

С марта 2016 начал выпуск нового раздела «Флоры ДВРЗ» – «Монитор расцветания».

Общее описание

Многие догадываются, что жизнедеятельность растений связана в первую очередь с погодой. Сопоставляя многолетние наблюдения за погодой и растениями, были сделаны следующие предположения:

1. Сроки расцветания (как и другие так называемые фенологические события) зависят в основном от истории температур воздуха в прошедшую часть года. Влияние более давних погодных условий (прошлогодных) не учитывается. Не признаётся способность растений к предсказанию погоды – они могут знать только о прошлом, но не о будущем.

2. Критерием влияния погоды на растения выбрана среднесуточная температура воздуха. Используются наблюдения на центральной киевской метеостанции. Хочется выразить особую благодарность сайту «Климатический монитор» (<http://www.pogodaiklimat.ru/monitor.php?id=33345>) за наглядное, удобное и надёжное предоставление этой информации. Хотя эти температуры относятся лишь к конкретным условиям микроклимата, обычно разница между температурами в разных районах города и окрестностей сохраняет стабильную и предсказуемую величину, поэтому ошибки автоматически компенсируются.

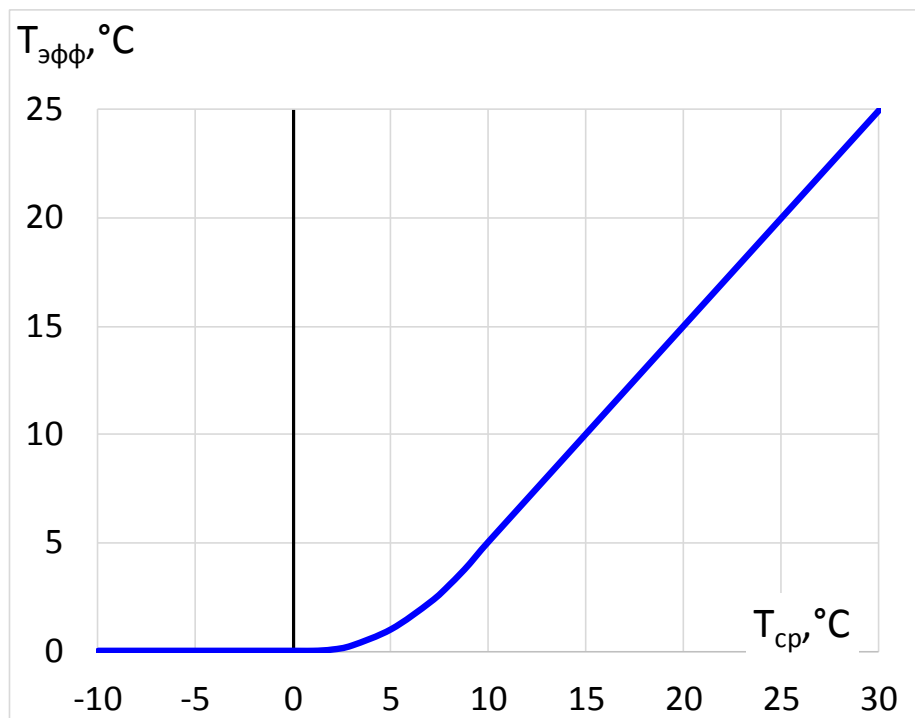
3. Считается, что с начала года (условно – 1 января) процессы жизнедеятельности растений идут только в одном направлении – вперёд. Каждый тёплый день приближает расцветание данного вида. Однако, для некоторых видов хватает лишь нескольких дней с небольшой плюсовой температурой, и они расцветают уже в феврале-марте. А для других необходимо длительное и интенсивное тепло, и раньше лета их расцветания ждать бесполезно. Отрицательные или околонулевые температуры не приближают, но и не удаляют наступление данного события – считается, что процессы жизнедеятельности просто замирают в текущей позиции.

