



80 ЛЕТ КАВКАЗСКОМУ ЗАПОВЕДНИКУ —  
ПУТЬ ОТ ВЕЛИКОКНЯЖЕСКОЙ ОХОТЫ  
ДО ВСЕМИРНОГО ПРИРОДНОГО НАСЛЕДИЯ



УДК 504.7.006

ББК 28.088л6

В 76

Ответственный редактор  
Б.С. Туниев

**В 76 80 лет Кавказскому заповеднику - путь от Великокняжеской охоты до Всемирного природного наследия.** – Юбилейный сборник трудов, посвященный 80-летию Кавказского государственного природного биосферного заповедника. – Сочи: “Проспект“, 2003. – Вып. 17. – 335 с.

УДК 504.7.006

ББК 28.088л6

© Кавказский государственный природный  
биосферный заповедник.

Министерство природных ресурсов  
Российской Федерации  
Департамент охраны окружающей среды  
и экологической безопасности

**КАВКАЗСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПРИРОДНЫЙ  
БИОСФЕРНЫЙ ЗАПОВЕДНИК**

**80 ЛЕТ КАВКАЗСКОМУ ЗАПОВЕДНИКУ - ПУТЬ ОТ  
ВЕЛИКОКНЯЖЕСКОЙ ОХОТЫ ДО  
ВСЕМИРНОГО ПРИРОДНОГО НАСЛЕДИЯ**

Юбилейный сборник трудов, посвященный 80-летию Кавказского  
государственного природного биосферного заповедника  
г. Сочи

Выпуск 17

Под редакцией Б.С. Туниева

Редакционная коллегия:  
А.Н. Кудактин, Р.Н. Семагина, П.А. Тильба

Сочи  
“Проспект”  
2003

## **Феноклиматическая периодизация года северного макросклона Кавказского заповедника**

Ю.Н. Спасовский

Сегодня, на рубеже третьего тысячелетия, в мировых научных кругах, широко обсуждаются вопросы, связанные с глобальным изменением климата. Очевидность, происходящих климатических изменений на планете все чаще подтверждается природными катастрофическими явлениями: ураганами, оползнями, лавинами, селевыми потоками и т.д. В этом плане большое значение приобретает мониторинг динамики циклических природных процессов, и в частности, развития сезонных климатических изменений и непосредственно связанных с ними, сезонных изменений живой природы, т.е. фенологических явлений.

Наблюдения над сезонной динамикой климатических и фенологических явлений в настоящее время проводятся во многих уголках Земли. Особое значение в этом плане имеют наблюдения, проводимые на территориях заповедников и национальных парков, т.к. они в большей мере отражают естественный ход природных процессов и проводятся уже длительное время. Анализ этих многолетних наблюдений позволяет адекватно оценивать тенденции развития природных изменений и разрабатывать методы их анализа и прогноза.

Одним из наиболее наглядных методов в оценке происходящих климатических изменений является феноклиматическая периодизация года, или составление т.н. календаря природы данного региона, на основе многолетних метеорологических и фенологических наблюдений. Такой календарь наиболее полно отражает корреляцию климатических факторов и сезонных явлений живой природы, позволяет объективно оценивать изменения в развитии тех и других процессов.

В Кавказском заповеднике период метеорологических и фенологических наблюдений насчитывает, в среднем, более 25 лет, а по отдельным пунктам – более 30. Такой длительный ряд наблюдений вполне достаточен для анализа тенденций климатических изменений.

Попытки фенологической периодизации года в заповеднике предпринимались ранее. В 1940 году К.А. Наумовой, проводились ра-

боты по стационарному изучению сезонных аспектов субальпийских лугов. Собранные, в течении двух сезонов, материалы фенологического наблюдений позволили составить первый фенологический календарь смены аспектов субальпийских лугов пастбища Абаго (Наумова, 1940).

Работы по составлению календаря природы заповедника были продолжены в послевоенные годы Г.П. Вязовской. По материалам собственных наблюдений был составлен «Календарь природы поляны Гузерипль» (1944). В работе сделана фенологическая периодизация года и обозначены соответствующие фенологические индикаторы фенологических сезонов для района Гузерипля. Однако эта работа, как и работа Наумовой, была выполнена на сравнительно небольшом временном материале, в качестве критериев сезонов были взяты только фенологические явления без привязки к метеорологическим условиям, что в целом снижает объективность работ. Результаты работ опубликованы не были. После 1947 года, эти работы были прекращены и до настоящего времени аналогичные работы, по составлению фенологического календаря, в заповеднике не проводились.

Основываясь на материале работ Наумовой и Вязовской, многолетних фенологических и метеорологических данных, и собственных наблюдениях, нами была продолжена работа по составлению фенологического календаря в условиях северного макросклона заповедника.

В своей работе мы опирались на основные теоретические положения, что фенологические сезоны года объективно существуют, обусловленные особенностями климатических условий и сезонным развитием метеорологических факторов (Буторина, 1969).

Определяющим, в этом процессе, является термический фактор, т.к. температура воздуха прекрасно отражает воздействие всех климатообразующих компонентов: солнечной радиации, атмосферной циркуляции и др. (Галахов, 1964).

