

Министерство образования РФ

Бурятский государственный университет

Ч.Ц.Митупов, Н.Г.Елаева, Э.Н.Елаев

СЕЗОННЫЕ ЯВЛЕНИЯ В ПРИРОДЕ БУРЯТИИ

Учебно-методическое пособие

Улан-Удэ, 2003

ВВЕДЕНИЕ

Сохранение биологического разнообразия природных экосистем в настоящее время вошло в ранг глобальных экологических проблем. В связи с продолжающейся антропогенной трансформацией окружающей среды встает необходимость изучения и поддержания биоразнообразия путем создания системы наблюдений и оценки состояния природной среды как в настоящее время, так и в будущем.

Для более эффективной охраны редких видов растений и животных, рационального использования природных ресурсов, интегральной оценки различных мероприятий по охране природы необходимо проведение мониторинговых наблюдений. Составной частью такого мониторинга являются наблюдения за сезонным изменением структурных характеристик природных экосистем и их антропогенных модификаций. Изучение сезонной ритмики природы важно в целях охраны природы – в планировании охотничьего и пушного промыслов, работы рыболовецкого флота, рациональном планировании и проведении сельско - и лесохозяйственных работ, борьбы с вредителями и болезнями культурных растений, рациональном ведении пчеловодства и т.д.

Исследованиями закономерностей сезонного развития экосистем и их компонентов занимается особая наука - *фенология*. Фенология дает ответ на целый ряд практических вопросов, связанных с размещением отраслей сельского хозяйства и отдельных сельскохозяйственных культур, вопросов санитарно-гигиенического обеспечения, туризма, охраны природы.

Значение фенологической подготовки школьников, студентов училищ, вузов особенно возрастает в настоящее время в связи с проблемой экологического образования и воспитания. Это, прежде всего, воспитание любви к природе, приобщение школьников, студентов к систематическим наблюдениям за периодическими явлениями природы, обработка фенологических данных и составление фенологических обзоров, планирование природоохранной деятельности. Фенологическую подготовку школьников, студентов, научных сотрудников широкого экологического профиля следует рассматривать как одно из основных звеньев экологического образования.

Несмотря на такую актуальность и значимость, в школах, внешкольных детских учреждениях и вузах республики до сих пор явно недостаточно уделяется внимания вопросам фенологии, изучению сезонных явлений в жизни растений и животных. В значительной степени это объясняется недостатком необходимой литературы. Большинство имеющейся по этим вопросам литературы рассчитано на Европейскую часть нашей страны и мало применимо к специфическим условиям Бурятии (Батманов, 1949, 1952; Руденко,

Сундукова, 1957; Галахов, 1959, 1962; ШигOLEV, Шиманюк, 1962; Щербиновский, 1966; Балбышев, 1971; Самойлов, 1984; Аксенова и др., 1985; Елагин, 1994 и мн. др.). Сведений же, непосредственно касающихся нашего региона, весьма недостаточно (Котов, 1958, 1960; Филонов, 1967, 1978; Календари ..., 1974; Старков и др., 1992; Елаев, 1997, 1998).

В связи с этим авторы, разрабатывая данное пособие, очень надеялись восполнить образовавшийся пробел и руководствовались, прежде всего, своеобразием нашего региона.

Материал пособия может быть использован при изучении этих вопросов в курсах ботаники, зоологии, экологии, спецкурсов «Землеведение», «Краеведение», на учебно-полевой практике студентов биолого-географического факультета, факультета начального обучения и близких к ним специальностям.

Наблюдения за периодическими (сезонными) явлениями в жизни растений и животных, обуславливаемыми годовым ходом метеорологических факторов, входят в программы школьных курсов «Природоведение», «Естествознание», «Ботаника», «Зоология», «Основы экологии», «Общая биология». Поэтому пособие может найти применение в работе учителей общеобразовательных школ, педагогов дополнительного образования, руководителей кружков юннатов, фенологов, лесоводов. Фенологические наблюдения можно проводить на пришкольном учебно-опытном участке, на географической площадке, в парках и садах, в сельскохозяйственном производстве, природе. Знания и наблюдения по сезонному развитию природы - база для организации систематических фенологических наблюдений, внеклассной краеведческой работы. Такие работы носят характер небольших «исследований», первых самостоятельных работ учащихся и повышают интерес к предмету, и нередко служат толчком к дальнейшему, уже самостоятельному изучению живой природы.

Часть 1

І. ФЕНОЛОГИЯ КАК НАУКА: ПРЕДМЕТ, ЗАДАЧИ, МЕСТО В СИСТЕМЕ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

Фенология - система знаний о сезонных явлениях природы, о сроках их наступления и причинах, определяющих эти сроки.

В зависимости от объекта исследования различают *фенологию неживой природы* (метеорологические и гидрологические сезонные явления), *фенологию растений* (фитофенологию) и *фенологию животных* (зоофенологию). Раздел фенологии, изучающий общие фенолого-географические закономерности природы, получил название *общей фенологии*.

Фактическую основу фенологических знаний образуют фенологические наблюдения, дающие сведения о сроках (календарных датах) наступления конкретных сезонных явлений.

История развития фенологии как науки. Истоки фенологических знаний уходят к заре человеческой культуры. Как только человек обрел способность

отмечать явления окружающей его природы, он стал собирателем фенологических наблюдений.

Памятью многих поколений фиксировались объективно существующие связи между сроками наступления сезонных явлений, и именно в этих связях можно было находить ответы на вопросы о лучших сроках полевых работ. Многократно замечая, что хорошие урожаи достигаются в случаях, когда основные полевые работы (пахота, сев и др.) проводятся в сроки, совпадающие с наступлением определенных сезонных явлений, можно было использовать эти явления в качестве указателей наступления лучших сроков полевых работ. И такими указателями широко пользовались, прочно включая их в неписаный кодекс земледельца. Например, начало сева яровой пшеницы совпадает с началом зеленения трав, озимой – с началом пожелтения листьев: «Пока у березы лист мал - яровые сей смело, а коли в полную величину вырастет - немедля остановись»; «Сей озимую рожь, когда едва пожелтеют листья на деревьях». Начало цветения осины - лучший срок посадки ранних сортов свеклы и моркови, цветение акации - срок посадки огурцов. «Когда яблоня в полном цвету - начинай сажать картофель».

До нас дошло множество подобных указаний, советов, примет, раскрывающих фенологическую основу исторического опыта земледельца, охотника, рыбака, животновода.

Позднее с интенсификацией природопользования стала очевидной необходимость в накоплении строго фиксированных наблюдений, подкрепленных фенологическими фактами. От стихийных наблюдений предков, от запоминания требовался переход к фенологическим наблюдениям по определенной системе с обязательными записями их результатов. Переход этот произошел довольно давно, еще в середине XVII века. Он и явился началом развития фенологии как системы знаний о закономерностях сезонного развития природы.

Первые научные фенологические наблюдения начались во Франции, Швеции, а затем и многих других странах Европы. Однако наблюдения велись еще разрозненно, с большими перерывами, по разным программам, и поэтому не имели большой научной ценности.

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

Особенно широкое распространение фенологические наблюдения получили в советский период, когда органы краеведения объединили тысячи пунктов наблюдений. Была организована сельскохозяйственная фенологическая служба, ныне объединяемая Гидрометцентром.

Задачи фенологии теснейшим образом связаны с проблемами рационального использования природных ресурсов и повышения эффективности производств, базирующихся на использовании биологических и климатических ресурсов. В комплексе с другими науками фенология участвует в разработке вопросов природно-экономического районирования, размещения и специализации отраслей хозяйства. Для решения этих вопросов необходимо глубокое знание географической среды, требуется многосторонняя характеристика территории. Последняя, как это, очевидно, не будет полной без сведений о ходе сезонного развития компонентов живой и неживой природы, составляющих географическую среду и характеризующих сезонную динамику ландшафтов.

Таким образом, первая из главных задач фенологии - *фенологическое освещение территорий, разработка их фенологических характеристик.*

В отличие от других, хорошо известных характеристик - климатических, геоморфологических, почвенных, геоботанических, зоогеографических и др., описывающих особенности отдельных слагаемых природных комплексов - фенологическая характеристика дает картину сопряженного развития всего этого комплекса в годичном цикле. Ее назначение - дать ответ на множество практических вопросов, касающихся сроков. Это большой комплекс вопросов, связанных с освоением новых земель, с размещением отраслей сельского хозяйства и отдельных сельскохозяйственных культур: вопросы культурно-бытового строительства, санитарно-гигиенического обеспечения, туризма, отдыха трудящихся; вопросы военно-оперативной оценки местности. В бесконечном множестве случаев необходимо знать, как вписывается годовой цикл развития интересующих нас объектов природы в рамки астрономического календаря, и в каких пределах могут меняться сроки их сезонного развития.

Центральной и в известном отношении самостоятельной частью фенологической характеристики территории является ее фенологический календарь. Это - фенологическая периодизация - разделение года на качественно различающиеся фенологические периоды - сезоны и подсезоны, каждому из которых свойственно специфическое состояние объектов живой и неживой природы и особое их взаимодействие. Фенологическую периодизацию еще называют естественной, чем подчеркивается ее принципиальное отличие от универсального для всех территорий гражданского календаря. Это отличие выражается в том, что для каждой конкретной территории даются не условные, а реальные сроки перехода природы из одного сезонного состояния в другое. Естественная фенологическая периодизация исходит из того, что каждому времени года (сезону, подсезону) присущ строго определенный специфический набор сезонных явлений. Эта определенность позволяет использовать сезонные явления в качестве индикаторов времен года и строить на этой основе естественный календарь природы конкретных территорий. При этом по срокам наступления феноиндикаторов времен года очень четко и соизмеримо выявляются различия между отдельными природными районами.

Система фенологической периодизации как часть комплексной фенологической характеристики территории имеет важное значение в связи с другой важной задачей фенологии, заключающейся в *определении и прогнозировании лучших (оптимальных) сроков проведения сезонных работ.*

Как известно, все отрасли хозяйства с сезонной цикличностью производства (сельскохозяйственный комплекс, лесное хозяйство, все виды промыслов - рыбный, охотничий и др.) нуждаются в надежных методах оперативного определения лучших сроков сезонных работ. В оптимальном планировании сроков проведения лечебно-профилактических мероприятий нуждается здравоохранение. Поскольку сроки сезонного развития природы изменчивы, оптимальное планирование производственных календарей ставится в зависимость от возможностей своевременного определения и прогнозирования хода сезонного развития природы. Эти возможности заложены в индикационной фенологии - учении о временной сопряженности сезонных явлений. Принципы индикационной фенологии довольно просты. Если путем наблюдений мы устанавливаем, что какая-либо группа сезонных явлений ежегодно наступает практически одновременно - синхронно, мы можем говорить об общности условий, определяющих срок наступления явлений этой группы, а в ряде случаев и о причинно-следственных связях между отдельными явлениями. В данном случае важен не характер связей, а сам факт синхронности. Если он установлен, то, очевидно, что срок наступления одного из явлений синхронной группы может служить индикатором, сигнализирующим о наступлении прочих явлений этой группы. Естественная фенологическая периодизация, о которой говорилось выше, представляет широкие возможности для практического применения этого принципа фенологической сигнализации.

Известно, что в отраслях хозяйства с сезонной цикличностью производства каждый вид работ приурочен к строго определенному времени года, точнее - к определенному фенологическому периоду. Поэтому сезонные явления, служащие индикаторами естественных фенологических периодов, вместе с тем приобретают значение сигнализаторов наступления времени проведения связанных с тем или иным периодом сезонных работ. Уже известно много сезонных явлений, используемых в качестве указателей лучших сроков проведения работ и мероприятий в сельском хозяйстве, в области защиты растений, в лесном хозяйстве. Однако возможности фенологической индикации на основе синхронности явлений еще далеко не исчерпаны, и поэтому дальнейшие *поиски надежных систем фенологической сигнализации* остаются одной из важнейших задач фенологии.

Место фенологии в системе естественных наук. С самого начала своего развития фенология утверждалась как пограничная дисциплина на стыке биологии и географии. В биологическом плане ее интересовали 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.

Какое же место занимает фенология в системе биолого-географических наук? В наиболее общем понимании фенология изучает процессы развития и в этом смысле стоит в одном ряду с другими науками биологического и географического направлений, исследующих проблему развития. Каждая из этих наук изучает отдельные стороны развития, соответственно своим целям и методическим возможностям. Поясним это на примере изучения, скажем, пшеницы. Ее происхождение (развитие в процессе эволюции) и ее место в естественной системе растительного мира изучают филогенетика и систематика. Ее распространение, или процессы формирования (развития) ее ареала, изучает геоботаника. Широкий комплекс наук изучает индивидуальное развитие пшеницы: процессы закладки зародыша и прорастания - эмбриология, процессы обмена веществ, обеспечивающие рост и развитие растения, - физиология, процессы синтеза и накопления органических веществ - биохимия, внутренние механизмы управления индивидуальным развитием - генетика, зависимость индивидуального развития от условий внешней среды - экология. Перечень наук, занимающихся проблемой развития, можно продолжить.

В фенологии мера времени становится предметом специального изучения. Для характеристики, например, фазы цветения сирени мало сказать, что эта фаза длится в среднем 14 дней. В фенологическом измерении требуется указать, что эта фаза в определенном пункте развивается в период с 1 по 15 июня. Фенологию интересует время, требуемое для развития того или иного природного объекта, в его точной привязке к календарным датам.

Во всех случаях фенология имеет дело с годовыми циклами развития. Если это касается растений, то, например, для однолетних берется весь период их формирования - от всходов до отмирания, для многолетних - ежегодно повторяющийся цикл от весеннего пробуждения до перехода в состояние зимнего покоя. В равной мере это относится к животным, среди которых также имеются "однолетние" и долгоживущие. Относится это и к целым природным комплексам - ландшафтам, которые в своем годовом цикле также претерпевают изменения.

В фенологии процесс развития описывается датами наступления определенных стадий или фаз, установленных по внешнему их проявлению. На фенологическом языке развитие пшеницы будет описываться датами проявления всходов, начала колошения, цветения и созревания, а зимующей во взрослом состоянии бабочки - датами весеннего пробуждения, начала откладывания яиц, появления гусениц, окукливания и вылета взрослых бабочек. Главное в фенологическом освещении развития природных объектов - точная привязка как развития в целом, так и каждого из его этапов к календарному времени.

Сведения о поэтапном календаре развития растений и животных составляют очень важную часть их общей характеристики. Каждый биологический вид отличается присущей ему привязкой развития к календарному времени, закрепленной аппаратом наследственности как исторически выработанное приспособление к чередованиям времен года. Фенология, занимаясь календарем развития биологических видов, исследует, таким образом, одну из

присущих всему живому форм их приспособления (адаптации) к среде обитания.

Как и всякий наследственно закрепленный признак, календарь развития не только определяется внутренними - генетическими факторами, но и находится в большой зависимости от условий среды, которые, как известно, не являются постоянными. В зависимости от изменений условий существования календарь развития биологических видов может существенно меняться. При этом очень часто влияние среды оказывается доминирующим: внешне оно проявляется в том, что одно и то же сезонное явление наступает по годам в несовпадающие сроки. Распространяется это практически на все сезонные явления.

Изменчивость сроков наступления сезонных явлений, ее закономерности составляют главный предмет изучения фенологии. Каждое из интересующих нас сезонных явлений может считаться изученным в фенологическом плане, если известно, в каких пределах варьируют сроки его наступления по годам и чем обуславливается изменчивость этих сроков. Для получения таких сведений требуется, как это понятно, проведение многолетних наблюдений. Поэтому многолетняя повторяемость наблюдений и составляет основу метода фенологии.

Сроки наступления сезонных явлений изменчивы не только во времени (по годам в одном пункте), но и в пространстве. Объясняется это различиями в физико-географических условиях, определяемыми географическим местоположением. Чтобы получить ясную картину сезонного развития природы в широком географическом плане или развития какого-либо объекта на всем пространстве его распространения, требуется, как это очевидно, проведение многолетних параллельных наблюдений в большом числе пунктов.

Из сказанного следует, что в системе естествознания фенология занимает место науки, изучающей временные параметры сезонного развития природы. Это область знаний (наука) о календарных сроках развития природы в ее годичном цикле и о закономерностях изменчивости этих сроков. Из биологических наук фенология ближе всего примыкает к экологии и в известном смысле может рассматриваться как раздел этой синтезирующей науки. Из наук физико-географического комплекса она теснее всего связана с климатологией и метеорологией.

Фенологические наблюдения, обычно специального назначения, ведутся в ряде государственных ведомств и служб. Ими занимаются сеть агрометстанций, сортоиспытательные, опытные и лесные станции, ботанические сады, заповедники, учреждения службы защиты растений, санитарно-эпидемиологические станции и некоторые другие организации. В целом набирается немало учреждений и специалистов, занимающихся накоплением фенологической информации - агрономы, зоотехники, ветврачи, работники лесного хозяйства, зеленого строительства, рыбного и охотничьего промыслов, санитарной службы, а также учителя географии и биологии. Кроме того, общие фенологические наблюдения по определенной программе и методике ведут

отдельные любители-фенологи, кружки юннатов на биостанциях и в школах. Работу добровольной фенологической сети объединяют фенологический сектор Всероссийского Географического общества и фенологические комиссии при его филиалах и отделениях.

II. СОДЕРЖАНИЕ, ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ФЕНОЛОГИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ

2.1. Основные понятия и термины

Для более четкого понимания предмета фенологических наблюдений приводим содержание, вкладываемое в наиболее часто употребляемые в фенологии понятия и термины.

Календарь природы – хронологическая таблица сезонных явлений (летопись природы), в которой помимо погодичных данных по каждому явлению приводятся соответствующим образом вычисленные средние многолетние даты.

Объект наблюдений - конкретные виды растений и животных, а также компоненты неживой природы, претерпевающие в течение года циклические изменения. К последним относятся элементы климата (температура воздуха, атмосферные осадки, солнечная радиация), водоемы (реки, озера, пруды, прибрежные участки моря). Объектами фенологических наблюдений считаются также растительные сообщества и ландшафты, меняющие в течение года свой облик. Применительно к видам растений и животных объектами наблюдений, как правило, считаются не отдельные экземпляры, а совокупности особей, образующие местные (в пределах участка наблюдений) микропопуляции данного вида.

Сезонное явление - состояние объекта, в котором он находится в момент (день) наблюдений. Так как в каждом конкретном состоянии объект может наблюдаться лишь в строго определенное время года, то все его состояние понимается как сезонное явление.

