

Изучение динамики роста дерева по годичным кольцам

© А.С.Боголюбов, Н.С.Лазарева

© «Экосистема», 2001



Данное пособие включает в себя простейшую методику подготовки спила ствола дерева с последующим подсчетом и измерением ширины годичных колец (годовых приростов) с целью составления графика динамики роста дерева по годам и его анализа в связи с изменениями внешних факторов. Целью работы является также проведение сравнительного анализа динамики роста различных деревьев с попыткой выявления общих закономерностей их развития.

Введение

Данное учебное задание посвящено определению **возраста** дерева по числу годичных колец и исследованию особенностей его **роста** в различные годы по ширине этих колец.

Годичные кольца, видимые на поперечном спиле ствола дерева, растущего в умеренной климатической зоне, появляются в результате того, что в течение одного вегетационного сезона прирост дерева в толщину осуществляется неодинаково. В начале лета рост ствола в толщину идет за счет крупных рыхлых клеток, которые в последующем имеют светлый оттенок. В конце вегетационного сезона – осенью – образующиеся клетки древесины мельче, а оболочки у них толще, чем весной и летом. Цвет этих клеток темнее, чем тех, которые образовались в начале лета. Таким образом, годичное кольцо имеет светлую и темную составляющую, и в результате этого на спиле дерева мы можем видеть границы годичных колец.

Такие видимые годичные кольца образуются только в тех зонах Земли, где есть чёткая смена сезонов. В районах без четкой смены сезонов, например на экваторе, годичные кольца на деревьях также образуются, но они практически не видны - древесина имеет равномерную окраску.

По количеству годичных колец на спиле ствола можно довольно точно определить **возраст** дерева. Кроме того, ширина одного годичного кольца, то есть годового прироста дерева, колеблется из год от года. Она зависит от состояния дерева в данный вегетационный сезон, что, в свою очередь, зависит от климатических особенностей года, здоровья дерева и многих других факторов.

Средняя ширина колец у разных деревьев различна и, в основном, связана с видом дерева, с местом произрастания и индивидуальными особенностями дерева.

Есть однако **особенности**, характерные для всех видов деревьев, или для большинства деревьев одного вида. Например, ширина колец с освещённой стороны дерева больше, чем с теневой, поэтому по пням, оставшимся от одиноко стоящих деревьев, можно определить, где север и юг. У видов, начинающих расти под пологом леса (в наших лесах это, например, ель, дуб), как правило, можно наблюдать закономерное из-

менение ширины колец в первые годы их жизни: пока молодое деревце живёт в тени, кольца узкие, когда света начинает доставаться больше – они становятся шире.

Естественное выпадение и вырубка соседних деревьев также влияют на ширину колец - при образовании «окна» рядом с растущим деревом, оно начинает активно расти, прибавляя в росте как в высоту, так и в толщину.

Целью данного учебного занятия является подготовка спила ствола дерева и составление графика динамики роста дерева по годам. Более интересные выводы можно получить, если сделать несколько спилов разных деревьев, растущих в одной местности (одного вида в разных условиях произрастания, или разных видов деревьев в одном и том же биотопе) и сравнить графики их роста.

Данное занятие рекомендуется проводить зимой, в холодную погоду, когда другие работы в полевых условиях проводить не очень комфортно. Для работы **понадобится** двуручная пила и линейка (желательно металлическая); для приготовления учебного пособия из свежего спила понадобится металлическая полоса и гвозди.

Подготовка спила

В лесу надо найти поваленное или стоящее сухое дерево, у которого можно определить **год отмирания**. Если на дереве сохранилась хвоя, то оно погибло недавно и годом его гибели можно считать текущий год. Если хвои нет, но сохранились самые мелкие веточки, то оно погибло в прошлом году. Если мелких веточек и хвои нет, но кора хорошо сохранилась, то около 2 лет назад. Более старые деревья лучше не использовать, так как точно определить год гибели дерева невозможно и все дальнейшие старания будут сведены на нет отсутствием "точки отсчета" хронологической шкалы.