В непрерывном процессе годовой динамики температурных условий их количественное изменение, обусловленное климатическими особенностями, на определенных этапах приводит к качественному изменению - температурному скачку. Соответственно это вызывает качественные изменения в процессе сезонного развития

живой природы. Эти узловые моменты – есть объективные границы фенологических периодов. Каждый такой период характеризуется рядом фенологических индикаторов связанных между собой настолько, что проявление одного из них позволяет говорить о наличии всего ряда, т.е. о наступлении того или иного фенологического сезона (Буторина, 1969).

Исходя из теоретических предпосылок, вытекает основная цель работы – определить эти ряды фенологических явлений находящихся в тесной зависимости от качественных температурных изменений, что позволит судить о динамике фенологических сезонов, и при дальнейших наблюдениях объективно оценивать тенденции климатических изменений в регионе.

По Галахову (1959), для определения фенологических сезонов года следует рассматривать экстремальные суточные температуры воздуха – минимальную и максимальную, поскольку только они характеризуют реальные температурные условия, в которых протекает жизнедеятельность организмов. Среднесуточные температуры являются в большей мере абстрактными, арифметическими величинами, отражающими температурные условия, сглажено (Буторина, Куртовская, 1958).

Исходя из этого, за границы зимы был принят постоянный переход максимальных суточных температур выше  $0^{\circ}\text{C}$ . За границы лета – переход минимальных суточных температур выше  $10^{\circ}\text{C}$ . Соответственно границы переходных сезонов – весны и осени расположены между вышеуказанными температурными критериями. Границей весны является постоянный переход максимальных суточных температур выше  $5^{\circ}\text{C}$ , а границей осени – обратный переход минимальных суточных температур ниже  $10^{\circ}\text{C}$ . В пределах четырех сезонов года выделены еще т.н. подсезоны, которые характеризуются качественными изменениями хода экстремальных температур и соответственно – ландшафтными изменениями.

Выбор температурных критериев не случаен, а основан на общепринятых, в агрометеорологии, характеристиках тепловых условий. Закономерность этого выбора объясняется биологическими параметрами:  $0^{\circ}\text{C}$  – это точка замерзания воды, предел жизненного состояния протоплазмы клетки. Температура  $4-5^{\circ}\text{C}$  определяется как биологический минимум начала активной вегетации у большинства

цветковых растений, а 10-12<sup>0</sup>С – критерий начала формирования генеративных органов у растений и начала цветения некоторых видов.

Основной материал, использованный в работе, представляют собой первичные метеорологические наблюдения на метеостанции Гузерипль, за период 1929 – 1976 годы, данные многолетних фенологических наблюдений на фенологических площадках в окрестностях Гузерипля, в среднем, за период 1949 – 1990 годы. Кроме того, как уже указывалось, были использованы некоторые результаты работ Наумовой и Вязовской, а также материалы фенотеки заповедника и фенологических наблюдений последних лет.

Данные метеорологических наблюдений обрабатывались графическим методом (по Галахову, 1959). Показатели суточных максимальных и минимальных температур, для каждого года, заносились в компьютер, и в редакторе Word строился график динамики суточных максимальных и минимальных температур. Анализ полученных графиков позволил определить термические границы фенологических сезонов и подсезонов.

В качестве примера, приводится график (см. Рис. 1) динамики максимальных и минимальных суточных температур в 1940 г. На рисунке (верхний, светлый график – максимальная суточная температура, нижний, темный – минимальная) хорошо видно как меняется в отдельные периоды общий характер температурной кривой. Причем, быстрота и четкость термических переходов, в различные годы не одинакова, что само по себе является немаловажной климатической характеристикой отдельных лет.

После определения календарных границ температурных переходов начала и конца сезонов и подсезонов в каждом году, были рассчитаны их среднемноголетние даты и аномалии, т.е. отклонения от среднемноголетних сроков. С полученными результатами были сопоставлены даты сопутствующих им характерных фенологических явлений.

Таким образом, продолжительность, сроки и особенности каждого сезона и подсезона были привязаны к реальному ходу метеорологических условий, что, позволило повысить достоверность границ фенологических сезонов и составить более точный фенологический календарь для условий северной части заповедника (см. Таблицу 1).

В основу фенологического календаря была положена периодизация Галахова (1959), переработанная для конкретных условий горной территории, и фенологическая периодизация предложенная Вязовской (1944), для Гузерипля. В условиях умеренно континентального климата Северо-Западного Кавказа переходы между основными сезонами выражены не столь резко, как в континентальном поясе, поэтому переходные сезоны - весна и осень, более продолжительны, и делятся на три подсезона. В отдельные годы очень слабо были выражены температурные переходы предвесенья и начала зимы. Такая «размытость» границ зимы - весны, и осени - зимы обуславливает растянутость в наступлении весенних и осенних феноявлений.

### 1. ПРЕДВЕСЕНЬЕ (6.02 – 10.03)

По сути, этот подсезон является окончанием зимы. Данные многолетних наблюдений показали значительную растянутость подсезона во времени. В отдельные годы, было отмечено очень раннее начало – в первой декаде января (см. Табл. 1), а конец подсезона приходился на третью декаду марта, поэтому логичнее будет называть его – предвесеньем.

