты*, *начало сева* зерновых культур и их *уборки*, сроки *посадки* и *уборки* картофеля, дату – *начало сенокоса*.

Минимальное количество растений, которое требуется осмотреть для определения процента вступивших в ожидаемую фазу – 40. Подсчеты проводят так: в четырех местах участка просматриваются подряд 10 растений, не отличающихся от окружающих по своему общему состоянию, и отмечается, сколько из них вступило в ожидаемую фазу. Количество вступивших в фазу из каждого десятка суммируется, после чего вычисляется процент этой суммы от 40. Началом фазы считается ее появление у 10% растений. Отмечают следующие фазы сезонного развития: для зерновых культур, например, *появление первых всходов*. На поверхности наблюдаемого участка поля появляются первые развернувшиеся листочки, ростки или семядоли культуры. Рис. 2.

Массовое появление всходов – появление всходов на большей части участка.

Кущение – из пазухи влагалищного листа первого бокового побега выдвинулась верхушка (в 1 см) еще свернутого в трубочку листа. Выход в трубку – начало роста стебля.

Начало колошения – отмечается в день, когда у 10% растений колосья наполовину выдвинулись из влагалищ верхних листьев.

Массовое колошение – появление колосьев на большинстве развитых стеблей.

Начало цветения у злаков (пыление) – снаружи колосьев на отдельных растениях в разных концах поля появляются лопнувшие пыльники. Начало созревания семян.

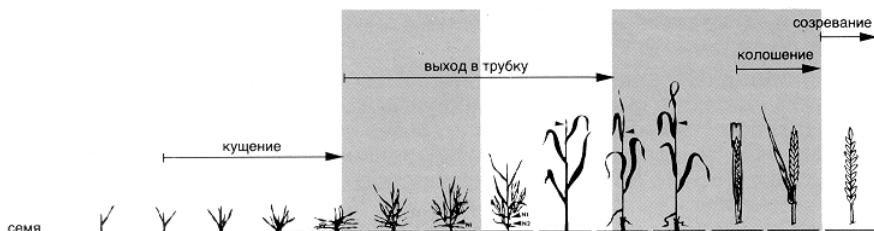


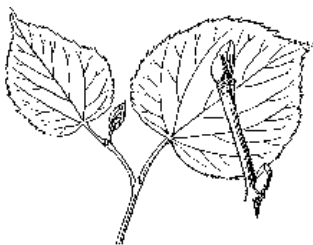
Рис. 2. Стадии развития зерновых культур

Молочная спелость – зерно достигает размеров спелого, зеленой окраски, легко раздавливается пальцами.

Восковая спелость – зерно становится желтым, содержимое его при раздавливании извлекается с трудом, легко скатывается в шарик и почти не прилипает к пальцам, режется ножом как воск и при сгибании сначала дает изгиб, а затем ломается.

Полная спелость – зерно твердое, не изгибается, а содержимое не выдавливается.

Наблюдения за древесными породами и кустарниками
Выбирают наиболее часто встречающиеся в данной местности. Они указаны в программе.



На постоянно наблюдаемые деревья или кустарники рекомендуется повесить заметные этикетки. Деревья должны быть здоровыми и нормально развивающимися. Наблюдения будут только тогда иметь определенную научную и практическую ценность, если будут проводиться из года в год на одних и тех же экземплярах растений, по единой программе и методике. Не менее ценны они будут и в том случае, если их проводить на правильной основе во время экскурсий или турпоходов. В этом случае на протяжении маршрута отмечается состояние растений и животных. Изменение состояния деревьев и кустарников хорошо заметны по сезонам года.

Весной и летом рекомендуется наблюдать следующие явления: **сокодвижение у березы** – начало сокодвижения отмечается по появлению из раны капельки сока. Оно начинается у березы бородавчатой, когда дневная температура перейдет через $+5^{\circ}$.

Необходимо обращать внимание школьников на недопустимость глубоких порезов стволов, так как обильное течение сока ослабляет растение.

Набухание почек – появление на почечных чешуйках в результате их роста более светлых полосок, уголков, пятнышек.

Распускание почек – появление кончиков листьев между чешуйками.

Развертывание первых листьев – почки раскрылись, листочки стали разворачиваться, но листовые пластинки еще не разгладились. Лиственные леса в этот период издали кажутся подернутыми «зеленой дымкой».

Начало цветения – у ветроопыляемых растений (ольха, лещина, тополь, осина, ясень, береза, ель, сосна, лиственница, дуб, облепиха и др.) считается высыпание пыльцы из лопнувших пыльников при дуновении ветра или встряхивании ветки; у растений с хорошо выраженным околоцветником (вишня, груша, яблоня, черемуха, боярышник, рябина, липа и др.) началом цветения считается появление на 2–3 экземплярах нескольких первых цветков с вполне раскрывшимся венчиком.

Конец цветения – на растениях не осталось раскрытых цветков, лепестки завяли и осыпаются; у ветроопыляемых растений соцветия перестали выделять пыльцу и в массе опадают.

Плодоношение – у растений с сочными плодами (вишня, смородина, малина, черемуха, рябина, груша, яблоня и др.) считается, что плоды созрели, если они становятся мягкими, приобретают определенную окраску, становятся съедобными.

У пород с сухими несъедобными плодами определить на глаз созревание трудно, поэтому наблюдают их рассеивание. Появление, например, семян ели на снегу и является признаком их рассеивания.

Массовое плодоношение – момент, когда возможен сбор плодов и семян для хозяйственных целей.

Деревья и кустарники осенью отличаются следующими явлениями.

Начало раскраски листвы – дата, когда были замечены первые по-осеннему раскрашенные листочки (хвоинки) или целые веточки (прядки). **Начало листопада** – день опадения первых по-осеннему окрашенных листьев (или хвой).

Полная раскраска листвы отмечается датой, когда все листья приобрели осеннюю окраску. Небольшое количество зеленоватых листьев во внимание не принимается. (Окраску не меняют листья сирени и опадают зелеными).



Конец листопада – полное оголение деревьев и кустарников (не считаются отдельные единичные на ветках листочки).

Наблюдения над грибами. Отмечают срок появления, массового роста и исчезновения тех или иных видов грибов.

Период массового роста грибов часто называют «слоем». У каждого вида грибов свой срок «слоя» и их несколько. Желательно отмечать срок каждого слоя.

При составлении программы по наблюдению за грибами и ее реализации следует вспомнить виды съедобных, несъедобных и ядовитых грибов своего региона. Вот некоторые типичные из них (Т. В. Марчевский, 1968): съедобные трубчатые грибы – белый гриб, подосиновик (красноголовик), подберезовик, масленок, моховик, козляк, дубовик); пластинчатые – рыжик, груздь настоящий, волнушка, сыроежка, валуй, лисичка, опенок осенний (настоящий), зеленушка, дождевик шиповатый, навозник белый, навозник серый; сумчатые – строчок обыкновенный, строчок конический, сморчок, трюфель. Несъедобные грибы: перечный гриб, сатанинский гриб, желчный гриб, ложный серпо-желтый опенок, ложный кирпично-красный опенок. Ядовитые грибы: бледная поганка, мухомор вонючий, мухомор поганковидный, мухомор красный, мухомор пантерный.



И еще одна рекомендация: рассказать о приемах надлежащего сбора грибов (срезать перочинным ножиком на уровне почвы; не вырывать мох и лесную подстилку вокруг найденного гриба; не подпинывать, как часто

делают, мухоморы и другие грибы: для природы они также важны и необходимы).

Важно пронаблюдать появление «цветения» почвы и водоемов, связанных с массовым развитием **водорослей** (Штина Э. А. и др., 1996; Бусыгина Е. А., Кондакова Л. В., 1996).

Наблюдения за животными. Некоторые общие рекомендации: не игнорировать наблюдения за животными; делать это не обособленно от растений, указывая на их связи. Например, при весеннем прилете грачей надо иметь в виду, что их ранний прилет

связан с питанием их разнообразной пищей (растительного и животного происхождения). Ласточки и стрижи прилетают позднее, когда появляются насекомые, а насекомые – когда появляется определенная растительность. Ведя параллельное наблюдение за растениями и животными, учитывать условия окружающей среды. Не должно быть большого количества объектов. И наблюдать надо то, что в данных условиях реально существует.



Предварительно обговорим некоторые вопросы системы, биологии и сред обитания животных, что, возможно, облегчит фенологическую работу.

Итак, животные относятся к двум большим группам: беспозвоночные (не имеют позвоночника) и позвоночные (имеют позвоночник). Беспозвоночные делятся на одноклеточных (тело состоит из одной или колонии клеток) и многоклеточных (тело состоит из множества клеток и имеют ряд других признаков). Обе ветви имеют единый корень происхождения. В Кировской области обитает свыше 7 тыс. видов животных, относящихся к 19 типам (Н. М. Алалыкина, 2003 г.). Животные обитают всюду, где есть хотя бы минимальные условия для жизни (вода, почва, суша, воздух, растения и животные для паразитов).

Одноклеточных животных в Кировской области – свыше 80 видов, в основном водных. Экологов они интересуют как показатели чистоты воды (жгутиковые, инфузории); как пионеры техногенных ландшафтов (раковинные амёбы) и др. В региональном экологическом мониторинге они составляют биоиндикационную часть.

Из многоклеточных показателями чистоты водоемов являются гидры (4 вида в области из типа Кишечнополостные), белая и черная планарии (тип Плоские черви). 300 видов типа Круглые черви – показатели техногенных территорий, деструктивных процессов и заболеваний растений (фитогельминты). Из типа Кольчатых червей: фенологи отмечают *появление дождевых червей на поверхности почвы*. Выползая на поверхность, они оставляют кучки экскрементов. Их множество – знак плодородия почвы.

Пиявки (4 вида в области) также индикаторы чистоты водоемов, равно как и некоторые виды моллюсков, их 150.

Самым богатым по численности видов в Кировской области является **тип Членистоногие** (5594). Из **класса Паукообразных** интересно отметить появление галлов на растениях, летающей паутины. На предмет биоиндикации эффективны **ракообразные**. Так например, дафнии и циклопы – тест-объекты по чистоте водоемов. Речной рак – обитатель чистых водоемов.



Из **класса Многоножек** кивсяки «показывают» загрязнение почвы тяжелыми металлами и накопление радиоактивных элементов, обилие кальция в почве.

Особое внимание у фенологов и экологов вызывает **класс Насекомых**. В Кировской области их более 5 тыс. видов. Естественно, что они играют огромную роль в жизни природы. Их жизнедеятельность находится в тесной зависимости от погодных условий и хода развития объектов живой природы, с которыми они связаны цепями питания. Значит, периодические явления в жизни насекомых могут служить надежными феноиндикаторами общего (биоклиматического) значения.

Наблюдателям феноявлений в жизни насекомых нужны знания особенностей биологии их развития. Жизненные циклы насекомых весьма сложны. Они претерпевают метаморфозы, и фазы их резко различаются по внешнему виду, образу жизни, условиями среды обитания и пр. Нужна и энтомологическая подготовка.

В программу фенологических наблюдений (для широкого круга фенологов) нужно включить лишь отдельные, легко заметные явления известных насекомых в качестве биоклиматических индикаторов, либо – важных в практике хозяйства человека насекомых (опылителей растений, вредителей растений, опасных для здоровья человека и др.). Необходимо следить и за объектами их питания (если ведется, к примеру, изучение яблонной плодовой жорки, то необходимо наблюдать за фенологией развития самой яблони).

Каждая стадия в жизненном цикле насекомых (фаза) имеет определенное биологическое значение, свои экологические особенности существования, поэтому наблюдения и фиксация их появления очень важны.

Ранее всего появляются виды, зимующие в стадии имаго (взрослые, половозрелые особи). В процессе фенологических наблюдений отмечают:



Начало появления насекомых (весной).

Массовое появление – легко наблюдать летающих насекомых (бабочки, стрекозы, мухи и др. отряды). Труднее вести наблюдения у неподвижных и мало заметных особей. В этом случае регулярно осматривается субстрат, на котором они сидят. Например, жук яблонный цветоед заранее, до распускания почек, появляется на стволах, ветвях, почках.

Начало откладки яиц – после спаривания (легко заметить у стрекоз, бабочек, жуков) самка откладывает яйца, чаще на нижнюю поверхность листа.

Отрождение личинки – активнопитающаяся стадия. У бабочек – это гусеница. День первого обнаружения личинок считается датой их отрождения.

Появление куколки – относительно неподвижная стадия, в куколке происходит перестройка личиночных органов на органы имаго.

Появление имаго – размножающаяся и расселяющая вид стадия. Развитие насекомого от яйца до яйца составляет генерацию или поколение. У разных насекомых может быть не одна, а несколько генераций.

Уход в диапаузу – временная остановка роста и значительное замедление развития (не двигается, не питается), снижение обмена веществ, понижение содержания воды, но накопление углеводов и жиров (запас питательных веществ). Это – эволюционное явление приспособления к неблагоприятным условиям (холоду, жаре). Отмечают разные диапазирующие фазы – яйцо, личинка, куколка, имаго.

Наблюдают **миграции** (перелеты, перемещение, у азиатской саранчи, многих видов тлей, бабочек).

У насекомых четко выражена сезонная ритмичность жизни, то есть в течение года период активной жизни сменяется периодом перестройки и подготовки к осенне-зимнему сезону, а последний – заблаговременной подготовкой к активной жизни.



Средние многолетние сроки появления и развития насекомых определяются прежде всего климатом данной местности, отклонения от них – погодой, имевшей место в то или иное время.

Фенологам рекомендуем пронаблюдать следующие заметные явления по насекомым: появление мух на улице, крапивниц, комаров-толкунцов, лимонниц, репниц, боярышниц, клопов-солдатишков, шмелей, колорадского жука, комара-пискуна, мошек, майского жука, слепней, поденок, ручейников, вылет стрекоз, первый рой пчел, вылет крупных стрекоз; стрекотание кузнечиков; появление у муравейников первых активных особей весной.