Идеальным вариантом для приготовления спила можно считать **свежеупавшие ветровальные** деревья. Они погибают "не своей смертью", т.е. не от болезней и вредителей, а под влиянием внешних сил и анализ таких деревьев дает хорошие результаты по динамике роста деревьев в последние годы.



Спил ствола делают как можно ближе к основанию дерева, так как желательно как можно точнее знать год рождения дерева. Однако, в любом случае при последующем расчете года рождения дерева к возрасту ствола на уровне среза прибавляют несколько лет - пока дерево доросло до высоты спила. Расстояние в пол метра соответствует примерно 5-7 годам, около метра - 10-12.

Спил делают ручной или механической пилой.

Для изготовления учебного спила (т.е. не для одноразового исследования, а для хранения и последующего многократного изучения школьниками) заготавливают **диск**, т.е. распиливают ствол дважды, делая два параллельных спила на расстоянии примерно 10 см друг от друга. Если сделать диск тоньше он может расколоться, а толстый будет слишком тяжелым.

В лаборатории диск зачищают. Если кольца не очень хорошо видны, то можно спил пропитать раствором **красителя**, например марганцовки – они будут чётче.

Для длительного хранения и многократного использования лучше **окантовать** диск по окружности металлической лентой (прибить ее гвоздями) - она предохранит диск от разламывания при высыхании и растрескивании (что неизбежно). Целесообраз-

но также надписать на диске год гибели дерева (для проведения подобных учебных работ последующими поколениями школьников).

Подсчет ширины колец

Самая ответственная процедура при выполнении данного задания - подсчет ширины годовых колец. Проводят эту работу **вдвоем**: один проводит измерения, другой ведет записи под диктовку.

Организуют измерения в следующем порядке.



Вначале тонким карандашом намечают **линию**, по которой будут проводиться измерения. Линия должна проходить точно от центра спила до его внешнего края (по радиусу). Для измерения следует выбрать сектор ствола с наименьшим количеством аномалий - трещин, неконцентрических уплотнений, остатков сучков, старых затекших ран и т.п. Линия подсчетов должна проходить по максимально "среднему" сектору древесины.

Затем к внешнему краю последнего (наружного) кольца прикладывают **линейку** с хорошо различимыми миллиметровыми делениями (например, металлическую). Ноль линейки должен совпадать с внешним краем последнего кольца. Чтобы линейка случайно не сдвинулась в процессе работы лучше придавить ее чем-нибудь тяжелым или прикрепить ее по бокам к древесине кнопками (гвоздиками) в нескольких местах.

Для **записи** данных измерений заготавливают рабочую таблицу (пример):

Год	Метка	Прирост	Год	Метка	Прирост	Год	Метка	Прирост
1999	0	2,2	1934	154,5	2,7	1878	344,3	5,2
1998	2,2	1,9	1933	157,2	1,8	1877	349,5	5,0
1997	4,1	...	1932	159,0	...	1876	354,5	...
...

Число ячеек таблицы должно примерно соответствовать возрасту дерева.

В графе "год" заранее указывают все годы, начиная с года гибели дерева – «**вглубь времени**», вплоть до года рождения дерева, который точно устанавливают после окончания измерений.



дения дерева.

В графу "метка" записывают данные о положении **границы** очередного годовичного кольца на линейке (желательно в миллиметрах). Такой подсчет производят последовательно от самого последнего (внешнего), до самого первого кольца (в центре спила), постепенно двигаясь от края спила к центру и записывая каждое следующее измерение в соответствующую ячейку таблицы. Прибавив к первому году (в самом центре) лет 5-10 (в зависимости от высоты произведенного спила) получают год рождения дерева.

Однако данная величина принципиального значения не имеет, она может быть и неточной, ведь отсчет лет ведется в обратном порядке от последнего кольца, год образования которого точно известен.