Термической границей подсезона является переход максимальных суточных температур воздуха выше 0°C. Качественного термического перелома в эти сроки наблюдаться практически еще не может, т.к. солнечная радиация еще не достаточно возросла, и данный переход, скорее всего, происходит под влиянием климатических и мезо-климатических условий. Именно этим можно объяснить некоторую «размытость» и растянутость подсезона. В этот период, обычно в полуденные часы суток, температура поднимается на несколько градусов выше нуля, а ночью – опускается до значительных заморозков. Однако уже этого количества тепла достаточно для развития первоцветов. Началом подсезона можно считать зацветание цикламена (*Cyclamen vernum* Sweet). Следом, почти одновременно зацветают морозник (*Helleborus caucasicus* A.Br.) и подснежник (*Galanthus nivalis* L.). У крупных копытных: зубра (*Bison bonasus montanus*) и оленя (*Cervus elaphus maral* Oglb.) начинается период весенней линьки. В конце подсезона начинает пылить лещина (*Coryllus avellana* L.).

Предвесенье, в среднем длится немногим более одного месяца, но в отдельные годы его продолжительность достигала почти 60 дней.

## ВЕСНА

Весенний сезон, делится на три подсезона: начало весны, раннюю весну и разгар весны или предлетье. Это второй, по продолжительности, после осени сезон, он длится, в среднем 89 дней.

### 2. НАЧАЛО ВЕСНЫ (10.03 – 12.04)

Подсезон характеризуется постоянным переходом максимальных суточных температур выше 5°C. Температурная граница начала подсезона также имеет значительный временной разброс (Табл. 1), однако на графике температурной кривой этот перелом виден уже вполне наглядно (Рис. 1).

В начале подсезона зацветает мать-и-мачеха (*Tussilago farfara* L.), кизил (*Cornus mas* L.) и примула (*Primula acaulis* Lac.). Затем наступает очередь эфемероидов – активно зацветают хохлатки (*Corydalis* sp.), зубянки (*Dentaria quenquefolia*, *D. bulbifera*), пролески (*Scilla* sp.). Яркие аспекты этих цветущих растений хорошо выделяются среди еще необлиственного леса.

В это время отмечается прилет белой трясогузки (*Motacilla alba* L.), у оленя начинается период сбрасывания рогов.

### 3. РАННЯЯ ВЕСНА (12.04 – 6.05)

Подсезон начинается с важного переломного момента – постоянного перехода минимальных суточных температур выше 0°C. Еще возможны заморозки, но они уже непродолжительны, не более 1 – 2 суток, и незначительны по перепаду температур. На графике (Рис. 1), хорошо виден этот температурный скачек.

Ранняя весна характеризуется началом формирования лесного полога – в фазу облиствения вступают многие древесные виды. Начинают разворачиваться листья у граба (*Carpinus betulus* L.), бука (*Fagus orientalis* Lip.), груши дички (*Pyrus caucasica* Fed.) и дуба (*Quercus* sp.).

В этот период отмечается первое кукование кукушки и первые встречи молодняка у зубра и оленя.

Окончанием подсезона может считаться зацветание дуба, груши дички и яблони-кислицы (*Malus orientalis* Ugl.)

#### 4. РАЗГАР ВЕСНЫ ИЛИ ПРЕДЛЕТЬЕ (6.05 – 7.06)

Термической границей подсезона является постоянный переход минимальных суточных температур выше 5°C. В этот период уже достаточно тепло, максимальные суточные температуры достигают значений выше 15 – 20°C. Температурный скачек не так ярко выражен, как ранней весной, однако хорошо видна общая тенденция подъема температурной кривой (Рис. 1).

Период характеризуется массовым цветением многих древесных и кустарниковых видов: начинает пылить пихта (*Abies Nordmanniana* Lipsk.), распускает свои яркие цветы рододендрон (*Rhododendron ponticum* L.), зацветает алыча (*Prunus divaricata* Lead.), терн (*Prunus spinosa* L.). Наблюдается активная вегетация многих травянистых видов: зацветают вороний глаз (*Paris incomplete* M.B.), ясенник (*Asperula odorata* L.), незабудка (*Myosotis amoena* L.), козлятник (*Galega orientalis* Lam.) и др., формируя характерные аспекты весеннего леса.

### ЛЕТО

Температурной границей лета, как было указано выше, является переход минимальных суточных температур воздуха выше 10°C. Сезон охватывает время от массового цветения большинства растительных видов до начала пожелтения листьев у деревьев. Лето делится на два подсезона: начало лета – время становления летних явлений и полное лето – время полного их развития, средняя продолжительность сезона 79 дней.

#### 5. НАЧАЛО ЛЕТА (7.06 – 7.07)

Началом подсезона можно считать продолжительные, более 5 суток, подъемы минимальной суточной температуры воздуха выше отметки 10 градусов. Максимальные температуры суток, в этот период, поднимаются уже выше 30°C.