Каждое сезонное состояние объекта характеризуется не одним, а серией меняющихся сезонных явлений. Поясним это примером. Для прострела в ранневесеннее время характерно состояние цветения. Обнаружив в один из дней этого времени первые зацветшие экземпляры, можно считать, что объект (микропопуляция прострела) перешел в состояние цветения. Но так как обнаружены только первые цветки, то о состоянии цветения в целом можно сказать, что это только его начало, а сам факт появления первых цветков считать сезонным явлением «начало цветения». На том же основании день появления большого множества цветков будет датой наступления сезонного явления «массовое цветение», а день, когда больше не появлялось новых цветков, будет датой сезонного явления "конец цветения".

Сезонными явлениями для птиц, характеризующими их миграционное состояние, будут, например, начало, разгар и окончание весеннего пролета; для млекопитающих их брачное состояние будет характеризоваться сезонными явлениями начала, разгара и окончания спаривания (гона). Беря в качестве объекта наблюдений температуру воздуха, мы примем за сезонные явления переходы температур через 0°C или другой определенный рубеж. Река предстанет перед нами серией явлений ледостава и вскрытия, а сезонное развитие какого-либо растительного сообщества, например луга, будет отмечаться явлениями зеленения, начала и массового цветения, увядания и др.

Во всех случаях сезонное явление, понимаемое как зафиксированный момент сезонного состояния объекта, отмечается только одной календарной датой.

Фенологическая дата (фенодата) - конкретная календарная дата наступления отмечаемого сезонного явления, что является основным информационным элементом изучения природы.

Фенологическая фаза (фенофаза) - сезонное состояние объекта, в котором он находится в определенный этап, стадию или период развития объекта. Если сезонное явление мы фиксируем только одной датой, то для фенологической характеристики фенофазы требуются, по меньшей мере, две даты, дающие представление о ее продолжительности: дата вступления объекта в данную фенофазу и дата окончания его пребывания в ней. Понятие «фенофазы» обычно применяется при фенологическом изучении объектов живой природы - микропопуляции растений и животных.

Говоря о развитии фенофазы цветения, к примеру, черемухи, имеют в виду не одно дерево, а достаточно представительную их группу. Появление цветков на одном дереве будет считаться как явление, указывающее на начало вступления черемухи в фазу цветения, зацветание большинства учитываемых деревьев - как разгар (кульминация) фенофазы, а завершение цветения последних деревьев - как явление, фиксирующее окончание данной фенофазы.

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.

Фенологический индикатор - сезонное явление, наступление которого используется в качестве указателя вероятного срока наступления другого или других сезонных явлений. В целом каждое сезонное явление может быть индикационным, но обычно для индикационных целей отбираются явления, которые легко поддаются наблюдению и срок наступления которых определяется с высокой точностью.

Феноиндикаторы могут выполнять сигнальную и прогнозную функции. Сигнальная функция основана на том, что в природе большие группы сезонных явлений наступают одновременно (синхронно). Установив дату наступления одного из явлений синхронной группы, можно считать, что другие явления

данной группы наступили или наступят в очень близкое время. Индикаторы такого рода часто используются в качестве сигналов к началу проведения различных сезонных работ в сельском, лесном и других отраслях хозяйства. Прогнозная функция феноиндикаторов основана на относительной устойчивости фенологических интервалов. Зная продолжительность феноинтервала между двумя разделенными временем сезонными явлениями, можно по дате наступления первого явления (индикационного) предсказать вероятную дату наступления другого явления (прогнозируемого).

2.2. Организация наблюдений

Научная и практическая ценность фенологических наблюдений во многом зависит от того, насколько правильно организован их сбор. Под этим понимается: а) точная привязка наблюдений к конкретной местности; б) ежегодная повторяемость наблюдений в одной и той же местности и за одними и теми же объектами; в) достаточная для точного определения дат наступления и развития сезонных явлений регулярность наблюдений. Лишь при соблюдении этих требований можно получить безошибочную характеристику хода сезонного развития природы данной местности и изменчивости этого хода по годам.

2.2.1. Выбор участка

Организация фенологических наблюдений начинается с выбора участка или маршрута наблюдений. При этом следует иметь в виду, что проводить фенологические наблюдения можно практически везде, где имеются указанные в программах объекты - обычные и широко распространенные виды растений и животных. Разумеется, не везде могут быть найдены доступные для регулярных посещений места с полным набором необходимых объектов, но это не должно быть препятствием к организации наблюдений, так как хорошие наблюдения даже за небольшой частью, предусмотренных программами объектов представляют научную ценность.

При выборе участков и маршрутов наблюдений необходимо, прежде всего, считаться с возможностями частого их посещения в течение многих лет. Опыт показывает, что долголетние систематические наблюдения возможны лишь в том случае, если места наблюдений располагаются в непосредственной близости от постоянных мест пребывания (местожительство, работа) наблюдателя, если их посещение не связано с большими тратами времени и сил. Довольно часто ежедневные пешие маршруты от дома до места работы (учебы), возможно несколько измененные, могут стать полем наблюдений. Для многих удобными местами могут стать маршруты регулярных оздоровительных прогулок.

Необходимо заботиться о том, чтобы из имеющихся вариантов выбор падал на типичные для данной местности участки. Под этим следует понимать, что места постоянных наблюдений по рельефу и растительности не должны резко отличаться от окружающей местности.

По площади и конфигурации места наблюдения могут быть самыми различными. Так как не всегда удается найти сравнительно небольшую площадь, на которой были бы сконцентрированы все объекты наблюдений, приходится пользоваться несколькими участками, в той или иной мере разрозненными. В таких случаях все участки должны охватываться твердо выработанным маршрутом, который, собственно, и должен представлять собой место постоянных наблюдений.

Древесные и кустарниковые растения должны быть представлены не одиночными экземплярами, а достаточно большими группами. Предпочтение следует отдавать группам средневозрастных, нормально растущих деревьев.

Травянистые растения также должны быть представлены большим количеством экземпляров. Для наблюдений за сельскохозяйственными растениями маршрут должен захватывать крупные массивы отдельных культур, принадлежащих колхозам, совхозам или подсобным хозяйствам. Мелкие приусадебные участки в этом отношении менее показательны, но если на доступном расстоянии отсутствуют крупные сельскохозяйственные массивы, можно вести наблюдения и на приусадебных участках, в особенности за плодовыми и ягодными культурами.

В городах местами наблюдений обычно являются окраины, парки, скверы, хорошо озелененные улицы. Необходимо учитывать, что климат городов несколько отличается от климата сельских местностей, это сказывается на сроках прохождения фаз развития встречающихся в городах животных. Поэтому само по себе изучение фенологии городов представляет не меньший интерес, чем изучение фенологии сельской местности.

После того как участки (маршруты) наблюдений выбраны, необходимо детально их описать, помня, что без точной характеристики мест наблюдений трудно сравнивать и анализировать фенологическую информацию, поступающую от разных наблюдателей. Например, очень часто два наблюдателя, работающие в одном и том же районе, получают не совсем совпадающие данные. Причину этого легко понять, обратившись к описанию мест наблюдений.

Описание необходимо дополнить схематической картой с обозначением местоположения основных растительных объектов. Бывает, что по каким-либо причинам фенкорреспондент прекращает наблюдения, но их может продолжить другое лицо. В этих случаях наличие детального описания и карты мест наблюдений обеспечивает необходимую преемственность.

2.2.2. Регистрация результатов наблюдений

Каждый, кто решил стать фенологом и рассчитывает извлечь из своих наблюдений пользу для науки и практики, должен с самого начала придерживаться определенных правил ведения фенологических записей. Следует помнить, что все отмеченное в данном году, если оно останется не записанным, безвозвратно утрачивается для науки, так как каждый год в фенологическом отношении в известном смысле уникален.

В целом правила регистрации фенологических наблюдений должны обеспечивать накопление безошибочных фенологических записей, хорошо сопоставимых по годам и оформляемых таким образом, чтобы в дальнейшем не возникало трудностей при их использовании.

Безошибочность записей в значительной мере гарантируется, если они ведутся, как говорится, с натуры. Поэтому твердым правилом должна стать регистрация наблюдений непосредственно в ходе их проведения - в «поле» или, в крайнем случае, в тот же день сразу после возвращения. Откладывая записи, полагаясь на память, мы всегда рискуем что-либо упустить или ошибиться.

Основным документом, содержащим записи наблюдений, может быть «Фенологический (или полевой) дневник», представляющий собой удобную для постоянного ношения в кармане или в ручной сумке записную книжку.

Очень важно правильно записывать наблюдения. Форма дневниковых записей выбирается наблюдателем по его усмотрению, но при этом важно, чтобы раз принятая, она постоянно соблюдалась. При обработке накопленных многолетних данных это во многом облегчает поиски необходимых сведений.

Записи в дневнике должны вестись простым карандашом, так как в случае намокания книжки текст от авторучки пропадет. Не следует вести записи на отдельных листках, бланках, присылаемых для заполнения; такие записи легко могут быть утеряны. Чтобы записная книжка не была слишком велика, лучше иметь отдельную, на каждое полугодие. Для того, чтобы при обходе не забыть осмотреть объекты, в начале книжки записывается программа наблюдений с двумя графами рядом с текстом: «Явление еще не наблюдалось» и «Дата начала явления». При обходе 1 раз в несколько дней вторая графа заполняется в тот день, когда наблюдалось уже не начало фазы, а ее массовое развитие (в первой графе ставится дата предыдущего обхода). При переносе записей в Календарь природы в этом случае берется промежуточная дата. Если при обходе наблюдается начало явления, первая графа не заполняется. Она не заполняется и в тех случаях, когда наблюдения ведутся не реже, чем через 1-3 дня. На последующих страницах записной книжки произвольно, но с указанием даты записывают наблюдения, характеризующие особенности данного года: причины отсутствия цветения или плодоношения при хорошем цветении, запоздание или чрезмерно раннее начало явлений, массовое распространение

вредителей и болезней растений, необычные явления природы (снегопады, град, ливни, грозы, вихри, смерчи, наводнения и т. п.). Полезно отмечать состояние погоды данного периода, но не следует перегружать дневник ежедневными записями, если это существенно не отражается на ходе развития природы.

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

Для Календаря природы можно взять обычный альбом для рисования большого формата. На первых страницах записывают краткие сведения о месте наблюдений (местоположение, рельеф, почвы, растительность, животный мир и т. п.). Затем дается картосхема основных маршрутов и площадок с указанием местонахождения выбранных для наблюдений растений и местообитаний животных. На следующей странице таким же образом должны быть дополнительные маршруты. Все эти сведения необходимы для обеспечения преемственности работы в последующие годы. На страницах в хронологическом порядке записывают явления, над которыми будут вестись наблюдения (лучше отдельно - гидрометеорологические, ботанические, зоологические). Оставшуюся часть страницы разделяют вертикальными линиями на графы, будут записываться наблюдения за тот или иной год. Обычно места хватает для записей за 5 лет, что очень удобно для последующей обработки при составлении многолетнего календаря природы (последнюю, 6-ю графу оставляют чистой для записи средних дат). Последующие страницы, альбома отводят для ежегодных записей общего порядка - характеристики климатических особенностей года, отметок необычных явлений природы и других сведений из ежедневных записей юннатов. Сведения в календарь природы следует заносить ежедневно или в день обхода. Если при просмотре записных книжек юннатов обнаружится, что по какому-то вопросу данных нет (например, объект погиб), надо немедленно постараться восполнить это дополнительными наблюдениями вне маршрута, а затем выделить для наблюдений новый экземпляр. Невозможно, например, при длительном перерыве в наблюдениях, то восстановить условно (по известным интервалам в развитии других видов, по которым сведения имеются). В разделах общих записей отметки о необычных явлениях делают в день их наблюдения, а в последний день месяца (или определенного периода) дают его краткую характеристику, отражающую особенности развития природы. Все записи в альбоме должны быть датированы. Записи общего порядка («черемуха зацвела в первой декаде мая») не допускаются.

В качестве примерной может быть рекомендована форма, соответствующая порядку группирования вопросов, принятому в анкетах-программах фенологических наблюдений (см. Приложение).

2.3. Методика наблюдений

Методика общих фенологических наблюдений довольно проста: путем непосредственных, обычно визуальных наблюдений регистрируются даты наступления сезонных явлений. При этом надо учитывать 2 главных требования: а) наблюдения, независимо от того, где и в какие годы они проводились, должны быть вполне сопоставимы; б) они должны быть достаточно точными, то есть соответствовать истинному ходу сезонного развития природы. В соответствии с этим в фенологии выработаны методические приемы стандартного (унифицированного) определения сроков наступления сезонных явлений. Они представляют собой систему общих и частных правил констатации сезонных явлений, учитывающих особенности развития конкретных объектов, степень распознаваемости явлений и возможности их привязки к определенной дате.

2.3.1. Количественная обработка фенологических данных

Следя за каким-нибудь явлением или фенофазой, фенолог, прежде всего, фиксирует даты их наступления. Но для полной характеристики особенностей сезонного развития природы в конкретные годы этого не всегда оказывается достаточно. Во многих случаях помимо срока требуется знать степень выраженности фенофаз или, иными словами, их количественную оценку. К примеру, из года в год мы наблюдаем появление комаров. Примерно в одни и те же сроки в один год они появляются в огромном количестве, в другой - в умеренном или в сравнительно малом. Вполне естественно, что эти годы, мало отличаясь по срокам появления комаров, на самом деле будут существенно различаться по условиям, контролирующим их сезонное развитие.

В программах оставлен лишь необходимый минимум количественных характеристик и при этом рекомендуется пользоваться наиболее простыми глазомерными оценками по балльной системе, дающей хотя и не очень точное, - но достаточное для установления фенологических зависимостей представление о количественных изменениях наблюдаемых объектов. Даже такие количественные определения, как "очень мало", "мало", "средне", "много", "очень много", если дни касаются, например, урожая ягод, грибов, шишек или численности массовых видов животных, оказываются весьма ценными для решения научно-практических задач фенологии.

Желательно, чтобы расширение программ фенологических наблюдений шло главным образом за счет расширения круга количественных наблюдений.

2.3.2. Вариационно-статистическая обработка данных календаря природы

Вычисление средних дат многолетнего ряда. Техника вычислений очень проста. Даты по каждому явлению за все годы суммируются, а затем сумма делится на число лет, в течение которых явление отмечалось. Если ряд суммируемых дат относится не к одному, а к 2 (иногда к 3) календарным месяцам, то его нужно свести к единому исчислению. Для этого под каждой датой суммируемого ряда пишут число, полученное при отсчете от первого числа самого раннего месяца, в котором явление отмечалось: например, 28 апреля, 30 апреля, 10 мая, 17 мая и 2 июня. Самый ранний месяц в этом ряду - апрель, значит, майские и июньские даты должны быть выражены в апрельском исчислении. К майским датам добавляется 30 (число дней в апреле), а к июньской - 30+31 (плюс число дней в мае). В преобразованном для суммирования виде приведенный выше ряд будет выглядеть следующим образом: 28+30+40+47+63=208. Разделив сумму на 5, получаем среднюю дату, равную 41,6, округленно 42 дням в апрельском исчислении. Остается лишь отнять от этого числа 30, чтобы получить среднюю календарную дату, равную в данном случае 12 мая.

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 определенного пункта (района), содержащий разностороннюю информацию о ходе сезонного развития местной природы и представляющий собой основу для решения научно-практических фенологических задач. Схема построения Календаря природы дана в табл. 1 (см. Приложение).

Вычисление сигмы и вероятной ошибки средней фенодаты. Выше указывалось, что точность определения средней фенодаты зависит от числа лет наблюдений. Так как мы всегда имеем дело с ограниченными рядами наблюдений, всегда сохраняется вероятность того, что мы получаем не истинную, а лишь приближающуюся к ней среднюю. Поэтому важно знать меру этого приближения, или, что одно и то же, вероятную ошибку вычисленной средней величины. Последняя, как это понятно, будет тем меньшей, чем длиннее ряд наблюдений. Вместе с тем она зависит от размаха изменчивости дат. Чем этот размах шире, тем большей должна быть вероятная ошибка вычисленной средней фенодаты. Иными словами, ошибка средней фенодаты прямо пропорциональна изменчивости фенодат и обратно пропорциональна числу лет наблюдений.

Число лет наблюдений нам заведомо известно. Для вычисления ошибки средней фенодаты остается лишь найти объективный показатель меры изменчивости фенодат в многолетнем ряду. Первым таким показателем может служить амплитуда изменчивости дат, то есть промежуток времени (в днях) между самой ранней и самой поздней из отмеченных дат. Подсчитав, например, что разница между крайними датами одного явления составляет 38 дней, а другого - 29, можно считать, что сроки наступления первого явления более

изменчивы, чем второго. Но крайние даты дают лишь ориентировочное представление о размахе изменчивости и мало что говорят о характере распределения дат в вариационном ряду. Представим 2 ряда с одинаковыми крайними датами, но отличающиеся тем, что в первом ряду подавляющая часть дат тесно отгруппирована возле средней, а во втором - большинство дат занимает близкое к крайним датам положение. Судя по крайним датам, ряды будут казаться одинаковыми по изменчивости. На самом же деле второй ряд, в котором большинство дат сильно отклоняется от средней, более изменчив, чем первый, в котором подавляющее число дат приближено к средней. Достаточно точным показателем изменчивости, учитывающим фактические отклонения членов вариационного ряда от средней величины, является среднее квадратическое отклонение, обозначаемое символом σ (сигма). Показатель этот вычисляется по формуле:

$$\sigma = \pm \sqrt{\sum a^2 / n},$$

где \sum - знак суммирования, a - отклонения от средней величины (в наших случаях - отклонения фенодат в днях от средней фенодаты), n - общее число членов вариационного ряда (в наших случаях - число лет наблюдений). Не останавливаясь на математическом обосновании этой формулы, обратимся к технике вычисления сигмы наиболее простым способом, носящим название "способа моментов". Этим способом, путем связанных между собой математических действий, последовательно вычисляются средняя величина, сигма и ряд других элементов вариационного ряда. Поэтому способом моментов, не требующим приведения дат в единое исчисление, можно пользоваться и в случаях, когда необходимо определить только среднюю дату.

