

## Фенология цветения растений

© А.С.Боголюбов

© «Экосистема», 2002



В данном методическом пособии приведен план организации исследования пространственной динамики (изменчивости) видового состава цветущих растений в различных биотопах вокруг школы или экологического центра. Описаны основные этапы работы: составление плана обследования местности, поиск цветущих растений, определение фенологической фазы цветения, составление списков и анализ биотопических различий видового состава и сроков цветения.

### Введение

Всем известно, что растения умеренного климатического пояса цветут не круглый год, а в течение определенного, довольно непродолжительного периода времени. Сроки и продолжительность цветения растений индивидуальны и зависят от множества факторов.

Главным фактором, определяющим наступление периода цветения растений, являются **температурные условия** в месте их произрастания. Эти условия существенно различаются даже в пределах одного климатического микрорайона. Температура существенно варьирует по биотопам – в зависимости от наличия, густоты и высоты **древесного полога**. Деревья влияют на высоту снегового покрова зимой, скорость его таяния и прогрева почвы. Таким же образом «работает» и **мезорельеф**.

Помимо внешних факторов, на сроки и продолжительность цветения растений влияют их собственные биологические особенности и адаптации.

Во-первых, сроки и продолжительность цветения зависят от **жизненной формы** растения. Согласно классификации жизненных форм, предложенных датским ученым-ботаником К.Раункиером, все растения различаются расположением почек возобновления, из которых развиваются органы растений (побеги, листья, цветы). Расположение почек возобновления характеризует приспособления растения к перенесению неблагоприятного для него времени года. В тропических условиях неблагоприятным периодом является засуха, в наших широтах – зима.

В зависимости от расположения почек относительно земли или снежного покрова, все растения делятся на пять жизненных форм.

1. **Фанерофиты** (от греческого "фанерос" - открытый, явный). У этого типа растений почки зимуют "открыто", достаточно высоко над землей. В связи с этим они обычно защищены специальными почечными чешуями. К фанерофитам относятся все наши деревья и кустарники.

2. **Геофиты** (от греческого слова "геос" - земля). Как видно из названия, у этой группы растений почки возобновления сохраняются в земле. Надземная их часть на зиму отмирает полностью. Новые побеги развиваются весной из почек, расположенных на клубнях, луковицах или корневищах, зимовавших под защитой слоя почвы. К гео-

фитам можно отнести многие многолетние травянистые растения, в том числе и известные всем гладиолусы, тюльпаны (луковичные геофиты) и картофель (клубневой геофит).

3. **Гемикриптофиты** (от греческих слов "геми" - полу-, и "криптос" - скрытый). К этой группе обычно относят травянистые растения, почки возобновления которых находятся на уровне почвы, часто под защитой подстилки из опавших листьев и других растительных остатков. Это - еще один дополнительный "покров" для почек. К гемикриптофитам можно отнести одуванчик (почки возобновления находятся на розетке у самой земли), лютик (почки возобновления находятся на стелющихся по самой земле "ползучих" побегах).

4. **Хамефиты**. Почки возобновления этих растений расположены не выше 20 - 30 см над землей и зимуют под защитой снежного покрова (брусника, черника).

5. **Терофиты**. Это растения, которые к зиме погибают полностью, а зимуют лишь их семена (это все однолетние растения).

В зависимости от жизненной формы, различные растения цветут в разные сроки. Чем глубже спрятаны почки, тем позднее зацветают растения, чем больше питательных веществ было запасено растением с осени, тем продолжительнее период цветения.



Второй фактор, влияющий на сроки и продолжительность цветения растений – это **способ опыления**. По этому признаку все растения разделяются на две основные категории - **ветроопыляемые** и **насекомопыляемые**. Ветроопыляемые растения могут не ждать наступления теплой погоды, когда появятся насекомые. Наоборот, многие из них цветут рано, до времени появления листвы в кронах, которая в лесах ухудшает ветровой режим. Насекомопыляемые растения цветут, в основном, позже, с наступлением устойчивой теплой погоды.

Третий фактор, косвенно влияющий на продолжительность цветения растений – **способ распространения семян**. Основные способы – ветром, водой, животными (насекомыми, птицами, млекопитающими). В зависимости от способа распространения различаются размеры семян и период их формирования, т.е. продолжительность цветения.