Фенологическим индикатором начала подсезона можно считать начало плодоношения земляники (*Fragaria vesca* L.). Подсезон характеризуется массовым цветением луговых трав и некоторых кустарников: колокольчика (*Campanula latifolia* L.), буквицы (*Betonica officinalis* L.), ежи сборной (*Dactylis glomerata*

L.), трясунки (*Briza media* L.), чубушника (*Philadelphus caucasicus* Koch.), свидины (*Cornus australis* С.А.М.).

В конце подсезона начинается цветение липы (*Tilia caucasica* Rupr.).

#### 6. ПОЛНОЕ ЛЕТО (7.07 – 25.08)

Подсезон характеризуется максимальным развитием летнего ландшафта.

В этот период минимальные суточные температуры не опускаются ниже отметки 10°C. На графике, (Рис. 1), хорошо виден подъем температурной кривой. Ход максимальных суточных температур, в это время, не опускается ниже 25°C, и в целом динамика термических условий слабо отражается на фенологических явлениях.

Фенологическим индикатором подсезона является начало плодоношения малины (*Rubus idaeus* L.). Следом в фазу плодоношения вступают дикie плодовые: дикая черешня (*Prunus avium* L.), алыча, ожина (*Rubus caesius* L.).

В этот период наблюдается массовый лет насекомых.

Окончанием летнего сезона может служить начало периода гона у зубра.

### **ОСЕНЬ**

Последний сезон в годовом вегетационном цикле, по продолжительности он не уступает весне, и длится, в среднем, 91 день. В нем выделяют три подсезона:

- ранняя осень – становление осенних явлений;
- полная осень – их развитие;
- глубокая осень или предзимье – подготовка к зиме.

По характеру явлений это период обратного сезонного развития: происходит снижение температурных параметров, завершается вегетация у растений - полностью заканчивается плодоношение, отмирают однолетники и готовятся к зиме многолетние виды, у большинства млекопитающих это период гона.

#### 7. РАННЯЯ ОСЕНЬ (25.08 – 20.09)

Подсезон характеризуется снижением колебания минимальных суточных температур ниже отметки 10°C, при этом колебания

максимальных температур, особенно в полуденное время, еще вполне летние и достигают отметки выше 25<sup>0</sup>С.

Однако растения уже реагируют на общий ход снижения температуры. Начинается пора осеннего окрашивания листьев у деревьев. Первыми вступают в эту фазу дикоплодовые: черешня, боярышник (*Crataegus oxycanthis* L.), начинает желтеть листва у яблони-кислицы и груши дички. В сентябре желтеет листва у бука и дуба и лес одевается в свой традиционный, багряно-золотой наряд. Взаимосвязь осенних феноявлений с температурой уже выражена более чем в предыдущем сезоне.

В полном разгаре брачный сезон у зубра, вступают в период осенней линьки тур (*Capra caucasica* Guld.), серна (*Rupicapra rupicapra caucasica* Lid.) и кабан (*Sus scrofa attila* Thom.). К концу подсезона начинает плодоносить яблоня-кислица, и созревают орехи у лещины.

#### 8. ПОЛНАЯ ОСЕНЬ (20.09 – 15.10)

Колебания минимальных суточных температур воздуха опускаются ниже отметки 5<sup>0</sup>С, в горах, в это время, уже отмечаются первые незначительные заморозки - наступает период полной осени.

Фенологическим индикатором подсезона можно считать начало рева у кавказского оленя. Многолетние наблюдения показывают значительную зависимость этого периода у оленя с понижением температуры, и особенно с первыми заморозками в горах.

Начинается листопад у бука, дуба и других лесообразующих пород, отмирают надземные части травянистых растений.

В конце подсезона созревают – начинают опадать буковые орешки и желуди.

#### 9. ГЛУБОКАЯ ОСЕНЬ (15.10 – 24.11)

В этот период отмечаются устойчивые и значительные заморозки, которые уже могут держаться более 1-2 суток. Подсезон характеризуется полным развитием и окончанием осенних феноявлений.

Вначале полностью опадают листья у дикоплодовых, затем заканчивается листопад у лещины, бука и других деревьев. Термический фактор в этот период является наиболее определяющим. Отмирает большинство травянистых видов. Начинается период гона у кавказского тура и серны.

Окончанием подсезона можно считать опадание семян у пихты кавказской и окончание листопада у дуба и клена полевого (*Acer campreste* L.), листопад у этих пород сильно растянут и листья остаются висеть очень долго.

## ЗИМА

Термической границей зимы является устойчивый переход минимальных суточных температур воздуха ниже 0°C, т.е. наступление настоящих холодов. В это время уже ложиться первый, а в горах – постоянный, снежный покров.

В фенологическом плане это период покоя и прекращения вегетации у растений. Началом сезона может считаться наступление периода гона у кавказского тура, серны и кабана. Следом за ними в брачный период вступают волк (*Canis lupus cubanensis* Ogn.) и лисица (*Vulpes vulpes* L.).