Из литературы и опытным путем установлена биоиндикационная роль насекомых, по которым отличаются особенности местных почв и растений, антропогенные воздействия на экосистемы, радиоактивное загрязнение среды, механический состав, кислотность, водный режим. Чаще всего в качестве биоиндикаторов фигурируют жуки (имаго и их личинки): проволочник (личинка щелкуна), жужелицы, чернотелки, хрущи, стафилиниды и др.

Наблюдения над позвоночными животными

Представлены в основном **типом Хордовые**. В Кировской области обитает 418 видов: из них рыб – 52, земноводных – 11, пресмыкающихся – 6, птиц – 281, млекопитающих – 64.



Класс рыбы. Исчезновение какого-либо вида рыб из состава рыбного населения водоема – это один из первых шагов к разрушению ихтиоценоза и

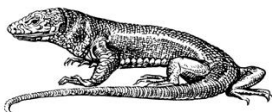
свидетельства деструктивных процессов в экосистеме водоемов в целом.



Важно отметить: дату исчезновения и вид рыбы, а также начало нереста. Появление мальков.

Класс Земноводные – отмечают время появления лягушек на суше и фаз ее развития в воде. Первое появление весной – день, когда были замечены первые экземпляры лягушек, еще мало подвижных, ползающих «лениво» (травяные лягушки). Появление студенистых комков икры лягушек в водоеме.

Появление головастиков. Первый «концерт» – начало массового кваканья (озерных и наземных лягушек).



Появление тритонов в воде весной.

Появление у лягушек и тритонов асимметрии органов и скелета – показатель радиоактивного и химического загрязнения водоема.

Класс Пресмыкающиеся (Рептилии) – в Кировской области их 6 видов. Появление весной после спячки ящериц и змей.

Класс птицы – наиболее многочисленный видами класс в Кировской области (281 вид).

В рамках рекомендуемой программы (А. И. Шернин, 1982) от фенологов требуется в основном установление дат прилета, пролета и отлета птиц. Для этого выбираются специальные маршруты, ежегодно посещаемые в нужные периоды. Различают птиц оседлых (постоянно встречаются в данном районе) и прилетных (возвращаются на свои гнездовья на время размножения и покидающие район гнездования осенью). Пролетные птицы – мигрирующие с мест зимовок в район гнездования и обратно.

Отмечают весной прилет птиц – появление птиц, прилетающих на свои гнездовья. Определяется это явление обычно по крикам и песням (у кукушки, удода, жаворонка, зяблика, песня и прилет не совпадают). Сначала отметить прилет (если удастся увидеть), а потом услышать песню.

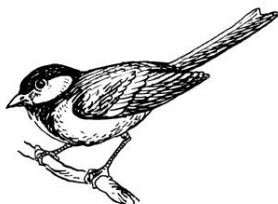
Отмечаются первые стаи журавлей, уток-крякв, гусей на пролете.

Начало постройки гнезд – птицы носят прутьи, соломинки, пух и др.

Начало кладки яиц. Появление птенцов – слышен писк и крик из гнезд.

Осенью отмечают осенний отлет – птицы исчезли с мест гнездовий; а также осенний пролет – первые стаи на пролете, массовый пролет, конец пролета.

Рекомендуем зафиксировать: первую песню большой синицы («чи-чи-ку» или «ци-фи», «ци-фи»), овсянки, жаворонка,



зяблика; первый крик кукушки, иволги (хриплый выкрик кошки), коростеля (скрипящий, монотонный, повторяющийся крик); последние крики стрижей; «барабанная трель» большого пестрого дятла (самец при весеннем возбуждении); начало токования глухарей. Отмечают дни прилета передовых грачей, скворцов, белых трясогузок, кроншнепов, ласточек-касаток, стрижей; чашек; записывают когда грачи сели на гнезда; фиксируют вылет птенцов у скворца; первые стаи уток-крякв, журавлей, гусей; когда ласточки собираются в стаи. Отмечают первые и последние стаи журавлей, скворцов, гусей, грачей, уток осенью; появление свиристелей, сорок около жилья и др. явления. Советуем не ограничиваться программой-минимумом. В биоиндикации птицы



играют большую роль (например, многообразие видов и их численность говорит о стабильности и здоровье окружающей среды. Хозяйственное значение имеют наблюдения за охотничье-промысловыми видами птиц (тетерев, глухарь, гуси, утки).

Для большего знакомства приводим их описание и биологию размножения.

Тетерев. Оседлая, гнездящаяся птица, относится к отряду Куриные, семейству Тетеревиные. Распространен по всей области в разряженных лесах. В крупных лесных массивах придерживается зарастающих вырубков. В течение зимы тетерева держатся стаями. Пока снега мало, тетерева ночуют на нижних ветвях деревьев или же на земле под густыми ветвями елей. Когда же снежный покров станет глубоким, тетерева ночуют в снегу в лунках. В марте, в теплые солнечные дни старые самцы начинают «бормотать». Начало токов в центральной части области падает на конец второй декады марта. Разгар токов – с начала второй декады апреля до половины мая. «Стоит белая ночь. Собрались рябенькие тетерки. Одни на земле, другие четко расселись на деревьях. На середину поляны слетел весь черный с белыми перевязками на крыльях, тетерев-косач. Это главный токовик. Черными, как пуговики, глазами он зорко оглядывает токовище. Оглядывается на зрителей (тетерок). И вот шея пригнута к земле, великолепный хвост торчком, косые крылья до земли. И вот забормотал... Прилетели

еще молодые самцы, их двадцать, тридцать – не счесть! Все в драку готовы. Тетерки сидят на ветвях тихонько... Ради них и слетелись сюда черные бойцы с крылатыми хвостами и жаркими, кроваво-красными бровями». Так описывается тетеревиный ток и борьба самцов за самку (В. Бианки, 1958). Откладка яиц начинается в третью пятидневку мая. В четвертую – бывает уже по 8-9 яиц. Птенцы появляются в первую декаду июня, а в конце июня тетеревята уже летают. Отмечается и осеннее токование тетеревов (с первой декады сентября). Тетерев – объект охоты.

Глухарь. Является оседлой, гнездящейся птицей, относящейся к отряду Куриных, семейству Тетеревиных. Распространен по всей Кировской области. На севере Омутнинского района он имеет местное название «чухарь» (самец), «пеструха» (самка). Населяет хвойные и смешанные леса с высокоствольными деревьями. Зимой глухари кочуют. В начале и середине марта они приближаются к местам старых токовиц, часто около торфяных болот. Тока начинают обычно в третью декаду марта, но иногда и раньше. «Ток начинается рано – еще до свету, – пишет В. Бианки в книге «Лесная газета (1958)» – Чуть побелело небо, и вот уже затокал, защелкал глухарь. Но вот токание кончилось, заскрежетал, заиграл глухарь – трели пускает. Ну и петух! Огромный, темный весь, до 5 кг. А бровь красная, как кровью налитая». Тока продолжаются до середины мая, иногда в северных регионах чуть не до конца мая. Полная кладка составляет 8–9 яиц. Птенцы появляются в первую декаду июня. Глухарь является объектом спортивной охоты.

Рябчик. Оседлая, гнездящаяся птица. того же отряда и семейства, что и глухарь, и является обычным их представителем. Распространен по всей области. Осенью и зимой держится по берегам лесных речек и рек, где имеются заросли ольхи, осины, березы, ивы. Весной рябчики переселяются в еловые леса, особенно туда, где есть заболоченные, захламленные ельники. Там они находят благоприятные условия для гнездования и выведения птиц. Перезимовавшие пары рябчиков оживляются при первых проблесках весны уже в середине марта. Кладка яиц происходит с конца первой и начала второй декады марта. Птенцы появляются обычно в начале июня. К концу июля они достигают величины взрослой птицы. Рябчик – объект охоты.

Гуси. Относятся к отряду Пластинчатоклювые, семейству Утиные.

По сведениям, весьма противоречивым, полученным от охотников, в Подосиновском районе в малодоступной местности по речке Кае гнездится *Серый гусь*. Его относят к числу редких гнездящихся птиц области. Сведений о нем недостаточно.

На территории Кировской области неоднократно добывался *Белолобый гусь*. Это – пролетная птица. Он летит одновременно с Гуменником, но в значительно меньшем количестве. Добывались гуси, окольцованные в Голландии и на Британских островах.

Гуменник. Гусь, встречающийся только на пролете. В ранние весны первые стаи появляются в первой декаде апреля. Массовый пролет в такие часы отмечен в конце второй декады апреля. В более поздние весны первые стаи гусей появляются лишь 21 апреля. Заканчивается весенний пролет гуменников обычно к 7 мая.

Осенью первые пролетные стаи гусей – гуменников на старице Березовая Курья появляются с начала первой декады сентября. Пролет заканчивается обычно в середине октября.

Кряква. Относится к отряду Пластинчатоклювые, семейство Утиные. Обычная перелетная гнездящаяся птица. Распространена по всей области. Средняя дата прилета в центральную часть области – 13 апреля. К откладке яиц кряквы приступают обычно в конце второй декады апреля, но часть самок, особенно в поздние весны, начинают нестись лишь в конце апреля. Лишь в конце июля птенцы обычно поднимаются на крыло, но поздние выводки остаются до третьей декады августа.

Начало отлета крякв приходится на конец сентября, но большая часть отлетает в середине октября. К концу этого месяца отлет и пролет заканчивается. Газета «Телеграф» (09–15.2.2004, № 4(23)) сообщает, что количество водоплавающих птиц, оставшихся на зимовку в 2004 году на городских водоемах составило около 200 единиц, и в основном, это – кряква, зимующая на незамерзающих водоемах у ТЭЦ-5, на пруду городского парка имени Кирова и у моста через реку Вятку. Чаще всего, это местные

выводки, которые на юг уже не летают. Кряква является объектом охоты.

Наблюдения за млекопитающими. В Кировской области зарегистрировано 64 вида.

Дикие животные живут скрытно и малодоступны для наблюдений. Наблюдения за ними доступны охотникам, охотоведам, лесникам, работникам заповедников и др.

Для нахождения рациональных сроков промысла наблюдают календарные сроки размножения. Наблюдения ведутся за периодом **гона** по спаренным следам. Наблюдают **начало и конец линьки** (сезонная смена мехового покрова). Пушно-промысловые звери линяют 2 раза в году – весной и осенью. Это: заяц-беляк, песец, горностай, ласка, соболь, куница, белка, лисица и др. Для большего знакомства ниже дается описание главных зверей охотничьего промысла Кировской области и некоторые частные рекомендации по фенологическим наблюдениям.

Белка. Ее знают все от мала до велика, еще со сказки А. С. Пушкина, когда мама читала на сон: «Белка песенки поет, да орешки все грызет». Этот зверек, относящийся к семейству Беличьих, отряду Грызунов, распространен по всей Кировской области и держится преимущественно в крупных лесных массивах, встречается в небольших перелесках и даже в городских парках, когда не достает кормов. А питается белка древесными семенами, грибами, почками, реже – ягодами, корой, лишайниками, трутовиками, орехами, желудями и др.

Белка – мелкий зверек с вытянутым телом и длинным пушистым хвостом. Длина тела 195–280 мм, хвоста 130–186 мм. Мордочка с большими черными глазами – бусинками, сравнительно длинные уши с кисточками на концах. На лапках и удлинённых пальцах цепкие коготки. Окраска меняется от места к месту и резко по сезонам. Летом рыжая, бурая с черным оттенком, зимой она серая, светло-бурая или темно-серая. Брюхо всегда белое. Хвост черный, черно-серый, буроватый или ярко-рыжий. Волосяной покров зимой мягкий и пушистый, летом более жесткий, короткий и блестящий. Наблюдают начало и конец линьки. Ведет древесный образ жизни. Гнездо строит шарообразное, с крышей и входом сбоку, из ветвей. Прекрасно

лазает и прыгает по стволам и ветвям, причем хвост служит рулем. Самки приносят два помета в год. В каждом выводке от трех до десяти бельчат.

Белка – один из ценнейших пушных зверей. Ее численность колеблется по годам в зависимости от урожая семян. По глазомерному урожаю шишек можно судить о численности белки. Из пышных беличьих хвостов делают шапки, воротники, наушники и другие теплые вещи. Из беличьих шкурок шьют шубы и меховые пелерины.

Зайцы. В Кировской области обитает два вида зайцев, относящихся к отряду Зайцеобразные, семейству Зайцы и Кролики. Это – заяц-беляк и заяц-русак. Размерами и телосложением они похожи на домашнего кролика.

Заяц-беляк имеет длину тела 44–74 см, а вес его 2,5–5,5 кг. Окраска летом бурая, серая или коричневатая-охристая, на щеках и лапах рыжеватый оттенок, хвост без черных волос. Зимой весь мех чисто белый. Кончики ушей черные круглый год. Они относительно короткие, отогнутые вперед, достигают конца морды. Задние конечности средней длины. Распространен по всей территории нашей области.

Живет в лесу. Питается травянистыми растениями (клевер, одуванчик, мышиный горошек, ива, хвощи, иван-чай, полынь). Зимой поедает побеги и кору ивы, осины, березы, лещины, дуба, клена. Постоянного логова нет. Зимой для отдыха роет неглубокую ямку или нору в снегу. Линяет весной и осенью. Наблюдают обе линьки.

Заяц-русак обычен на юге области, очень редок в центральных районах, отсутствует в северных. Имеет длину тела 53–69 см, вес 4–5 кг. Уши сравнительно длинные, отогнутые вперед, выдаются далеко за конец морды. Задние конечности длинные. Летом рыжевато-серый, зимой окраска заметно светлеет, но не так резко, как у беляка. Уши с черной каймой. Хвост сверху черный. В лесах населяет опушки, поросшие кустарником, лесные полосы, поля. Питается также травянистыми растениями.

У зайца-беляка один-три помета в год; в выводке от трех до шести детенышей. У зайца-русака – соответственно два-четыре помета и от одного до шести детенышей. Интересно описание молодняка зайцев у Виталия Бианки (1988): «В поле еще снег, а у

зайчих уже рождаются зайчата, рождаются зримиыми уже в шубках и умеют бегать. Наевшись досыта материнского молока, они разбегаются и прячутся под кустами, кочками. Лежат смирно и не высовываются, а то ястреб может заметить или лиса нападет на след. А накормит их чужая зайчиха, одна, другая. Так уж приспособлены к жизни зайчихи: всех зайчат общими считать. На восьмой-девятый день зайчата начнут травку щипать».

