

ФЕНОЛОГИЯ ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВЫХ ВИДОВ В КЛИМАТИЧЕСКИХ ТРЕНДАХ ГОРНОЙ КАРАЧАЕВО-ЧЕРКЕССИИ

Х.-Д. Х. Лепшоков, магистрант

Т.Б. Аппоев, студент

Научный руководитель: В.В. Онищенко, д-р геогр. наук, профессор

Карачаево-Черкесский государственный университет имени У.Д. Алиева
(Россия, г. Карачаевск)

DOI:10.24412/2500-1000-2022-2-1-9-13

***Аннотация.** Сезонное развитие растительности является одним из интегральных показателей направленного изменения лесных ландшафтов в годовом цикле погодноклиматических факторов. Ежегодные наблюдения за фенологическим состоянием древесно-кустарниковых видов выявляют индикаторную роль растений в сезонном разнообразии ландшафтов. Адаптация растений к ежегодным погодноклиматическим ритмам, обуславливает возможные подходы моделирования фитофенологии, ее роль в распознавании глобальных процессов и последствий региональной хозяйственной деятельности.*

***Ключевые слова:** растения, древесные виды, феномаршрут, изменение климата, погода, сезонное развитие, фенофазы, вертикальная зональность, вегетация.*

Контрастность фитофенологических явлений особенно выражена в горах, которым свойственна трехмерность территории и вертикальная зональность. Последняя, характеризуется изменением метеорологических показателей с поднятием вверх по склонам в сложной дифференциации рельефа. С увеличением абсолютной высоты снижается температура воздуха, повышается радиационный режим, увеличивается количество выпадающих осадков, изменяется местная циркуляция воздушных потоков [1]. В изменяющихся экологических условиях происходит адаптация растений не только в видовом разнообразии, но и в фенологическом развитии.

Целью наших фенологических исследований является маршрутные наблюдения за сроками сезонного развития наиболее распространенных видов древесно-кустарниковой растительности в среднегорьях Карачаево-Черкессии и пространственно-временной анализ динамики фенологических фаз в условиях изменения климата и других физико-географических явлений. Работы проводились в следующих направлениях:

- изучались особенности фенологических явлений у древесно-кустарниковых

видов в зависимости от погодных условий и характера местопроизрастания;

- проводился сравнительный анализ сроков наступления и продолжительности фенофаз в пространственно-временном аспекте.

Маршрут фенологических наблюдений расположен на территории Тебердинского заповедника, вблизи метеостанции «Теберда». На маршруте представлены большинство видов, из всего разнообразия древесно-кустарниковой растительности среднегорий Карачаево-Черкессии.

Протяженность феномаршрута 3 км в долине р. Теберда, абсолютная высота расположения метеостанции 1327 м над уровнем моря.

Методы фенологического мониторинга основаны на общепринятых принципах организации и проведения фенологических наблюдений [2, 3, 4 и др.]. Применены частные подходы для горных условий [5, 6]. В работе использованы многолетние ряды фенологических наблюдений на территории Тебердинского заповедника, с 1972 года. Автором непосредственно проводились фенологические наблюдения с 2020 года. Аналитическая часть работы проведена на основе личных наблюдений и привлечения имеющихся данных лите-

ратурных источников и летописей природы Тебердинского заповедника [7].

В годичном цикле фенологии древесно-кустарниковых растений определены фенологические фазы: зимнего покоя, весеннего сокодвижения, набухания вегетативных и генеративных почек, распускание почек, разветвление листьев, полное облиствление, летней вегетации, осеннего расцветивания листьев, опадание листьев, бутонизация, цветение, созревание плодов, рассеивание плодов [7].

Наблюдения за сезонным развитием растительности крайне важно проводить одновременно с регистрацией погодноклиматических характеристик, определяющих сроки наступления фенофаз.

Изучение климата Карачаево-Черкесии было начато в конце XIX столетия. Сегодня накоплена достаточно обширная информация о климатических особенностях региона [8, 7 и др.].

Климатические характеристики фенологического маршрута за полувековой период приведены в таблице.