Таким образом, общая продолжительность вегетационного периода, в годичном сезонном цикле, для северной части заповедника, составляет 292 дня, на долю зимы приходится 73 дня. Год делиться на четыре фенологических сезона и девять подсезонов. Продолжительность каждого периода неодинакова в отдельные годы, однако в среднем лето составляет 22% от общей продолжительности года, а полная зима - 20% (без учета подсезона предвесенья). На долю весны и осени приходится соответственно - 24 и 25% времени. Отсюда следует, что для условий среднегорной части северного макросклона заповедника, продолжительность сезонов примерно одинакова, что подтверждает общий умеренный характер климата.

Особенности годичных циклов сезонного развития природы северного макросклона заповедника, в большей мере, определяются его физико-географической характеристикой. Широтное расположение Главного Кавказского хребта и его значительная протяженность, около 120 км, по территории заповедника, сильно изрезанный горный рельеф, в пределах высот 560 – 3360 м над у. м. Относительная близость теплого Черного моря, не далее 70 - 90 км от побережья. Все эти факторы оказывают значительное влияние на формирование климатических условий, а в равной степени – и на динамику сезонных процессов.

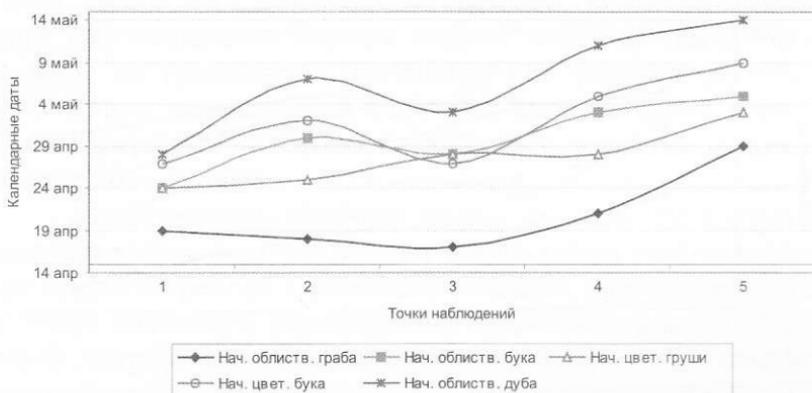


Рисунок 2. Динамика наступления явлений ранней весны в некоторых районах заповедника

С целью оценки степени этого влияния были проанализированы результаты многолетних наблюдений в нескольких отдельных точках заповедника. Для чего использовались данные фенологических наблюдений с площадок на кордонах Гузерипль, Черноречье, Третья Рота, Умпырь и Карапырь, расположенных в направлении с северо-запада на юго-восток, т.е. «вдоль» северного макросклона заповедника. Прямое расстояние между Гузериплем и Карапырем составляет более 90 км. Сравнивались фенологические явления, выбранные в качестве индикаторных (см. Табл. 1), наступления отдельных сезонов и подсезонов. Визуализация результатов анализа была выполнена графическим методом.

Как показал проведенный анализ, общий характер развития сезонных периодов, в условиях северного макросклона, подчиняется тенденции перехода мезоклиматических условий от умеренно-континентальных - к более континентальным, по мере удаления от черноморского побережья и большего развития высокогорных ландшафтов.

Это видно уже при сравнении сроков наступления весенних явлений. Из приведенных выше графиков (Рис. 2), явно виден общий депрессивный ход в развитии ранней весны. Запоздывание в наступлении одних и тех же фенологических фаз, у индикаторных видов, четко прослеживается в юго-восточном направлении, т.е. по мере нарастания условий континентальности

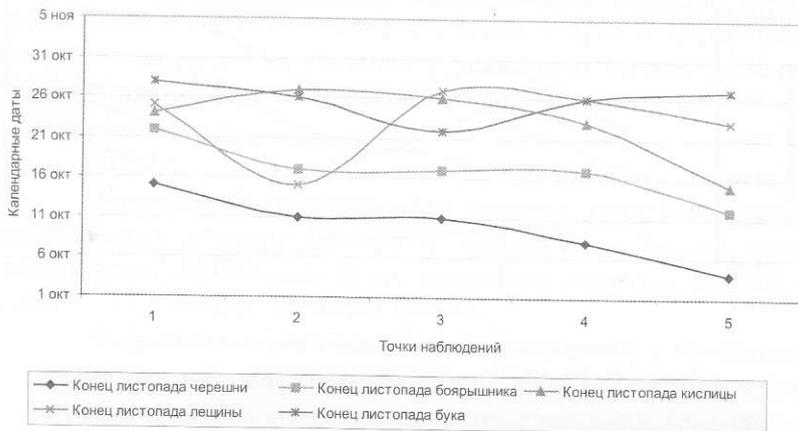


Рисунок 3. Развитие фенологических явлений окончания вегетационного сезона в условиях северного макросклона заповедника.

климата. Средняя амплитуда в запаздывании весенних феноявлений колеблется от 10 до 20 дней, в зависимости от феноиндикатора и района наблюдений. Так, например, начало облиствения граба обыкновенного в Гузерипле (точка 1 на графике), в среднем, наступает 19 апреля, а на Карапыре (точка 5) – 29 апреля. Наблюдаемое смещение сезонного развития в сторону экспрессии, в точке 3 (Третья Рота), вероятнее всего объясняется микроклиматическими условиями района наблюдений, поскольку вычисление тренда показывает четкую тенденцию депрессии.