Оба вида зайцев – важные объекты промысла. Вредят садам и лесным посадкам.

Лисица. Она встречается на всей территории Кировской области, но в центральных и южных районах – чаще. Лиса относится к отряду Хищных, семейству Собак, роду Лисиц. Зверь среднего размера, (60–90 см длина тела; 40–60 см – хвост) с вытянутым телом, стройными сравнительно короткими конечностями и длинным пушистым хвостом. Морда узкая, заостренная, уши высокие, остроконечные, широкие у основания. Окраска от красновато-оранжевой до желтовато-серой, чаще ярко-рыжая с неясным темным узором. Грудь белая, брюхо белое или черное, тыльная сторона ушей черная, кончик хвоста белый. Изредка встречаются черно-бурые и серебристо-черные лисы. Волосистой покров густой, мягкий и пушистый.

Населяет разреженные леса, долины рек, побережья озер. Питается мышевидными грызунами, зайцами, различными птицами, насекомыми и ягодами. Роет неглубокие норы, гораздо чаще селится в заброшенных норах барсуков, песцов и сурков, иногда использует естественные укрытия. Активна круглые сутки, но днем предпочитает отдохнуть. Охотится крадом, мелких грызунов выкапывает из-под снега. Может хорошо плавать. В выводке четыре-шесть детенышей, изредка двенадцать. Лисята не покидают нору в течение 3–4 месяцев. В июле молодежь выходит из нор на самостоятельную охоту.

Лисица – один из важнейших объектов пушного промысла. Уничтожает огромное количество вредных грызунов. В охотничьих хозяйствах и птицеводческих совхозах приносит некоторый вред.

Горностай. Относится к роду Ласки и Хорьки (Отряд Хищные). Повсеместно обычный вид. Мелкий зверек – 16–38 см длина тела, хвост 6–11 см, голова небольшая, с короткой мордой и невысокими

овально закругленными ушами, волосяной покров густой, но короткий. Зимний мех белый, летом резко двухцветный: голова, верхняя часть шеи, спина, бока, конечности и основная половина хвоста буровато-коричневые, горло, грудь и живот белые.

Придерживается лесных опушек, захламленных вырубок, обычен в поймах рек, около озер. Питается в основном мышевидными грызунами, ведя ночной образ жизни.

Передвигается прыжками, может забраться на дерево, хорошо плавает. Норы не роет, используя готовые естественные укрытия или занимает норы водяных крыс, сусликов, хомяков. Детеныши в количестве восьми-деяти рождаются весной. Один из важнейших объектов пушного промысла.

Колонок. Несколько крупнее горностая, с пушистым грубоватым светло-рыжим мехом. На кончике морды «маска» из бурой полосы по верхней части и светлое пятно на носу. Редкий вид северо-востока области. Животное типично куньего склада и поведения. Требуется особого внимания, западная граница колонка быстро смещается к востоку. Внесен в Красную книгу Кировской области.

Черный или лесной хорек. Повсеместно немногочисленный вид. Сравнительно массивный зверек темно-бурого цвета, лапы и хвост почти черные. Встречается в перелесках, зарастающих рубках, опушках, оврагах, окраинах населенных пунктов. Питается мышами, полевками, реже лягушками, рыбой. Молодняк появляется в конце мая. Лесной хорь требует к себе, как вид, внимания, потому что вытесняется степным (светлым) хорем. Предмет заготовок шкур.

Лесная куница. Средних размеров из числа куньих, с пышным мехом без блеска, буровато-палевый, на лапках и хвосте коричневый. На горле – желтое пятно. Повсеместно обычный вид. Живет в еловых и смешанных лесах, реже в сосняках и чистых лиственных насаждениях. Придерживается захламленных, богатых дуплистыми деревьями участков. Хороший древолаз. Питается мышевидными грызунами, особенно полевками. Молодняк развивается медленно, держится при взрослых все лето. Лесная куница – один из важнейших видов в пушных заготовках области.

Выдра. Повсеместно многочисленный вид. Крупный, с вытянутым приземистым туловищем и длинным мощным хвостом,

зверь. Лапы короткие с перепонками. Голова широкая, плоская. Обитает по берегам рек. В зимний период придерживается небольших лесных речек, богатых пустиледником, полыньями, нависающими над водой участками берега и валежником. Летом встречается и в крупных реках. Основной корм выдры – рыба. В помете бывает 3–4 щенка, которые живут со взрослыми даже зимой.

Проходя по снегу, зверь оставляет борозду. Выдра – один из ценнейших промысловых видов в фауне нашего края.

Кабан. Принадлежит к отряду Парнокопытных, конечности которых с копытами, представляющими собой роговые чехлы на двух средних пальцах.

Кабан – крупное животное с коротким массивным телом, короткой шеей, большой головой, сравнительно тонкими конечностями и коротким хвостом. Длина тела 125–175 см, высота в холке 80–100 см, вес 150–200 кг. Уши длинные и широкие, морда вытянутая, заканчивается пяточком. У самцов верхние и нижние клыки торчат изо рта вверх. Окраска от черной и рыже-бурой до песчаной и серебристо-серой. Волосяной покров грубый, щетинистый. Поросята светло-бурые, с яркими продольными полосами на спине и боках. Населяет леса. Питается корневищами, клубнями и корнями различных растений, земляными червями. личинками майских жуков и пр. Ведет групповой или стадный образ жизни. Встречается повсеместно. Обычен в южных и центральных районах, редок в северных. Ценное промысловое животное, дает мясо, кожу и щетину.

Северный олень. Относится к отряду Парнокопытных, семейству Олени. Встречается лишь во время осенне-зимних кочевок в северо-восточных районах области. Среднего размера, стройное животное. Голова небольшая, конечности тонкие и легкие. В подавляющем большинстве случаев самки и самцы имеют ветвящиеся рога из костного вещества, которые ежегодно сбрасывают. Обитатели леса, в меньшей степени тундры и лесотундры.

Длина тела 180–220 см, высота в холке 110–140 см, вес 100–200 кг. Длинные волосы на шее образуют гриву. Окраска летом однотонная, бурая, разной степени интенсивности. Грива и небольшое «зеркало» белые. Волосяной покров длинный, грубый и

ломкий. Питается зимой лишайниками, летом – травянистыми растениями, грибами. Самки приносят одного, очень редко двух телят.

Промысловое животное, дающее мясо, шкуру, кожу. Добывается только по лицензиям. Как исчезающий вид внесен в Красную книгу Кировской области.

Лось. Отряд Парнокопытных, семейство Олени. Очень крупный (пожалуй, самое крупное млекопитающее в фауне края), мощный и высоконогий зверь. Длина тела до 300 см, высота в холке 225–235 см, вес до 570 кг. Голова большая, сильно вытянутая, со вздутой верхней губой, шея короткая и толстая, уши длинные и широкие, приостренные на концах, на горле свешивающийся вниз кожный вырост («серьга»). У самцов – тяжелые рога, образующие «лопату» с различным количеством отростков. Окраска одноцветная, темно-бурая, ноги обычно светлые, почти белые. Волосной покров грубый, ломкий. Основу питания составляет веточный корм, летом дополняется травянистыми растениями. Видовой состав поедаемых растений довольно разнообразен.

Обитает лось по смешанным, богатым вырубкам и заболоченными участками лесам, в темных хвойных лесах придерживается долин речек. Ведут как групповой, так и одиночный образ жизни. Редко собираются в стаи. Гон в сентябре-октябре. В это время самцы очень агрессивны, между ними нередко драки. Известны случаи нападения на людей. Массовый отел с апреля по начало июня. Лосиха приносит одного-двух телят. Самцы сбрасывают рога с конца октября по начало января, новые начинают отрастать в апреле-мае.

Лось – ценный промысловый зверь, дающий мясо и кожу. Охота разрешена только по лицензиям. Иногда приносит существенный ущерб, повреждая лесные посадки, особенно – сосны. Проводятся довольно успешные опыты по одомашниванию лося.

Тема 7. Обработка и использование фенологических наблюдений.

Календарь природы, основные справочные документы

Фенолог (например, будущий учитель), регулярно ведя наблюдения и высылая их в фенологический центр, участвует этим в большой коллективной работе по исследованию фенологических

закономерностей области. Вместе с тем в индивидуальном порядке (или со школьниками в кружке) он может решать не менее важные задачи по выявлению местных фенологических особенностей и тем оказывает помощь различным отраслям хозяйства своего района.

Обработкой фенологических материалов, записанных в фенологическом дневнике, можно заниматься с первых лет наблюдений.

А. И. Шернин в книге «Спутник юного натуралиста» (1938) указывает, что по окончании каждого периода и сезона нужно пытаться подвести итоги движения весны, лета, осени, зимы. Можно установить, например, был ли данный период благоприятным для развития сельскохозяйственных культур, для сельскохозяйственных работ. Хорошо сравнить ход периода или сезона с предыдущим годом.

Если данные собирались в течение 5,8 или более лет, то можно составлять календарь природы. Чем больше лет наблюдений (называется непрерывным фенологическим рядом), тем точнее будет календарь природы. Что же такое календарь природы, как его составить, каково его практическое значение? Отсылаем к книге «Фенологические наблюдения» (1982).

Календарем природы называется список сезонных явлений, расположенных в порядке их наступления с указанием средних, наиболее ранних и наиболее поздних сроков их наступления.

Календарь природы – это, можно сказать, наиболее распространенная форма фенологических справочников.

Различают календари природы отраслевые и календари, характеризующие сезонную динамику геосистемы в целом. Отраслевые календари содержат сведения о средних многолетних сроках наступления в данном районе сезонных явлений, работ и мероприятий, связанных с одной из отраслей народного хозяйства (например, календарь полевода, лесовода, пчеловода и т.д.). Календари природы, характеризующие природную динамику местного ландшафта в целом, обычно называются просто календарями природы. Календарь природы содержит сведения об индикационных фенологических явлениях, характеризующих границы естественных сезонов и их подразделений. Г. Э. Шульц указывает (1981), что примерно 100-150 рационально подобранных сезонных явлений с достаточной для практики полнотой

характеризуют сезонную динамику местного ландшафта. Современные календари природы лесной зоны содержат около 40% индикационных явлений из сезонной динамики деревьев и кустарников, 25% – трав, 15% – метеорологических и гидрологических сезонных явлений, 15% – из жизни птиц, 5% – из жизни других животных. В Кировской области составлено и опубликовано несколько календарей природы: для г. Кирова, Пинюга, Зуевки, Мурашей, Уржума и ряда других пунктов. Прежде чем использовать собранные данные для составления календаря, их нужно проверить. Иногда они могут быть механически ошибочными, недостоверными.

Для проверки полученных данных (Шернин, 1938) желательно получить календарь природы из другой местности, возможно более близкой и сходной по природным условиям. По данному календарю устанавливается, в той ли последовательности наступают явления природы в каждом году по сравнению с записями, которые проверяются. Если эта последовательность резко нарушается, – например, записано, что жаворонки начали свою весеннюю песню позднее, чем начался прилет уток, или сирень зацвела раньше, чем черемуха, – такие записи следует забраковать.

Промежутки между двумя явлениями, которые проходят одно за другим, в разные годы очень резко не отличаются. Например, между прилетом скворца и появлением журавлей проходит в Кирове в среднем 16 дней (Шернин, 1938). Эта проверка называется методом интервалов. Еще проще проверить собранные записи сезонных явлений, если имеется возможность сравнить свои ряды дат с аналогичными, относящимися к другому пункту наблюдений из ближайшей местности. При сравнении дат наступления одного и того же явления, в зависимости от того, насколько они различаются, выяснится, какие из наблюдений можно использовать и какие нужно отбросить. В книге «Фенологические наблюдения» (1982, с. 57) в таблице 2 приводится пример исправления сомнительной и пополнение пропущенной дат на основе сопоставления наблюдений за одним явлением (начало зеленения березы) в пунктах I и II.

Проверкой исходных данных и пополнением пропущенных дат заканчивается подготовительный этап к вычислению средних дат по каждому из наблюдаемых явлений за несколько лет (не менее 5). Чтобы получить среднюю дату наступления явления, нужно сложить даты наступления этого явления за все годы, если оно в эти годы происходило в одном месяце, полученную сумму разделить на количество лет.

К примеру, зацветание шиповника коричневого в Кирове за период с 1980 по 1986 год происходило в июне в следующие числа – 12, 10, 13, 14, 12, 15, 9. В сумме эти числа составляют 85. Данную сумму делим на число лет наблюдений, то есть на 6, получится 14,3. Значит, средняя дата зацветания шиповника в г. Кирове 14 июня. Сравним эту дату со средней, вычисленной А. И. Шерниным, за более длительный срок наблюдений (около 30 лет) ее значение – 12 июня. Значит, в наших выполненных подсчетах сказалось малое число лет наблюдений.

Если ряд суммируемых дат относится не к одному, а к двум (иногда трем) календарным месяцам, то его нужно свести к единому исчислению (примеры в книге «Фенологические наблюдения», 1962. – С. 59-60).

Вычислим для примера среднюю дату прилета скворца в г. Киров. За последние 6 лет скворцы прилетали в следующие числа: 27.Ш; 5.IV, 4.IV, 5.IV, 27.Ш, 27.Ш. Складываем сначала даты прилета скворцов в марте : $27 + 27 + 27 = 81$. К каждой дате апреля прибавляем по 31 дню, т.к. в марте 31 день; получаем; $(5 + 31) + (4 + 31) + (5 + 31) = 107$. Складываем обе суммы, получаем: $81 + 107 = 188$. Это число нужно разделить на 6 (количество лет наблюдений); получаем 31,3. Значит, средняя дата прилета скворцов в Киров за шестилетний период наблюдений – 31 марта.

Средние даты, вычисленные для каждого явления, располагают в хронологическом порядке и соответственно этому порядку размещают ряды фактических дат за все годы наблюдений, выделив крайние – самую раннюю и самую позднюю. Это и будет календарь природы населенного пункта, содержащий разностороннюю информацию о ходе сезонного развития местной природы.