4. Положительные среднесуточные температуры (T_{cp}) пересчитываются в эффективные ($T_{\text{эфф}}$) при помощи плавной математической функции:

$$T_{\text{эфф}} = 0, \text{ при } T_{\text{cp}} < 1;$$

$$T_{\text{эфф}} = \frac{(T_{\text{cp}} - 1)^2}{16}, \text{ при } 1 \leq T_{\text{cp}} < 9;$$

$$T_{\text{эфф}} = T_{\text{cp}} - 5, \text{ при } T_{\text{cp}} \geq 9.$$



Чтобы избежать переоценки способности растений реагировать на тепло в январе, когда они ещё недостаточно долго находились в условиях зимней спячки, функция умножается на коэффициент, линейно возрастающий от 0 в момент Нового года до 1 к 31 января:

$$T_{эфф(\text{январь})} = T_{эфф} \cdot \frac{\text{число января}}{31}$$

Затем эти эффективные температуры суммируются, и именно эта сумма считается определяющей, наступило ли данное фенологическое событие. Возможностью различного порядка в событиях в разные годы мы пренебрегаем из-за недостаточности как наблюдений, так и теоретического обоснования. Т.е. приметы «листья на дубе раньше ясеня – к сухому году...» или наоборот – считаются необоснованными сразу по двум причинам: 1) не признаётся способность растений к предсказанию будущего – они могут лишь суммировать и подытоживать прошлое; 2) порядок событий считается фиксированным. Аналогично, отвергаются приметы типа «цветёт черёмуха – к заморозкам / похолоданию». На самом деле, цветение любого растения с большей вероятностью начинается в период потепления; но из-за изменчивой весенней погоды через несколько дней после потепления часто может наступить (но может и не наступить...) похолодание. В этом отношении ничего уникального в черёмухе нет.

5. Не предпринималась попытка учесть другие погодные условия – осадки, ясную или пасмурную погоду, ветер. Во-первых, в прохладном климате Киева для весенних событий ключевым фактором является именно температура. Во-вторых, культивируемые растения в случае засухи обычно поливают, что сглаживает влияние осадков. В-третьих, обычно сухая весна и начало лета являются одновременно и аномально тёплыми. Поэтому сложно распознать, какая доля опережения событиями среднего графика приходится на тепло, а какая – на засуху. Можно лишь предположить, что растения будут спешить цвести в условиях недостатка воды, не позволяя себе нарастить обычное количество листьев и побегов – чтобы успеть дать

хотя бы какое-то потомство до полного высыхания. Суммарный урожай при этом будет низким, хотя и ранним.

6. Для растений, расцветание которых приходится на вторую половину лета или осень, вместо суммы эффективных температур решено выбрать другой фактор – долготу дня. Именно слишком длинные дни в июне-июле не дают им расцвести раньше, заставляя наращивать лишь вегетативную массу. В субтропических широтах такие растения могли бы расцвести гораздо раньше. Так как долгота дня строго определяется календарной датой и широтой местности, и не зависит от погоды, то в любом году даты расцветания таких поздних растений «короткого дня» можно предполагать примерно одинаковыми.

Наблюдая окружающие растения в течение многих лет, можно постепенно накопить опыт – какой экземпляр расцветает в первую очередь. Обычно это связано с сортовыми особенностями, или же с аномально тёплым микроклиматом – близостью стены дома, прогревающейся весенним солнцем, или подземных линий отопления. Чтобы уследить за таким огромным количеством видов, этот опыт очень ценен – нужно чётко представлять себе, в какие дни что наблюдать. На данный момент в «Монитор» входит 387 строк для растений, зависящих от суммы эффективных температур, и ещё 14 – зависящих от долготы дня. В отдельных случаях растения повторяются – например, чтобы подчеркнуть влияние микроклимата. Так, цветение абрикосов начинается с ветвей, прижатых к тёплым южным стенам домов, но его нельзя назвать полноценным – остальные ветки того же дерева ещё долго остаются голыми. Лишь через 1-2 недели происходит повсеместное расцветание, включая деревья, стоящие в удалении от домов. И ещё позже – в лесу, где дома и асфальт отсутствуют вообще, и к тому же гораздо дольше задерживается снежный покров почвы и ледяной – водоёмов.

Итак, для наиболее распространённых видов даты, в которые расцветают первые их представители, зафиксированы довольно точно. Тем не менее, не все наблюдения можно похвалить за такую достоверность. Поэтому, если кто-либо из читателей заметит цветущим какое-нибудь растение значительно раньше рассчитанной даты, большая просьба не скрывать это и писать в редакцию сайта «Лиски». Желательно подтвердить своё наблюдение фотографией. Мы будем очень благодарны за вклад в развитие проекта.