Анализ развития сезонных явлений летнего периода не показал четко выраженной корреляции между наступлением отдельных фенофаз и территориального расположения площадок. Что, впрочем, может служить еще одним подтверждением «плавности» развития летнего сезона на территории северного макросклона заповедника.

Иная картина наблюдается в развитии осенних явлений.

Относительная умеренность климатических изменений в северо-западной части заповедника, по отношению к более континентальной юго-восточной, обуславливает запаздывание развития осеннего сезона (Рис. 3.). В восточных районах осень наступает раньше, и развитие ее проявляется резче. Общий ход окончания вегетационного периода, в направлении с северо-запада на юго-

восток, имеет тоже депрессивный характер, поскольку запаздывание или опережение осенних явлений имеет противоположное значение по сравнению с весенними или летними (Буторина, 1969). Амплитуда колебаний окончания вегетационного периода, между Гузериплем и Карапырем, оказалась несколько меньше, в среднем 10 – 15 дней.

Таким образом, обработка данных показала, что в условиях северного макросклона заповедника четыре сезона года, определяемые общим умеренным климатическим поясом, подразделяются еще на девять подсезонов, обусловленных мезоклиматическими условиями. В географических рамках среднегорной территории северного макросклона заповедника, сроки наступления фенологических сезонов и подсезонов, в целом укладываются в свои календарные сроки, однако имеют широкую амплитуду, которая в большей мере определяется характером ландшафтно-климатических условий. Общий характер сезонной динамики ландшафтов сохраняется на всей территории, и соответственно выбранные индикаторы имеют значение с учетом территориальных особенностей их сезонного развития.

Представленный фенологический календарь, безусловно, не является абсолютным. Качественный и количественный состав выявленных феноиндикаторов требует уточнения, что и определит цели и задачи дальнейших наблюдений и исследований.