Студенты-экологи, имея фенологические ряды разных пунктов (архив) учатся составлять календарь природы (практическая работа).

Календарь природы данной местности, если он правильно составлен и содержит большое количество объектов, имеет большое значение и может быть использован для разных целей (учебных, научных, практических). С помощью календаря природы возможно фенопрогнозирование. Оно строится на основе анализа изменчивости феноинтервалов (пример разобран на стр.70 в книге «Фенологические наблюдения», 1982. – С. 70).

Рассмотрим следующий пример.

Предположим, что в исследуемой данной местности фаза массового колошения ржи наступила в данном году 5 июня. Когда ожидать массового наступления фазы восковой спелости и соответственно, когда готовиться к уборке? Если в календаре природы имеется средняя дата массового колошения ржи и средняя дата массовой восковой спелости, нужно высчитать, сколько дней проходит в среднем между этими двумя фазами у ржи. Допустим, получилось 45 дней. Тогда, чтобы установить приблизительную дату наступления восковой спелости ржи, нужно прибавить к 5 июня 45 дней, получится 20 июля. С наступлением фазы цветения можно уточнить сделанный прогноз. Нужно опять по календарю установить, сколько дней проходит между фазами цветения и колошения. Предположим, что этот период равен 32 дням. Если массовое цветение ржи наступило 18 июня, то предполагаемый срок наступления фазы восковой спелости будет: 18 июня + 32 дня = 21 июля.

Фенолог А. Н. Соловьев (2003) сообщает, что на данный период накоплены фенологические ряды продолжительностью более 100 лет по г. Вятке, а с 1934 г. Кирову; по 10 пунктам области от 35 до 50 лет; по 11 пунктам – от 25 до 34 лет; по 7 – от 20 до 24 лет; по 14 – от 15 до 19 лет; по 27 – от 10 до 14 лет; по 48 – от 5 до 9 лет и в 201 пункте наблюдения были проведены от одного года до 4 лет. Таким образом, многолетние фенологические сборы составляют основу для составления точных календарей природы по ряду пунктов и прогнозирование степени зависимости различных компонентов биоты от колебаний метеорологических и других факторов.

В свое время А. И. Шернин (известный фенолог и энтомолог), используя фенологические ряды для ряда пунктов Кировской

области, установил средние даты наступления сезонов и периодов фенологического года (1978):

ЗИМА

Установление средней суточной температуры воздуха ниже -5° . Замерзание крупной реки, Кай – 7 ноября, Омутнинск – 8 ноября, Киров – 10 ноября, Халтурин – 12 ноября, Советск – 13 ноября, Котельнич – 14 ноября, Яранск, Уржум, Кильмезь, Малмыж – 15 ноября, Санчурск – 17 ноября.

Предвесенний период

Прилет первых грачей. Лальск – 28 марта, Киров – 21 марта.

ВЕСНА

Снежная весна (первый период)

Начало интенсивного таяния снега. Вятские Поляны – 28 марта, Киров, Котельнич – 31 марта; Нагорск, Омутнинск, Кирс – 5-6 апреля.

Весна пробуждения жизни (второй период)

Вскрытие крупной реки. Начало движения сока у березы. Кильмезь, Советск, Яранск, Малмыж, Вятские Поляны – 18,19 апреля; Луза, Лальск, Волосница, Нагорск – 24-26 апреля; Киров – 22 апреля.

Зеленая весна (третий период весны)

Зеленение черемухи. Санчурск, Малмыж, Вятские Поляны – 5-6 мая, Киров – 8 мая, Лальск, Луза, Пинюг – 9-11 мая.

ЛЕТО

Перволетье (первый период)

Установление средней суточной температуры воздуха выше 15° . Зацветание шиповника коричневого, Вятские Поляны, Малмыж – 27-30 мая; Санчурск, Уржум, Нолинск – 4 июня, Котельнич, Халтурин, Зуевка, Киров – 12-13 июня; Лальск, Луза, Пинюг, Нагорск, Кай, Мураши – 17-19 июня.

Краснолетье (второй период)

Зацветание липы. Лальск, Луза, Пинюг, Кай, Нагорск – 17 июля; Киров – 14 июля, Советск – 10 июля, Уржум, Санчурск – 8 июля.

ОСЕНЬ

Начальная осень (первый период)

Установление средней суточной температуры воздуха ниже $+15^{\circ}$. Лальск, Луза, Подосиновец, Кай, Опарино – 11-13 августа;

Даровское, Киров, Котельнич, Кумены – 15-18 августа; Нолинск, Уржум, Санчурск, Кильмезь, Вятские Поляны – 21-26 августа.

Золотая осень (второй период)

Полная осенняя окраска листвы у большинства деревьев и кустарников. Лальск, Луза, Пинюг – 20-21 сентября; Киров, Советск – 24-26 сентября; Санчурск, Малмыж, Вятские Поляны – 29 сентября.

Глубокая осень (третий период)

Окончание листопада у большинства деревьев и кустарников. Белая Холуница – 7 октября, Киров – 9 октября, Малмыж – 17 октября.

Однако, как было замечено выше, что происходящее в последние десятилетия преимущественно зимнее потепление климата Северного полушария сопровождается сокращением продолжительности периода устойчивости снежного покрова (в среднем на 6 дней с 1961 г. и на 18 дней по сравнению с началом XX в.) и увеличением продолжительности летнего сезона (А. Н. Соловьев, 2003). Произошло смещение к более ранним значениям сроков ранневесенних явлений и к более поздним – осенних.

Таким образом, феномониторинг как звено регионального экологического мониторинга, совершенно необходим в настоящем и необозримом будущем. Получаемые результаты представляют как теоретическую, так и практическую ценность. В конкретном регионе будет возможным прогнозировать оптимальные сроки для различных видов хозяйственных работ, защитных мероприятий от болезней и вредителей лесов, полей, огородов, садов, а также для органов здравоохранения. Феномониторинг (слежение в частности за биотой по сезонам года и его результаты могут показать на причинно-следственные связи не только в отношении естественных, но и антропогенных факторов.

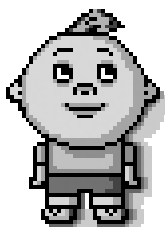
В фенологической работе важное значение имеют *основные справочные документы*. В бывшем СССР опубликовано и депонировано свыше 1000 *календарей природы*. Большинство относятся к лесной и лесостепной зонам европейской территории.

Основными справочными документами, выявляющими закономерности пространственного размещения сроков

наступления сезонных явлений природы и других показателей сезонной ритмики ландшафтов и их компонентов, являются *фенологические карты*. Они выполняют роль не только справочного материала, но главное снабжают исследователя мощным научным методом сравнения явлений в хронологическом и аналитическом отношениях (Э. Г. Шульц, 1981).

Динамика сезонных процессов на фенологических картах обычно изображается изолиниями – изофенами, соединяющими местности с одинаковыми сроками наступления сезонных явлений или одинаковыми значениями других фенологических показателей. Широко известны фенокарты, показывающие поступательное движение весной и летом с юга на север (в северном полушарии), а осенью – с севера на юг отдельных сезонных явлений. Имеют место разные по содержанию фенокарты: феносиноптические (характеризуют сезонное состояние значительной территории на одну и ту же календарную дату); карты длительности фенологических сезонов, их подразделений и периодов дают представление о периодах – снежном и вегетационном; карты феноаномалий, то есть отклонений сроков наступлений сезонных явлений от их средних многолетних сроков; отраслевые фенологические карты, содержащие справочные сведения для работников отдельных отраслей народного хозяйства.

Тема 8. Экскурсии и практические работы



«Я стремился к тому, чтобы все годы детства окружающий мир, природа постоянно питали сознание учащихся яркими образами, картинками, восприятиями, представлениями... чтобы чтение «Книги природы»... было началом активного мышления, теоретического познания мира, началом системы научных знаний».

В. А. Сухомлинский

Эпиграф к теме «Фенология и школа» точно и емко определяет значение фенологической работы в школе как для учащихся, так и учителя. Действительно, ведение фенологических наблюдений – это первые шаги экологического мониторинга, формирующие экологическое и природоохранное мышление школьника; это учебный процесс, углубляющий

биологические, географические, экологические познания; это процесс, вызывающий чувство прекрасного, чувство сопричастности и любви к малой родине; это процесс, развивающий умение видеть, наблюдать, анализировать, делать выводы, прогнозировать и использовать знания в хозяйственной деятельности человека и сохранении всего генофонда на Земле.

Именно к результатам такой деятельности учителя призывают «Программы общеобразовательных учреждений по биологии» (М.: Просвещение, 1996). Анализ Программ развивающего обучения и модельных (например «Наука в системе культуры», «Школьная биология – основа наук о живой природе и методах ее познания», «Основа – биоцентризм и полицентризм») приводит к выводам о том, что фенология – это учебный предмет, что обязательным моментом изучения биологии является наблюдения за сезонными явлениями в жизни неживой и живой природы в их взаимосвязи, оформление результатов фенологических наблюдений (календари природы), их применение в практических целях.

Учебные программы по биологии распределяют фенологическую работу по классам (VI–X) и предметам биологического и экологического циклов. Фенологические наблюдения проводятся в старших группах детского сада и в начальной школе. Содержание наблюдений постепенно усложняется.

Формы обучения фенологии и ведению фенологических наблюдений самые разные: урок (разные виды), экскурсии в природу и в сельско-хозяйственное производство (пасека, животноводческая ферма и др.), летние задания, турпоходы, научно-исследовательская работа по экологии, пришкольно-опытный участок, фенокружок, факультатив, элективный курс и др.

Фенологическая работа в школе будет результативной, если ею постоянно руководит учитель и сам принимает в ней непосредственное участие, если к ней проявляет интерес администрация школы, родители.

Учебная программа по биологии, включающая вопросы фенологии, осуществляется не только на уроках, экскурсиях, но и во вне учебное время. Так, например, ядром всей работы может стать фенокружок, или секция фенологов при зоологическом или

ботаническом кружках. Главной задачей этих подразделений должны стать регулярные фенологические наблюдения и оформление полученных результатов в виде календарей природы, стендов, рисунков, докладов и т.д. Кружковцы могут стать активными фенокорреспондентами фенологической сети области, региона.

Школьники получают спецзадания и выполняют их, заранее вооруженные методикой фенологической работы, программами фенологических наблюдений. Данное пособие поможет руководителю и учащимся в проведении феномониторинга.

Для ориентации планирования учителем фенологических наблюдений необходимо обратить внимание на периодизацию фенологического года (для Кировской области) и индикаторные феноявления наступления сезонов (4) и подсезонов (14) года (см. тему 2 предлагаемой Программы). Длительность (в сутках) сезонов и подсезонов. По г. Кирову: весна длится 73 суток (20% суток всего года) – пестрая весна – 11, голая весна – 18, зеленая весна – 32; лето – 85 суток (23%) – перволетье – 33, красноелетье – 37, спад лета – 15; осень – 75 (21%) – начальная осень – 25, золотая осень – 16, глубокая осень – 11; предзимье – 23; зима – 132 (36%) – первозимье – 42, среднезимье – 49, предвесенье – 40 (А. Н. Соловьев, 1992).

В пособии включены примерный план – программа фенологического кружка или факультатива; тематика индивидуальных заданий; методические рекомендации к проведению осенней и весенней экскурсии в природу, рекомендации практических занятий по составлению и оформлению геосистемного календаря природы, одного семинара по изучению литературы по фенологии; предложены некоторые рекомендации предупредительного и природоохранного плана по наблюдению за редкими, исчезающими и другими видами растений и животных. В конце пособия помещается список научной и научно-методической литературы по фенологии.

8.1. Осенняя экскурсия в природу «Осенние изменения в жизни растений и животных»

Экскурсия «Осенние изменения в жизни растений и животных». Проводится в сентябре месяце. (2 час.)

Цель и задачи экскурсии: провести фено съемку с указанием фенодат; научить количественному учету осеннего отмирания листвы у листопадных деревьев и кустарников по методу Н. Н. Галахова, а также – глазомерной оценке урожая плодов и семян по шкале З. Г. Каппера.

1. Задание перед экскурсией:

1. Подобрать участок для наблюдений, отвечающий целям экскурсии.

2. Вспомнить пройденный материал по ботанике, зоологии, физиологии растений и ответить вместе с учащимися на следующие вопросы:

– Какая окраска листьев деревьев и кустарников летом? Почему?

– Какая окраска осенью? В чем причина разнообразия окраски листвы осенью? В чем причина опадания листвы? Каково значение листопада в жизни растений?

Предполагаемые ответы: летом окраска большинства листьев деревьев и кустарников зеленая. В листьях идет интенсивный процесс фотосинтеза при наличии хлорофилла, окрашивавшего листья в зеленый цвет. Осенью укорачивается световая часть дня. Спадает интенсивность фотосинтеза. Разрушается хлорофилл, выступают другие красящие пигменты: ксантофилл, окрашивающий листья в желтый цвет и каротин – в оранжевый. Малиновый цвет связан с пигментом антоцианом.

При низких температурах затрудняется поступление из почвы воды и питательных веществ, а при наступлении зимы оно совсем прекращается. У растений с большой листовой поверхностью испаряется много воды. Если не прекратится испарение осенью, то растение погибнет. Сбрасывание листьев способствует уменьшению испарения у растений. Осенние листья опадают вследствие образования отделительного слоя между черешком листа и стеблем: питательные вещества не поступают в лист через отделительный слой, лист отмирает и опадает. В результате проводящие пути оказываются закрытыми, и испарение воды прекращается.

2. Во время экскурсии в природу по пути следования необходимо отметить в дневнике фенологическое состояние встреченных деревьев, кустарников и травянистых растений: а) цветение некоторых травянистых растений; б) окрашивание листьев и листопад; в) плодоношение и образование семян. При этом используется глазомерный метод учета осеннего отмирания листвы (Галахов), а урожайность плодов и семян оценивается в баллах по шкале Каппера (см. раздел 2.5). Напоминаем (по Галахову) о том, что процесс отмирания листвы фиксируется индексами из двух цифр, заносимыми в полевой дневник. Одна из этих цифр характеризует глазомерно, в десятых долях, степень пожелтения листвы модельного дерева или суммарно взятого под наблюдение насаждения, а другая, также в десятых долях, – степень опадения листьев (см. раздел 3.5).