Способ моментов исходит из того, что алгебраическая сумма отклонений от средней величины равна нулю, а сумма отклонений от любой другой варианты ряда представляет какую-либо величину со знаком "+" или "-". Беря чисто условно за среднюю какую-либо варианту и высчитав среднее отклонение от нее (сумму отклонений деленную на число членов ряда), мы получим значение величины, на которую отличается действительная средняя от взятой нами условной, то есть получим значение момента первой степени от условной, (v). В этом случае средняя величина вариационного ряда (M) будет определяться по формуле:

$$M = A + \sum a/n \text{ или } M = A + v_1,$$

где A - условная средняя, $\sum a$ - алгебраическая сумма отклонений от условной средней.

Для вычисления сигмы аналогичным образом определяется момент второй степени от условной средней (v), представляющий собой частное от деления суммы квадратов отклонений от условной средней на число членов ряда: $v_1 =$

$\sum a^2 / n$. Формула вычисления сигмы в этом случае приобретает вид: $\sigma = \pm \sqrt{v_1 - v_1^2}$.

Проиллюстрируем эти выкладки на примере обработки наблюдений за началом прилета скворцов в Окском государственном заповеднике.

Таблица 2

Вычисление средней фенодаты от условной средней на примере наблюдений за началом прилета скворцов*

Условная средняя дата - 29 марта

Год наблюдения	Дата прилета	Отклонение (a) от условной средней	Отклонение в квадрате (a ²)
1939	25.III	-4	16
1940	22.III	-7	49
1941	1.IV	+3	9
1942	7.IV	+9	81
1943	24.III	-5	25
1944	24.III	-5	25
1945	30.III	+1	1
1946	25.III	-4	16
1947	21.III	-8	64
1948	3.IV	+5	25
1949	23.III	-6	36
1950	21.III	-8	64
1951	25.III	-4	16
1952	7.IV	+9	81
1953	28.III	-1	1
1954	24.III	-5	25
1955	21.III	-8	64
1956	6.IV	-8	64
1957	26.III	-3	9
1958	5.IV	+7	49
1959	25.III	-4	16
1960	28.III	-1	1
n=22		$\sum a = -31$	$\sum a^2 = 737$

* - Пример взят из сборника календарей природы за 1939-1960 гг. ("Сезонная жизнь природы Русской равнины". Л.: "Наука", 1969).

Перед нами исходные данные, состоящие из 22 дат (табл. 2). Самая ранняя из них - 21 марта, самая поздняя - 7 апреля. Любую из дат ряда мы можем принять за условную среднюю, но для облегчения дальнейших вычислений обычно берут дату, занимающую промежуточное положение между крайними. Примем за условную среднюю дату 29 марта. Против каждой даты фактического ряда проставляем ее отклонение (a) в днях от условной средней даты как в сторону опережения (со знаком "-"), так и в сторону запаздывания (со знаком "+"). В следующей колонке проставляем те же отклонения, возведенные в квадрат (a²). Далее путем алгебраического суммирования подсчитываем сумму отклонений (в нашем примере она равна 31) и сумму

квадратов отклонений (равна 737). Разделив эти суммы на число лет наблюдений (22), мы получаем соответственно значения моментов первой (v) и второй степени (v) от условной средней. Далее, как это показано в табл. 2, по соответствующим формулам определяем среднюю дату (M) и сигму (a).

Зная σ , мы можем вычислить вероятную ошибку найденной средней фенодаты (m) по формуле, указывающей на прямую зависимость ошибки от величины сигмы и на обратную ее зависимость от числа лет наблюдений (n): $m = \pm \sigma / \sqrt{n}$.

$$V_1 = \Sigma a / n = -31 / 22 = -1,41; \quad V_2 = \Sigma a^2 / n = 737 / 22 = 33,5$$

$$M = A + v, = 29 \text{ марта} - 1,41 \text{ дня} = 27,59 \text{ марта, округленно } \underline{28 \text{ марта.}}$$

$$\sigma = \pm \sqrt{V_2 - V_1^2} = \pm \sqrt{33,5 - 1,41^2} = \pm 5,79 \text{ дня.}$$

Подставляем значение σ и n :

$$m = \pm 5,79 / \sqrt{22} = \pm 5,79 / 4,69 = \pm 1,23$$

Будучи объективным мерилем изменчивости сигма позволяет сопоставлять отдельные сезонные явления и устанавливать, какое из них отличается большей или меньшей погодичной изменчивостью. Сигма является именованным числом. В отношении к вариационным рядам дат она всегда выражается в днях. Одинаковая мерность сигм обеспечивает сопоставимость изменчивости сроков наступления любых сезонных явлений как в пределах одного пункта наблюдений, так и относящихся к различным пунктам. Относительно малая величина сигмы указывает на меньшую амплитуду колебания сроков наступления данного явления и на более тесное расположение большей части членов вариационного ряда вокруг средней фенодаты. Относительно же большой размер сигмы свидетельствует о широком разбросе дат и о том, что значительная часть дат сильно отклоняется от средней.

В анализе фенологических рядов исключительно большое значение имеет вероятная ошибка вычисленной средней даты. Её принято называть стандартной ошибкой средней величины. Остановимся на главнейших приемах ее использования.

Знание ошибки, прежде всего, необходимо для более точного выявления фенологических особенностей отдельных лет, в частности, для установления, является ли данный год по срокам наступления индикационных явлений нормальным или отклоняющимся от нормы. За нормальные мы принимаем средние и очень близкие к ним сроки. Возникает вопрос о мере близости, какой следует руководствоваться, относя тот или иной год к нормальному или отклоняющемуся от нормы. Мера эта заложена в стандартной ошибке, дающей представление о том, насколько вычисленная по сравнительно небольшому числу лет наблюдений средняя дата может отличаться от истинной, относящейся к предельно большому ряду лет. Разберем конкретный пример наблюдений, приведенный в табл.2. Найдено, что средняя дата прилета скворцов (28 марта) определена с точностью $\pm 1,23$ дня. Это означает, что

имеется определенная вероятность того, что действительная средняя, помимо найденной, может быть и 27, и 29 марта. Но вероятность этого, как доказывается вариационной статистикой, сравнительно мала - не более 68%. Она значительно повышается - до 95%, если за интервал, в пределах которого может находиться истинная средняя фенодата, брать не одну, а две ошибки, то есть $28 \pm 2,46$ дня. Если же брать за этот интервал три ошибки, вероятность нахождения действительной средней в его пределах становится практически полной. В нашем примере это будет означать равновероятность того, что в пределах 28 марта $\pm 3,69$ дня (округленно 4 дня) любая из дат может соответствовать истинной средней дате прилета скворцов. Отсюда следует, что все случаи регистрации прилета скворцов в данном пункте в период с 24 марта по 1 апреля мы должны считать лежащими в пределах нормы, а случаи прилета раньше 24 марта и позже 1 апреля - как в той или иной степени аномальными.

Зная среднюю фенодату и сигму определенного явления, можно получить представление о возможных крайних сроках его наступления. Дело в том, что распределение дат в фенологических рядах подчинено статистической закономерности распределения частот нормально варьирующих величин. Согласно этой закономерности, в пределах участка вариационного ряда $M \pm 1\sigma$ сосредоточено $2/3$ (68%) членов ряда, в пределах $M \pm 2\sigma$ - 95% и практически все члены ряда укладываются в пределах $M \pm 3\sigma$.

Наши конкретные фенологические ряды, будучи сравнительно короткими и потому не охватывающими вообще редко наблюдаемые крайние из возможных отклонений, обычно не показывают точно такого распределения. Чаще всего крайние отклонения, лежащие на расстоянии 2σ и более от средней величины, оказываются не представленными. Покажем это на примере из табл. 2: 15 из 22 зарегистрированных дат прилета скворцов, т.е. 68% случаев, падают на период, измеряемый $M \pm 1\sigma$ (28 марта ± 6 дней), то есть на период с 22 марта по 3 апреля. Крайние даты ряда - 21 марта и 7 апреля - отстоят от средней даты более чем на одну и менее чем на 2σ . Не исключена поэтому вероятность того, что скворцы могут прилетать как раньше, так и позже указанных крайних дат. Беря достаточную для фенологических исследований вероятную в 95% ($M \pm 2\sigma$), мы можем назвать вполне возможные крайние сроки прилета скворцов, падающие в данном случае на 16 марта и 9 апреля.

Знание стандартной ошибки средних фенодат необходимо в довольно частых случаях, когда требуется установить, действительно ли различаются по срокам наступления одни и те же явления в разных пунктах или разные явления в одном пункте. В этих случаях стандартные ошибки средних фенодат позволяют оценивать степень достоверности различий между средними фенодатами. Пользуются при этом критерием достоверности различий (t), легко определяемым по формуле:

$$t = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}} .$$

Допустим, что в одном пункте средняя многолетняя дата прилета грачей падает на 23 марта ± 2 дня, а в другом - на 27 марта ± 3 дня. Можем ли мы считать, что разница в сроках прилета грачей здесь достоверна или, иными словами, что во второй пункт грачи прилетают закономерно позже? Ответ нам даст критерий достоверности различий, равный в данном случае:

$$t = 27. III - 23. III / \sqrt{3^2 - 2^2} = 4 / 2,2 = 1,8 .$$

Как видим, здесь он представляет величину, близкую к двум: средняя ошибка разности ($\sqrt{3^2 - 2^2}$) практически равна самой разности между сравниваемыми средними фенодатами. Между тем, согласно статистическим закономерностям, при сравнении средних величин относительно коротких рядов наблюдений (10-12 лет) достоверными считаются различия между средними, превышающие среднюю ошибку разности не менее чем в 2,5 раза, т.е. когда $t = 2,5$ и более. Возвращаясь к разобранным примерам можно заключить, что существенных различий между сравниваемыми пунктами по срокам прилета скворцов нет.

Этот же пример, но при условии, что средние даты прилета скворцов определены с меньшими ошибками (увеличено число лет наблюдений), может привести к противоположному заключению. Допустим, в первом пункте средняя дата прилета скворцов составляет 23 марта ± 1 день, во втором - 27 марта $\pm 1,2$ дня. Тогда разность между средними (4 дня), деленная на среднюю ошибку этой разности ($\sqrt{1^2 - 1,2^2}$) даст значение t , равное 2,5. Это означает, что различия в датах прилета скворцов достоверны, и мы вправе считать закономерным более поздний их прилет во второй пункт.

Из рассмотренных примеров становится очевидной зависимость выводов из сопоставления средних фенодат от точности (величины ошибки) их определения. В первом случае различия между средними фенодатами остались статистически недоказанными: вопрос о том различаются они или нет, по существу, остался открытым. Во втором случае ответ получен вполне определенный. Всем этим подчеркивается важность накопления длинных рядов наблюдений, обеспечивающих более точное определение средних фенодат.

Часть 2

1. ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И РАЙОНИРОВАНИЕ БУРЯТИИ

Бурятия находится в западной части особой Забайкальской природной провинции. Значительная широтная протяженность территории, горный характер рельефа и экотонность обуславливают большое разнообразие природно-климатических условий с достаточно четко выраженным комплексом растений, почв и животных, приспособленных к суровому климату Сибири. Большая часть южных районов республики (расположенных южнее 52-53° с.ш.) соответствует по положению лесостепной зоне, а северная часть ее, занимающая меньшую территорию - таежной. Характерным для данной территории является наличие среди гор обширных и сравнительно глубоких межгорных понижений, представляющие основные сельскохозяйственные районы. В них сосредоточены наиболее крупные массивы естественных пастбищ и посевов сельскохозяйственных культур.

Горный характер рельефа определяет здесь полное господство высотной поясности, сводящей почти на нет непосредственное проявление широтной зональности. Резкая континентальность климата оказывает огромное влияние на распределение растительности и почв в зависимости от экспозиции склонов. В зависимости от степени выраженности континентальности в отдельных горных массивах складывается своя особая система высотной поясности.

На днищах и в нижней части склонов почти всех межгорных котловин и речных долин, лежащих на высотах не менее 455 м (уровень зеркала воды в оз. Байкал) и не более 1000-1100 м над ур.м., формируется степной пояс с сухими и настоящими степями на каштановых и черноземных почвах, а на песчаных толщах местами - светлые сосновые боры с разряженным травянистым покровом. Здешние степи в настоящее время частью распаханы и засеяны различными сельскохозяйственными культурами, кроме непригодных для распашки крутых и сильно каменистых участков, которые представлены довольно разнообразными по видовому составу крупнодерновинно-злаковыми (ковыльными), мелкoderновинно-злаковыми (житняковыми, тонконоговыми, мятликовыми), мелкотравными (полынными, чебрецовыми и лапчатковыми), кустарниковыми (с караганой), горно-разнотравными каменистыми и другими степями. В степном поясе по балкам, днищам оврагов, в поймах рек, а также до притеррасным понижениям распространена древесно-кустарниковая растительность разного состава, но преимущественно из зарослей ив, березняков, спирей, караганы и ильма.

Лесостепью покрыта предгорная и нижняя части склонов, не образуя сплошного пояса. При этом степные участки занимают южные склоны долин, падей и сопок, а облесенные - северные. Лесостепь выражена и на днищах межгорных котловин (Тункинская, Баргузинская) в придельтовой части

р.Селенги, в районе Еравнинских озер, а также встречается среди горной тайги по склонам хребтов до высоты более 1000 м. В лесостепи лесные ландшафты образованы в основном хвойными породами (сосной и лиственницей), иногда смешанными с лиственными - березой и осиной на серых лесных почвах, а во влажных и холодных районах - на мерзлотных лугово-лесных почвах. Степи здесь представлены сообществами настоящих и луговых степей на черноземных почвах, в т.ч. горных.

Тайга - доминирующий тип растительности Бурятии. Основные массивы расположены по горным хребтам на всей территории республики. На юге господствует светлохвойная (из лиственницы сибирской и сосны обыкновенной) горная тайга с хорошо развитым травяным покровом и подлеском из рододендрона даурского, шиповника и спиреи на щебнистых дерново-неоподзоленных почвах. Темнохвойные леса (ель, пихта, кедр сибирский) приурочены к более холодным преимущественно северным склонам хребтов. Видное место они занимают на влажных склонах окружающих Байкал хребтов. Большие площади на мерзлотных горно-таежных ожелезненных почвах занимают леса из лиственницы даурской с пихтой и кедром, в подлеске которых главная роль принадлежит березе, голубике, бруснике, багульнику.

Для тайги типичны ерники, кустарниковые болота из низкорослых (1-2 м) зарослей берез и ив, которые приурочены к заболоченным днищам долин небольших межгорных понижений на оторфованных и оглееных почвах с близким залеганием вечной мерзлоты.

Высокогорный пояс занимает небольшую территорию и приурочен к вершинам некоторых хребтов с высот порядка 1200 м на севере и с высот около 2000 м на юге. Он в основном представлен зарослями кедрового стланика и крупноглыбовыми россыпями, встречаются участки тундры и субальпийские и альпийские луга.

В схемах физико-географического районирования Бурятия разделена на пять природных округов - территории с различными сочетаниями типов местности, каждый из которых обладает относительно однородными природно-климатическими особенностями:

1. Восточные Саяны;
2. Селенгинское среднегорье или Западное Забайкалье;
3. Прибайкалье;
4. Витимское плоскогорье и Становое нагорье;
5. Северобайкальское нагорье.

В сельскохозяйственном отношении территория Бурятии разделена на следующие агропочвенные районы:

1. Сухостепная зона с подзонами: южная, удинская, баргузинская;
2. Степная зона с подзонами: центральная (Бичура, Мухоршибирь) и Джидинская;

3. Лесостепная зона с подзонами: присаянская, прибайкальская, закаменская; Еравнинская мерзлотная лесостепь;
4. Мерзлотно-таежная зона с подзонами: верхнеангарская, северная, высокогорная.

II. ОРГАНИЗАЦИЯ ФЕНОЛОГИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ В ШКОЛАХ, КРУЖКАХ ДОМОВ ТВОРЧЕСТВА

Организация фенологических наблюдений должна отвечать 2 целям: содействовать глубокому и прочному усвоению учащимися учебных программ по естествознанию, то есть служить учебно-воспитательным целям; обеспечивать накопление многолетней фенологической информации, необходимой для решения научно-практических задач природопользования.

Все, что было выше сказано об организации и методике фенологических наблюдений в добровольной фенологической сети, в своей принципиальной основе распространяется и на школьный наблюдательный пункт. Главное, чем отличается школьный фенопункт от обычного, принадлежащего одному наблюдателю, заключается в его коллективности.

Коллектив наблюдателей обязан обеспечить непрерывность наблюдений в течение многих лет, что с учетом смены состава школьников может достигаться лишь на основе преемственности. Наиболее простой и вместе с тем достаточно надежной формой организации коллектива наблюдателей следует считать школьный фенологический кружок, ежегодно пополняемый новыми членами из числа учащихся средних классов. В состав кружка могут вовлекаться учащиеся любого года обучения, но, как показывает опыт многих школ, наиболее деятельную его часть обычно составляют ученики 5-8 классов, на вовлечение которых и следует в основном ориентироваться. В младших классах, как это требуется программами обучения, учащиеся должны приобретать навыки наблюдений за периодическими явлениями в природе. К 5 классу среди них уже достаточно хорошо выявляются ученики с натуралистическими склонностями и с хорошей фенологической подготовкой.

Исключительно важная роль по обеспечению плодотворной работы фенологического кружка отводится его руководителю - педагогу, который, собственно, и должен быть инициатором его организации. Им может быть учитель любого профиля, знающий и любящий природу, но, как правило, зачинателями систематических наблюдений в школах выступают преподаватели биологии и географии. Крайне важно, чтобы руководитель хорошо знал природу района расположения школы, умел в натуре различать обычные из распространенных в районе виды растений и животных, а также возделываемые сельскохозяйственные культуры, владел методикой фенологических наблюдений. Важно также, чтобы руководитель проявлял заинтересованность исследователя фенологических закономерностей и видел в членах кружка своих деятельных помощников.

Работа кружка в качестве главной своей части должна включать систематическое проведение фенологических наблюдений каждым из его членов: каждый кружковец ведет наблюдения в индивидуальном порядке, а результаты наблюдений объединяются в единой сводке. В такой организации одно из важных преимуществ коллективного пункта: гарантируется сокращение до минимума вероятности пропуска сроков наступления явлений (не заметил один - заметили другие), повышается точность наблюдений.

План работы кружка должен включать периодические, скажем, еженедельные сборы (собрания) учебно-организационного характера. Программа занятий на сборах может быть весьма разнообразной, но обязательной частью каждого сбора должно быть 2 момента: а) подведение итогов наблюдений за время, прошедшее от предыдущего сбора; б) составление плана наблюдений на время до следующего сбора.

