

Весенние различия в развитии растительности на склонах различной солярной экспозиции в заповеднике «Денежкин Камень»

Янцер О.В.

УрГПУ, кафедра физической географии

г. Екатеринбург

Одним из важных факторов перераспределения солнечной энергии и атмосферной влаги является рельеф этой поверхности и, в частности, экспозиция тех или иных ее плоскостей. В результате различной ориентированности относительно Солнца или направления движения несущих тепло и влагу воздушных течений, на различных участках суши образуются неодинаковые соотношения количеств тепла и влаги. Весной происходит рост абсолютных различий в приходе радиации на неодинаково ориентированные склоны. Под влиянием этих различий проявление весенних процессов на склонах начинается неодновременно. Динамика развития растений на разно ориентированных склонах весной и в начале лета находится в соответствии с их радиационными условиями. Так, например, многими исследователями отмечается опережение развития растительности на южных склонах по сравнению со склонами других экспозиций (Н.Н. Галахов, 1960; Т.Н. Буторина, 1969; Ю.Ф. Щербаков, 1970; Шульц, 1981; Н.Д. Кожевникова, 1981; И.Н. Елагин, 1976, 1980).

Количественные фенологические показатели играют значительную роль в индикации существенных различий территорий. Обычный фенологический метод требует проведения ежедневных наблюдений, что, в связи с большой площадью наших исследований, невозможно. Хорошо известный интегральный описательный метод, при помощи которого можно провести сравнительный анализ сезонной динамики геокомплексов по развитию отдельных видов (Фриш, 1979, Куприянова, 1982, Скок, 1987), является наиболее репрезентативным для проведения исследований в горах. Однако, этот метод не позволяет сравнивать между собой геокомплексы низкогорий, среднегорий и высокогорий с разным видовым составом. Кроме того, фенологическое состояние одних и тех же видов растений может не соответствовать фенологическому состоянию всей растительности геокомплекса в целом и даже иметь тенденции сезонного развития, обратные сезонному развитию сообщества. Поэтому В.А. Батмановым был предложен метод суммирующих фенологических характеристик (СФХ), который компенсирует недостатки других фенологических методов и позволяет проводить наблюдения в ландшафтных геокомплексах, отличающихся по видовому составу. В связи с тем, что этот метод был разработан и апробирован Терентьевой Е.Ю. (2000) под руководством Куприяновой М.К. только для низкогорных территорий Среднего Урала, нашей задачей являлась дальнейшая разработка его методики для среднегорных районов. Нами были проведены трехлетние наблюдения в среднегорной полосе Северного Урала в подзоне средней тайги на территории заповедника «Денежкин Камень».

При осуществлении наблюдений методом суммирующих фенологических характеристик регистрируется фенологическое состояние объекта на данной территории на определенную дату, отдельно для генеративного и вегетативного процессов. Посещения объектов проводились через 7-8 дней в весенне-летний период. На территории геокомплекса в пределах учетной феноплощади определяется фенологическое состояние каждого вида сообщества путем оценки его учетных единиц соответственно стандартам. Учетной единицей вида является обычно особь. После определения фенологического состояния отдельных учетных единиц определяется фенологическое состояние вида в целом. Учетная феноплощадь (ФП) в наших исследованиях размещается в пределах одной фации (ландшафтного геокомплекса (ЛГК) низшего ранга). Минимальный размер выбранных нами площадей составляет 100 м^2 . Согласно инструкции В. А. Батманова, Е. Ю. Терентьевой (2000) для каждого процесса составлен свой феностандарт. Стандарт представляет собой ряд последовательно сменяющих друг друга фенофаз. Каждой фенофазе присвоен цифровой балл (таблица 1, 2). Итогом полевых наблюдений является балльная оценка каждого вида сообщества. Количество отметок основных фенофаз равно количеству видов фитоценоза. Полученные показатели переводятся в относительные. Таким образом, показатель каждого столбца в последней строке бланка означает процент видов растений, находящихся в определённой фенофазе на день обследования. Соотношение этих показателей и есть, по В.А. Батманову, суммированная фенологическая характеристика растительности сообщества (СФХ). Она характеризует фенологическое состояние сообщества в день наблюдений. Графически процентное соотношение видов наглядно отражается столбчатой диаграммой, у которой сектор соответствует проценту видов, находящихся в определённой фенофазе. Для каждого процесса развития (генеративного и вегетативного) характерно своё процентное соотношение видов, и, соответственно, своя диаграмма (рис.1). Обследование участка растительности заканчивается составлением суммированных фенологических характеристик изучаемых процессов развития. Для каждой СФХ вычисляется средний фенологический коэффициент \bar{K} , представляющий собой средний балл фенологического состояния растительности ЛГК, дополненный значением средней квадратической ошибки – m (Терентьева, 1997, 2000). Средний фенологический балл – это фенологическая характеристика, учитывающая фенологическое состояние всех видов растений фитоценоза, выраженная по каждому процессу всего одним числом.