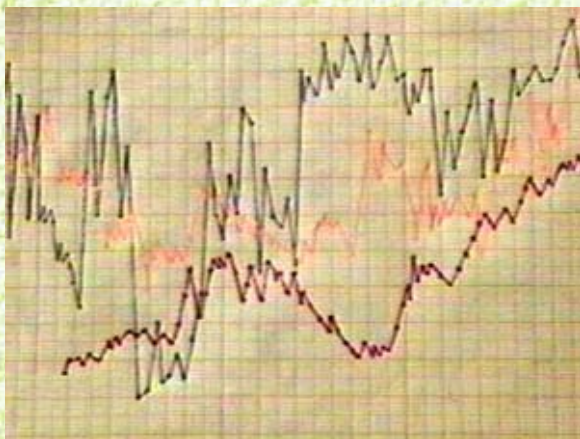
После завершения расчета положения колец по линии радиуса (после заполнения графы "метка") приступают к **расчету годичных приростов**. Делают это с помощью калькулятора, вычитая из значения каждого более старого кольца значение расположения более молодого. Например в случае, приведенном в таблице - вычитаем из значения 1997 года (4,1) значение 1998 года (2,2) и определяем величину прироста в 1998 году - 1,9 мм.

Такой расчет проводят для всех лет жизни данного спила.

Эти данные являются **основой** для построения **графика** динамики роста дерева по годам.

Построение графика

На основании полученных данных о приросте строится график динамики роста дерева по годам. Удобнее делать это на клетчатой, а еще лучше - на миллиметровой бумаге.



По оси абсцисс откладываются годы - слева направо от года рождения дерева до последнего года его жизни. Поскольку годы будут сильно "сближены", их отметки на оси абсцисс следует обозначать не подряд, а например, через каждые 10 лет.

По оси ординат откладываются абсолютные значения прироста - в миллиметрах.

Шкалу прироста следует сделать относительной - в нижней части отложить самый маленький из всех наблюдаемых при-

ростов, а вверху - самое большое значение.

Масштаб следует выбрать такой, чтобы ось абсцисс была примерно в 2 раза длиннее оси ординат. Тогда график будет наглядным и легко читаемым.

Если проводились измерения нескольких спилов, данные о динамике роста разных деревьев целесообразно нанести на один график.

Интерпретация данных

Анализируя полученный график, следует постараться отметить годы с **минимальными** и **максимальными** приростами, если возможно - выделить длительные **периоды** замедленного и ускоренного роста дерева. Следует попытаться связать эти спады и подъемы с какими-либо внешними факторами. Идеально, если можно достать сведения о климатических условиях тех лет, за которые проводится анализ роста. Достать такие данные можно на метеорологических станциях. Используя данные метеостанций, можно попытаться выявить факторы климата, которые в наибольшей степени влияют на рост деревьев.

При анализе графика особое внимание следует уделить **первым и последним** годам жизни деревьев, так как при этом могут выявиться интересные подробности - в благоприятных ли условиях жило дерево первые годы и как долго болело перед гибелью (если погибло "своей смертью"). Неплохо также проанализировать влияние санитарных рубок и рубок ухода за лесом на рост дерева в прошлом. Для этого можно привлечь данные о плановых рубках, проводимых местным лесничеством.

Сравнивая разные деревья следует проанализировать особенности динамики разных видов в одном местообитании, или одного и того же вида разных биотопах (например, в сухом лесу и на болоте). При таких сравнениях выявляются общие закономерности роста для деревьев данной местности (скажем, определяемые климатом) и индивидуальные особенности деревьев (например, жизненное состояние).

Отчет о проведенной работе должен состоять из графика динамики роста дерева (или нескольких деревьев - на одном графике) с выделенными **периодами** замедленного и активного роста. К графику следует приложить **пояснительную записку**, выполненную в текстовой форме, с объяснениями наблюдаемых фактов и закономерностей (если они обнаружатся), а также цветные **фотографии** спилов крупным планом.