3. Перед экскурсией целесообразно начертить таблицу и в ходе экскурсии ее заполнять (см. табл. 1)

Таблица 1

Индексы отмирания листвы и оценка урожая плодов и семян

№№ пп	Название растений	Индексы отмирания листвы на 3.X.86 г.	Урожай плодов и семян
1.	Акация желтая	2-1	4
2.	Береза бородавчатая	...	...
3.	Бузина красная	...	...
4.	Вяз	...	...
5.	Дуб		
6.	Жимолость татарская		
7.	Клен остролистный		
8.	Клен ясенелистный		
9.	Липа		
10.	Лиственница		
11.	Осина		
12.	Рябина		
13.	Сирень		
14.	Тополь		
15.	Черемуха		
16.	Ива		
17.	Дерен сибирский		
18.	Шиповник		
19.	Тополь серебристый		
20.	...		
21.	...		

Примечание: в таблице: не обязательно давать подобный список растений, а следует исходить из возможного. Если учащиеся или студенты

работают по звеньям, то для каждого звена можно предложить отдельный список. Получится большой охват феносъемкой на данный период.

4. Из таблицы 1 сделайте вывод о ранне-, средне и позднеокрашивающихся деревьях и кустарниках; по листопаду – о деревьях и кустарниках, рано сбрасывающих листву. Отметьте группу наиболее урожайных деревьев и кустарников.

5. Запишите в дневнике к примеру, 5.IX.86 г. цветут тысячелистник обыкновенный, донник белый, лютик едкий... (поздно цветущие травы). В лабораторных условиях определить незнакомые виды – растений и животных по определителям (любим).

6. Отметьте в дневнике: какие животные и в какой фазе развития еще активны (насекомые, птицы и др.); какие птицы собираются в стаи; вспомнить о диапаузе у насекомых и перелетах птиц как приспособление к неблагоприятным условиям в зимний период и как результат длительной эволюции органического мира.

7. Обратить внимание на феноаномалии объектов наблюдения (отклонения от нормы).

8. Представьте отчет об экскурсии.

8.2. Весенняя экскурсия. Фенологические явления в жизни растений и животных Кировского ботанического сада

Двухчасовая экскурсия проводится во второй половине мая – июне месяце.

Цель экскурсии:

1. Показать статус и задачи ботанических садов на примере ботанического сада г. Кирова.

2. Познакомить с видовым разнообразием интродуцентов и местных растений ботанического сада.

3. Пронаблюдать некоторые весенние явления в жизни растений (распускание почек, облиствение и зацветание деревьев и кустарников. Дать количественную оценку цветения деревьев и кустарников.

4. Отметить, какие и в какой стадии активны насекомые; какие птицы поселились в ботаническом саду на данный период.

5. Уметь занести результаты феносъемки в дневник и одновременно – фенологическую карточку феносети Кировской

области, а также сообщить результаты в научную часть ботанического сада. Преследуется также цель понимания учащимися не только познавательной, но эстетической и рекреационной ценности данного рукотворного биогеоценоза.

Экскурсия включает в себя теоретическую и практическую задачи.

Теоретическая задача

Для реализации указанных выше целей (1, 2) рекомендуем следующую литературу:

1. Носкова Т. С. Кировский ботанический сад. Тезисы докл. и сообщений к научной конференции «Вятская земля в прошлом и настоящем», Киров, 1989. – С. 184–186.

2. Носкова Т. С., Лобастов С. П. Сад неожиданных встреч (к 90-летию Кировского ботанического сада). Актуальные проблемы регионального экологического мониторинга: теория, методика, практика: Сб. материалов Всерос. научной школы (г. Киров 13-15 ноября 2003 г.) – Киров, 2003, – С.209–213.

3. Ботанический сад Кировского государственного педагогического института им. В. И. Ленина. Путеводитель. – Киров, 1990.

4. Биологические экскурсии. Книга для учителя. – М.: Просвещение, 1983. – 223с.

В научной части сада имеются каталоги по растениям, материалы которых (при желании с ними познакомится) также являются научной основой для проведения экскурсии.

По сведениям Т. С. Носковой и С. П. Лобастова (2003): «Ботанические сады – это научные учреждения, где собрано максимальное разнообразие растений различных зон земного шара, где ведется большая научно-исследовательская работа по интродукции и акклиматизации растений из разных уголков Земли, обогащающая нашу флору красивейшими декоративными и ценными для селекции видами».

С 1995 года ботанические сады получили статус особо охраняемой природной территории и относятся к объектам общенационального достояния. Это также природоохраняемые объекты.

В задачу ботанических садов входит создание коллекций растений в целях сохранения разнообразия и обогащения

растительного мира, а также проведения научной, учебной и просветительской деятельности.

В Кировском ботаническом саду есть богатый отдел древесно-кустарниковых растений, составляющий свыше 200 видов и разновидностей. Здесь растут как интродуценты, так и местные растения. Этот отдел представляет удобный объект для фенологических наблюдений. Имеют место малоизученные виды в плане размножения и развития, которые могли бы быть перспективными для озеленения нашей области (лещина обыкновенная, калина Гордовина, клен Гиннала, сирень амурская, рябина рябинолистная, черемуха Маака, орех маньчжурский, орех серый, береза карельская).

Интересны по разнообразию и красоте другие отделы сада – цветочно-декоративный, изящный рокарий, богатство оранжерейных растений, питомник, парниковое хозяйство. Всего в настоящее время в саду насчитывается около 1000 видов, разновидностей и форм как древесно-кустарниковых, так и цветочно-декоративных растений открытого и закрытого грунта. Также можно познакомиться с краснокнижными видами растений РФ и Кировской области, которые здесь сегодня культивируются и составляют более 30 видов (к примеру, пион уклоняющийся или Марьин корень, лилия кудреватая, ветреница лесная, герань кроваво-красная, синеголовник плоский, качим метельчатый, василистник водосборолистный – для Кировской области).

Практическая задача

1. У перечисленных выше или других (по выбору) древесно-кустарниковых растений пронаблюдать следующие фенофазы: набухание почек, распускание почек, распускание листьев, зацветание. В дневнике и фенокарточке отметить фенологические явления и их дату.

Примечание: набухание почек – у листовых почек раздвигаются покровные чешуйки и между ними становятся заметными более светлые ткани чешуек или листочков. Распускание листовых почек – это появление кончиков листьев между чешуйками. Распускание, или развертывание первых листьев – почки раскрылись – листочки стали разворачиваться, но листовые пластинки еще не разгладились. Начало цветения – у ветроопыляемых растений (ольха, лещина, тополь, осина, ясень, береза, ель, сосна,

лиственница, дуб, облепиха и др.) считается высыпание пыльцы из лопнувших пыльников при дуновении ветра или встряхивании ветки; у растений с хорошо выраженным околоцветником (вишня, груша, яблоня, черемуха, рябина, липа, боярышник и др.).

2. Дать краткое описание наблюдаемых растений. Например:

Рябинник рябинолистный – *Sorbaria sorbifolia* L.

Кустарник до 3 м высоты с крупными до 27 см длиной и 13 см шириной сложными листьями. Цветки белые, в пирамидальных кистях длиной до 30 см. Зацветает в июне и цветет до осени. Листовки начинают созревать с августа. Растет в Западной и Восточной Сибири. Растет быстро. Пригоден для обсадки прудов, закрепления берегов, создания живых изгородей и декоративных групп в парках. Медонос.

Черемуха Маака – *Padus maackii* (Pupr.)Kom.)

Невысокое дерево, растущее в уссурийской тайге. Отличается отслаивающейся желтоватой корой, напоминавшей березовую. Листья эллиптические или продолговатые до 10 см длиной. Цветки белые, собраны в кисти. Костянки черные, мелкие, косточки морщинистые. Черемуха Маака зимостойка. Растет очень быстро. Встречается по ручьям, у опушек леса, на полянках. Разводится в Европейской части СССР как декоративное растение.

И. В. Мичурин использовал этот вид черемухи для получения межвидовых гибридов – церападусов.

Орех маньчжурский – *Juglans manshurica* Maxim)

Дерево до 25 м. Кора темно-серая, трещиноватая. Листья очень крупные, до 1 м длиной, состоящие из II-IV мелкопильчатых листочков. Плоды крупные, продолговатые до округлых, с заостренной вершиной. Оболочка не раскрывается. Цветет в мае-июне одновременно с распусканием листьев. Плоды созревают в сентябре. Растет быстро. Зимостоек и засухоустойчив, к почвам требователен. Растет в уссурийских лесах, по берегам рек на Дальнем Востоке. Часто разводится в Европейской части СССР. Плоды съедобные, используются в пищевой промышленности, в технике. Древесина ценная, хорошо обрабатывается, используется для изготовления фанеры, столярных и токарных изделий.

Зеленые оболочки плодов богаты дубильными веществами, дают коричневую окраску. Декоративен.

Орех серый – Juglans cinerea L.

Дерево до 25 метров высотой. Побеги сероватые. Листья длиной до 50-70 см состоят из 11-19 удлинненно-яйцевидных опушенных листочков. Плоды удлинненные с заостренной вершиной, нераскрывающиеся. Орех серый морозостоек, засухоустойчив, требователен к плодородию почв. Родина – Северная Америка. В культуре растет в Европейской части России и Средней Азии.

Древесина менее тверда и прочна, чем у ореха маньчжурского. Плоды съедобны. Декоративен.

Дуб черешчатый – Quercus robur L.

Дерево, достигавшее высоты 40-50 м, и диаметр равен 1-1,5 м. Листья перисто-лопастной формы. Цветет одновременно с распусканием листьев. Желуди созревают осенью. В сентябре начинает опадать. Тяготеет дуб черешчатый к условиям умеренного климата, светолюбив, засухоустойчив. Мощная корневая система, ветроустойчив. Северная граница распространения дуба черешчатого проходит немного севернее Ленинграда к Тихвину, оттуда к Вологде и направляется на Киров, южнее Перми подходит к Уральским горам, затем поворачивает на юг вдоль гор, оттуда идет на запад и Саратову, Волгограду, к Новочеркасску и устью Днепра. Дуб – ценнейшая порода. Тяжелая и прочная древесина применяется в судостроении, вагоностроении, столярном и мебельном производствах, для изготовления сельскохозяйственных машин, повозок, паркета, лыж, шпал, телеграфных столбов, фанеры и др. В коре дуба содержатся дубильные вещества. Применяется в медицине как вяжущее средство. В коре содержатся некоторые кислоты, сахар, углевод, леулин, белковые вещества, крахмал и др. Значительную ценность представляют и желуди, они являются кормом: Дуб черешчатый используется для озеленения.

3. Пронаблюдать: какие и в какой фазе развития активны насекомые (шмели, пчелы, мухи, муравьи, тли, бабочки и т.д.);

4. Сделать в дневнике записи с выводами о многообразии растений и животных ботанического сада г. Кирова и весеннего феномониторинга (феносъемка).

8.3. Составление и оформление календаря природы для географического пункта района, области, региона. Феноуголок. Практическая работа

Календарь природы для географического пункта по выбору учителя. Практическое занятие.

Цель: закрепление теоретических знаний по обработке фенологических наблюдений – подсчет и проверка средних данных наступления феноявлений за 5 лет наблюдений в одном из географических пунктов района, области или региона; расположение их в порядке наступления и построение «круга фенологического года» выбранного пункта (см. приложение, рис. 2).

Оборудование занятия: фенообзоры географического пункта по годам за период фенонаблюдений школьниками (не менее 5–8 лет); или фенологов (архив), тетрадь для записей; микрокалькуляторы или другие счетные устройства; подборка литературы (см. рекомендуемую литературу).

Ход работы:

1. Для составления календаря природы взять фенологический обзор (дневник) за один год, являющийся наиболее полным по количеству записей. Из этого дневника все явления, наступление которых было отмечено в разные годы, выписать в таблицу 2. Годы в таблице взяты для примера.

Таблица 2

Название феноявления	Годы наблюдений					Наиболее ранняя дата	Наиболее поздняя дата	Средняя дата
	1999	2000	2001	2002	2003			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Прилет первых грачей	...							

Даты наступления явления вписать в той графе, в которой проставлен соответствующий год.

2. Когда все явления за один год записаны, взять дневник за другой год и вписать даты наступления явлений в соответствующую графу. Если за этот год какое-нибудь из наблюдений было пропущено, то против данного явления в графе

соответствующего года поставить прочерк. Если, наоборот, в этом году наблюдалось такое явление, которого в прошлом году не наблюдалось, его вписать дополнительно.

3. Когда, таким образом, вписаны даты наступления явлений природы за все годы, которые было возможно получить, приступить к обработке полученных дат.

4. В таблице вычеркнуть все явления, которые наблюдались только за один и за 2 года. Заполнить 7 и 8 графы.

5. После подсчета и проверки заполнить графу 9, то есть вписать среднюю дату наступления явления. (Методика подсчета и проверки средних дат объяснялась выше).

6. Выделите (чертой) индикаторные феноявления, знаменующие начало сезонов и подсезонов года.

Оформление календаря природы

Практическое занятие 2 часа и самостоятельная работа дома.

Цель занятия: художественно-поэтическое оформление составленного календаря природы одного из географических пунктов района, области или региона (как наглядное пособие для работы в школе) по схеме: физико-географическая характеристика пункта, его фенологический год («круг»), календарь сезонов и периодов года, стихи и народные приметы.

Оборудование занятия: альбом, краски, кисточки, фломастеры, цветные карандаши, набор цветных художественных открыток и фотографий о природе; подборка стихов классиков и современных поэтов о природе в разное время года, подборка народных примет.

Ход работы:

1. На первом листе альбома поместить материал на тему: «Физико-географическая характеристика пункта» (см. Агроклиматический справочник), а также диаграмму-круг, отражающий фенологический год избранного географического пункта. Весь круг надо разделить на 4 красочно-оформленных сектора, обозначавших зрительно зиму, весну, лето и осень. (См. приложение 2).