Итоги могут подводиться по следующей примерной схеме. Один из кружковцев докладывает результаты своих наблюдений, а руководитель заносит их в специально разграфленный бланк-сводку, рассчитанную на включение данных всех членов кружка. Затем руководитель выясняет, кто из кружковцев и в какие дни наблюдал каждое из указанных первым докладчиком явлений, например: "Кто и когда еще наблюдал первое появление скворцов?". Ответы заносятся в соответствующую явлению строчку. После того как все сведения по названным первым докладчиком явлениям отмечены, в том же порядке выясняется перечень явлений, не замеченных первым докладчиком, но отмеченных другими кружковцами. В итоге получается сводка результатов недельных или декадных наблюдений кружка, показывающая, сколько членов кружка и в какие дни отметили то или иное явление. Остается только решить, какую из зарегистрированных дат наступления определенного явления следует считать наиболее точной. Так, если оказалось, что явление "первое появление скворцов" один кружковец наблюдал 14 марта, два - 16 марта, пять - 17 марта, семь кружковцев - 18 марта, то в соответствии с правилами определения даты наступления этого явления 14 марта принимается за наиболее точную дату. Эта дата и заносится в бланк-программу фенонаблюдений.

Подведение итогов можно, разумеется, производить и другими способами, например, не прибегая к опросам, получать от каждого кружковца его недельный или декадный отчет в виде стандартной записки, содержащей перечень явлений и даты, когда они наблюдались. По этим запискам руководитель или по его поручению один из кружковцев составляют общую сводку, которая затем коллективно обсуждается с целью определения наиболее точных дат. Независимо от способа подведения итогов важно, чтобы это делалось на основании записей в индивидуальных дневниках кружковцев, ведение которых следует считать обязательным для каждого члена кружка.

План наблюдений на предстоящий отрезок времени должен составлять руководитель кружка. Кружковцам разъясняется, на каких объектах и явлениях им следует сосредоточивать внимание в ближайшее время. Разъясняются также

принятые правила определения дат их наступления. Кружковцы должны понять, речь идет лишь о вероятности наступления явлений, что, концентрируя свое внимание на определенных объектах, они вместе с тем должны помнить о наступлении других явлений, маловероятных для данного отрезка времени.

Помимо указанных обязательных вопросов программа сборов кружка может включать различного рода тематические занятия по основам фенологии. В зависимости от объема накопленных фенологических наблюдений, можно проводить фактические занятия по их обработке (см. часть 1, раздел 2.3). Крайне полезными, в особенности в первые годы деятельности кружка, могут быть коллективные выходы в природу с учебно-практическими целями. Вообще же тематика занятий фенологического кружка не регламентируется, а всецело поручается инициативе руководителя.

Школьный фенологический пункт, как и обычные долго действующие фенопункты, должен иметь постоянный участок наблюдений. В селе, имеющем одну школу, - это территория всего села, в городе - определенный городской район или микрорайон. Ежедневно повторяемый путь кружковцев из дома в школу и обратно может служить его индивидуальным участком (маршрутом) фенологических наблюдений.

В целях полного охвата наблюдениями необходимых объектов, а также для устранения повторов маршрутов нескольких наблюдателей придется вносить некоторые изменения в обычную дорогу в школу отдельных кружковцев, делать ее, возможно несколько более длинной, но соответствующей задачам кружка. Уточнение индивидуальных маршрутов должно производиться по рекомендациям руководителя на основе предварительного, детального ознакомления с охватываемым школой районом и определения наиболее подходящих для наблюдений мест.

Регулярность наблюдений - важнейшее условие получения надежных фенологических данных. Научная и практическая ценность фенологических наблюдений зависит от того, насколько точно определены даты наступления сезонных явлений. Понятно, что чем чаще повторяются наблюдения, тем вероятность ошибки в определении даты наступления явлений становится меньшей.

Наиболее точные результаты дают ежедневные наблюдения. В весеннее время сезонные явления сменяются быстро, и поэтому весной наблюдения необходимо проводить как можно чаще - не реже одного раза в 2-3 дня. Летом допускаются несколько большие перерывы. В конце лета и осенью, особенно когда фенолога интересует созревание семян, плодов и ягод или отлет птиц, возникает необходимость в более частых выходах. По возможности постоянным должно быть и время суток, в которое проводятся наблюдения. Рекомендуется их производить в утренние часы. В это время зацветает большинство растений и наиболее жизнедеятельны птицы.

Школьники-фенологи больше чем кто-либо имеют возможность вести ежедневные наблюдения. На это их и следует ориентировать, воспитывая в них

качества подлинного натуралиста, умеющего каждый день замечать что-либо новое в природе. Ориентация на ежедневные наблюдения важна не только для повышения их точности, но и в чисто воспитательных целях. Важно также приучать школьников-фенологов к систематическому ведению дневниковых записей. "Фенологический дневник" должен стать их постоянным спутником.

Необходимо добиваться, чтобы в каникулярное время наблюдения не прерывались, в особенности в продолжительные летние каникулы, когда значительная часть школьников разъезжается. Перед каникулами следует выяснять, кто из кружковцев и в какую часть каникулярного времени остается дома, и соответственно поручать им продолжать наблюдения на своих и некоторых соседних маршрутах, представляющих наибольший интерес в данное время. Поручения должны даваться в виде конкретных заданий по наблюдениям, лишь перевести эти понятия на фенологический язык, то есть характеризовать их сроками наступления конкретных сезонных явлений-индикаторов того или иного фенологического периода. В этом случае феноиндикатор периода приобретает значение указателя оптимального срока проведения соответствующих сезонных работ.

Результаты всей этой работы можно представить в виде графической схемы естественных (фенологических) сезонов и подсезонов района наблюдений. Это может быть так называемый годичный круг природы, содержащий информацию о средней продолжительности в днях отдельных сезонов и подсезонов, а также о феноуказателях их границ. Круг удобен тем, что позволяет на небольшом чертеже изобразить в точных временных пропорциях каждый фенологический период года и его характерные особенности.

Следует помнить, что годичный круг природы, построенный на материалах сравнительно небольшого числа лет наблюдений, - лишь первая приближенная картина нормального (среднего) хода сезонного развития местной природы. Она еще не дает достаточно точного определения средней продолжительности фенологических периодов, но может быть использована для сравнительной характеристики текущих лет и, в частности, для оперативной информации заинтересованных организаций о фактическом наступлении явлений, сигнализирующих о сроках начала проведения различных сезонных работ. В дальнейшем, уже будучи разработанной на основе многолетнего ряда наблюдений, естественная (фенологическая) периодизация позволит использовать не только сигнальную, но и прогнозную функцию сезонных явлений.

Ниже приводится программа и краткая методика организации фенологических наблюдений за отдельными группами растений и животных. Предложенные темы охватывают лишь небольшую часть вопросов, которые могли бы быть предметом изучения. Предлагаемая программа состоит из трех разделов: наблюдения за гидрометеорологическими явлениями, за растениями и животными. Визуальные наблюдения в природе могут быть существенно

дополнены наблюдениями на школьной метеостанции. Особое внимание следует обращать на необычные явления природы, не предусмотренные разработанной программой (Приложение).

Зимой наблюдения проводят за явлениями неживой природы и поведением животных. В весенний период основное внимание уделяют развитию древесной растительности, жизненным циклам птиц и зверей. В летний период наблюдают ход развития наиболее обычных или интересных в каком-либо отношении травянистых растений, ягодников, грибов, а также размножение животных. Основу программы в осенний период составляют наблюдения за плодоношением древесных пород, изменением окраски листьев и за листопадом, отлетом птиц, осенними явлениями в жизни млекопитающих, характером погоды этого периода.

Общая программа по мере выявления интересов юннатов может быть дополнена более полными наблюдениями за наиболее интересными явлениями, например за развитием определенного вида растений, жизненным циклом отдельных видов птиц и т.п. Интересны наблюдения за одним и тем же видом в разных типах местности. Для того чтобы наблюдения имели научную ценность и были сравнимы по годам, необходимо точно придерживаться правил определения той или иной фазы или явления природы. Ниже приводятся соответствующие методические указания.

Далее в форме таблиц освещается перечень основных фенологических событий, явлений по сезонам года и периодам развития сезона, их продолжительность (средние сроки для центральных районов республики), а также рекомендуемые мероприятия: наблюдения над природой и трудовой деятельностью человека, экскурсии и внеклассные мероприятия.

2.1. ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ

Программным минимумом предусмотрены наблюдения за гидрометеорологическими явлениями, сравнительно легко поддающимися визуальному определению. В основном это явления, характеризующие переходы природы из зимнего в весенне-летнее и из летне-осеннего в зимнее состояния. Фенологам метеостанций и постов, располагающим данными инструментальных измерений, дополнительно рекомендуется отмечать даты перехода среднесуточной температуры воздуха в весенний период через 0, 5 и 10°C и в осенний период через 15, 10, 0 и -5°C. Желательно также, чтобы отмечались даты оттаивания почвы на глубину 2-3 и 20-25 см и ее промерзания на глубину 2-3 см.

Крайне важно во время каждого выхода на наблюдения отмечать общее состояние погоды: был ли день относительно теплым или холодным, пасмурным или солнечным, тихим или ветреным. Особо следует отмечать явления, обращающие на себя внимание своей необычной выраженностью:

очень сильные ветры (бури), продолжительные проливные дожди или снегопады, интенсивный град, бедственные наводнения.

Ниже приводятся указания по определению гидрометеорологических явлений программного минимума.

Атмосферные явления

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 сек., значит, гроза отдалена более чем на 3 км. От сильно удаленных гроз могут доноситься только приглушенные раскаты грома.

Отмечается: первая весенняя гроза. При этом указывается - была ли она близкой или отдаленной.

Заморозки - понижения температуры (до 0°С и ниже) поздней весной, иногда летом, а также в начале осени, обычно наблюдаемые в ночное время. При отсутствии измерений температуры (показателей минимального термометра) свидетельством заморозков может служить наличие инея - белого кристаллического осадка на охлажденной ниже нуля почве, траве, листьях деревьев и кустарников, крышах, открыто лежащих досках и на других предметах. Иней сохраняется обычно недолго - в течение нескольких ранних, утренних часов. Свидетельствами сильных ночных заморозков служат образование льда на мелких лужах и затверждение поверхности сырых почв. Это обычно обнаруживается в утренние часы.

Отмечая заморозки, следует обращать внимание на повреждения, которые они причиняют сельскохозяйственным культурам.

Отмечаются: 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

Прослеживаются явления, характеризующие процессы образования и разрушения снежного покрова. Сводятся они к регистрации дат первого и последующего снегопадов. Наблюдения же за разрушением снежного покрова должны вестись с учетом рельефа местности и характера растительности.

Из явлений, относящихся к образованию снежного покрова, рекомендуется отмечать: первый снегопад - день, когда впервые после лета падал снег или снег с дождем, независимо от того, оставался ли он лежать или сразу таял; 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. Для установления этой даты необходимы систематические наблюдения за предзимними снегопадами.

Явления, относящиеся к разрушению снежного покрова, отмечаются раздельно для ровной открытой местности, склонов гор, холмов и берегов (с указанием экспозиции) и для покрытых лесом территорий. Наблюдения в лесу должны относиться к ровным участкам сплошного древостоя, удаленным от опушек или больших полей на 50-100 м.

Отмечаются: появление первых проталин - день, когда впервые стали заметными на ровном открытом месте или на склонах отдельные пятна обнаженной почвы; разрушение снежного покрова - день, когда, согласно глазомерной оценке, более половины обозреваемой площади открытого ровного места освободилась от снега; то же относится к лесу.

Гидрологические явления

Отмечаются главным образом явления, характеризующие процессы образования и разрушения ледового покрова на реках и озерах. Наблюдения за ледовой обстановкой на реках рекомендуется проводить на участках протяженностью в 1-2 км на малых и в 3-4 км на больших реках. Так как ледовые явления на реках развиваются довольно быстро, то в периоды ледостава и схода льда следует выходить на наблюдения как можно чаще, лучше всего ежедневно. Мелкие и средней величины озера, пруды, водохранилища охватываются наблюдениями целиком. Из ледовых явлений на реках (речках) отмечаются следующие:

Первое "сало" - прозрачные кристаллы льда, в виде мелких игл или тонких изрезанных по краям пластинок, обычно сбитые в рыхлые, легко разрушающиеся комки, издали напоминающие тусклые пятна застывшего сала. Наблюдается в начале зимы и редко после сильных похолоданий весной. Отмечается день первого появления "сала" осенью.

Образование заберегов - полос или отдельных участков неподвижного тонкого льда у берегов реки. Как правило, забереги образуются на тихих заводях и на прибрежных участках с очень слабым течением. Отмечается день первого появления тонкого неподвижного льда на прибрежных участках реки.

Появление шуги - плывущей массы губчатого рыхлого кашицеобразного непрозрачного льда, образованного за счет всплывания донного льда, "сала", мелкобитого льда первичных заберегов. Обычно хорошо наблюдается на крупных северных реках. Отмечается первый день появления шуги.

Начало осеннего ледохода - день появления на фарватере реки редких льдин и ледовых полей, образованных в результате смерзания шуги, "сала" и льда заберегов. Осенний ледоход обычно наблюдается на крупных реках с относительно быстрым течением.

Ледостав (образование на реке сплошного покрова неподвижного льда) - день, когда движение льда в результате смерзания льдин полностью прекратилось и река покрылась сплошным или с редкими полыньями гладким или торосистым льдом. На мелких реках с тихим течением отмечается день исчезновения последних участков открытой воды. Обычно незамерзающие участки реки (полыньи на быстринах или в местах выхода теплых грунтовых или промышленных вод) в расчет не принимаются.

Начало весеннего ледохода (ледоходу очень часто предшествует одна или несколько подвижек взломанного подпором воды льда) - день, когда впервые замечено, что по фарватеру реки сплошным потоком сплавляются образовавшиеся в результате разрушения ледового покрова льдины и разной величины ледовые поля. Ярко выраженным ледоход обычно бывает на крупных реках. На мелких реках с тихим течением, в особенности в годы с медленной прибылью весенних вод, ледоход может не наблюдаться: таяние льда происходит на месте.

Наивысший весенний уровень воды - день, когда подъем воды достиг наивысшего в данный паводок уровня. При этом одним наблюдателям гидрологических постов следует указывать высот подъема фактическими показателями инструментальных измерений, а другим - по отметкам подъема воды на ежегодно затопляемых неподвижных предметах (мостовые опоры, столбы, деревья).

Из ледовых явлений на стоячих водоемах (озера, водохранилища, пруды) отмечают:

Появление заберегов - день первого покрытия тонким прозрачным льдом тихих прибрежных участков водоема.

Образование сплошного ледового покрова - день исчезновения последних участков открытой воды.

Лед на водоеме подняло (взломало) - день, когда на ледяном поле водоема впервые появились хорошо заметные широкие трещины.

Лед на водоеме полностью растаял - день, когда зеркало водоема практически полностью освободилось ото льда.

2.2. ФЕНОЛОГИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ ЗА РАСТЕНИЯМИ

Для фенологических наблюдений за деревьями и кустарниками выбирают 5-10 взрослых неповрежденных экземпляров одного вида, которые обычно помечают номерами и отмечают их положение на схематическом плане местности.

В дневнике наблюдений дают биоморфологическое описание растений по следующему плану:

1. Название породы (семейство, род, вид).
2. Жизненная форма (дерево, кустарник).

3. Характер корневой системы (глубина залегания, простирание, симбиотические отношения с грибами и бактериями).
4. Наличие ствола, его высота, диаметр, обхват.
5. Особенности коры на стволе. Чечевички, их форма, размеры, число на 1 см.
6. Расположение скелетных ветвей и форма кроны (в лесу и на свободном пространстве).
7. Размеры годичных приростов за последние годы.
8. Разнообразие побегов в кроне (удлиненные, укороченные, ростовые, плодовые).
9. Способ нарастания системы побегов.
10. Характеристика прироста последнего года.
11. Покровные ткани.
12. Расположение листьев.
13. Форма листовой пластинки, длина, ширина, край, верхушка, основание, черешок.
14. Почки (боковые, верхушечные, цветочные, смешанные, листовые, вегетативные).
15. Количество почечных чешуй, их характер. Форма листовых рубцов. Количество листовых следов. Степень сформированности почки (состав органов в почке).
16. Соцветия, цветки, опыление, время цветения.
17. Тип плодов и семян, их распространение (способ и сроки).
18. Проростки, всходы, подрост.
19. Распространение породы в районе и на территории России.
20. Участие в разных типах растительного покрова.
21. Хозяйственная ценность пород.

Фазы развития древесных и кустарниковых пород определяют по следующим признакам:

1. Сокодвижение наблюдается весной по выделению первых капель сока из отверстий, сделанных шилом в стволе дерева с южной стороны.

2. Набухание листовых почек выражается в раздвижении наружных чешуи почки, из под которых становятся видны более светлые чешуйки или молодые листочки.

3. Распускание листовых почек происходит в тот день, когда из почек становятся видны зеленые кончики молодых листочков.

4. Развертывание первых листьев (зеленение) отмечают тогда, когда листовые почки уже раскрылись, но листовые пластинки не разгладились. У хвойных молодые хвоинки начинают отделяться друг от друга верхними кончиками.

5. Начало цветения (зацветание) появление на двух-трех экземплярах наблюдаемой породы насекомых первых цветков с вполне раскрывшимися

венчиками; у ветроопыляемых растений высыпание пыльцы из лопнувших пыльников.

6. Массовое цветение - не менее половины наблюдаемых растений зацвело.

7. Конец цветения - на наблюдаемых растениях почти не осталось раскрытых свежих цветков.

8. Появление первых спелых плодов и семян - окрашивание плода в характерный для него цвет.

9. Рассеивание семян отмечают по фактически наблюдаемому явлению.

10. Начало осенней окраски листьев - появление первых изменений в окраске листа.

11. Полная осенняя раскраска листьев отмечается тем числом, когда больше половины наблюдаемых растений будут иметь вполне измененную окраску листвы.

12. Начало листопада - при легком потряхивании веток листья начинают опадать.

13. Массовый листопад - листья в массе опадают у большинства экземпляров данной породы.

14. Конец листопада - почти все листья на большинстве экземпляров опали.

У хвойных пород можно наблюдать зеленение (появление молодых хвоинок), «цветение» (разлетание пыльцы), осеннее пожелтение хвои (у лиственницы), опадение хвои, рассеивание семян (для можжевельника опадение «ягод»).