### Организация исследования

Данная исследовательская работа является одной из наиболее простых в данной серии, поскольку носит описательный характер. Ее **цель** – изучение пространственной динамики (изменчивости) сроков цветения растений в различных биотопах, которые различаются как физическими условиями среды (освещенность, увлажнение, богатство почв и т.д.), так и видовым составом слагающих их растений. По результатам полевых описаний цветущих растений и биотопов, где они произрастают, будет проведен анализ взаимосвязи особенностей цветения с особенностями обследованных биотопов.

**Задача** работы очень проста - найти все цветущие растения в основных биотопах местности в окрестностях школы или экологического центра и определить фазы цветения обнаруженных в данном биотопе растений.

Данная работа является **составной частью** изучения школьниками флоры своей местности и стоит второй в ряду из четырех работ, посвященных этой теме. Первой работой по флоре было предыдущее занятие «Изучение экологии первоцветов» (занятие №2, весенний сезон), следующей, третьей работой будет «Составление учебного гербария» (занятие №1, летний сезон), а четвертой – «Описание флоры своей

рия» (занятие №1, летний сезон), а четвертой – «Описание флоры своей местности» (занятие №2, летний сезон).

Поскольку все эти 4 работы посвящены примерно одной тематике и одним объектам, **планировать** проведение исследования по фенологии растений следует в комплексе с целями и задачами остальных работ по флоре. Так, например, полученные ранее данные о первоцветах (занятие №2, весна), можно использовать при анализе данных биотопической изменчивости цветения растений в данной работе. Находя цветущие растения при выполнении текущей работы – можно отбирать их в гербарий (занятие №1, лето), а все определенные в данной работе виды включать в состав флоры изучаемой местности (занятие №2, лето).

Для выполнения данной работы **понадобится** минимум оборудования: полевые дневники и определители (а также оборудование для сбора гербария, если попутно будет выполняться данная работа).

### Подготовка к работе

До начала полевой части работы следует составить план **обследования** местности. Поскольку одной из задач данной исследовательской работы является сравнение цветущих растений в различных биотопах изучаемой местности, перед выходом в природу следует определить список биотопов, включаемых в исследование.

Обычно, при выполнении данной работы группой учащихся в 10-15 человек и наличии одного или двух дней, площадь обследуемой территории составляет 1-3 км<sup>2</sup> (при условии, что местность более или менее знакома исследователям или их руководителям и на нее имеется карта). Если местность незнакома, несколько дней неизбежно уйдет на составление общего представления о данной территории.



Очень облегчит работу наличие **карты** растительности изучаемой территории, или хотя бы основных ее типов. Очень пригодится карта, составленная на одном из предыдущих заданий данной серии («Картографирование лесных фитоценозов», задание №4, зимний сезон), или комплексный ландшафтный профиль (задание №8, осенний сезон).

Вне зависимости от наличия карты, работа начинается с составления **списка** основных растительных сообществ. В список желательно включить минимум 5-6 основных типов растительности (**биотопов**), характерных для данного района – различные типы леса (ельник, сосняк, смешанный и лиственный лес), луга, болота и т.п.

Перед выходом в природу, как и при выполнении других сравнительных работ, группу учащихся следует разбить на бригады по 2-3 человека – по числу избранных для обследования биотопов. Каждая бригада проведет в «своем» биотопе сходное обследование, а полученные данные будут проанализированы совместно.

### Полевая работа

Придя в назначенный биотоп, группа первым делом занимается **поиском** цветущих растений. Это простейший обход территории биотопа с целью найти цветущие растения.

Все цветущие растения **заносятся** в список в полевом дневнике. Те растения, в названии которых исследователи уверены, – просто записываются в полевой дневник, а

образцы незнакомых – **собираются**. Для немедленного определения растения лучше собирать в полиэтиленовый пакет, а те, что вы предполагаете трудными для определения, или просто хотите определить потом, лучше заложить в гербарий.

Растение для определения надо выбирать и собирать по тем же правилам, что и для закладки в гербарий (см. пособие по заданию №1, летний сезон): растение должно быть средним по всем параметрам, целым и выкопано целиком (если это возможно). Разумеется, следует избегать сбора редких и красивых растений (так как численность их, как правило, сокращается). В том случае, если такое растение оказалось тоже требующим определения, лучше попытаться обойтись **без сбора**: сфотографировать, подробно описать и зарисовать, в крайнем случае – оторвать необходимые для узнавания части – один цветок, лист, кусочек стебля.