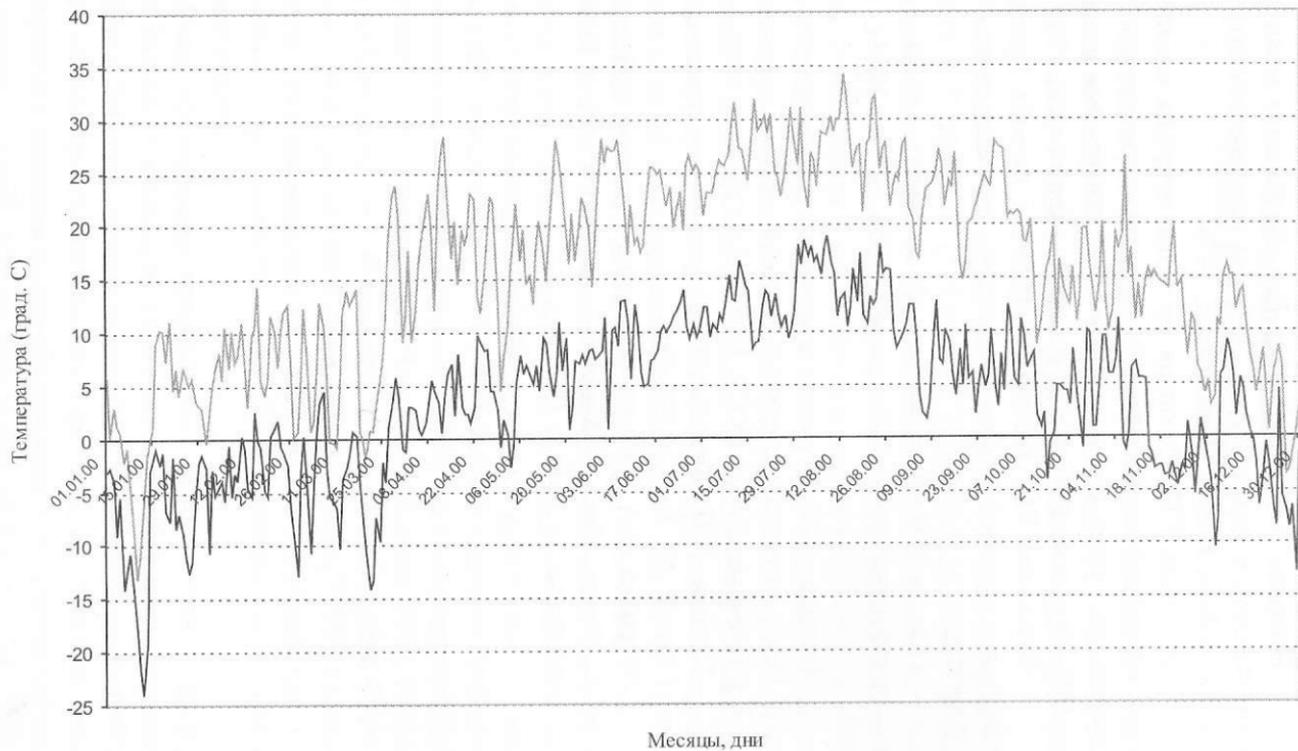
## Феноклиматическая периодизация года

Критерии начала	Число лет наблюдений п	Средние сроки начала		Изменчивость сроков наступления явлений				
		Средняя много-летняя М	Пределы средних сроков M ± ½σ	Стандартное отклонение σ	Самое раннее		Самое позднее	
					Теоретически возможное M-2σ	Наблюдалось фактически	Теоретически возможное M+2σ	Наблюдалось фактически
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>ПРЕДВЕСЕНЬЕ</b>								
Постоянный переход максимальных суточных температур воздуха выше 0°C	36	<b>6.02</b>	29.01-15.02	18	1.01	7.01	13.03	25.03
Начало цветения цикламена	15	<b>8.02</b>	25.01-22.02	27	15.12	3.01	3.04	28.03
Начало цветения морозника	14	<b>18.02</b>	4.02-4.03	28	23.12	2.01	15.04	21.03
Начало цветения подснежника	15	<b>21.02</b>	13.02-1.03	15	22.01	31.01	23.03	14.03
Начало пыления лещины	30	<b>9.03</b>	1.03-17.03	15	7.02	12.01	8.04	28.03
<b>НАЧАЛО ВЕСНЫ</b>								
Постоянный переход максимальных суточных температур воздуха выше 5°C	40	<b>10.03</b>	1.03-19.03	18,5	3.02	2.02	15.04	6.04
Начало цветения мать-и-мачехи	17	<b>10.03</b>	4.03-16.03	12	14.02	18.02	3.04	31.03
Начало цветения кизила	31	<b>21.03</b>	12.03-30.03	18	13.02	12.02	8.04	12.04
Начало цветения примулы обыкновенной	13	<b>22.03</b>	16.03-28.03	12	26.02	2.03	15.04	17.04
Начало цветения хохлатки	14	<b>29.03</b>	26.03-1.04	6	17.03	19.03	10.04	10.04
Начало цветения пролески	16	<b>30.03</b>	27.03-2.04	6	18.03	17.03	11.04	9.04
Начало цветения зубянки	8	<b>30.03</b>	24.03-5.04	11	8.03	10.03	21.04	15.04
<b>РАННЯЯ ВЕСНА</b>								
Постоянный переход минимальных суточных температур воздуха выше 0°C	40	<b>12.04</b>	7.04-17.04	9,2	25.03	19.03	30.04	27.04
Начало облиствения граба	14	<b>19.04</b>	15.04-23.04	7	5.04	5.04	3.05	2.05
Начало облиствения бука	15	<b>24.04</b>	21.04-27.04	6	12.04	15.04	6.05	9.05
Начало цветения груши	12	<b>24.04</b>	20.04-28.04	8	8.04	9.04	10.05	5.05
Начало цветения бука	15	<b>27.04</b>	23.04-1.05	9	8.04	11.04	15.05	12.05
Начало облиствения дуба	32	<b>28.04</b>	24.04-2.05	7	14.04	19.04	12.05	20.05
Начало цветения яблони (кислицы)	29	<b>1.05</b>	26.04-5.05	9	12.04	9.04	18.05	16.05
Начало цветения дуба	32	<b>1.05</b>	27.04-5.05	9	13.04	10.04	19.05	16.05
<b>РАЗГАР ВЕСНЫ</b>								

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Постоянный переход минимальных суточных температур воздуха выше 5°C	40	<b>6.05</b>	1.05-11.05	10	16.04	19.04	26.05	24.05
Начало цветения рододендрона понтийского	21	<b>3.05</b>	28.04-8.05	9	15.04	19.04	21.05	25.05
Начало пыления пихты кавказской	40	<b>3.05</b>	28.04-8.05	10	13.04	10.04	23.05	21.05
Начало цветения боярышника	10	<b>11.05</b>	7.05-16.05	9	23.04	24.04	29.05	21.05
<b>НАЧАЛО ЛЕТА</b>								
Переход минимальных суточных температур воздуха выше 10°C	40	<b>7.06</b>	2.06-12.06	10,2	18.05	19.05	27.06	30.06
Начало цветения чубушника	12	<b>6.06</b>	3.06 – 9.06	5	27.05	31.05	16.06	14.06
Начало плодоношения земляники	13	<b>8.06</b>	4.06 – 12.06	7	25.05	28.05	22.06	19.06
Начало цветения липы	10	<b>5.07</b>	2.06 – 8.07	5	25.06	24.06	15.07	10.07
<b>ПОЛНОЕ ЛЕТО</b>								
Постоянный переход минимальных суточных температур воздуха выше 10°C	39	<b>7.07</b>	1.07-13.07	11,9	13.06	19.06	31.07	2.08
Начало плодоношения малины	10	<b>12.07</b>	9.06 – 15.07	5	2.07	2.07	22.07	19.07
Созревание плодов черешни дикой	20	<b>23.07</b>	15.07–31.07	16,3	21.06	25.06	24.08	19.08
Созревание плодов алычи	20	<b>14.08</b>	9.08 – 19.08	9	27.07	25.07	1.09	5.09
Созревание плодов ожины	18	<b>16.08</b>	10.08 – 22.08	11	25.07	31.07	7.09	1.09
Начало гона у зубра	8	<b>20.08</b>	13.08-27.08	13,5	24.07	4.08	16.09	14.09
<b>РАННЯЯ ОСЕНЬ</b>								
Обратный переход минимальных суточных температур воздуха ниже 10°C	39	<b>25.08</b>	20.08-30.08	10,1	5.08	30.07	14.09	13.09
Начало пожелтения листьев у черешни	26	<b>13.09</b>	8.09-18.09	9,4	25.08	22.08	2.10	27.09
Начало пожелтения листьев у боярышника	10	<b>10.09</b>	30.08-21.09	22	2.08	15.08	24.10	14.10
Начало пожелтения листьев у бука	16	<b>12.09</b>	7.09 – 17.09	10	23.08	24.08	2.10	27.09
Начало пожелтения листьев у дуба	31	<b>15.09</b>	8.09 – 22.09	13	20.08	21.08	11.10	15.10
Созревание плодов яблони (кислицы)	22	<b>17.09</b>	9.09-25.09	15,5	17.08	19.08	18.10	19.10
Начало созревания орехов лещины	24	<b>19.09</b>	12.09 – 26.09	14	22.08	23.08	17.10	9.10
<b>ПОЛНАЯ ОСЕНЬ</b>								
Переход минимальных суточных температур воздуха ниже 5°C	39	<b>20.09</b>	15.09-26.09	10,6	29.08	3.09	12.10	15.10
Начало рева оленя	20	<b>16.09</b>	11.09-21.09	8,7	29.08	30.08	4.10	3.10