Таблица. Метеоусловия фенологического маршрута по средним многолетним (за 50 лет) данным гидрометеостанции «Теберда» (1327 м над уровнем моря)

| Месяцы | Температура воздуха T ⁰ C | | Годовое кол-во осадков мм/год | Снежный покров в см | Относительная влажность воздуха, % | Скорость ветра, м/сек | |
|----------------|--------------------------------------|-------------|-------------------------------|---------------------|------------------------------------|-----------------------|------------|
| | Средняя многолетняя | Абсолютные | | | | | |
| | | Максим. | | | | | Миним. |
| I | -2,4 | 19,0 | -25,6 | 48,1 | 9,5 | 65 | 2,0 |
| II | -1,8 | 19,5 | -24,3 | 38,2 | 8,4 | 64 | 3,1 |
| III | 1,5 | 21,5 | -18,8 | 61,0 | 9,2 | 64 | 2,8 |
| IV | 6,9 | 28,5 | -14,0 | 72,6 | 2,0 | 65 | 2,5 |
| V | 10,7 | 29,0 | -5,3 | 76,7 | 1,0 | 68 | 2,3 |
| VI | 13,6 | 32,5 | -1,3 | 79,9 | | 73 | 2,3 |
| VII | 16,1 | 37,4 | 1,1 | 76,3 | | 75 | 2,0 |
| VIII | 15,5 | 34,9 | 0,8 | 60,9 | | 75 | 1,8 |
| IX | 11,8 | 34,0 | -4,1 | 70,7 | | 75 | 1,6 |
| X | 7,4 | 29,7 | -13,2 | 75,3 | 2,5 | 71 | 2,1 |
| XI | 3,0 | 23,0 | -19,0 | 77,0 | 7,2 | 67 | 2,2 |
| XII | -1,0 | 21,6 | -23,4 | 60,4 | 10,5 | 68 | 2,5 |
| Среднее | 6,8 | 37,4 | -25,6 | 797,0 | 6,3 | 69 | 2,3 |

Средние показатели температуры воздуха метеостанции «Теберда» свидетельствуют о том, что в зоне фенологического маршрута не бывает холодной зимы и слишком жаркого лета. Крайние значения максимальных и минимальных температур наступают редко и удерживаются непродолжительное время. Увеличение средней температуры воздуха происходит до июля-августа, затем она снижается и отрицательных значений достигает в первых числах декабря.

Даже в зимние месяцы значения абсолютных максимумов не бывают отрицательными, что свидетельствует о сезонных оттепелях зимой [8]. В периоды оттепелей в декабре может происходить цветение у ольхи серой и лещины обыкновенной. На хорошо прогреваемых южных склонах в

январе иногда зацветает шафран сетчатый. Массовое развитие этих фенофаз у растений не происходит, т.к. оттепели сменяются зимним состоянием погоды с отрицательными температурами. Зимнее пробуждение растений на короткие сроки, в продолжении сезонных ритмов, отражается на сезонной урожайности.

Вертикальные градиенты метеорологических показателей изменяются не только по экспозициям склонов, но и по сезонам года. По экспозициям склонов в рельефе, температура воздуха на каждые 100 м высоты, снижается на 0,62° – по южному, на 0,36° – по восточному и на 0,73° – по юго-восточному [10].

Относительная влажность воздуха в течение года варьирует от 40% в январе до

70% в июле. Максимальные значения ее на восточном и южном склонах приходится на лето.

Многолетние наблюдения за древесно-кустарниковыми растениями на феномаршруте позволили установить определенные закономерности обуславливающие сроки наступления фенофаз в сочетании с погодными условиями. Вертикальные градиенты метеоэлементов изменяют продолжительность вегетации растений на высотных уровнях (Онищенко, 2002). Период вегетации сокращается на 22% (50-60

дней) у верхней границы леса по сравнению с высотной отметкой феномаршрута (1330 м н у м.).

Неустойчивые погодные условия ранней весны – весьма характерное явление для среднегорий Карачаево-Черкесии в связи с чем, сроки наступления фенофаз и их продолжительность ежегодно варьируют. Особую чувствительность к колебаниям температуры и влажности воздуха в ранневесенний период проявляют волчье лыко, орех медвежий, жимолость вьющаяся, ольха серая [5, 10].