Сезонное развитие растительности на территории исследования в целом характеризует $\text{СФХ}_{\text{ср}}$ и суммарный средний фенологический коэффициент – $\Sigma \bar{K}_{\text{ср}}$, дополненный значением суммарной средней ошибки – $m_{\text{ср}}$ (Лакин, 1968). Для получения $\text{СФХ}_{\text{ср}}$ суммируются СФХ разных фитоценозов. СФХ и \bar{K} – два необходимых взаимодополняющих друг друга комплексных фенологических показателя геокомплекса. Каждый из них по своему значим: \bar{K} обобщает СФХ, а СФХ «расшифровывает» \bar{K} . Если достоверность наблюдаемых отличий \bar{K} не всегда удается доказать, то любое

отличие СФХ фитоценозов достоверно, потому что при составлении СФХ учитывается полный видовой состав сообщества, и это гарантирует отсутствие ошибки.

Таблица 1

Фенологический стандарт вегетативного цикла развития растений

Балл стандарта	Обозначение фенофазы	Название фенофазы
0	0	Зимний покой
1	н.п.	Набухание почек
2	пр.п.	Проклевывание почек
3	р.л.	Рост листа
4	м.л.	Молодой лист
5	з.л.	Зрелый лист (летняя вегетация)
6	н.о.	Начало окрашивания (отмирания) - < 50%
7	от.	Интенсивное окрашивание (отмирание) - > 50%
8	п.о.	Полное отмирание (опадение)

Таблица 2

Фенологический стандарт генеративного цикла развития растений

Балл стандарта	Обозначение фенофазы	Название фенофазы
0	0	Покой
1	б1	Слабо дифференцированных бутонов
2	б2	Активная бутонизация (окрашенный бутон)
3	ц1	Зацветание
4	ц2	Активное цветение
5	отц	Отцветание
6	п1	Завязывание плодов и семян
7	п2	Поспевание плодов и семян
8	обс	Обсеменение
9	п.г.	Постгенеративная

В результате наблюдений, проведенных нами в течение полевых сезонов 2001-2004 гг через Шарпинскую сопку – восточный отрог массива Денежкин Камень, выявлено, что в начале июня развитие генеративных процессов протекает быстрее на склоне южной экспозиции. \bar{K}_T развития растительности ЛГК северного южного склонов достоверно отличаются друг от друга (рис. 1). Суммирующие фенологические характеристики генеративного процесса развития растительности подтверждают эту закономерность. Сумма процентов видов, отмеченных в фенофазах «активная бутонизация», «зацветание», «активное цветение» и «отцветание» на южном склоне на 13 % больше, чем на склоне северной экспозиции. Прохождение растительностью южного склона фено-состояния «слабо дифференцированные бутоны» протекает быстрее: в этой фенофазе здесь наблюдается на 11 % видов меньше. Сравнивая состояние ГК, расположенных на одной высоте на склонах противоположной экспозиции, отмечается опережение в генерации растительности в верхней части южного склона по сравнению с северным.