У лиственных пород наблюдают сокодвижение (у березы, ольхи, кленов), набухание вегетативных почек, раскрытие вегетативных почек, развертывание первых листьев, цветение, созревание плодов и семян, рассеивание плодов и семян, осеннюю раскраску листьев, листопад.

Результаты фенологических наблюдений удобно оформлять в виде таблицы:

Таблица 3

**Примерный календарный план наблюдений за деревьями,
растущими (место обитания: парк, улица, лес)**

Фенофаза (что наблюдали)	Дата наблюдения и год
1. Начало сокодвижения у березы бородавчатой	
2. Развертывание первых листьев у березы бородавчатой и т.д.	

Все эти наблюдения необходимо иллюстрировать гербарием веток в разных фазах развития.

По зерновым культурам (яровые: пшеница, рожь, ячмень, овес) фенологические наблюдения проводят на двух несмежных повторностях и отмечают даты наступления следующих фаз: всходы (начало и полные), начало кущения, колошение или выметывание (начало и полное), спелость зерна: молочная, восковая и полная. У гречихи отмечают всходы (начало и полная),

полное ветвление, цветение (полное и конец), спелость зерна: полная и хозяйственная.

Наступление фаз устанавливают глазомерно. За начало фазы принимают день, когда в нее вступает не менее 10-15% растений; за полное наступление фазы - не менее 75% растений. В засушливых районах фенологические наблюдения проводятся в первую половину дня, так как при недостатке влаги и высокой температуры воздуха после полудня у растений нарушается тургор и результаты наблюдений могут быть менее точными.

При проведении отдельных фенологических наблюдений необходимо учитывать следующие особенности:

1. Всходы отмечают при появлении первых развернувшихся листочков. Всходы гречихи отмечают при появлении семядолей на поверхности почвы.

2. Кущение. Начало отмечают, когда у 10-15% растений появится первый листочек бокового побега из влагалища листа основного стебля, что обычно совпадает с фазой третьего настоящего листа.

3. Колошение, выметывание. Когда колос примерно наполовину выдвинулся из влагалища верхнего листа. Признаком выметывания проса и овса является выход верхушки метелки из влагалища листа. Фазу определяют по стеблям верхнего яруса.

4. Цветение – отмечается, когда у большинства колосьев появляются пыльники снаружи колосков. Полное цветение гречихи отмечается после зацветания первых цветков более чем у 75% растений, а конец цветения - когда у большинства растений прекращается появление новых цветков.

5. Молочная спелость отмечается, когда в средней части колоса зерна вполне сформировались, но имеют еще зеленый цвет и наполнены белой жидкостью. У метелчатых злаков эта фаза отмечается по зернам верхней части метелок главных стеблей.

6. Восковая спелость отмечается, когда зерно теряет зеленый цвет, твердеет, но при надавливании ногтем легко режется.

7. Полная спелость отмечается, когда зерно принимает присущую сорту окраску и становится твердым. Хозяйственная спелость гречихи отмечается при побурении большей части зерна.

Фенологические наблюдения за зерновыми культурами (пшеница, рожь, овес, ячмень, просо) обычно записывают по форме, приведенной в табл. 4 (Приложение).

Определение биологического урожая зерновых культур. Для определения урожайности зерна используют шаблон (площадь, ограниченная шаблоном, равна 0,25 м² (50x50 см)). Он изготавливается из проволоки диаметром 0,6-0,8 см или из деревянных реек сечением 1x1 см. Непосредственно перед уборкой шаблон накладывают по диагонали поля, засеянного зерновыми, и берут пробы в 5-10 повторностях. В пределах рамки подсчитывают количество продуктивных стеблей и в 10 (десяти) колосьях, примерно одинаковой длины, прощупыванием устанавливают число зерен. Измеряют длину всех десяти растений и

определяют среднюю величину. Число растений на 0,25 м² умножают на 4 (четыре). Затем вручную обмолачивают 5 колосьев из каждой пробы и по внешнему виду составляют характеристику зерна (табл. 5).

Таблица 5

Характеристика зерна колосовых хлебов

Величина зерна	Масса 1000 зерен, г		
	пшеница	Рожь	ячмень
Малое щуплое	20-33	19-27	26-38
Нормальное (среднее)	33-46	27-36	38-51
Крупное (полное)	46-60	36-45	51-64

Биологическую урожайность колосовых зерновых хлебов определяют по номограмме – специально построенному чертежу, с помощью которого, не делая вычислений, получают нужный результат.

Пример: Определить по номограмме урожайность зерна в поле, засеянного пшеницей по следующим показателям:

Число продуктивных растений на 1 м² 450
 Число зерен в колосе 18
 Длина растений (высота хлебостоя), см 90
 Характеристика зерна – нормальное (масса 1000 зерен 44 г)

Рис. 1. Номограмма для определения урожайности зерна (Вавилов П.П. и др., 1983).

На горизонтальной оси номограммы находят густоту стояния – количество стеблей на 1 м² (450 шт.), восстанавливают перпендикуляр до пересечения с

соответствующей наклонной линией зерен в колосе, проводят горизонтальную линию до пересечения с линией массы 1000 зерен и опускают перпендикуляр на горизонтальную ось. Точка пересечения покажет значение урожайности зерна 37 ц/га.

На основании наблюдений, проведенных в течение нескольких лет, делаются обобщения о сроках наступления различных фаз развития древесной, кустарниковой и травянистой растительности в данной местности, урожайности сельскохозяйственных культур (табл. 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12; см. Приложение). Эти данные необходимы для кабинета или музея краеведения.

2.3. ФЕНОЛОГИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ЖИВОТНЫМИ

Темы для фенологических наблюдений за животными - насекомыми, паукообразными, земноводными, птицами, млекопитающими и другими - могут быть самыми разнообразными и должны касаться особенностей биологии (например, питания, размножения, суточной активности и т.д.) как отдельного вида животных, так и какой-либо определенной их группы. Подготовку к наблюдениям начинают заблаговременно и ведут в соответствии с предварительно разработанными заданиями - карточками.

Наблюдения за насекомыми (полным циклом развития) сложны и могут быть проведены лишь при специальных работах. При массовых фенологических наблюдениях отмечают первое появление насекомых. Бабочки (крапивница, капустница) легко отличаются по внешнему виду. Шмели часто встречаются возле раннецветущих растений. Начало лета комаров и слепней фиксируют по первым укусам. В разделе общих записей особенно важно отмечать (с указанием даты, когда впервые замечены) случаи массового размножения или появления насекомых, особенно вредителей леса и сельскохозяйственных культур.

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

Наблюдения за развитием бабочек являются наиболее доступными. Например, гусеницу бабочки легко можно отыскать на любом поле или огороде, и выполнить следующие задания:

1. Отыщите 10-15 гусениц бабочки, поместите их в стеклянную литровую банку, которую надо обвязать сверху марлей.

2. Кормите гусениц листьями. Пронаблюдайте, как они едят, как часто питаются, много ли поедают корма. Опишите внешний вид гусениц, зарисуйте или сфотографируйте их.

3. Выясните, листья каких растений едят ли гусеницы (например, капусты, редьки, репы, сурепки, пастушьей сумки - из крестоцветных, моркови - из зонтичных и других растений).

4. Дотроньтесь чем-нибудь до гусеницы. Каким образом проявляется оборонительный рефлекс?

5. Проследите, как гусеницы линяют, как превращаются в куколку. Меняется ли поведение гусениц перед окукливанием?

6. Отметите, через сколько дней из куколки выйдет бабочка. Опишите внешний вид бабочки, только что вышедшей из бабочки.

7. Пронаблюдайте, не будут ли из тела некоторых гусениц выползать небольшие личинки наездника – мелкобрюха - паразита гусениц (белянкового наездника). Каковы они и что с ними потом происходит? Много ли гусениц было заражено мелкобрюхом?

Таблица 13

Карточка наблюдений за насекомыми

Место наблюдений _____ Наблюдатель _____

Название насекомого	Первое появление весной	Массовое появление яиц	Откладывание	Появление гусениц	Исчезновение
1	2	3	4	5	6

По приведенному выше плану (табл. 13) могут быть проведены наблюдения как за развитием бабочек, выращенных из черных гусениц, собранных на крапиве, так и за развитием бабочек, чьи гусеницы живут на укропе и других зонтичных растениях и т.п., предварительно поместив растения с гусеницами в огородный инсектарий.

Наблюдения за земноводными. Изучение развития земноводных от икринки до взрослой стадии можно проводить как в природе, так и в домашних условиях, с использованием аквариума. В первом случае нужно выбрать небольшой водоем и выполнить следующие задания (табл. 14):

I. Начиная с середины апреля, установите регулярные (1-2 раза в неделю) наблюдения, чтобы зафиксировать время выхода из зимней спячки первых

земноводных (лягушек или жаб). Первый «концерт» отмечают, когда впервые услышат кваканье лягушек в вечерние часы.

2. Запишите время обнаружения первой кладки икры (яиц), обычно плавающую в воде в виде больших студенистых комков.

3. Отметьте дату, когда начали встречаться первые личинки-головастики.

4. Продолжая регулярные наблюдения за головастиками, установите, на какой стадии развития они находятся: появились ли у них задние и передние конечности, уменьшается ли хвост?

5. С наступлением осенних холодов записывайте все встречи с земноводными, чтобы установить время залегания в зимнюю спячку.

Таблица 14

Карточка наблюдений за земноводными

Место наблюдения (биотоп, геогр. место) _____ Наблюдатель _____

Название животного	Первое появление весной	Массовое появление	Первый «концерт»	Икрометание	Появление головастиков
1	2	3	4	5	6

Для наблюдения за развитием личинки лягушки - головастика -необходимо выполнить следующие задания:

1. Разделите комок лягушечьей икры на несколько частей.

2. Поместите каждую часть в отдельную банку с водой и водными растениями (уровень воды не должен превышать 4-5 см).

3. Поставьте банки с икрой в различные световые и температурные условия, и ежедневно наблюдайте процесс развития икры во всех опытах.

Во время опытов необходимо обратить внимание на развитие и исчезновение наружных жабр, на появление конечностей и постепенное исчезновение хвоста.

Наблюдения за птицами в позднеосенний и зимний периоды будут относиться к птицам, остающимся полностью или частично зимовать (врановым, сорокам, уткам, скворцам, дроздам и др.) в данном районе. Цель - выявить даты появления в наблюдаемом районе того или иного зимующего вида птиц и даты последней встречи весной. Для этого выбирают маршруты, на которых встречи с зимующими птицами наиболее вероятны (участки леса с ягодами черемухи, рябины, смородины, места с сорняками богатыми семенами, кустарники и т. п.). В разделе общих записей надо отмечать встречи с ними с указанием места и времени. Большой эффект даст расстановка кормушек, особенно для выявления даты последней встречи. Между исчезновением кочующих зимой стай и обнаружением оставшихся на гнездование проходит некоторое время. Случаи гнездования только зимующих птиц следует отметить особо.

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

Гнездование, кочевки и перелеты птиц связаны с фенологическими изменениями в природе. Например, можно организовать наблюдения за полевым жаворонком, деревенской ласточкой и другими птицами, наиболее часто встречающимися в районе вашего места жительства, чтобы составить календарь основных этапов годового цикла (весеннего прилета и осеннего отлета, размножения, зимовки).

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

Визуальные наблюдения за ходом перелета не дают возможности определить, когда прилетели и улетели птицы, гнездящиеся в районе, так как одновременно с ними наблюдаются и птицы, для которых здесь лишь место краткого отдыха на пути в другие районы или на зимовку. Более точно можно определить лишь длительность пребывания интересующего вида в районе наблюдений, т.е. срок от появления первых особей весной до встречи

последних осенью. Для этого удобна учетная карточка-таблица, в которой отмечают все встречи птиц данного вида (табл. 15): время появления изучаемого вида в вашей местности, сроки наиболее интенсивного пролета, время окончания. День, когда птицы перестанут встречаться, покажет их исчезновение из района наблюдений.

Таблица 15

Карточка наблюдений за перелетными птицами

Место наблюдения _____ Наблюдатель _____

Наименование вида птиц	Весенний и осенний пролеты								
	Начало	Массовый	Температура		Ветер		Окончание	Примечание	
			днем	ночью	направл.	сила			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	

Фенологические наблюдения за птицами в период миграции невозможны без ежедневного учета температуры воздуха, направления и силы ветра. Последние данные необходимы для изучения влияния абиотических факторов на сроки и характер миграции птиц. Особенно их ценность возрастает при многолетних наблюдениях.

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

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

Наблюдения за гнездящимися птицами (табл. 16) выполняются бригадами по 2-3 человека под непосредственным руководством преподавателя. Желатель-

но организовать параллельные наблюдения за несколькими гнездами птиц одного вида для получения сравнительного материала. В дневнике наблюдений описывают отличительные признаки птиц. Описание птицы можно уточнить или определить ее название по определителю.

Таблица 16

Наблюдения за гнездящимися птицами

Место наблюдения				Наблюдатель										
Наименование вида	Прилет	Пение		Строительство гнезда	Кладка		Вылупление птенцов	Вылет	Вторая кладка	Вылет	Сбор в стаи	Отлет птиц		Примечание
		начало	конец		начало	конец						начало	конец	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Проследите, какой материал наблюдаемые птицы приносят для постройки гнезда, и сколько времени заняла его постройка. Отметьте начало насиживания яиц, и кто из родителей сидит в гнезде, где и чем кормятся птицы, дату вылупления птенцов и вылет их из гнезда. Вычислите продолжительность насиживания яиц и выкармливания птенцов в гнездовой период. Продолжая наблюдение, выясните, будет ли эта же пара птиц повторно выводить птенцов.

Стационарные наблюдения надо вести ежедневно, до и после появления птенцов следует провести ряд дежурств (2-3 раза) у гнезда в разные часы суток (утром, днем, вечером) и по возможности в дни с разной погодой продолжительностью 1-2 часа, чтобы узнать кто из родителей сидит в гнезде, отметить состояние птенцов. Если проводить регистрацию каждого прилета взрослой птицы с кормом, то можно изучить «рабочий день» у птиц во время выкармливания птенцов.

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

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

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

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

Следует иметь в виду, что у некоторых зверей (зайцев, белок, мелких грызунов) бывает несколько пометов в году. В этом случае для определения сроков начала летнего гона надо обращать внимание на увеличение активности зверьков и возраст встречающихся молодых. Для зверей, залегающих на зиму в спячку в норах, берлогах или других убежищах время ухода в спячку устанавливается по закрытию нор, исчезновению свежих следов близ них, а выход из спячки - по появлению следов деятельности у нор и первым встречам зверьков. Во время пребывания в лесу на маршрутах и вне их следует отмечать сезонное распределение мест обитания и кормежек зверей, перекочевки из одного района в другой в поисках корма и укрытий. Это поможет организовать более эффективные наблюдения за их жизненным циклом в последующие годы.

Прежде чем приступить к ведению отдельных, индивидуальных заданий по фенологическим наблюдениям должна быть четко определена программа для общих фенологических наблюдений в каждый сезон года. Так, в программу весенних фенологических наблюдений могут входить наблюдения за появлением первых проталин на полях, началом ледохода, началом цветения ивы трехтычиночной, началом весенней пахоты, прилетом кукушек и первым кукованием, прилетом первых горихвосток, первым «концертом» лягушек и жаб, началом лета шмелей и т.д.

Таблица 17

Календарь природы (май)

Дата	Температура	Облачность	Осадки	Направление и сила ветра	Давление	Изменение в природе
1	2	3	4	5	6	7

Эти наблюдения оформляются в виде календаря (табл. 17). На основании многолетних данных наблюдений можно сделать обобщения и предсказать вскрытие рек, наступление пахоты и посевов и другие сроки, важные для хозяйственной деятельности людей местного края.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агроклиматический справочник по Бурятской АССР. – Л. Гидрометеиздат, 1960.
2. Аксенова Н.А., Ремизов Г.А., Ромашова А.Т. Фенологические наблюдения в школьных лесничествах. - М: Агропромиздат, 1985. – 95 с.
3. Балбышев И.К. Времена года. Календарь природы. – Л.: Лениградиздат, 1971. – 182 с.
4. Баранов М.И. Месяц за месяцем - круглый год. - Улан-Удэ: Бурятск. кн. изд-во, 1987.
5. Батманов В.А. Биоклиматический календарь Свердловска // Календарь природы СССР. – Кн. 2. – М., 1949.
6. Батманов В.А. Календарь природы Свердловска и его окрестностей. – Свердловск, 1952.
7. Беляева З.С., Василевская С.Д. Изучаем природу родного края. - М.: Просвещение, 1971.
8. Бурятия. Растительный мир. – Вып. 2. – Улан-Удэ: Изд-во БГУ, 1998. – 249 с.
9. Вавилов П.П., Грищенко В.В., Кузнецов В.С. Практикум по растениеводству. – М.: Колос, 1983. – 352 с.
10. Водолажская Т.И. Научно-методическое руководство для мониторинговых (фенологических) работ. – Казань, 1996. – 81 с.
11. Галахов Н.Н. Изучение структуры климатических сезонов года. – М., 1959.
12. Галахов Н.Н. Фитофенологические закономерности в Калининградской области и других районах СССР // Ботанический журн. – Т. 47. - № 10. – 1962.
13. Дорохина Л.Н., Нехлюдова А.С. Руководство к лабораторным занятиям по ботанике с основами экологии. – М.: Просвещение, 1980.
14. Елагин И.Н. Времена года в лесах России. – Новосибирск: Наука, 1994. – 272 с.
15. Елаев Э.Н. К фенологии пролета птиц в Баргузинской котловине (Северо-Восточное Прибайкалье) // Состояние и проблемы охраны природных комплексов Северо-Восточного Прибайкалья. - Улан-Удэ: Изд-во БГУ, 1997. - С. 82-88.
16. Елаев Э.Н. Орнитологические экскурсии в школе (Пособие для учителей). – Улан-Удэ: Изд-во БГУ, 1998. – 16 с.
17. Жуков В.М. Климат Бурятской АССР. - Улан-Удэ: Бурятск. кн. изд-во, 1960.
18. Зональная система земледелия Бурятской АССР. - Улан-Удэ: Бурятск. кн. изд-во, 1982.
19. Календари природы Сибири. – Л., 1974. – 154 с.
20. Котов И.С. Заметки фенолога // Краеведческий сборник. – Вып. II. – 1958.
21. Котов И.С. Календарь природы Бурятии. - Улан-Удэ: Бурятск. кн. изд-во, 1960.

22. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. - М.: Сельхозиздат, 1963. Вып. 2.
23. Михалев А.З. Натуралистическая работа по зоологии в летних пионерских лагерях. – М.: Учпедгиз, 1958.
24. Плодово-ягодный сад в Бурятии. - Улан-Удэ: Бурятск. кн. изд-во, 1970.
25. Предбайкалье и Забайкалье / Под ред. И.П.Герасимова. - М.: «Наука», 1965.
26. Растительный мир Бурятии // Бурятия. – Улан-Удэ: Изд-во БГУ, 2000.
27. Руденко А.И., Сундукова Г.А. Биоклиматический календарь окрестностей Ленинграда // Географический сборник. – IX «Вопросы фенологии». – М.-Л., 1957.
28. Самойлов В.А. Лицом к природе. – М.: Лесн. пром-сть, 1984. – 80 с.
29. Сезонная жизнь природы Русской равнины. Л.: "Наука", 1969.
30. Следников А.А. Сезонное развитие природы Тамбовской области. – Тамбов: Изд-во ТГПИ, 1986.
31. Старков И.А., Стариков П.С., Заруцкая Г.А. Зоологические экскурсии в природу. – Улан-Удэ: Бурятск. кн. изд-во, 1992. – 112 с.
32. Филонов К.П. Перелеты птиц в Баргузинском заповеднике – свидетельство сезонных ритмов в природе // Тр. Баргузинск. гос. заповедн. – Вып. 5. – М., 1967.
33. Филонов К.П. Сезонное развитие природы в Баргузинском заповеднике // Тр. Баргузинск. гос. заповедн. – Вып. 7. – М., 1978.
34. Шалаев В.Ф. и др. Методика обучения зоологии. Пособие для учителей. - М.: «Просвещение», 1982.
35. Шиголев А.А., Шиманюк А.П. Изучение сезонных явлений (Пособие для учителей). – М.: Учпедгиз, 1962. – 245 с.
36. Щербановский Н.С. Сезонные явления в природе. – М.: Колос, 1966. – 167 с.

Программа работы фенологического кружка

1. Вводное занятие. Фенология, ее цели, задачи, практическое применение. Общая и частная фенология. Роль отечественных ученых в развитии этой науки. Правила наблюдений и ведения «Календаря природы». Феносигналы в природе. Характеристика осеннего сезона. Программа наблюдений на осень. Осенние феносигналы.

Практические работы. Выбор объектов наблюдений, нанесение их на схематический план местности. Проведение фенологических наблюдений осенью. Экскурсия в природу «Осенние изменения в природе». Оформление дневников наблюдений, календаря природы «Осень».

2. Подготовка растений к зиме. Деревья и кустарники осенью. Листопад. Значение листопада в жизни растений. Изменение окраски листьев. Красящие пигменты: антоциан, каротин и ксантофилл. Подготовка травянистых растений к зиме. Наличие «подземных кладовых» - клубней, корневищ, луковиц и т. д. у травянистых растений.

Практические работы. Экскурсия в природу «Подготовка деревьев, кустарников и травянистых растений к зиме». Сбор осенних листьев. Составление феноспектров осенней раскраски листьев. Сбор гербария травянистых, растений, имеющих «подземные кладовые». Выделение красящих пигментов из листьев, определение питательных веществ в «подземных кладовых» травянистых растений. Проведение фенологических наблюдений.

3. Подготовка животных к зиме. Изменения в жизни насекомых под влиянием сезонных изменений в природе, в жизни растений. Приспособление насекомых к условиям перезимовки. Меры борьбы с насекомыми-вредителями. Сезонные изменения видового состава птиц. Осенние перелеты, кочевки. Корма для зимней подкормки птиц.
Практические работы. Экскурсии «Подготовка насекомых к зиме», на водоем, места стаения птиц «Подготовка птиц к зиме». Обследование деревьев, кустарников, растительных остатков, пней, почвы на выявление обитающих насекомых, составление учебных коллекций. Наблюдения за поведением птиц, собиранием в стаи, отлетом, прилетом зимующих птиц (снегирей, чечеток, свиристелей, щуров и т. д.), появлением у жилья ворон, галок, воробьев. Составление схематического плана местности и нанесение на него мест собирания птиц в стаи. Сбор кормов для зимней подкормки птиц, изготовление кормушек, подготовка к участию в празднике «Встреча зимующих птиц». Пропаганда вопросов охраны и привлечения птиц. Работа с определителями, литературой.

4. Фенологические наблюдения зимой. Характеристика зимнего сезона. Программа наблюдений на зиму. Зимние феносигналы.

Практические работы. Экскурсия в природу «Зимние изменения в жизни растений, зверей, птиц, насекомых». Проверка феносигналов. Оформление дневников наблюдений, календаря природы «Зима». Работа с литературой. Подготовка праздника «Зимушка-зима».

6. Деревья, кустарники, травянистая растительность зимой. Процессы жизнедеятельности растений зимой. Жизнь хвойных и лиственных растений зимой. Приспособления почек и молодых побегов к перенесению зимних холодов. Состояние покоя. Искусственное прерывание состояния покоя. Жизнь растений под снегом. Условия развития травянистых растений под снегом в смешанном, еловом, сосновом лесах. Семена деревьев и кустарников зимой. Календарь сбора семян (на зиму).

Практические работы. Экскурсия в природу «Определение деревьев и кустарников в безлистном состоянии» (по коре, кроне, почкам). Определение урожая дикорастущих деревьев и кустарников по генеративным почкам. Наблюдения за веточками деревьев и кустарников, поставленными в воду. Борьба с морозобойными трещинами. Наблюдения за развитием травянистых растений под снегом. Сравнение условий их перезимовки в различных типах леса. Зимние работы в питомнике {на дендрологическом участке, в заповеднике). Проведение работ по снегозадержанию, оттапывание снега, расстановка щитов. Сбор семян деревьев и кустарников. Стратификация семян. Оформление альбомов «Деревья и кустарники зимой», «Растения под снегом». Проведение фенологических наблюдений.

7. Жизнь животных зимой. Следы на снегу. Изучение следов, охрана и подкормка животных зимой.

Практические работы. Экскурсия в природу «Следы на снегу». Проведение видового и количественного учета животных по следам. Проведение наблюдений за поведением животных. Зимняя подкормка животных, охрана. Пропаганда значения охраны животных в зимнее время. Оформление альбомов, стендов «Следы на снегу», «Животные - обитатели зимних лесов» и т. п. Работа с литературой, определителями.

8. Фенологические наблюдения весной. Характеристика весеннего сезона. Программа наблюдений на весну. Весенние феносигналы.

Практические работы. Экскурсии в природу «Весенние изменения в природе». Проверка фенологических сигналов. Работа с литературой. Оформление дневников наблюдений, календаря природы «Весна». Подготовка праздников: «Весне навстречу», «Весна в произведениях поэтов, писателей, художников, композиторов».

9. Деревья, кустарники, травянистая растительность весной. Фенология развития деревьев и кустарников весной. Сокодвижение, набухание почек, появление первых листьев. Особенности цветения деревьев и кустарников (ветроопыляемые, насекомоопыляемые). Раннецветущие травянистые растения. Биологические особенности раннецветущих. Виды и сроки весенних работ в питомнике (на дендрологическом участке, в заповеднике).

Практические работы. Экскурсии в природу «Развитие деревьев и кустарников весной», «Раннецветущие растения». Сбор гербария. Работа с определителями, литературой. Весенние посадки и посев деревьев и кустарников.

Оформление альбомов «Деревья и кустарники весной», «Раннецветущие растения».

10. Птицы весной. Весенние перелеты птиц. Миграции и ориентация птиц при перелетах. Постройка гнезд. Вывод птенцов. Охрана птиц весной.

Практические работы. Постройка и развеска искусственных гнездовых. Наблюдения за прилетом птиц, постройкой гнезд, выводом птенцов. Работа с литературой, определителями. Просмотр видеофильмов. Подготовка к празднику «День птиц». Оформление альбомов (стендов) «Птицы - наши друзья».

11. Фенологические наблюдения летом. Характеристика летнего сезона. Программа наблюдений на лето. Летние феносигналы.

Практические работы. Проведение наблюдений за сезонными изменениями в природе. Проверка фенологических сигналов. Оформление дневников наблюдений, календаря природы «Лето». Работа с литературой. Подготовка вечера «Лето в произведениях писателей, поэтов, художников, композиторов».

12. Деревья и кустарники летом. Типы лесов. Основные лесо-образующие породы данной местности. Ярусность леса. Охрана лесов от пожаров, браконьеров. Виды пожаров. Причина возникновения лесных пожаров. Меры по предотвращению пожаров.

Практические работы. Экскурсии в лес. Описание пробных площадок. Составление схемы ярусности леса. Выявление ягодных, орехоплодных, красивоцветущих деревьев и кустарников, мест произрастания грибов, ягод, лекарственных растений. Участие в очистке леса от захламленности, в заготовке даров природы. Пропаганда правил поведения в лесу, охраны леса в пожароопасный период. Наблюдения за развитием деревьев и кустарников. Сбор плодов и семян. Прополка, рыхление, подкормка культур в питомнике (па дендрологическом участке, в заповеднике).

13. Гнездовая жизнь птиц. Птицы летом. Гнездовая жизнь птиц. Места обитания. Охрана гнезд, определение гнезд, наблюдения за жизнью птиц летом.

Практические работы. Составление схематического плана местности с нанесением на него гнезд птиц. Оформление альбома (стенда) «Гнезда птиц». Работа с литературой, определителями. Наблюдения за птицами (появлением птенцов, кормлением, их вылетом, собиранием птиц в стаи и т.д.), слетками. Пропаганда охраны птиц в гнездовой период.

14. Сезонность сельскохозяйственных работ. Рост и развитие культур. Весенняя пахота. Биология озимых и яровых культур. Сев ранних яровых культур. Колошение озимой ржи. Цветение озимой ржи. Сенокос. Уборка ранних яровых культур (пшеницы, овса). Начало и конец сева озимых культур.

Практические работы. Экскурсия на поля. Ведение фенологических наблюдений.

15. Заключительное занятие. Подведение итогов работы кружка. Подготовка и проведение конференции по реферативным и экспериментальным работам. Оформление выставки.

ПРОГРАММА ФЕНОЛОГИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ ДЛЯ ЮГА ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ *

Часть 1. Конец зимы, весна, начало лета

А. Гидрометеорологические явления

Снежный покров. Появление первых проталин на южных склонах, на ровном открытом месте. Разрушение на ровном открытом месте, в лесу.

Река, речка. Конец переправы по льду на машинах, пешком. Начало ледохода. Река очистилась от льда. День наивысшего весеннего уровня воды.

Озеро. Лед подняло, взломало. Лед полностью растаял.

Дополнения для наблюдателей метеостанций и постов. Даты перехода среднесуточной температуры воздуха через 0°, 5°, 10°C.

Даты оттаяния почвы на глубину 2-3, 20-25 см.

Б. Явления в мире растений

Береза. Начало сокодвижения,

Ольха серая. Начало пыления.

Ива козья. Начало, массовое цветение.

Рожь озимая. Возобновление вегетации.

Осина. Начало пыления.

Лиственница сибирская. Начало, охвоения.

Ветреница дубравная. Начало, массовое цветение.

Крыжовник (сорт). Начало облиствления.

Калужница болотная. Начало, массовое цветение.

Тополь (вид). Начало пыления.

Береза. Начало, массовое облиствление.

Крыжовник (сорт). Начало, массовое цветение.

Одуванчик. Начало, массовое цветение.

Смородина черная (сорт). Начало, массовое цветение.

Осина. Начало облиствления.

Ель. Начало пыления.

Черемуха обыкновенная. Начало, массовое цветение.

Черника. Начало, массовое цветение.

Бузина красная. Начало, массовое цветение.

Вишня садовая (сорт). Начало, массовое цветение.-

Земляника лесная. Начало, массовое цветение.

Яблоня садовая (сорт). Начало, массовое цветение.

Акация желтая. Начало, массовое цветение.

Жимолость. Начало, массовое цветение.

Рябина обыкновенная. Начало, массовое цветение.

Осина. Начало, массовое рассеивание семян.

Брусника. Начало, массовое цветение.

Сосна обыкновенная. Начало пыления.

Сирень обыкновенная. Начало, массовое цветение.

Суходольные луга, склоны гор, холмов. Начало зеленения.

В. Явления в мире животных

Насекомые

Синяя мясная муха. Появление первых.

Шмель. Появление первых.

Комары. Появление первых, массовое появление:

Бабочка-крапивница. Появление первых.

Муравьи рыжие лесные. Появление первых (оживление муравейника).

Бабочка-лимонница. Появление первых.

Бабочка-боярышница. Появление первых .

Слепни. Появление первых, массовое появление.

Мошки. Появление первых, массовое появление.

Птицы

Синица большая. Первая песня.

Грач. Прилет первых на гнездовье (грачовник).

Трясогузка белая. Появление первых.

Скворец. Прилет первых, массовый прилет.

Дикие утки (вид). Пролет первой стаи, массовый пролет.

Дикие гуси (вид). Пролет первой стаи, массовый пролет.

Журавль серый. Пролет первой стаи.

Кукушка. Первое кукование.

Ласточка деревенская. Массовый прилет.

Ласточка городская. Массовый прилет.

Ласточка береговая. Массовый прилет.

Стриж черный. Массовый прилет.

Соловей. Первая песня.

Млекопитающие

Суслик. Начало выхода из нор, массовый выход.

Крот. Появление свежих выбросов земли (кротовин).

Суслик. Появление молодых на поверхности.

Летучие мыши. Появление первых.

Дополнительные наблюдения для охотников, охотоведов, рыбаков. Начало гона (спаривания) у белки, зайца-беляка, лисицы, горностая. Начало весенней линьки у белки, зайца-беляка, горностая. Начало токования глухаря, тегерева. Начало весеннего нереста у щуки, карася, окуня.

Часть II. Лето, осень, начало зимы

А. Гидрометеорологические явления

Первый иней.

Лужи, мелкие водоемы первый раз покрылись льдом.

Снежный покров. Первый временный снежный покров. Снегопад, после которого образовался устойчивый снежный покров.

Река, речка. Образование ледяных заберегов. Появление шуг. Начало осеннего ледохода. Образование сплошного ледяного покрова.

Озеро. Образование ледяных заберегов. Образование сплошного ледяного покрова. Установление переправ по льду: пешком, на машинах.

Дополнения для наблюдателей метеостанций и посек.

Даты перехода среднесуточной температуры воздуха через 15°, 10°, 5°, -5°С.

Даты промерзания почвы на глубину 2-3 см.

Б. Явления в мире растений

Шиповник. Начало, массовое цветение.

Малина лесная. Начало, массовое цветение.

Поповник. Начало, массовое цветение.

Земляника лесная. Начало, массовое цветение.

Тополь (вид). Начало рассеивания семян.

Иван-чай. Начало, массовое цветение.

Тимофеевка луговая. Начало, массовое цветение.

Черника. Начало, массовое созревание.

Пижма. Начало, массовое цветение.

Смородина черная (сорт). Начало, массовое созревание.

Жимолость. Начало, массовое созревание.

Вереск. Начало, массовое цветение.

Вишня садовая (сорт). Начало, массовое созревание.

Береза. Начало рассеивания плодов (семян).

Акация желтая. Начало, массовое созревание.

Малина лесная. Начало, массовое созревание,

Брусника. Начало, массовое созревание.

Рябина обыкновенная. Начало, массовое созревание.

Осина. Начало, массовое осеннее расцветивание листвы.

Береза. Начало, массовое осеннее расцветивание листвы.

Лиственница (сибирская). Начало, массовое пожелтение хвои.

Клюква. Начало, массовое созревание.

Осина. Массовый листопад, конец листопада.

Лиственница (сибирская). Массовый хвоепад, конец хвоепада.

Береза (вид). Массовый листопад, конец листопада.

Дополнительные наблюдения для работников лесного хозяйства, охотников, охотоведов, сборщиков грибов.

Величина урожая шишек (семян) у ели обыкновенной, лиственницы европейской (или сибирской), сосны обыкновенной.

Даты появления в большом количестве грибов (по отдельным видам) и их урожай.

В. Явления в мире животных

Насекомые

Слепни. Исчезновение.

Пауки-летчики. Начало осеннего появления.

Птицы

Скворец. Начало вылета молодых, первая осенняя песня у скворечни.

Кукушка. Последнее кукование.

Ласточка деревенская. Исчезновение.

Ласточка городская. Исчезновение.

Стриж черный. Исчезновение.

Журавль серый. Начало отлета (первая пролетная стая).

Трясогузка белая. Исчезновение.

Снегирь. Первое появление осенью.

Дикие гуси (вид). Первая пролетная стая, массовый осенний пролет.

Млекопитающие

Суслик. Уход в спячку (исчезновение).

Летучие мыши. Исчезновение.

Дополнительные наблюдения для охотников и охотоведов.

Даты начала и окончания осенней линьки (созревания меха) белки, горностая, зайца-беляка, зайца-русака, лисицы.

Даты начала и окончания осенней линьки (образование белого оперения) у белой куропатки.

Даты начала и разгара гона (спаривания) у благородного оленя, лося (сохатого), косули.

Г. Сельскохозяйственная фенология

Зерновые культуры (рожь, пшеница, ячмень, овес): даты сева, появления всходов (начала и массового), начала и массового кущения, выхода в трубку, колошения, цветения (пыления), достижения молочной, восковой, полной спелости; для озимых - даты ухода в зиму и возобновления вегетации.

Лен: даты посева, появления первых и массовых всходов, начала и массового цветения, достижения ранней желтой спелости, полной желтой спелости, полной спелости, начала уборки.

Горох (сорт?), бобы конские (сорт?): даты посева, появления первых и массовых всходов, начала и массового цветения, созревания, начала уборки на силос, на семена; урожай.

Картофель: даты посадки, появления первых и массовых всходов, начала и массового цветения, начала увядания ботвы, начала массовой уборки: урожай.

Капуста, огурцы, томаты: даты начала и окончания высадки рассады. цветения (кроме капусты), достижения съемной спелое, начала массовой уборки; урожай.

Луга (заливные, суходольные): даты начала зеленения, массового цветения, сенокоса; урожай.

Пастбища: начало выгона скота на пастбища, время прекращения пастбы.

Пчеловодство: даты выставки ульев, первый вылет (облет) пчел, начало взятка, появление первого роя, период главного взятка (от - до), выгон трутней м ульев, прекращение лета пчел, уборка ульев в омшаник.