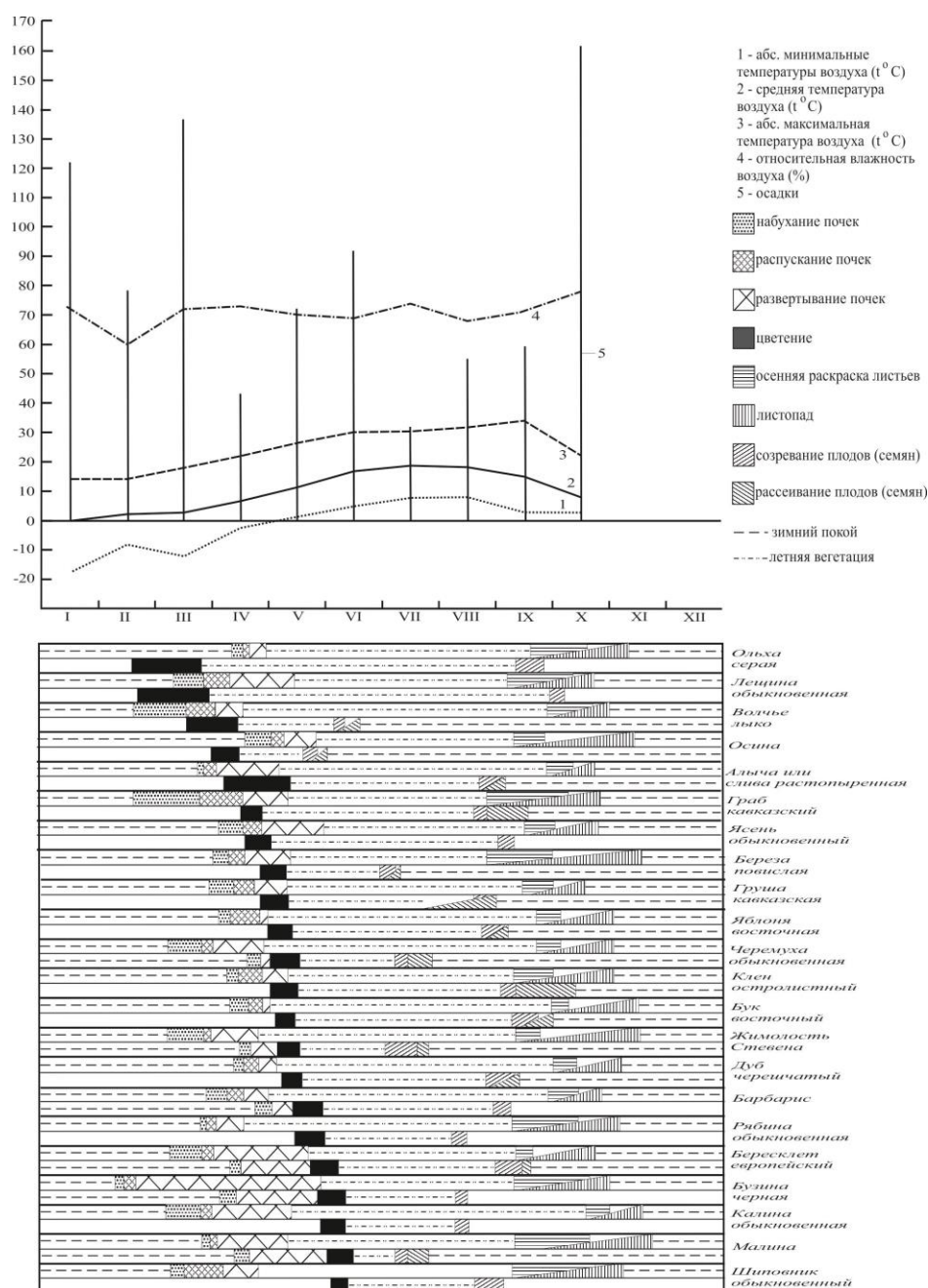


Рис. Фенологические спектры древесно-кустарниковых видов, в сочетании с температурой воздуха, влажностью и осадками за вегетацию

Фенологические спектры отдельных представителей дендрофлоры феномаршрута представлены на рисунке. Сезонное развитие вегетативных и генеративных органов у древесно-кустарниковых пород происходит индивидуально для каждого вида. На феноспектрах, у каждого вида изображено сезонное развитие вегетативных (верхняя полоса) и генеративных (нижняя полоса) органов. Представленное изображение периодизации сезонного развития наблюдаемых видов, сопряженное с метеорологическими элементами устанавливает последовательность наступления того или иного фенологического срока в зависимости от сочетания тепла и влаги. У верхней границы леса, сроки наступления вегетации в весенне-летний период задерживаются на 20-55 дней.

В среднегорьях КЧР первые признаки начала вегетации характеризуются зацветанием (пылением) ольхи серой, через 1-3 дня начинают цвести лещина и медвежий орех [10, 5]. Цветение лещины обыкновенной более устойчиво к погодным аномалиям и легко распознаваемо, поэтому наступление этой фазы целесообразно считать индикатором наступления вегетационного периода на маршруте.