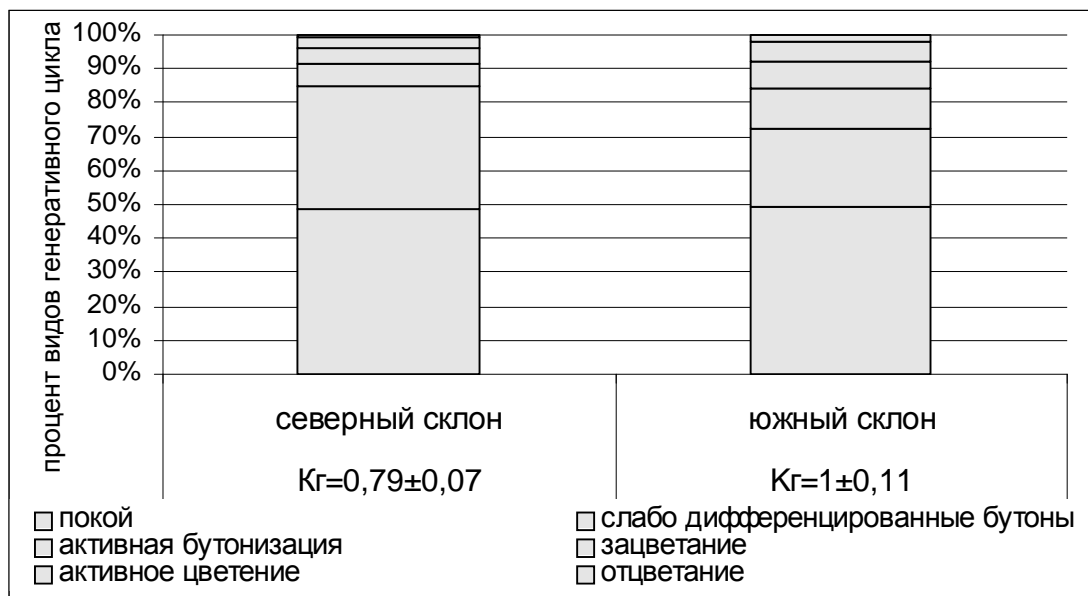


Рис.1. Комплексные фенологические показатели генеративного цикла развития растительности на склонах северной и южной экспозиции, 1 июня.

В нижней и средней частях южного склона наблюдается лишь тенденция к опережению в развитии \bar{K}_r растений по сравнению с северным склоном. Суммирующие фенологические характеристики растительности ЛГК северного склона на высоте 420 м подтверждают запаздывание развития растительности по фазам «слабо дифференцированные бутоны» (на 18%) и «зацветание» (на 3%) на северном склоне. На высоте 530 м эти различия проявляются более четко: на южном склоне процент видов, наблюдаемых в фазах «слабо дифференцированные бутоны», «активная бутонизация» и «активное цветение» больше соответственно на 13, 25 и 3%. В средних частях склонов в целом, СФХ растительности показывают сходство в фенологии сравниваемых ЛГК. В верхних частях склонов, на высоте 680-720м, достоверное различие в развитии \bar{K}_r подтверждается суммирующими фенологическими характеристиками растительности. На высоте 680 м в кедровнике каменистом на склоне южной экспозиции наблюдается на 11 % видов больше в фазе «активная бутонизация» и на 17% видов больше в состоянии «активное цветение» по сравнению с березняком-кедровником мелкотравно-ягодниковым, расположенным на северном склоне. В верхней части горно-таежного пояса северного склона, на высоте 720 м, большинство видов растений находится в состоянии покоя (68 %). Сумма процентов видов, отмеченных в состоянии «слабо дифференцированные бутоны», «активная бутонизация» и «активное цветение» в кедровнике лишайниково-ягодниковом на северном склоне на 22 % меньше, чем в ельнике-березняке мелкотравно-черничниковом, расположенном на склоне южной экспозиции.

Развитие ассимиляционного аппарата растений весной также происходит более быстрыми темпами на южном склоне. Суммирующие фенологические характеристики вегетативного цикла развития в начале июня доказывают различия в вегетации растений на склонах противоположной экспозиции. Количество видов в состоянии покоя и набухания почек на южном склоне меньше на

8 %, в фенофазах «рост листа» и «зрелый лист» – на 1-2 % видов больше, по сравнению со склоном северной экспозиции (рис. 2).



Рис 2. Комплексные фенологические показатели вегетативного цикла развития растительности на склонах северной и южной экспозиции, 1 июня.

В развитии \bar{K}_v растительности ЛГК, расположенных на одной абсолютной высоте, на склонах противоположных экспозиций, выявлены лишь тенденции к опережению в вегетации растительности ЛГК южного склона на 1,3 – 2,5 суток. Тенденция к опережению в вегетации растительности наблюдается во всех частях склонов. Исключение составляют верхние части склонов на высоте 720 м, в ЛГК на границе горно-таежного и подгольцового поясов, где различия в значениях \bar{K}_v отсутствуют. В данном случае влияние соллярно-экспозиционного фактора на сезонную динамику растительности ЛГК перекрывает более заметное влияние высотно-поясного фактора. В сравниваемых ЛГК северного и южного склонов выявлено примерно одинаковое процентное соотношение видов в начальных стадиях вегетации (покой, набухание и проклевывание почек). Опережение в прохождении растительностью ЛГК южного склона фенофазы «молодой лист» (на 2–8 %, в зависимости от высоты), подтверждает тенденцию к более ранней вегетации растительности.

Выводы

- На южном склоне весной развитие вегетативных процессов происходит быстрее на 3,3 суток, а генеративных – на 7 суток по сравнению растительностью северного склона;
- Различия в развитии генеративных процессов на склонах противоположной экспозиции в ЛГК с одинаковой абсолютной высотой достоверны в верхней части горно-таежного пояса, где температурные условия и условия увлажнения находятся «на пределе».
- В середине весны в ландшафтных геокомплексах нижних и средних частей склона северной экспозиции выявлена только тенденция к запаздыванию в вегетации растительности. Это связано с устойчивой, теплой погодой периода, предшествующего наблюдениям.