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Созревание плодов боярышника	11	<b>21.09</b>	10.09–2.10	22	8.08	9.08	4.11	29.10
Начало листопада у бука	16	<b>24.09</b>	20 – 28.09	8	8.09	9.09	10.10	11.10
Начало листопада у дуба	28	<b>28.09</b>	20.09–6.10	16	27.08	1.09	30.10	20.10
Начало опадания желудей у дуба	31	<b>28.09</b>	21.09-5.10	13	2.09	5.09	24.10	2.11
Начало опадания буковых орешков	14	<b>30.09</b>	22.09–8.10	15	31.08	28.08	30.10	19.10
Начало листопада у кизила	22	<b>1.10</b>	24.09-8.10	13,9	3.09	30.08	29.10	29.10
<b>ГЛУБОКАЯ ОСЕНЬ</b>								
Переход минимальных суточных температур воздуха ниже 0°C	38	<b>15.10</b>	9.10-21.10	13,4	19.09	16.09	10.11	12.11
Конец листопада у черешни	26	<b>15.10</b>	8.10-22.10	13,1	19.09	20.09	10.11	4.11
Конец листопада у боярышника	11	<b>22.10</b>	13.10-31.10	16,7	19.09	22.09	24.11	14.11
Конец листопада у яблони (кислицы)	27	<b>24.10</b>	16.10-1.11	15,7	22.09	20.09	25.11	17.11
<b>ГЛУБОКАЯ ОСЕНЬ</b>								
Конец листопада у лещины	28	<b>25.10</b>	18.10-31.10	13,0	29.09	25.09	20.11	24.11
Конец листопада у бука	16	<b>28.10</b>	24.10-1.11	7,6	12.10	14.10	13.11	9.11
Конец листопада у дуба	31	<b>31.10</b>	25.10-6.11	11,7	7.10	5.10	24.11	1.12
<b>ЗИМА</b>								
Постоянный переход минимальных суточных температур воздуха ниже 0°C	38	<b>24.11</b>	18.11-30.11	13,1	29.10	26.10	20.12	24.12
Начало гона у кабана	10	<b>30.11</b>	23.11-7.12	13,7	2.11	13.11	28.12	26.12

Рис. 1. Динамика суточной максимальной и минимальной температур воздуха в Гузерице в 1940 г.



### Литература

Буторина Т.Н., Крутовская Е.А. Корреляция некоторых феноиндикаторов с температурой. // Труды государственного заповедника «Столбы». Вып. 2, Красноярск, 1958

Буторина Т.Н. Сезонная ритмика природы среднегорного пояса тайги Восточного Саяна на примере заповедника «Столбы»: Автореф. дис. канд. с/х. наук: 06.563 / Институт леса и древесины им. В.Н. Сукачева. Сибирское отделение. Красноярск, 1969

Вязовская Г.П. Календарь природы поляны Гузерипль. // Материалы научного отчета Кавказского гос. заповедника за 1944 г. Рукопись.

Галахов Н.Н. Влияние рельефа и экспозиции на ход осенних фенофеноявлений. // Бот. журн. 1956. Т. 41, № 11. С.1677-1684.

Галахов Н.Н. Изучение структуры климатических сезонов года. // Опыт типизации климатического режима во времени в пределах умеренных широт СССР. Изд. АН СССР, М., 1959.

Галахов Н.Н. Фенология климатического режима. // Бот. журн. 1964. Т. 49, № 6. С.773-785.

Наумова К.А. Календарь смены аспектов субальпийских лугов пастбища Абаго. // Материалы научного отчета Кавказского гос. заповедника за 1940 г. Рукопись.