Правила сбора гербария стандартны – в поле растение закладывается в гербарную папку, обязательно – рабочая этикетка с датой, местом сбора, типом местообитания и фамилией автора. Дома рубашка с растением (так называется бумага, в которой сушат гербарий, часто это просто газета) перекладывается в гербарный пресс и далее сушится обычным способом.

Каждое встречаемое цветущее растение следует сопровождать записью **в полевом дневнике**, независимо от того, отбирается оно в гербарий, фотографируется или просто заносится в список. В дневнике следует записывать: вначале как обычно – общие сведения о месте (административное и местное положение района сбора), дате и погодных условиях дня. Затем следует список растений, где для каждого из них указываются: название – научное (если растение определено на месте), условное или номер (если определение откладывается на потом), тип местообитания (название растительного сообщества) и **фенологическое состояние** растения (**фенофаза**), т.е. стадия развития растения. Поскольку объектом исследования являются только цветущие растения, для них отмечают следующие фазы с общепринятыми в ботанике условными обозначениями (так же как в работе по первоцветам):

Бутонизация (флора)	∧
расцветание	∪
полное цветение	○
конец цветения	⊂
наличие незрелых плодов в конце цветения	+
созревание плодов, плодоношение	#

Изучение фенофаз растений в полном объеме будет произведено на занятии по изучению флоры (занятие №2, летний сезон).

Таким образом, для каждого из намеченных для обследования биотопов составляется список цветущих в нем растений с указанием фазы цветения.

### Обработка результатов

По возвращении на базу происходит определение неопределенных в поле растений, обработка данных и оформление работы.

Процедура **определения** цветущих растений относительно проста (по сравнению с определением растений летом, для целей задания по изучению флоры, занятие № 2, летний сезон), поскольку, во-первых, цветущих растений не так уж много и, во-вторых, определение растения по цветам всегда проще, чем без них.

Для определения растений используются иллюстрированные цветные пособия с определительными таблицами или без них. Определение с помощью атласов ведется по явным, хорошо заметным внешним признакам растений, таким как внешний облик, цвет и форма цветов и листьев и т.д. Такие атласы-определители выпускаются, в основном, для нужд любителей природы и вполне подходят для определения растений в рамках данного учебного занятия.

Определив все неизвестные растения приступают к обработке результатов и сведению данных, полученных в разных биотопах, в единую таблицу (пример):

Виды растений	Биотопы				
	Ельник	Смешанный лес	Березняк	Дубрава	Поляны
...					
...					
Число видов цветущих растений					

Список видов цветущих растений делают общим для всех изученных биотопов. Напротив видовых названий в соответствующих биотопах рисуют значок фенофазы.

Полученные данные можно наглядно оформить в виде графиков пространственной изменчивости фенофаз, на которые следует нанести число видов, находящихся на той или иной стадии цветения в различных биотопах (рис. 1):