Все вопросы в анкетах сгруппированы в 4 разделах, касающихся гидрометеорологических явлений, явлений в мире растений, в мире животных и сельскохозяйственной фенологии. Соответственно в дневнике по каждому дню выхода на наблюдения после указания даты и часов наблюдений следует в той же последовательности отмечать: а) состояние погоды и явления в неживой природе; б) изменения (явления) в растительном мире; в) явления в мире животных. Хотя программой наблюдений и не предусмотрено отмечать состояние погоды, но делать это следует в каждый выход на наблюдения, так как сведения о погоде в сопоставлении с другими фенологическими данными могут дать очень многое для объяснения конкретного хода сезонного развития природы и для выявления зависимостей сроков наступления интересующих нас явлений от погодных ситуаций.

Рекомендуется на каждый год заводить отдельный дневник. Это лучше обеспечит сохранности записей и облегчит последующую их обработку. В дневник следует заносить не только сведения о явлениях, наблюдения за которыми рекомендованы программой, но и о других явлениях в живой и неживой природе, которые привлекли к себе внимание.

Таблица 1

Схема построения календаря природы

№ п/п	Явление	Число лет наблюдений	Средняя дата	Крайние даты		Даты по годам						
				ранняя	поздняя	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975
1	Снежный покров – первые проталины	12	23.III	11.III	4.IV	14.III	2.IV	11.III	25.III	27.III	25.III	4.IV
2	Грач – прилет первых	14	26.III	12.III	1.IV	17.III	1.IV	12.III	22.III	20.III	27.III	31.III
3	Береза – начало сокодвижения	14	12.IV	31.III	23.IV	31.III	17.IV	5.IV	7.IV	19.III	3.IV	23.IV

Таблица 3

Фенологические наблюдения за зерновыми культурами

школа, хозяйство _____ район _____ год _____

Начало

Культура, сорт	Дата посева	Дата наступления фаз					
		всходы	кущение	колошение - выметывание	цветение	восковая спелость	полная спелость
1	2	3	4	5	6	7	8

Конец

Межфазный период, дни						Вегетационный период, дни
всходы - кущение	кущение - выход в трубку	выход в трубку - колошение	колошение - цветение	цветение - восковая спелость		
9	10	11	12	13	14	15

Таблица 9

Фенологические наблюдения за корнеплодами

школа, хозяйство _____ район _____ год _____

Культура	Дата посева	Всходы	Первая пара настоящих листьев	Третья пара настоящих листьев	Смыкание листьев между рядами	Размыкание листьев в междурядьях
Морковь Свекла Брюква Куузику						

Таблица 10

Урожай корнеплодов

культура _____ сорт _____ год _____

Дата взятия проб	Число листьев на одно растение		Средняя масса, г		Отношение массы листьев к массе корней	Число растений на 1 га	Урожайность, ц/га	
	зеленых	сухих	одного растения	в т.ч. корня листьев			корней	листьев

Таблица 11

Фенологические наблюдения за посадками картофеля

школа, хозяйство _____ район _____ год _____

Сорт	Дата посадки	Дата наступления фаз					Дата уборки	Число дней от посадки до уборки
		всходы	бутонизация	цветение	клубнеобразование	отрастание ботвы		

Таблица 12

Биологическая урожайность картофеля

школа, хозяйство _____ район _____ год _____

Показатели	Всего с одного растения	В том числе клубни		
		Крупные (< 100 г)	Средние (50-100 г)	Мелкие (> 50 г)
I сорт, или вариант				
Число клубней:				
Штук				
Процент				
Масса клубней:				
Грамм				
Процент				
Средняя масса одного клубня, г				
Урожайность клубней при площади питания 60х30 см, ц/га				
Урожайность товарных (крупных и средних) клубней, ц/га				
II сорт, или вариант (показатели те же)				

Таблица 8

Даты наступления фаз развития (степная зона)

Картофель

Сорт	Посадка	Всходы	Образование соцветий	Цветение	Увядание ботвы	% лет повреждения ботвы заморозк	Уборка
На сортовой	26.05	24.06	14.07	30.07	3.09	62	сентябрь
Берлихинген	15.05	18.06	21.07	4.08	1.09	50	сентябрь

Томаты

Сорт	Высадка рассады	Образование боковых побегов	Образование соцветий	Цветение	Съемная спелость
Бизон	10.06	10.06	17.06	30.06	19.08

Огурцы

Сорт	Посев	Всходы	Первый настоящий лист	Образование бутонов	Цветение	Съемная спелость
Муромские	30.04	7.05	17.05	-	18.06	7.07
Неженские	22.05	26.05	14.06	-	26.06	24.07

Сахарная свекла

Сорт	Посев	Всходы	1 пара настоящих листьев	3-й настоящий лист	Начало утолщения гипокотила	Начало увядания наружных листьев
-	14.05	10.06	17.06	24.06	09.07	05.09

Таблица 6

Даты наступления фаз развития сельскохозяйственных культур в сухостепной зоне Бурятии (по материалам кафедры кормопроизводства БГСХА, 1989)

Культура, сорт	Посев	Всходы	3-й ист	Кушение	Выход в трубку	Колошение	Цветение	Спелость		
								Молочная	Восковая	Полная
Рожь Онохойская	13.05	22.05	1.06	7.06	18.06	5.07	16.07	2.08	29.08	13.09
Пшеница Селенга	13.05	23.05	6.06	11.06	20.06	9.07	16.07	6.08	29.08	11.09
Ячмень Витим	24.05	6.06	13.06	21.06	28.06	14.07	-	4.08	27.08	4.09
Овес Сельма	24.05	6.06	14.06	18.06	28.06	17.07	-	6.08	28.08	5.09

Таблица 7

Даты наступления фаз развития (г. Улан-Удэ)

Культура, сорт	Набухание цветочных почек	Распускание цветочных почек	Развертывание первых листьев	Цветение		Созревание плодов	Осеннее расцветивание листьев	Конец листопада
				начало	конец			
Яблоня Ранет	01.05	10.05	16.05	28.05	23.06	12.09	03.10	15.10
Вишня Войлочная	-	09.05	17.05	19.05	30.05	26.07	10.10	-
Смородина Прим чемпион	26.04	29.04	08.05	20.05	05.06	15.07	25.09	-
Малина Вислуха	-	06.05	12.05	15.06	02.07	18.07	23.09	-

РАЗВИТИЕ ПРИРОДЫ ПО СЕЗОНАМ ГОДА В БУРЯТИИ

Основные фенологические события по сезонам и периодам отдельных сезонов. Их продолжительность (средние сроки для центральных районов республики)	Рекомендуемые мероприятия (наблюдения в природе и за трудовой деятельностью человека, экскурсии, внеклассные мероприятия)
1	2
<i>Предвесенье. II декада марта</i>	
Устойчивое появление положительных температур воздуха. Первые ручейки. Большие проталины на ровных местах. Темнеет на реках лед. В лесу оседает глубокий снег. Сбрасывает колпачки с сережек ива (верба) и появляются пушистые серебристо-белые соцветия («барашки»). Обновляют гнезда некоторые оседлые виды - сороки, черные вороны, вороны. Появляются первые перелетные и пролетные виды птиц – полевой жаворонок, огарь и др. Зимующие виды – чечетки, пуночки – начинают кочевать к северу. Первые свадьбы у лесных обитателей (лисиц, белок, зайцев, глухарей, тетеревов).	Наблюдайте «пробуждением погоды», за изменениями, происходящими в окружающей среде в борьбе зимы и весны. Делайте записи в «Дневнике наблюдений» о температуре, осадках, ветре, облачности и других явлениях погоды. Отметьте погоды с сильными ветрами, вызывающими выдувание и переотложение снежного покрова; а также погоды со снегопадом и моменты значительных оттепелей, когда возможно появление преждевременной вегетации растений.
Весна. Снеготаяние. III декада марта - I декада апреля	
Сход устойчивого снежного покрова по днищам обширных долин. Прилет огарей, белошапочных овсянок. Песня синицы. Выход первых насекомых. Бурное таяние снегов в горах, в лесу. Первая песня полевого жаворонка. Прилет первых белых трясогузок. Начало сокодвижения у березы бородавчатой. Появление бабочки-крапивницы, мясных зеленых мух. Выходят из нор после зимнего сна суслики, сурки, бурундуки. Гон у зайца-толая.	Отметьте в дневнике изменения, произошедшие в погоде по сравнению с зимой. Как изменились лес (парк), сухие склоны сопки, прибрежная часть водоемов? Познакомьтесь в лесу на оттаявших участках почвы и прогреваемых частях стволов с различными насекомыми, выползающих в солнечные дни из своих зимних убежищ. Когда прилетели жаворонки, трясогузки, овсянки?

Продолжение

1	2
<i>Оживление весны. II и III декады апреля - начало мая</i>	
Переход среднесуточной температуры воздуха через 0°C (12.IV). Начало зеленения степных осок, пырея, лапчатки бесстебельной. Цветение весенней крупки, гусяного лука. Появление мохнатых цветочных почек «сибирского подснежника» - прострела (ургуя). Пробуждение холодовыносливых беспозвоночных: муравьев, мелких бабочек, пауков. Массовый прилет белых трясогузок, обыкновенных скворцов. Подвижка - льда на реках. Прилет первых крякв, хохлатых чернетей, гоголей, первые стаи лебедей и журавлей. Весеннее боронование паров и зяби. Окончание снеготаяния в лесу. Исчезновение ледового покрова на озерах. Вскрытие и очищение р.Селенги в г.Улан-Удэ. Раскрываются «сибирские подснежники» - прострелы, разворачиваются зимовавшие листья рододендрона даурского. Цветение ивы узколистной, лапчатки бесстебельной. Массовый пролет овсянки-крошки, овсянки-ремеза. Начало весенней пахоты и сева ранних яровых культур (рожь, пшеница, овес, ячмень). Выставка ульев на пасеку. Начинаются влагозарядковые поливы. Появление первых пустельг, коршунов. Начало гона у сусликов и сурков. Первый помет у зайца-беляка.	Отметьте сроки появления в сухой степи грызунов после зимней спячки, изменения на реке - сроки ледохода, половодья. Появление преждевременной вегетации растений в условиях возврата холодов и мерзлой почвы. Влияние сильных ветров на почву. Когда появились бабочки, мухи, пчелы, муравьи? Какие виды работ выполняют люди в городе, селе, их сроки? Организируйте наблюдения за началом и процессом сокодвижения, распусканием почек у различных растений. На экскурсии, проводимой в период оживления или разгара весны, изучите эколого-биологические особенности ранневесенних травянистых растений, например, осочки твердоватой, прострела, ветреницы лютиковой, гусяного лука, крупки, а также деревьев и кустарников, например: ивы, тополя, ильма. Как объяснить раннее цветение их, т.е. до распускания листьев? Каковы условия существования растений весной? Какие приспособления к опылению характерны для ранневесенних трав? Когда и в каких органах травянистых растений накапливаются питательные вещества? Обратите внимание на строение цветков трав, деревьев и кустарников и как они опыляются?
<i>Разгар весны. I и II декады мая</i>	
Цветение гусяного лука. Переход среднесуточной температуры воздуха через +5°C (2.V). Возобновление вегетации трав. Начало выпаса скота (овец, лошадей).	Почему над цветущей ивой козьей и узколистной все время летают насекомые? Составьте список ранневесенних растений, которые встречаются редко и нуждаются в охране.

Продолжение

1	2
Начало цветения вяза (ильма) низкорослого, осины, осочки твердоватой. Массовое цветение ивы узколистной,	На основании наблюдений сделайте выводы об изменениях в природе весной? Сравните результаты

<p>прострела. Появление на лету пчел, шмелей, жуков. Пробуждение дождевых червей. Прилет городской ласточки, горихвосток. Деревопосадочные работы, подготовка огородов к посеву ранних овощей. Начало цветения тополя душистого, березы бородавчатой, рододендрона даурского, одуванчика, зеленение лиственницы, черемухи, цветение калужницы. Начало посадки картофеля в поле. Всходы яровой пшеницы. Прилет большинства водоплавающих птиц (чернетей, крохалей, лысухи), куликов (малый зуек, черныш).</p>	<p>наблюдений данного года с прошедшим, средними многолетними данными. Продолжайте проводить наблюдения за погодой. Рассмотрите строение и разнообразие почек у лесных многолетних растений разных жизненных форм и подсчитайте их запасы. Осмотрите иву, березу, ильм, тополь, одуванчик, калужницу и др. растения. Установите фазу их развития. Сделайте выводы о связи скорости роста с условиями обитания наблюдаемых растений. Отметьте начало заготовки любителями папоротника – орляка обыкновенного.</p>
--	--

Лето. Начало лета. III декада мая – I декада июня

<p>Начало цветения черемухи (окончание посадки картофеля). Переход среднесуточной температуры через +10°C (21.V). Начало зеленения тополя, ивы ламской, березы бородавчатой. Цветение смородины, примулы мучнистой, фиалки шерстистой, хвойных деревьев. Распускание плодовых почек у сибирской яблони. Первая песня самца горихвостки. Первое кукование кукушки. Завершение прилета птиц, гнездящихся среди прибрежной и болотной растительности. Начало сева поздних яровых (просо, гречиха, кукуруза). Начало цветения кизильника черноплодного, брусники, черники, акации желтой, купальницы азиатской. Последний заморозок в воздухе. Массовая высадка рассады томатов в открытый грунт. Первые стрижи. Прилет мухоловок, северных куликов (улитов, песочников). Появление выводков у угарей, крякв, серых уток, чирков.</p>	<p>Проведите наблюдения над животными (птицами, насекомыми). Чем они заняты? С какими причинами связаны прилет птиц, появление насекомых в определенные сроки? Изготовьте коллекцию бабочек, жуков. Приготовьте фотомонтаж или зарисовки с натуры охраняемых растений. Пронаблюдайте, какими видами работ заняты люди на полях, лугах, скверах, фермах. В каких работах участвовала ваша школа, класс? Делайте записи в дневнике наблюдений. Сделайте выводы об условиях развития растений и животных, в начале лета. Дайте краткие описания местных видов раннецветущих растений. Продолжайте наблюдения за растениями и животными в летний период.</p> <p><u>Задание:</u> 1. Соберите несколько видов бабочек, желательно с их гусеницами и куколками, а также растения, на которых они живут.</p>
---	--

Продолжение

Полное лето (первая - засушливая - половина). II и III декады июня - начало июля

1	2
<p>Зацветает шиповник (роза). Отцветает черемуха. Начало рассеивания плодов вяза (ильма) низкорослого. Переход среднесуточной температуры через 15°C. Начало цветения астры альпийской, обыкновенной малины. Появление всходов картофеля. Кущение яровой пшеницы, ржи.</p> <p>Рассеивание семян тополя. Отцветает одуванчик. Начало цветения иван-чая, чабреца, клеверов, лилии узколистной (сараны). Первые ягоды лесной земляники. Выводятся птенцы у боровой дичи и других птиц. Массовое появление мух, слепней, комаров, стрекоз. Выход в трубку яровой пшеницы. Начало стрижки овец. Вылет птенцов поползня, пестрого дятла. Вторая кладка у большой синицы. Появление молодняка у сусликов и сурков.</p>	<p>1. Какие погоды характерны для лета? Особо отметьте различия (неоднородность) водного и температурного режима воздуха и почвы в течение первой и второй половины лета. В какие дни и где наблюдались погоды с засухой, грозой, градом?</p> <p>2. Какие изменения происходят в жизни растений? Отметьте сроки начала цветения шиповника, астры, иван-чая и др.; созревание плодов: ильма, тополя, одуванчика; появление всходов картофеля.</p>

Полное лето (вторая - дождливая – половина). Вторая пятидневка – II и III декады июля

<p>Массовое цветение трав на естественных сенокосах. Начало производства сеноуборочных работ. Начало колошения яровой пшеницы, ржи. Резко увеличивается среднее декадное количество осадков. Начало цветения яровой пшеницы, яровой ржи. Последнее кукование кукушки. Самая высокая средняя температура воды рек и водоемов. Цветение борщевика, поповника. Начало молочной спелости у пшеницы. Первые ягоды малины лесной.</p> <p>Начинается пролет северных куликов. Птицы местных популяций с выводками кочуют в пределах своих гнездовых биотопов, сбиваются в стаи. Второй (летний) помет у зайца-беляка.</p>	<p>Какие изменения происходят в жизни животных (птиц, зверей, насекомых) в поле, в лесу? Какие виды летнего труда выполняют люди в поле, огороде, саду, парке, на лугу, на огороде? Продолжайте наблюдения за ростом и развитием травянистых и древесных растений. Одновременно производите наблюдения за погодой и другими явлениями в окружающей растении обстановке. Отметьте дни со значительными ливневыми осадками. Когда начался сенокос? Изучите растения водоемов. Какие животные обитают там? Когда начинается массовое плодоношение огурцов, помидоров в парниках и теплицах?</p>
--	--

Продолжение

Спад лета. I, II - начало III декады августа

1	2
<p>Массовое созревание семян различных трав (клевера лугового, ежи сборной, тимофеевки, костреца безостого). Цветение подсолнечника, картофеля. Созревание ягод черники, брусники, шиповника. Начало уборки пшеницы. Наступление восковой спелости у пшеницы, ржи.</p>	<p>Запишите сроки созревания семян ценных кормовых растений, чтобы не упустить время их сбора. Отметьте в дневнике разнообразие приспособления плодов и семян для рассеивания. Соберите коллекцию растений с различными приспособлениями для рассеивания семян. На какой фазе</p>

Отцветает поповник, иван-чай. Массовый сбор томатов, созревание слив, вишни. Пора брачных игр у кобылки, огневки. Переход среднесуточной температуры воздуха через +15°C (22.VIII).	развития приступают к уборке зерновых? Что вы сделали, чтобы работа по охране родной природе шла успешнее? Отметьте начало массового сбора дикорастущих растений, съедобных грибов (груздь, рыжик, масленок и др.).
---	---