Цветение растений – наиболее контрастная фенологическая фаза у растений. На феномаршруте, у большинства наблюдаемых видов, она наступает в мае. Цветение шиповника обыкновенного – одного из поздноцветущих видов, возвещает о наступлении летнего периода с типичными физико-географическими процессами и явлениями. В эти сроки целесообразно осуществлять выгон домашнего скота на высокогорные пастбища. Позже всех, во второй половине июня зацветает липа, завершая фазу цветения у древесно-

кустарниковых видов на маршруте фенологических наблюдений.

Летняя вегетация характеризуется в основном созреванием плодов (семян), которое наступает уже в первых числах июля. У таких видов как волчье лыко, береза повислая, черешня дикая, крыжовник, черемуха обыкновенная, фаза созревания не требует большого накопления тепла. Особенностью плодоношения у шиповника, барбариса, рябины, ясеня, ольхи серой и некоторых других пород, является задержка созревших плодов и семян остаются на ветвях растения - хозяина до глубокой зимы и даже до следующей вегетации.

Развитие осенних фенологических фаз (осеннее расцветивание и листопад), в отличие от весенних, происходит быстрее при снижении температуры и ухудшении погодных условий. В горах, осенний фенологический период наступает раньше у верхнего предела распространения видов, чем у подножий склонов [10, 11].

Анализ многолетних данных метеорологических параметров и сроков наступления фенологических фаз у древесно-кустарниковых видов, позволил установить продолжительность периода вегетации, которая за полувековой период на феномаршруте увеличилась ориентировочно на одну декаду, что также может свидетельствовать о потеплении регионального климата.

Постоянные фенологические наблюдения за растительностью, являются определяющими в развитии теории адаптации растений к условиям гор, в установлении оптимальных сроков природопользования (животноводства, лесного хозяйства, рекреации и т.д.) и охраны окружающей природной среды.

Библиографический список

1. Лурье П.М., Крохмаль А.Г., Панов В.Д., Панова С.В., Тамов М.Ч. Карачаево-Черкесия: климатические условия. – Ростов н/Д: Изд-во Рост.ун-та, 2000. – 196 с.
2. Иваненко Б.И. Фенология древесных и кустарниковых пород. – М., Сельхозиздат, 1962. – 184 с.
3. Борисова И.В. Сезонная динамика растительного сообщества // Полевая геоботаника. Т. 4. Л., 1972.
4. Шульц Г.Э. Общая фенология. – Л.; Наука, 1981. – 188 с.

5. Онищенко В.В. Геоэкологические особенности и функционирование лесной растительности Северо-Западного Кавказа (на примере Тебердинского заповедника). Диссертация канд. геогр. наук. – Ростов-на-Дону, 2001. – 266 с.
6. Онищенко В.В., Дега Н.С. Экосистемный мониторинг горных районов Карачаево-Черкесии в условиях техногенного прессинга и изменения климата // Безопасность в техносфере. – 2009. – Вып. 6. – С. 14-18.
7. Онищенко В.В., Салпагаров А.Д., Дега Н.С. Влияние изменения климата на сезонную динамику дендрофлоры Тебердинского заповедника // Проблемы региональной экологии. – 2006. – № 1. – С. 42-49.
8. Полтараус Б.В. Климат Домбая. – М.: Издательство Московского университета, 1972. – 110 с.
9. Дега Н.С. Динамика основных компонентов ландшафта Карачаево-Черкесии в условиях меняющегося климата и хозяйственной деятельности. Автореф. дис. канд. геогр. наук. – Карачаевск, 2010. – 24 с.
10. Онищенко В.В. К методике фенологического прогнозирования сезонного развития растений высокогорных районов. – М., 1983. – С. 18-32.
11. Булыгин Н.Е. Биологические основы дендрофенологии. – Л., изд. Лесотехнич. акад., 1982. – 79 с.

PHENOLOGY OF SHRUB SPECIES IN CLIMATIC TRENDS OF MOUNTAIN KARACHAY-CHERKESSIA

H.-D. H. Lepshokov, *Graduate Student*

T.B. Appoev, *Student*

Supervisor: *V.V. Onischenko, Doctor of Geographical Sciences, Professor*

Aliyev Karachay-Cherkess State University

(Russia, Karachayevsk)

***Abstract.** Seasonal vegetation development is one of the integral indicators of directed change of forest landscapes in the annual cycle of weather and climatic factors. Annual observations of the phenological state of tree-shrub species reveal the indicator role of plants in the seasonal diversity of landscapes. Adaptation of plants to annual weather and meteorological rhythms leads to possible approaches to modeling phytophenology, its role in recognizing global processes and the consequences of regional economic activities.*

***Keywords:** plants, woody species, phenomarsfruit, climate change, weather, seasonal development, phenophases, vertical zonality, vegetation.*