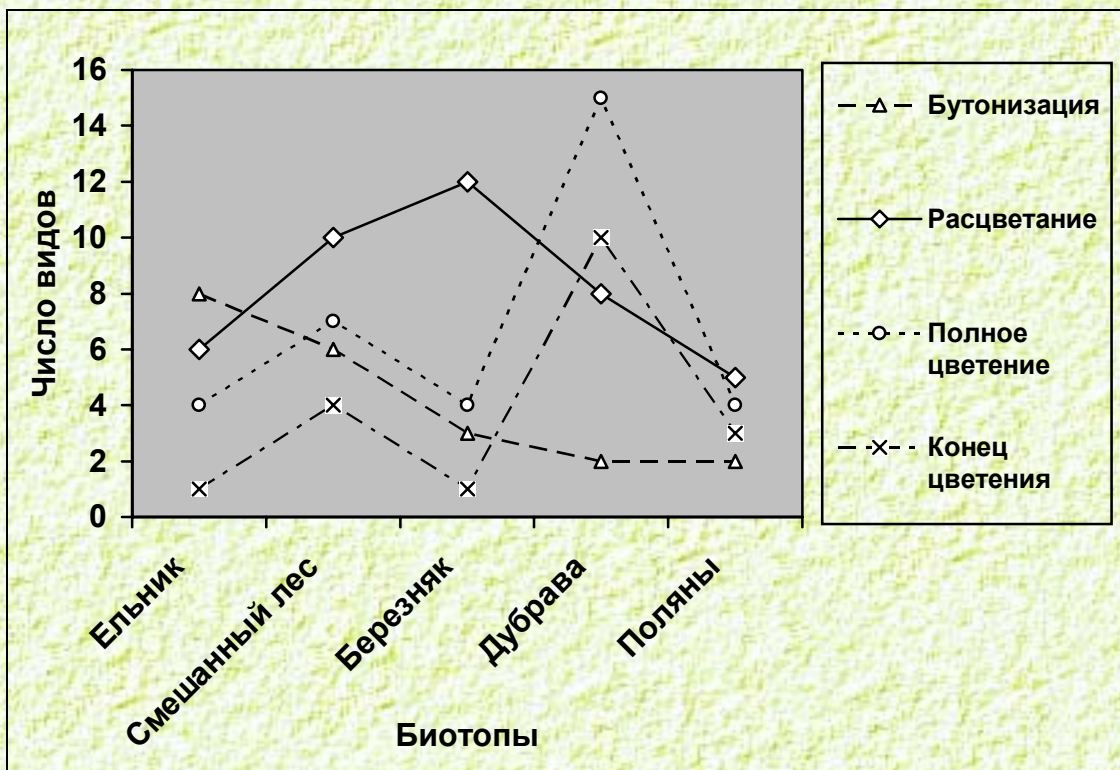


Рис. 1. Пространственная динамика цветения растений в различных биотопах.

Эти же данные можно оформить и в виде цветных диаграмм (рис.2):

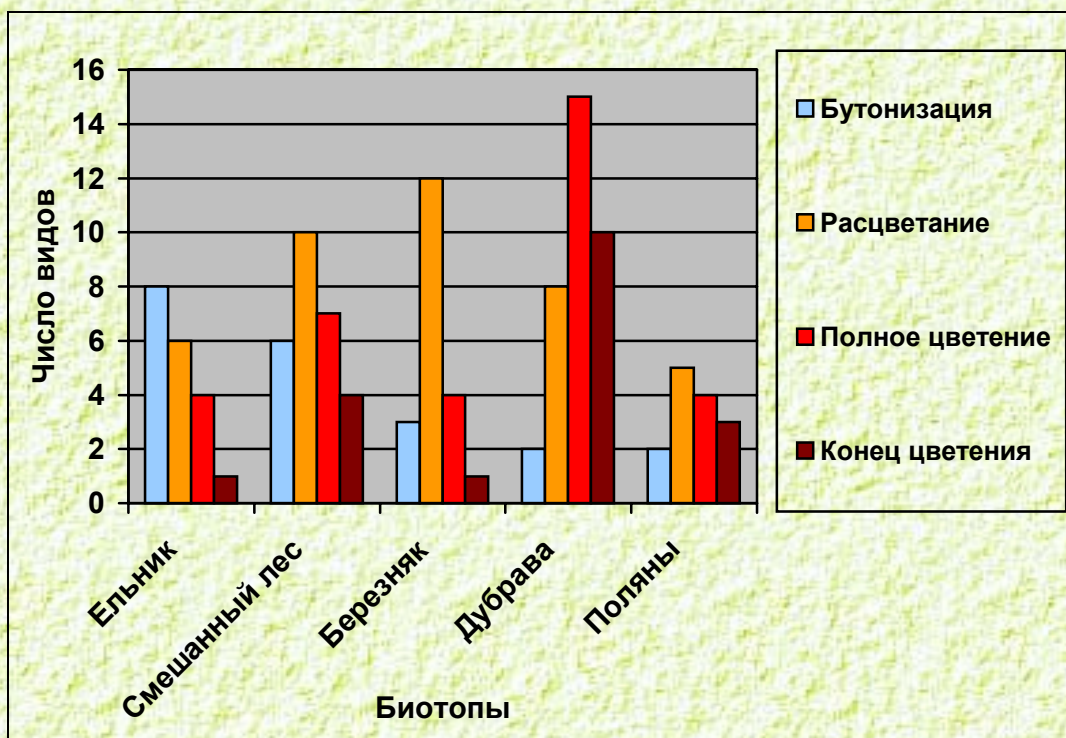


Рис. 2. Пространственная динамика цветения растений в различных биотопах.

**Анализируя** полученные данные, следует постараться ответить на следующие вопросы:

- 1) В каких биотопах в данный период года наблюдается наибольшее число цветущих растений и почему ?
- 2) В каких биотопах в данный момент больше всего: а) зацветающих, б) цветущих и в) отцветающих растений. И почему ?
- 3) В чем причина различных стадий цветения растений в разных биотопах ?
- 4) Какие условия среды в разных биотопах влияют на различия в числе видов и стадиях цветения растений ?