Осень. Начало осени. Последняя пятидневка августа - I декада сентября

На березах, тополях появляются первые желтые листья. Начинается гон у косуль. Идет линька лисиц, зайцев, белок, начинает расти подшерсток. Полная спелость зерновых (пшеницы, ржи). Массовое созревание ягода шиповника, рябины, брусники. Начало раскраски листьев берез, тополей, ильма. Первые заморозки на почве (10.IX). Переход среднесуточной температуры воздуха через +10°C (10.IX). Осыпание зрелых семян березы бородавчатой. Полная спелость овса. Уборка картофеля, корнеплодов. Грибной сезон.	Отметьте начало заметного пожелтения и вообще изменения окраски листьев древесных пород, также последующий затем листопад. Какие вещества вызывают разнообразную расцветку осенней листвы? Отметьте, у каких деревьев листья осенью не желтеют до момента листопада. Соберите листья для коллекции, например с разными типами жилкования, с разной формой края листовой пластинки и с разной осенней раскраской. Проведите наблюдения за изменениями погоды по сравнению с летом. Когда наблюдаются первые заморозки, туманы? Когда средняя температура за сутки стала ниже +10-5°C? Сроки уборки картофеля и корнеплодов.
--	--

Золотая осень. II и III декады сентября

Начало заметного листопада у берез и тополей. Цветут одуванчики, змееголовники, ярутка, пастушья сумка, дающие за лето несколько поколений. Отлет белых трясогузок.	Отметьте в дневниках цветущие осенью травянистые растения, дающие за лето несколько поколений, а также поздноцветущие растения короткого дня.
---	---

Продолжение

1	2
----------	----------

Тажная страда у зверей, птиц и человека - сбор кедровых орехов. Пожелтение листьев у березы наполовину. Переход среднесуточной температуры воздуха через +5°C (26.IX). Шмели собирают пыльцу с последних цветков - васильков, гвоздик. Массовый отлет грачей, гусей, уток. Разгар листопада.	Соберите гербарий зимнезеленых растений. Сроки отлета пернатых в ваших краях? Определите, с какими явлениями в жизни растений они совпадают. <u>Внеклассные мероприятия</u> : примите участие в осенних работах на пришкольном участке, высадке деревьев, сборе семян и плодов для изготовления пособий, поделок, подкормки птиц зимой. Сделайте экскурсию на водоем.
--	---

Глубокая осень. Конец сентября - первая половина октября

Конец листопада у черемухи, вяза (ильма), ольхи, березы, яблони сибирской, тополя. Заметный листопад у лиственницы. Завершение отлета большинства птиц. Уход сусликов и сурков на зимнюю спячку в норы. Уборка ульев на зиму. Заготовка клюквы на сфагновых болотах. Переход среднесуточной температуры воздуха через 0°C (14.X).	Изучите, как приспосабливаются водные растения к перезимованию. Составьте таблицу времени отлета перелетных птиц, прилета зимующих - снегирей, чечеток, синиц. Что является непосредственной причиной осеннего отлета водоплавающих и болотных птиц, а также подавляющего большинства насекомых? Чем питаются и как добывают корм наши зимующие птицы (дятлы, синицы, клесты, снегири и др.). Соорудите кормушки для птиц.
---	--

Предзимье. Вторая половина октября - начало ноября

Конец листопада у лиственницы. Окончание выпаса скота (17.X). Заканчивается линька медведя, лисицы, белки. Прилет снегирей, чечеток, большой синицы и других зимних птиц. Идет шуга. Установление устойчивого снежного покрова (4.XI). Покрылись льдом небольшие озера, реки, пруды. Сильно выхолаживается почва.	Отметьте в дневниках, на каких деревьях и кустарниках после листопада висят плоды. Соберите коллекцию плодов и семян: орешки на базаре, листовки на спирее, красные яблочки на боярышнике, рябине и т.д. Какие осенние работы проводятся в поле, на животноводческих точках. Проведите сравнение условий осени данного года с прошедшим. Развешайте искусственные дуплянки для птиц, предварительно составив карту их размещения в районе будущих работ.
--	--

Продолжение

1	2
----------	----------

Зима. Ноябрь

Преобладают умеренно-морозные погоды с радиационной оттепелью. Часты холодные ветра. Надуваются сугробы (с открытых незащищенных мест сдувается снежный покров). Ледостав на раках. Большинство насекомых (комары, листогрызы, златоглазки, тли) зимуют в стадии личинок или куколок (бабочки). Зимующие птицы собираются в стаи. Лиса ищет норы мышей.	Наблюдайте за погодой. Отметьте сроки рекостава и первого зимнего снега, резкую смену одних погод другими, сильные морозы. Проведите наблюдения над птицами, животными. Что изменилось в их поведении по сравнению с летом и осенью? Дайте корм птицам (плоды и семена тысячелистника, полыни, пижмы, различных злаков, подсолнечника, белый хлеб). Запишите, какие птицы первыми стали посещать кормушки, какие - позже. Какие корма съедаются в первую очередь?
---	---

Декабрь	
Устанавливаются сильно-морозные погоды. Глубоко промерзают почвы. Зайцы, косули кормятся корой деревьев и веточками. Рябчики кормятся ольховыми сережками, глухари - хвоей сосны. Под снегом побеги с почками зимзеленых растений (земляника, одуванчики, медуница, брусника и др.). Образуются речные наледи.	Проведите зимнюю экскурсию в тех местах, где проходили экскурсионные тропы весной, летом и осенью. По форме крон (силуэтов) деревьев и кустарников познакомьтесь с типами нарастания побегов. Найдите почки. Рассмотрите перидерму и корку сосны и березы. Подсчитывая возраст ели и сосны, определите продолжительность жизни их листьев-хвоинок.
Январь	
Преобладают наиболее морозные погоды. Увеличивается мощность снежного покрова, льда. На водоемах нередко гибнет рыба. Перемерзают многие реки, животные длительное время проводят в поисках корма. Птицы перемещаются к человеческому жилью, зерноядные - к хлебным токам. Первая песня большой синицы.	Расчистите снег до почвы. Определите, как приспособились травянистые растения к условиям зимы, например, пастушья сумка и ярутка, подорожник и чистотел, звездчатки и др. Определите роль снега в жизни растений. На зимней экскурсии в лес определите по следам жизнедеятельности виды млекопитающих, обитающих в Вашей местности, зарисуйте следы млекопитающих. Определите значение снега в жизни животных.
Окончание	
1	2
Февраль	
Увеличивается приток солнечного тепла. Исчезают жестоко-морозные погоды. Метели и морозы сменяются оттепелями. Появляются первые кучевые облака. Подтаивает снег на склонах южной экспозиции. Первая капель. Идет окот овец. Цветочные почки ив начинают рост.	1. Зарисовать силуэты, почки, кору, плоды, шишки различных деревьев и кустарников. 2. Собрать коллекцию плодов, распространяющихся зимой. 3. Дать характеристику места экскурсии и погодных условий. 4. Собрать коллекцию мхов и лишайников, растущих на разных субстратах.
I декада марта	
Редко сильно-морозные погоды. Чаше оттепели. На открытых не выдутых от снега полях появляются первые проталины. В лесу образуется ледяная корка – наст на поверхности снега. Высыхают и раскрываются шишки ели и сосны. На ветках деревьев, обращенных к солнцу, у почек прибавились бурые полоски на чешуйках. Барабанная дробь дятла. Воркуют голуби. Время посева семян и рассады овощных культур.	Отметьте дни с радиационной оттепелью. Сроки появления первых проталин в поле. Пронаблюдайте, какие птицы держатся около дома, дачи, кормятся, поют, гнездятся. Составьте список птиц, опишите каждую по внешнему виду. Разверните разъяснительную работу по охране и привлечению птиц среди населения, в первую очередь среди детей.

Период	Сезонные явления в жизни животных
Предвесенье	Первая песня большой синицы («си-си-си-пи...») или «ци-фи-ци-фи»); Первая барабанная дробь дятла; Появление первых перелетных и пролетных птиц (полевой жаворонка, огарь и др.); Начало кочевков к северу зимующих птиц (чечетки, рогатые жаворонки, пуночки); Первые «свадьбы» у лесных обитателей (лисиц, белок, зайцев, глухарей, тетеревов).
Снежная весна	Выход первых насекомых: Появление бабочки-крапивницы, - мясных зеленых мух; - дождевых червей на поверхности почвы (оставляют кучки экскрементов); Прилет первых белых трясогузок; Прилет скворцов, - овсянок; Первая песня полевого жаворонка;

	<p>Первая песня зяблика; Начало гнездования вороны; Начало гнездования грачей; Выход из нор после зимнего сна сусликов, сурков, бурундуков.</p>
Пестрая весна	<p>Пробуждение муравьев; Появление шмелей, пчел; Начало икрометания у лягушек; Появление ящериц; Прилет уток (крякв и др.); Прилет чибисов; Первые пролетные стаи: - журавлей; - гусей; - лебедей; Появление первых пустельг, - коршунов; Прилет первых горихвосток; Первая песня дрозда.</p>
Голая весна	<p>Лет жуков; Начало лета комаров; Прилет городских ласточек, - стрижей; Начало тяги вальдшнепов; Первая песня самца горихвостки; Начало гона у сусликов и сурков.</p>
Зеленая весна	<p>Начало роения пчел; Начало лета слепней; Прилет деревенской ласточки; Первое кукование кукушки; Первые слетки кедровок; Первые летучие мыши; Первый помет у зайца-беляка, - бурундука.</p>
Перволетье	<p>Появление боярышниц; Массовое появление мух, - слепней, - комаров, - стрекоз; Завершение прилета птиц; Появление выводков у крякв; Появление молодняка у сусликов и сурков.</p>
Краснолетье	<p>Последнее кукование кукушки; Вылет птенцов белой трясогузки - вороны, - поползня, - пестрого дятла; Первые выводки рябчиков; Вторая кладка у большой синицы; Начало пролета северных куликов; Первые синичьи стайки;</p>

	Второй (летний) помет у зайца-беляка.
Спад лета	Брачные игры у кузнечиков; Начало лета осенней паутины; Начало отлета стрижей, - ласточек; Первые пролетные стаи журавлей; Массовое появление синичьих стай.
Начальная осень	Первые пролетные стаи гусей; Отлет белых трясогузок, - овсянок; Последние ласточки; Кочевки грачей и скворцов по полям; Начало гона у косуль.
Золотая осень	Массовый отлет вальдшнепов, - гусей, - лебедей - уток, - грачей; Появление первых зимующих птиц (снегирей); Конец рева оленей.
Глубокая осень	Пролет последних чаек, - овсянок; Начало второй волны появления зимующих птиц: - чечеток, - пуночек, - свиристелей; Уход сусликов и сурков на зимнюю спячку в норы.
Предзимье Первозимье Среднезимье	Зимние стаи птиц; Кочевка птиц к населенным пунктам.

Программа работы фенологического кружка

1. Вводное занятие. Фенология, ее цели, задачи, практическое применение. Общая и частная фенология. Роль отечественных ученых в развитии этой науки. Правила наблюдений и ведения «Календаря природы». Феносигналы в природе. Характеристика осеннего сезона. Программа наблюдений на осень. Осенние феносигналы.

Практические работы. Выбор объектов наблюдений, нанесение их на схематический план местности. Проведение фенологических наблюдений осенью. Экскурсия в природу «Осенние изменения в природе». Оформление дневников наблюдений, календаря природы «Осень».

2. Подготовка растений к зиме. Деревья и кустарники осенью. Листопад. Значение листопада в жизни растений. Изменение окраски листьев. Красящие пигменты: антоциан, каротин и ксантофилл. Подготовка травянистых растений к зиме. Наличие «подземных кладовых» - клубней, корневищ, луковиц и т. д. у травянистых растений.

Практические работы. Экскурсия в природу «Подготовка деревьев, кустарников и травянистых растений к зиме». Сбор осенних листьев. Составление феноспектров осенней раскраски листьев. Сбор гербария травянистых, растений, имеющих «подземные кладовые». Выделение красящих пигментов из листьев, определение питательных веществ в «подземных кладовых» травянистых растений. Проведение фенологических наблюдений.

3. Подготовка животных к зиме. Изменения в жизни насекомых под влиянием сезонных изменений в природе, в жизни растений. Приспособление насекомых к условиям перезимовки. Меры борьбы с насекомыми-вредителями. Сезонные изменения видового состава птиц. Осенние перелеты, кочевки. Корма для зимней подкормки птиц.

Практические работы. Экскурсии «Подготовка насекомых к зиме», на водоем, места стаения птиц «Подготовка птиц к зиме». Обследование деревьев, кустарников, растительных остатков, пней, почвы на выявление обитающих насекомых, составление учебных коллекций. Наблюдения за поведением птиц, собиранием в стаи, отлетом, прилетом зимующих птиц (снегирей, чечеток, свиристелей, шуров и т. д.), появлением у жилья ворон, галок, воробьев. Составление схематического плана местности и нанесение на него мест собирания птиц в стаи. Сбор кормов для зимней подкормки птиц, изготовление кормушек, подготовка к участию в празднике «Встреча зимующих птиц». Пропаганда вопросов охраны и привлечения птиц. Работа с определителями, литературой.

4. Фенологические наблюдения зимой. Характеристика зимнего сезона. Программа наблюдений на зиму. Зимние феносигналы.

Практические работы. Экскурсия в природу «Зимние изменения в жизни растений, зверей, птиц, насекомых». Проверка феносигналов. Оформление дневников наблюдений, календаря природы «Зима». Работа с литературой. Подготовка праздника «Зимушка-зима».

6. Деревья, кустарники, травянистая растительность зимой. Процессы жизнедеятельности растений зимой. Жизнь хвойных и лиственных растений зимой. Приспособления почек и молодых побегов к перенесению зимних холодов. Состояние покоя. Искусственное прерывание состояния покоя. Жизнь растений под снегом. Условия развития травянистых растений под снегом в смешанном, еловом, сосновом лесах. Семена деревьев и кустарников зимой. Календарь сбора семян (на зиму).

Практические работы. Экскурсия в природу «Определение деревьев и кустарников в безлистном состоянии» (по коре, кроне, почкам). Определение урожая дикорастущих деревьев и кустарников по генеративным почкам. Наблюдения за веточками деревьев и кустарников, поставленными в воду. Борьба с морозобойными трещинами. Наблюдения за развитием травянистых растений под снегом. Сравнение условий их перезимовки в различных типах леса. Зимние работы в питомнике {на дендрологическом участке, в заповеднике). Проведение работ по снегозадержанию, отаптывание снега, расстановка щитов. Сбор семян деревьев и кустарников. Стратификация семян. Оформление альбомов «Деревья и

кустарники зимой», «Растения под снегом». Проведение фенологических наблюдений.

7. Жизнь животных зимой. Следы на снегу. Изучение следов, охрана и подкормка животных зимой.

Практические работы. Экскурсия в природу «Следы на снегу». Проведение видового и количественного учета животных по следам. Проведение наблюдений за поведением животных. Зимняя подкормка животных, охрана. Пропаганда значения охраны животных в зимнее время. Оформление альбомов, стендов «Следы на снегу», «Животные - обитатели зимних лесов» и т. п. Работа с литературой, определителями.

8. Фенологические наблюдения весной. Характеристика весеннего сезона. Программа наблюдений на весну. Весенние феносигналы.

Практические работы. Экскурсии в природу «Весенние изменения в природе». Проверка фенологических сигналов. Работа с литературой. Оформление дневников наблюдений, календаря природы «Весна». Подготовка праздников: «Весне навстречу», «Весна в произведениях поэтов, писателей, художников, композиторов».

9. Деревья, кустарники, травянистая растительность весной. Фенология развития деревьев и кустарников весной. Сокодвижение, набухание почек, появление первых листьев. Особенности цветения деревьев и кустарников (ветроопыляемые, насекомоопыляемые). Раннецветущие травянистые растения. Биологические особенности раннецветущих. Виды и сроки весенних работ в питомнике (на дендрологическом участке, в заповеднике).

Практические работы. Экскурсии в природу «Развитие деревьев и кустарников весной», «Раннецветущие растения». Сбор гербария. Работа с определителями, литературой. Весенние посадки и посев деревьев и кустарников. Оформление альбомов «Деревья и кустарники весной», «Раннецветущие растения».

10. Птицы весной. Весенние перелеты птиц. Миграции и ориентация птиц при перелетах. Постройка гнезд. Вывод птенцов. Охрана птиц весной.

Практические работы. Постройка и развеска искусственных гнездовых. Наблюдения за прилетом птиц, постройкой гнезд, выводом птенцов. Работа с литературой, определителями. Просмотр видеофильмов. Подготовка к празднику «День птиц». Оформление альбомов (стендов) «Птицы - наши друзья».

11. Фенологические наблюдения летом. Характеристика летнего сезона. Программа наблюдений на лето. Летние феносигналы.

Практические работы. Проведение наблюдений за сезонными изменениями в природе. Проверка фенологических сигналов. Оформление дневников наблюдений, календаря природы «Лето». Работа с литературой. Подготовка вечера «Лето в произведениях писателей, поэтов, художников, композиторов».

12. Деревья и кустарники летом. Типы лесов. Основные лесо-образующие породы данной местности. Ярусность леса. Охрана лесов от пожаров,

браконьеров. Виды пожаров. Причина возникновения лесных пожаров. Меры по предотвращению пожаров.

Практические работы. Экскурсии в лес. Описание пробных площадок. Составление схемы ярусности леса. Выявление ягодных, орехоплодных, красивоцветущих деревьев и кустарников, мест произрастания грибов, ягод, лекарственных растений. Участие в очистке леса от захламленности, в заготовке даров природы. Пропаганда правил поведения в лесу, охраны леса в пожароопасный период. Наблюдения за развитием деревьев и кустарников. Сбор плодов и семян. Прополка, рыхление, подкормка культур в питомнике (на дендрологическом участке, в заповеднике).

13. Гнездовая жизнь птиц. Птицы летом. Гнездовая жизнь птиц. Места обитания. Охрана гнезд, определение гнезд, наблюдения за жизнью птиц летом.

Практические работы. Составление схематического плана местности с нанесением на него гнезд птиц. Оформление альбома (стенда) «Гнезда птиц». Работа с литературой, определителями. Наблюдения за птицами (появлением птенцов, кормлением, их вылетом, собиранием птиц в стаи и т.д.), слетками. Пропаганда охраны птиц в гнездовой период.

14. Сезонность сельскохозяйственных работ. Рост и развитие культур. Весенняя пахота. Биология озимых и яровых культур. Сев ранних яровых культур. Колошение озимой ржи. Цветение озимой ржи. Сенокос. Уборка ранних яровых культур (пшеницы, овса). Начало и конец сева озимых культур.

Практические работы. Экскурсия на поля. Ведение фенологических наблюдений.

15. Заключительное занятие. Подведение итогов работы кружка. Подготовка и проведение конференции по реферативным и экспериментальным работам. Оформление выставки.