2. На втором и последующих листах бумаги поместить календари зимы, весны, лета и осени географического пункта (со

стихами, открытками и фотографиями, отражающими явления сезонов, подсезонов фенологического года.

3. В альбом записать, а в школе с учащимися проверить доступные для этого, народные приметы из народного устного календаря природы.

Народный устный календарь природы и погоды - это старинное хозяйственное руководство земледельца. Русские крестьянские приметы о погоде, органически вплетаясь в календарную сетку, определяли сроки пахоты, сева и уборки, увязывали их с развитием живой природы, то есть с фенологическими явлениями.

Народные приметы о погоде собраны А. Н. Стрижевым и помещены в книге «Туристу о природе» (1986). Хорошую подборку примет по сезонам и месяцам года публикуют некоторые журналы и местные газеты.

О лете. Июнь открывает лето. По славянски июнь – «червень» – красный месяц. По народному оно наступает с зацветания шиповника, а фенологи отсчитывают его с цветов калины. Исстари на Руси июнь называли «розанцвет» по обилию ярких цветов на лугах и полянах. Астрономически же лето настает с солнцестояния, с 22-го числа. В народе говорят: «В июне солнце высоко, а с утра до вечера далеко». Макушкой лета будет июль, а август - его венец. Вот что еще замечено в народе про лето.

Лето припасиха, а зима – подбериха. Лето пролежишь, зимой с сумой побежишь. Если летом при ясной погоде отдаленные предметы не ясны, как бы в тумане – будет засуха. Сильные росы – к урожаю. Каково лето, такова и зима: лето дождливое – зима снежная, морозная; лето сухое, жаркое – зима малоснежная, морозная; лето буйное – зима с метелями. Урожайное лето предвещает холодную зиму. Плох тот хлеб, который в июне ничего не стоит. Что июль с августом не сварят – того не зажарит и сентябрь. Август с грибами – к неурожаю. Голуби прячутся – погода портится. Вороны хохлятся – к непогоде. Паук забился в угол – к ветру. Парной туман над лесом – пошли грибы. Поздний гриб – поздний снег. Появился опенок – лето кончилось. Коли стали облака цепляться за лес – иди за грибами. Лето по зиме, а зима сама по себе. Много прекрасных стихов о лете! Удивительно

стихотворение Б. Пастернака, так ярко отражающее многие феномены лета.

... На весь его недолгий роздых
Мы целый дом ему сдаем,
Июнь с грозой, июльский воздух
Снял комнаты у нас внаем.
Июль, таскающий в одеже
Пух одуванчиков, лопух,
Июль, домой сквозь окна вхожий,
Все громко говорящий вслух.
Степной нечесанный растреп,
Пропахший липой и травой,
Ботвой и запахом укропа,
Июльский воздух луговой.

Б. Пастернак.

Об осени. Между летом и осенью стоит август, за ним осенний месяц сентябрь. В древности сентябрь называли «жовтень» – за желтый цвет листвы, «рюин» – за рев оленей, «хмурень» – за частое ненастье. В сентябре наступает особое время – прелестная улыбка тепла – «бабье лето». Октябрь – предзимье. По народному календарю октябрь – «грязник» – ни колеса, ни полоза не любит. А еще октябрь с древности называли «листобой», «зазимник». Последним месяцем осени будет ноябрь. На Руси ноябрь называли по-разному: «студень», «грудень», «полузимник». Ноябрь – сумерки года. Народ говорит: ясная осень предвещает зиму с большими ветрами, а теплая, сырая – зиму долгую. Если осень ненастная – будет весна дождливая. Пушистый иней – к ведру. Заяц с осени бежит по одной дорожке – снегу будет много. Много с осени мышей – к голодному году. Грачи улетают рано – рано и зима. От первого снега до санного пути – шесть недель. Снег на гололедицу – жди неурожая. Поздний листопад – на тяжелый год. Ноябрь сухой и ясный – для хлеба опасный. Чем больше бывают к осени муравьиные кучи, тем суровее зима. Осенью первый снег тяжелый – хлеб полновесный, сухой – хлеб хороший. Ива рано инеем покрылась – к долгой зиме. Комары появились поздно осенью – к мягкой зиме. Осенний иней – к ведру. Крутой месяц – к холоду. Первый снег бывает за сорок дней до зимы. Снег после выпадения остался на деревьях – останется и на земле. Солнце в

кругу – к ветру и дождю. Туман опускается вниз – к оттепели. Кошка в печурку – стужа во двор. Северяк нагонит холоду.

Поэтесса Татьяна Мельникова замечает:

«И стала пестрой осенняя земля -
Нарядная, вся снежно-золотая,
Как будто мехом выстланы поля
Из шкурок соболей и горностая».

О зиме. Год кончает – зиму начинает. Так говорят о декабре, последнем месяце года и первом – зимы. Древнерусское название декабря « лютень», за лютую морозную пору, за длительную стужу. В народе сказано: новый год – к весне поворот. На Новый год сильный мороз и малый снег идет – к урожаю хлеба. Январю – большие морозы, февралю – метели. Январь на порог –прибыло дня на куриный скок. Волки воют близ жилья – к морозу. Синичка начинает с утра пищать – ожидай легкого морозца. Дрова горят с треском – к морозу. Шумит зимний лес – ожидай оттепели. Перед сильным морозом вокруг луны – два тусклых красноватых круга. У зайцев шерсть побелела – зима близка. Дым столбом – к морозу. Ясная заря зимой – к морозу. Пушистые инеи – к ведру. Звезды «прыгают» – к холоду. Если ночью был иней – днем снег не выпадет. Луга «с ушами» – к морозу. Галки тепла накричали.

У Надежды Зверевой сказано:

«Еще февраль берет свое,
Еще метель поет ночами,
Еще мороз в мое жилье
Глядит белесыми очами.
Но слюдяною полосой
Уже бегут сосульки с ветки
И по-иному луч косой
Скользит по стеклам
В полдень светлый.»

О весне. Март, апрель и май – это весна! Как много о ней сказано в народе, в поэзии. Рано затает – долго не растает. Ранняя весна ничего не стоит. Поздняя весна не обманет. Длинные сосульки – к длинной весне. Первый гром при северном ветре – холодная весна; при восточном – сухая; при западном – мокрая; при южном – теплая. Коли перелетная птица течет стаями – к дружной весне. Коли грачи прямо на гнезда летят – дружная весна.

Ранний вылет пчел – к красной весне. Первый гром гулкий – к ядреным хлебам. Вода на лугу – сено в стогу. Была бы водица, а зелень народится. Из березы течет много соку – к дождливому лету. Первой касатке не верь. Соловей запел – вода на убыль пошла. Кукушка кукует на сухом дереве – к морозу. Рассада пьет поливку – будет сухой сенокос, а не вбирает – мокрый. Овсянка запела веснянку – покинь сани, возьми воз. Жаворонок летит к теплу, зяблик – к стуже. Ранний прилет жаворонков – к теплой погоде. Лебедь несет снег на носу. Лебедь летит – к снегу, а гусь – к дождю. Воробьи гнездятся – к ведру. Вороны купаются ранней весной – к теплу. Ласточка прилетела – скоро гром загремит.

Весна, весна? Как воздух чист!

Как ясен небосклон!

Своей лазурию живой

Слепит мне очи он.

Весна, весна! Как высоко

На крыльях ветерка,

Ласкаясь к солнечным лучам,

Летают облака!

Шумят ручьи! Блестят ручьи!

Взревев, река несет

На торжествующем хребте

Поднятый ею лед!

Еще древа обнажены,

Но в роще ветхий лист,

Как прежде, под моей ногой

И шумен и душист.

Под солнце самое взвился

И в яркой вышине

Незримый жаворонок поет

Заздравный гимн весне.

Е. Баратынский

Фенологический уголок

В школе рекомендуется оборудовать уголок природы, или феноуголок, который бы отражал как текущую, так и итоговую работу по фенологии учащихся разных классов и кружка юннатов

и держал бы коллектив всей школы в курсе событий в природе и хозяйстве.

Территориально феноуголок - это небольшая часть помещения – биологического кабинета, класса, коридора, на стенах которых размещаются несколько стендов. У стены со стендами размещается витрина. Содержание стендов или его разделов примерно следующее:

- фенологический год данного пункта в виде диаграммы – круга (см. приложение);
- календарь природы и сельского хозяйства данного пункта;
- «Времена года» (яркое описание примет текущего сезона и его периода с рисунками, стихами, народными приметами);
- программа фенонаблюдений текущего сезона и периода, и календарь сельхозработ;
- «Окно в природу» (сообщения школьников-фенологов, отдельных родителей – любителей природы, вырезки из местных газет с сообщениями о природе; – рисунки, фотографии, стихи школьников о природе и т.д.)

В витрине можно помещать литературу по фенологии, гербарий растений и коллекции насекомых местного края, чучела птиц и зверей, поделки из природного материала о природе, букет цветов или ветку цветущего дерева или кустарника в вазе с водой (с указанием даты феноявления), овощи, плоды, семена (с указанием названия растений и сроков их созревания или уборки и т.д.).

8.4. Предупредительные, природоохранные рекомендации по наблюдениям за редкими, исчезающими и другими видами животных и растений

Роль животных и растений в жизни природы и человека трудно переоценить. Утрата того или иного вида из царства животных или растений, и тем более редких, оборачивается невосполнимой потерей для человечества потому, что «мы теряем его не только как объект хозяйственного использования или научных исследований, но и как составную часть механизма биогенной миграции химических элементов биосферы».

Положения из Всемирной стратегии охраны природы говорят о том, что люди должны стремиться сохранить все виды, хотя практически это сделать невозможно, но стараться нужно и необходимо. Ведь виды, которые встречаются пока в достаточном количестве, могут неожиданно оказаться если и не редкими, то постоянно сокращающимися в численности.

Следует напомнить:

Исчезающие виды – ареал и численность их настолько сократились, что без специальных мер охраны эти виды могут исчезнуть с лица Земли в ближайшие 10 лет (например, угольная степная голубянка, шашечница пустынная, жемчужница европейская), (Кочетова и др., 1986).

Редкие виды. Реликтовые, эндемичные виды, представители экзотических фаун и флор (например, тропической), известные по нескольким экземплярам или найденные в нескольких точках. Без специальных мер охраны они могут исчезнуть в ближайшее время, что обернется невосполнимой потерей для генофонда нашей фауны и флоры.

Сокращающиеся в численности виды. Это виды, ареал которых или численность внутри ареала сокращаются, то есть имеется тенденция к непрерывному общему сокращению численности по целому ряду причин (из-за изменения биотопов, химических обработок и др.)

Без специальных мер охраны они в ближайшем будущем могут



Одуванчик.

перейти в категорию исчезающих. В первую очередь в число таких видов следует включать формы, играющие существенную роль в определенных биоценозах, или виды, являющиеся показателями состояния последних (виды-индикаторы). Таких видов много (например, жужелица крымская, бабочки апполон и махаон, некоторые шмели и др.)

В последнее время в связи с активным проведением исследований с участием ученых, студентов, школьников, работников других учреждений и хозяйств актуализировался призыв: **не навреди природе!**

Растения и животные, относящиеся к категории редких и исчезающих видов, – особая группа живых существ, наиболее чувствительная не только к **загрязнению**, но и к **любому изменению** среды обитания. Особенно важно



Мать-и-мачеха.

помнить о так называемом **«факторе беспокойства»**. Именно беспокойство со стороны людей стало для многих животных причиной исчезновения. Особенно чувствительны к этому фактору во время гнездования крупные птицы – орлы, скопа, совы, журавли, черный аист, крупные кулики и др. Эти виды при посещении их гнездового участка могут бросить не только уже готовое гнездо, но даже кладку и птенцов.

Недопустимы посещения уже известных мест обитания животных или произрастания растений, занесенных в Красную книгу, без разрешения управления по охране окружающей среды.

Неграмотная исследовательская деятельность и поведение людей может привести к нарушению привычной жизненной обстановки. К примеру, уплотнение почвы вблизи растения, демаскировка гнезд, изменение уровня воды в луже с кладкой углозуба, изменение биотопа животного и растения, нарушение тишины леса, возгорание от брошенной сигареты или незатушенного костра и т. д.

Следует заранее и тщательно готовиться к проведению полевых исследований. Для этого необходимо изучить и проанализировать сведения о редких и исчезающих видах по публикациям и доступным фондовым материалам различных организаций. Обязательным условием является изучение Красной книги региона и ознакомление с ней студентов и школьников.

Помощь в сборе информации могут оказать охотники, рыбаки, работники лесного и охотничьего хозяйства, туристы,



Ветреница.

спелеологи, пастухи, пасечники, грибники, сборщики лекарственных растений, работники краеведческих музеев и др.

Перед началом экспедиций, полевых практик студентов и школьников необходимо изучить топографические карты и грамотно спланировать предстоящий маршрут и щадящие методы исследования:

- при использовании метода «кошения» травы сачком попавшие в него экземпляры редких и малочисленных видов насекомых необходимо выпустить обратно;

- для составления коллекции и гербария обычных видов не брать лишние экземпляры;

- работая водным сачком необходимо сбрасывать обратно в водоем попавшие в него водоросли, другие водные растения и лишние экземпляры водных животных, не обедняя его;

- надо помнить, что любая форма живых организмов является потенциально полезной, нет видов абсолютно вредных, но есть виды с непознанными качествами, которых необходимо изучать;

- предусмотреть наиболее интересные места, в пределах которых вероятны встречи с редкими видами (болота, озера, остепненные участки, горные тундры и др.);

- как правило, исследования животных и растений проводятся комплексно в конкретном административном районе по принципу обследования наиболее вероятных мест обитания;

- все сведения о наблюдаемых растениях и животных необходимо записывать в полевом дневнике. А фото- и видеосъемка даст возможность в дальнейшем уточнить видовую принадлежность. Очень важным являются сведения о месте наблюдения (район, ближайший населенный пункт, урочище, река, ручей, обнажение, а также лесхоз, квартал и выдел лесничества и другие особенности территории). При возможности нужно назвать фамилию местного жителя, который может указать точное место обитания. Информация о местообитаниях описанных в этой книге видов представляет большой интерес для научных и природоохранных организаций.