В частности, в мониторе пока отсутствует достоверная информация о датах расцветания следующих растений:

Растение	Предполагаемые даты расцветания
Бедренец камнеломка	июнь-июль
Белокрыльник болотный	июнь-июль
Болиголов пятнистый	май-июнь
Гибискус	июнь-июль
Гринделия растопыренная	июнь-июль
Грушанка	июнь-июль
Двурядка тонколистная	июнь-июль
Девичий виноград пятилисточковый	май-июнь
Дурнишник эльбский	июнь-июль
Календула лекарственная	июнь-июль
Конопля сорная	июнь-июль

Кохия веничная	июнь-июль
Кровохлёбка лекарственная	июнь-июль
Лебеда, Марь	июнь-июль
Молодило русское	?
Омела белая	?
Паслён сладко-горький	июнь-июль
Полынь горькая	июнь-июль
Портулак огородный	май-июнь
Пырей ползучий	май-июнь
Рогоз узколистный	?
Ряска	?
Физалис обыкновенный	июнь-июль
Чемерица Лобеля	июнь-июль

Возможно, кому-нибудь из читателей удастся заполнить эти пробелы?

Архив за прошлые годы

С 2017 года в «Мониторе расцветания» также появилась возможность просмотреть даты расцветания растений за прошлые годы (2001-2016, что соответствует диапазону данных «Климатического монитора»).

Следует заметить, что все эти даты являются не реальными наблюдениями, а вычислены согласно архивам погоды.

Более того, мы не гарантируем, что абсолютно все растения действительно росли и цвели в Киеве в те годы. Известно, что не все перечисленные в «Мониторе расцветания» виды являются коренными представителями киевской флоры; некоторые были намеренно интродуцированы или случайно занесены совсем недавно. Представленные даты являются гипотетическими – «когда бы расцвело данное растение, если бы оно росло в Киеве в том году».

Расчёты для пунктов, отличных от Киева

Без сомнения, очень заманчиво применить методику расчёта дат расцветания не только для Киева, но и для любого другого географического пункта, для которого имеется доступ к надёжным данным о погоде благодаря «Климатическому монитору».

Однако понятно, что в таком случае возникают две серьёзных проблемы:

1. При существенном отличии климата данного пункта от Киева методика расчёта перестает работать. Она теряет смысл для тёплого субтропического и тем более тропического климата, где нет зимы (т.е. периода с температурой стабильно ниже хотя бы +5), и потому невозможно выбрать точку отсчёта, с которой будут суммироваться эффективные температуры. Кроме того, чувствительность растений к теплу различается в зависимости от того, подверглись ли они действию продолжительных низких температур. Это следует хотя бы из того, что, каким бы сильным ни было потепление в ноябре, оно обычно не способно вызвать цветение чего-либо. Подобного поведения следует ожидать в субтропиках – несмотря на то, что зима может быть довольно тёплой, растения не спешат цвести.

Когда же климат значительно холоднее киевского, прогноз нашей модели тоже становится недостоверным. В особенности это относится к растениям, цветущим в Киеве поздно – начиная с июня. В случае холодного субарктического климата может

случиться так, что необходимая сумма эффективных температур не накопится и до осени – т.е. модель говорит о том, что растение не сможет расцвести вообще. На самом деле это может быть и не так – в северном климате растения могли приспособиться использовать скудное тепло и расцвести при меньшей сумме эффективных температур, руководствуясь, к примеру, начинающимся убыванием долготы дня.

К сожалению, пока что непонятно, как такие особенности описать математически. Ситуация осложняется тем, что у нас нет опыта наблюдений расцветания растений ни в субтропиках, ни в северных регионах.

2. Безусловно, сам набор растений в других географических пунктах не может совпадать с киевским. Чем сильнее отличается климат и чем дальше пункт от Киева, тем больше различий следует ожидать. Многие растения Киева в принципе не смогут расти в некоторых пунктах из-за того, что климат для них там слишком холодный, или жаркий, или сухой, и т.д. И наоборот, с удалением от Киева появляются новые растения, о поведении которых данных в «Мониторе расцветания» нет.

Опять-таки, рассчитанные даты являются гипотетическими – «когда бы расцвело данное растение, если бы оно росло в указанном географическом пункте».