Некоторые адреса:

610002, г. Киров, ул. Свободы, д. 122. Кабинет 419. Лаборатория биомониторинга Института биологии Коми научного центра УрО РАН и ВятГГУ.

610007, г. Киров, ул. Ленина, д. 198. Кабинет 321. ВятГГУ. Кафедра экологии.

610000, г. Киров, ул. Энгельса, д. 79. Всероссийский научно-исследовательский институт охотничьего хозяйства и звероводства имени профессора Б. М. Житкова.

8.5. План-программа работы фенологического кружка или факультатива в школе

№ п/п	Наименование темы	Сроки проведения	Методические рекомендации и содержание
1	Кто они фенологи? Заведи дневник фенолога.	I	Вводное занятие. Лекция, беседа, рассказ. Вопросы: фенология как наука. Предмет, задачи, значение. Фенологические наблюдения, их значение. Феносеть Кировской области. Наглядность: портреты местных фенологов (А. И. Шернин, Л. В. Плесский и др.), календари природы, книги, программы фенонаблюдений и др.
2	Оформление феноуголка, знакомство с его содержанием. Задания учащимся (по принятой учителем фенопрограмме с разъяснением цели и задач).	II	См. раздел "Феноуголок" данного пособия. Съёмный стенд в кабинете или коридоре школы. В первом номере поместить программу фенонаблюдений на год, полгода, месяц и т.д. для учащихся с фамилиями ответственных по заданиям и др. материалы.
3	Новости в природе. (первая феносъёмка).	III–IV	Выход на участок, фенологическую тропу, парк, лес и пр. Проведение феносъёмки. См. программу А. И. Шернина: осыпания семян, появление "барашков" на иве, появление наста на снегу, кучевых облаков, таяние снега и т.д. День птиц.
4	Наш пришкольный участок. (Сельскохозяйственные работы на полях, в садах, огородах, сенокос на лугах).	V–X	Индивидуальные задания на пришкольном участке по заданию учителя (сроки посева, посадки, первые всходы, рост, развитие и др.). Феноявления в жизни сельскохозяйственных культур. Записи в дневниках.

№ п/п	Наименование темы	Сроки проведе- ния	Методические рекомендации и содержание
5	Весна цветущая (вторая фено- съемка).	V-VI	Экскурсия в природу (через два- три дня после зацветания черему- хи) (см. программу А. И. Шерни- на на данный период). Записи фенонаблюдений по заданию учи- теля.
6	Лето пришло (третья фено- съемка).	VI	Экскурсия в природу (в период зацветания шиповника корично- го). Фенонаблюдения по заданию учителя, записи в дневнике.
7	Золотая осень (четвертая фено- съемка).	IX-X	Экскурсия в период массовой раскраски листьев деревьев и кустарников. Проведение количе- ственного учета отмирания лист- вы, глазомерная оценка урожая ягод, семян, шишек. Записи фено- дат в дневнике. Осенний бал.
8	Идет волшебница зима (пятая фено-съем- ка).	XI	Экскурсия по первому снегу, в период полного листопада и ого- ления деревьев и кустарников, замерзания реки. Фенологические наблюдения. (См. программу).
9	Мои наблюдения (времена года).	XII	Подведение итогов: фенологиче- ский обзор года. Через 5 лет на- блюдений составление календаря природы. Вечер "Времена года".

Примерная тематика заданий для индивидуальных фенологических наблюдений

Прежде чем студент или школьник возьмется самостоятельно проводить наблюдение, или исследование, необходима четкая организация самого педагога и учащихся в поисковой, научно-исследовательской деятельности. Прежде всего: учитывать личный интерес исследователя. Это – условие успешной работы. Дать возможность выбрать «свою» тему, не навязывая прочих. Объяснить значимость поставленной проблемы. Выбрать место и методику исследования, дать возможность практического овладения или сбора своего материала. Анализ, обобщение и формулирование выводов провести совместно. Учащимся дать возможность выступить с докладом или сообщением на кружке, уроке и других мероприятиях.

Растения

Задание 1. Пронаблюдать за развитием листьев черемухи: фазы набухания почек, распускание почек, почки расхохлатились, облиствление побегов, листья обособились, вышли на черешках, даты развития листьев. Записи в дневнике, отдельные фазы зарисовать. О результатах сообщить учителю.

Задание 2. То же – яблони, липы, березы и т.д.

Задание 3. Отметить даты зацветания первоцветов района вашей школы, записать в дневнике, зарисовать форму и окраску цветков. О результатах сообщить учителю.

Задание 4. То же – раноцветущих деревьев и кустарников района вашей школы (береза, ива, тополь, осина и др.) Даты записать в дневнике.

Задание 5. Провести глазомерный количественный учет урожайности плодов и семян деревьев и кустарников индивидуального участка (у родителей) по 5-й балльной системе (Каппер-Формозов) в период массового созревания. Вместе с тем отметить дату начала, массового созревания и уборки. Записать в дневнике. О результатах сообщить учителю.

Задание 6. Отметить даты созревания (начала, массового) плодов рябины, калины, черемухи, ирги, облепихи. Провести глазомерный учет их урожайности по 5-и балльной системе (Каппер-Формозов). Сделать записи в дневнике. О результатах сообщить учителю.

Задание 7. Проследить начало и конец «бабьего лета» (золотой осени) по полной окраске листвы на большинстве деревьев и кустарников.

Задание 8. Проследить смену окраски луга за период его вегетации. Чем она обусловлена? Назовите доминирующие растения и даты их фазы развития в период феносъемки. Результаты записать в дневнике и сообщить учителю.

Задание 9. Грибы вокруг вас. Назовите съедобные грибы и даты появления (начало, массовое). Зрительно отметьте: очень мало, мало, много, очень много. Запишите наблюдаемое в дневник и сообщите учителю.

Задание 10. Пронаблюдайте даты феноявлений в жизни растений – индикаторов, знаменующих начало сезонов и подсезонов года: «зеленая дымка» на большинстве деревьев и

кустарников; зацветание шиповника коричневого; зацветание липы; первые желтые листья на березе, липе; полная окраска листьев на большинстве деревьев и кустарников; полное оголение деревьев и кустарников. Даты запишите и сообщите учителю.

Задание 11. Понаблюдайте за грибами: когда увидел, название гриба, рядом с каким деревом или кустарником он рос, съедобный или несъедобный.

Задание 12. Пронаблюдайте за состоянием сенокосных угодий: начало зеленения; начало колошения злаковых трав; образование соцветий у бобовых трав; начало цветения злаков и бобовых; массовое сенокосение; начало отрастания после кошения.

Задание 13. Какие мероприятия **по охране растений** вы наблюдали и когда? В каких участвовали сами: посадка растений, подкормка, побелка стволов, борьба с вредителями, расчистка посадок, отряхивание снега с ветвей и др.

Задание 14. Ведите наблюдения за растениями – «предсказателями» погоды (по приметам). Например, с утра раскрывается цветок полевого вьюнка (к ясной погоде). Собирайте народные приметы и проверяйте их.

Задание 15. Назовите лекарственные травы вашего района местожительства, когда они зацветают: запишите эти сведения в дневнике.

Животные

Задание 1. Проследите за вылетом первых бабочек (крапивниц, репных белянок, брюквенниц). Даты вылета записать в дневнике. Бабочек зарисовать. О результатах сообщить учителю.

Задание 2. Пронаблюдать за развитием бабочки капустницы: кладку яиц на обратной стороне листа, первую гусеницу, массовое появление гусениц, появление куколки, вылет бабочки (день рождения).

Задание 3. Выявить появление вредителей сельскохозяйственных культур на пришкольно-опытном или индивидуальном (у родителей) участках. Отметить вид вредителя, дату появления различных фаз (куколка, взрослое насекомое). Сведения записать в дневнике. Использовать определитель насекомых, например, Б. М. Мамаева, Н. Н. Плавильщикова и др..

Результаты сообщите учителю.

Задание 4. Ваш пруд. Ваша река. Отметить даты и вид появления различных стрекоз, используя определители насекомых. Полученные сведения записать в дневнике, сообщить учителю.

Задание 5. Проследите развитие лягушки с записями фенодат в дневнике. Сообщите данные учителю.

Задание 6. Появление опылителей растений (шмелей, пчел, некоторых видов бабочек). Проследите даты их появления и отметьте, какие виды растений они посещают. Запишите в дневник. Сообщите учителю.

Задание 7. Любите ли вы рыбалку? Каких рыб вы знаете и ловите? В какое время года? Напишите об этом в дневнике.

Задание 8. Какие птицы прилетают и когда в район вашей школы, вашего местожительства? Запишите наблюдения в дневник и сообщите данные учителю.

Задание 9. Известны ли вам пушные промысловые звери нашей области? Назовите их. Когда, где и какие следы они оставляют? Увиденное запишите (дата, вид зверя, или его следы). Можно спросить об этом у знакомого охотника. Сообщите учителю.

Задание 10. Хочешь – верь, хочешь – проверь (из народного календаря):

- много тенетника – долгая сухая осень;
- много с осени мышей – к голодному году;
- грачи улетают рано – рано и зима;
- если дикий гусь улетает низко – жди снега;
- если рано с осени начнут линять куры, то зима будет теплая;
- если куры купаются в песке, пыли, хлопают крыльями – к ненастью;
- чем больше бывают к осени муравьиные кучи, тем суровее зима;
- рыба выскакивает из воды – к скорому дождю;
- если скотина мало пьет воды, а днем спит – к дождю;
- когда лягушки громко кричат – к хорошей погоде;

– если утром пчелы не летят в поле, а сидят по ульям и гудят – жди дождя;

– какова погода первого февраля – таков и весь февраль. Ясный, солнечный день – ранняя весна;

– если 4 февраля «снежные растения» поднимаются вверх по стеклу – морозу продолжаться, наклонились их побеги – к оттепели.

Задание 11. Пронаблюдайте начало (весною) и окончание (осенью) пастбы скота и запишите даты этих явлений в дневнике.

Задание 12. Побеседуйте со знакомыми вам охотниками или рыболовами и запишите в дневник их наблюдения или рассказы о животных.

Задание 13. Какие мероприятия по охране животных вы наблюдали и когда, в каких участвовали сами (подкормка птиц и зверей, развешивание домиков для птиц, пересадка мальков рыб в водоемы, огораживание муравейников, очистка водоемов и др.).

Задание 14. Понаблюдайте и запишите в дневник, как ведут себя домашние животные в сильный мороз, в метель, в оттепель, в жару.

Задание 15. Проведите наблюдения за животными–предсказателями погоды (по приметам). Например, голуби громко и дружно воркуют (к хорошей погоде). Голуби прячутся (к дождю) и т.д. Собирайте народные приметы и проверяйте их.

Задание 16. Пронаблюдайте какие птицы не улетели на юг, назовите их. Подкормите птиц. Оборудуйте для синиц, дятлов, свиристелей и др. столовые и не забывайте регулярно подсыпать в них корм.

Задание 17. Проведите наблюдения над сельскохозяйственными работами и запишите в дневнике даты их начала и конца:

– обработка почвы (пахота паров, боронование, культивация, высадка рассады, высадка плодовых деревьев и ягодных кустарников);

– посевные работы (посев, посадка культур в грунт, посев в парники, высадка рассады, высадка плодовых деревьев и ягодных кустарников);

– уход за культурами (подкормка озимых и др. культур, окучивание, прополка, полив, обрезка плодовых и кустарниковых пород);

– уборка культур (уборка, скирдование, молотба зерновых, выкопка полевых корнеплодов и клубнеплодов, уборка технических культур, уборка сеянных трав на сено и на семена, уборка сена на естественных сенокосных угодьях, уборка огородных культур, сбор плодов садовых культур).

Выполнение заданий проверяет учитель и ставит оценку. Результаты наблюдений используются на уроках ботаники, зоологии, экологии на заседаниях кружка, помещаются на стенд феноуголка. Учащиеся могут выступить с докладом.

8.6. Изучение литературы по фенологии и экомониторингу (семинар 2 час.)

Целью этого занятия надо поставить изучение литературы по общей и частной фенологии, экомониторингу, литературы методического плана и, главным образом, краеведческого характера. На занятии в библиотеке или в кабинете демонстрируются имеющиеся книги, журналы и газетные статьи.

Необходимо обращать внимание прежде всего на книги, адресованные непосредственно учителю и учащимся, а также краеведческую литературу авторов А. И. Шернина, П. В. Плесского, А. Н. Соловьева, Н. М. Алалыкиной и др. Особо следует выделить литературу о значении фенологии в хозяйстве человека, для регионального экологического мониторинга, охраны природы.

Сведения о литературе записать на карточках (автор, название, издательство, год выпуска), сделать краткую аннотацию. Пустые карточки готовятся заранее.

Например, карточка № 1 (со статьей) выглядит так:

Хомченко С. И. Как организовать фенологические наблюдения // Биология в школе. 1986. – № 1. – С. 68-72.

В статье предлагается программа для фенологических наблюдений, сезонов зимы, весны, начала лета. Статья рекомендована учителю.

Карточка № 2 (с книгой):

Суменкова Н. И. Нематоды растений и почвы. – М.: Наука, 1975. – 197с.

В книге указаны сроки вредоносной деятельности фитогельментов – круглых червей, паразитов растений.

Таким образом составляется небольшая картотека по фенологии, необходимая будущему учителю-фенологу. Ниже приводится примерный список учебной и дополнительной литературы.

УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. *Щульц Г. Э.* Общая фенология. – Л.: Наука, 1981. – 186 с.
2. *Попов Н. В.* Фенологические наблюдения в школе. Пособие для учителей средней школы. – М.: Учпедгиз, 1950. – 203 с.
3. Фенологические наблюдения (организация, проведение, обработка). Унифицированное руководство для добровольной фенологической сети. – Л.: Наука, 1982. – 223 с.
4. *Шернин А. И.* Программа фенологических наблюдений Кировской области. – Киров, 1982. – 23 с.
5. Экология родного края / Под ред. Т. Я. Ашихминой. – Киров: Вятка, 1996. – 720 с. + вкладка.
6. Ашихмина Т. Я., Сюткин В. М. Комплексный экологический мониторинг региона (на примере Кировской области). – Киров: ВГПУ. 1997. – 286 с.
7. Школьный экологический мониторинг: Учебно-методическое пособие / Под ред. Т. Я. Ашихминой. – М.: АГАР, 2000. – 385 с.
8. Природа, хозяйство, экология Кировской области: Сб. статей. – Киров, 1996. – 592 с.
9. Концепция экологической безопасности Кировской области / Под ред. Т. Я. Ашихминой. – Киров, 2002. – 80 с.
10. Энциклопедия земли Вятской. Т. 7. Природа. – 606 с.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Агроклиматический справочник по Кировской области. – Л.: Гидрометеиздат, 1960. – 190 с.

2. *Алалыкина Н. М.* О многообразии животного мира в Кировской области. Материалы Всерос. науч. школы 13–15 ноября 2003 г. Выпуск 1. – Киров, 2003. – С. 181–183.
3. *Алалыкина Н. М., Шернин А. И.* Методические рекомендации по организации фенологической работы в школах Кировской области. – Киров, 1985. – 26 с.
4. *Андреанова Н. С.* Экология насекомых. М.: Изд-во МГУ, 1970. – 157 с.
5. *Ашихмина Т. Я., Алалыкина Н. М., Бусыгина Е. А., Кондакова Л. В., Моношкин В. А., Тимонюк В. М.* Биоиндикация как один из методов экологического мониторинга в оценке состояния территории Кировской области // Тр. Всерос. научной школы. Выпуск 1. Киров, 2003. – С. 174–180.
6. *Ашихмина Т. Я., Сюткин В. М.* Комплексный экологический мониторинг региона (на примере Кировской области). – Киров: Изд-во ВГПУ. – 228 с.
7. *Балбышев И. Н.* Времена года. Л.: Лениздат, 1971. – 21 с.
8. *Батманов В. А.* Фенологические наблюдения в походе. Свердловск: Свердловское книж. изд., 1961. – 231 с.
9. *Благосклонов К. Н.* Охрана и привлечение птиц, полезных в сельском хозяйстве. – М.: Учпедгиз, 1957.
10. *Бусыгина Е. А., Кондакова Л. В.* Формы работы по экологическому воспитанию дошкольников и младших школьников // Экология родного края. – Киров, 1996. – С. 482–486.
11. *Водолажская Т. И.* Из опыта преподавания фенологии в вузах // Фенологические исследования природы Белоруссии. – Минск: Наука и техника, 1986. – С. 80–82.
12. *Добровольский Б. В.* Фенология насекомых. – М.: Высшая школа, 1969. – 231 с.
13. *Дячильев В. Ф.* Школьные фенологические наблюдения и календари природы. – Вологда: Красный север, 1949. – 36 с.
14. Животный мир Кировской области. В 5 томах. – Киров, 1971, 74, 76, 78, 2001.
15. *Зайцев Г. Н.* Фенология древесных растений. – М.: Наука, 1981. – 118 с.
16. *Ильинский А. А., Литвинов Б. М., Родигин М. Н.* Фенологический календарь работы в саду. – М.: Колос, 1965. – 94 с.

17. Исследователям природы. Методические рекомендации. – Горький, – 1982. – 32 с.
18. *Клепинина З. А., Чистова Л. П.* Дневник наблюдений над природой и трудовой деятельностью человека. – М.: Просвещение, 1980. – 62 с.
19. *Кондакова Л. В., Бусыгина Е. А.* Использование почвенных водорослей для биоиндикации состояния почв // Экология родного края, 1996. – С. 332–342.
20. *Колодкин В. М.* Проектирование систем экологического мониторинга для районов размещения потенциально опасных объектов // Экологический мониторинг. Сб. статей. / Под ред. В. М. Колодкина – М. – Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2002. – С. 5–19.
21. *Коровин А. И.* Календарь природы // Биология в школе. 1991. № 4. – С. 66–68.
22. Краткая программа фенологических наблюдений за насекомыми. – Л.: ГОСССР, 1961, – 48 с.
23. *Маракулин П.* Лесная азбука. – Горький: Волго-Вятское книжное изд., 1982. – 27 с.
24. *Марчевская Т. В.* Грибы наших лесов. Горький: Волго-Вятское книжное изд-во, 1967. – 135 с.
25. *Машкин В. И.* Мониторинг редких и исчезающих видов животных // Экологический мониторинг: научный и образовательный аспекты: Сб. материалов Всерос. научно-практич. конф. (г. Киров, 9–10 октября 2002 г.). – Киров, 2002. – С. 46–48.
26. Методические рекомендации для организации фенологической работы в школах. – М., 1979. – 51 с.
27. *Некрылова А. Ф.* Круглый год. Русский земледельческий календарь. – М.: Правда, 1991. – 496 с.
28. *Низова А. М.* Великий учитель природа. – М.: Знание, 1971 – 79 с.
29. *Писаренко Д.* Что происходит с погодой? // «АИФ», 2003. – № 3.
30. *Плесский П. В.* В родных лугах и лесах. – Киров, 1958. – 93 с.
31. *Полянский И. И.* Сезонные явления в природе. – Л.: Учпедгиз., 1956. – 23 с.

32. *Попов Н. В.* Сигналы природы. – Ростов: Ростовское книжное изд., 1961. – 73 с.
33. *Попов Н. В.* Фенологические наблюдения в школе. Пособие для учителей средней школы. – М.: Учпедгиз, 1950. – 203 с.
34. Программа кружка фенологов. – Киров, 1978. – 7 с.
35. *Промтов А. Н.* Птицы в природе. – М.: Учпедгиз, 1949.
36. *Райков Б. Е., Римский-Корсаков.* Зоологические экскурсии. – М.: Топиал, 1994. – 639 с.
37. *Рыженков Г. Д.* Народный месяцеслов. – М.: Современник, 1991. – 128 с.
38. *Сахаров Н. П.* Фенологические наблюдения на службе лесному хозяйству. – Харьков: Харьковск. книж. изд., 1961. – 45 с.
39. Сезонная жизнь природы русской равнины. Календари природы. – Л.: Наука, 1969 – 211 с.
40. Сезонная ритмика феноиндикаторов природы Нечерноземья. – М., 1980. – 101 с.
41. *Семенов-Тянь-Шанский О. И.* Индикаторное значение многолетних наблюдений // Биологические методы оценки природной среды. – М.: Наука, 1978. – С. 7–28.
42. *Соловьев А. Н.* О периодизации фенологических сезонов в Кировской области: Тез. докладов и сообщений II науч. конф. «Вятская земля в прошлом и настоящем», Том II. – Киров, 1992. – С. 46–48.
43. *Соловьев А. Н.* Фенологический мониторинг как составная часть биомониторинга: Матер. Всерос. науч. школы 13–15 ноября 2003 г. Выпуск 1. – Киров, 2003. – С. 62–69.
44. *Соловьев А. Н., Шихова Т. Г.* Мониторинговые исследования в школьном городском экологическом лагере // Экологический мониторинг: научный и образовательный аспекты: Сб. материалов Всерос. науч.-практ. конф. (г. Киров, 9–10 октября 2002 г.). – Киров, 2002. – С. 225–227.
45. *Сорокина Л. В.* Тематические игры и праздники по биологии. – М.: Сфера, 2003. – 96 с.
46. *Стрижев А. Н.* Календарь русской природы. – М.: Московский рабочий, 1973 с.
47. *Стрижев А. Н.* Туристу о природе. – М.: Профиздат, 1986. – 175 с.

48. *Сюткин В. М.* Биоиндикация воздушного загрязнения по сосне. Экология родного края / Под ред. Т. Я. Ашихминой. – Киров: Вятка, 1996. – С. 350–358.
49. *Тавровский В. А., Щеголева С. В.* О фенологических основах охраны и рационального использования природных ресурсов. – Ленинград: ГО СССР, 1983.
50. *Тутина Ю.* Планета «под градусом» // «АИФ», 2003. – № 39.
51. *Тутина Ю., Хесина В.* Почему народные приметы на сбываются // «АИФ», 2002. – № 50.
52. Фенологическая индикация и фенопрогнозирование – Л.: ГО СССР, – 1984. – 133 с.
53. *Формозов А. Н.* Спутник следопыта. – М.: Детгиз, 1969.
54. *Чернова Н. М., Былова А. М.* Экология: Учеб. пособие для студентов биол. спец. пед. ин-тов. – М.: Просвещение, 1988. – 272 с.
55. *Шернин А. И.* Весенний прилет птиц в окр. г. Кирова. – Киров, 1936, – 22 с.
56. *Шернин А. И.* Летопись Кировской природы. Учебное пособие. – Киров, 1973. – 75 с.
57. *Шернин А. И.* Фенологические наблюдения в Кировской области // Тр. фенологического совещания. – М.: Гидрометеиздат, 1960. – С. 249–255.
58. *Шернин А. И.* Фенология озимой совки и феноиндикаторы наступления ее важнейших фаз // Доклады фенологического сектора. – Л.: Геогр. об-во СССР, 1965. – С. 100–107.
59. *ШигOLEV А. А.* Школьные фенологические наблюдения на службе сельского хозяйства. – М.: Работник просвещения, 1927. – 56 с.
60. *ШигOLEV А. А., Шиманюк А. П.* Сезонное развитие природы Европейской части СССР – М.: Гос. изд. географической литературы, 1949. – 70 с.
61. *Шиманюк А. П.* Что и как наблюдать в природе. – М.: Ан СССР, 1957. – 57 с.
62. *Штина Э.А. и др.* Биоиндикация качества воды с использованием водорослей // Экология родного края. – Киров, 1996.

ТАБЛИЦА УСЛОВНЫХ ЗНАКОВ ДЛЯ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ

● дождь	≡ туман
* снег	∞ сухой туман, мгла
⋈ крупа	⋈ ↗ метель
Δ град	⋈ ↘ поземок
⌒ роса	⊠ снежный покров
└ иней ¹	⚡ гроза близкая
∨ изморозь ²	(⚡) гроза отдаленная
∞ гололедица	

Степень явления отмечается: слабая – нулем справа сверху, сильная – цифрой 2 (также справа сверху), например:

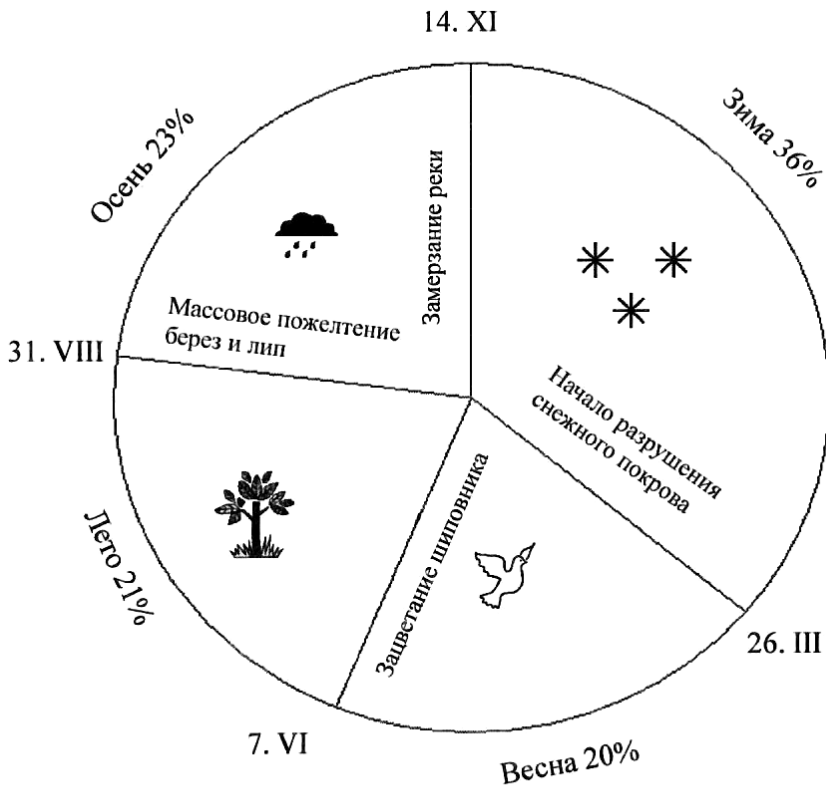
●⁰слабый дождь

*²сильный снег

Явление средней силы обозначается соответствующим знаком без всяких показателей.

¹ Белый налет на траве, крышах, образующийся в ясные ночи при температурах ниже 0⁰. Хорошо замечен осенью и весной (заморозки).

² Пушистый белый налет на деревьях, кустах, проводах и тому подобном, образующийся в холодное время года при пасмурной погоде.



Времена года по фенологическим наблюдениям в г. Киров.



Весна в окрестностях поселка Зониха.

Времена года окрестностей г. Киров
в картинах художника А.А. Алалыкина (написано маслом)



Предвесенье.



Весна в лесу.



Лето.



Поздняя осень.



Поспела рябина.



Зима.



Зимние сосны в Заречном парке.

Нина Максимовна Апалькина
Тамара Яковлевна Ашихмина
Любовь Владимировна Кондакова

ФЕНОЛОГИЯ И РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ

Учебно-методическое пособие

*Рекомендовано к изданию
Ученым советом Института биологии Коми научного центра УрО РАН
и Вятским государственным гуманитарным университетом*

Верстка Е.М. Кардакова, Е.А. Волкова
Фото на обложке А.А. Игошин

ЛР № 19-32 от 26.11.96 КР № 0033 от 03.03.97

Подписано в печать 10.06.2004. Формат 60×90^{1/16}. Бумага офсетная № 1.
Печать офсетная. Усл. печ. л. 6.5. Уч.-изд. л. 6.0. Тираж 1000. Заказ 24(04).

Адрес редакции: г. Сыктывкар, ГСП-2, 167982, ул. Коммунистическая, 28.
Институт биологии Коми научного центра УрО РАН.
Тел: (8212) 24-11-19; факс: (8212) 24-01-63
E-mail: directorat@ib.komisc.ru

