

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение
МБОУ "СОШ №1 с углубленным изучением отдельных предметов"
Районный конкурс исследовательских работ обучающихся
Ступинского муниципального района

Предметная секция: биология
(исследовательская работа)

Изучение динамики роста деревьев по годовым кольцам



Автор:
Ученица 7 «А» класса
Кучерова Александра

Научный руководитель:
Учитель биологии
Савина Г.В.

Ступино

2018

Содержание:

Введение	
Глава 1. Обзор источников информации по теме исследования	
1.1. Годичные кольца – что это такое	
1.2. Как образуются годичные кольца	
1.3. Ширина годичных колец	
1.4. Определение возраста дерева по годовым кольцам	
Глава 2. Методика проведенных исследований	
2.1. Краткое описание практикума	
2.2. Методика изучения динамики роста дерева по годичным кольцам	
Глава 3. Результаты и их обсуждение	
Выводы по работе	
Список использованных источников информации	10

Введение:

Недалеко от нашей школы находится СК «Металлург», вдоль дороги проходит аллея из старых деревьев, которые постепенно спиливаются. Поскольку наш город развивался и строился вместе со стадионом, мне захотелось узнать, сколько лет прожили деревья с нашими горожанами, давая им кислород, прохладу в жаркие солнечные дни и создавая неповторимый образ нашего города, а также узнать в каких условиях росли эти могучие ясени. Ответить на мои вопросы помогла данная исследовательская работа.

Цель: изучить динамику роста деревьев по годичным кольцам на примере ясеня обыкновенного.

Задачи:

- подсчитать количество и измерить ширину годичных колец (годовых приростов);
- составить график динамики роста дерева по годам;
- проанализировать динамику роста дерева в связи с изменениями внешних факторов;

Объект исследования: ясень обыкновенный.

Предмет исследования: годовые кольца на спиле дерева.

Гипотеза: динамику роста деревьев определяют изменения внешних факторов.

Актуальность работы:

Зеленые насаждения являются органической частью планировочной структуры современного города и выполняют в нем разнообразные функции. Леса, парки, сады, бульвары и скверы воздействуют на состав атмосферного воздуха. Так же зеленые массивы снижают шумовое загрязнение, поглощая кроной до 1/3 звуковой энергии. Деревья улучшают микроклимат городской территории, предохраняют от чрезмерного перегрева почвы, стены зданий, тротуары, создают «комфортные условия» для отдыха на открытом воздухе.

В связи со значимой ролью зеленых насаждений повседневной жизни человека, озеленению поселений уделяется большое внимание со стороны как муниципальных властей, так простых аннинцев. Ежегодная традиция нашей школы – это весенняя посадка саженцев различных видов. Своевременная вырубка, умерших и болеющих деревьев, способствует росту и развитию более молодых и здоровых насаждений в нашем городе.

Но наблюдения показывают, что деревья, высаженные в одно время, погибают через какой-то период, гибель растений продолжается и во «взрослом возрасте». Зеленым насаждениям не просто выжить в черте крупного населенного пункта. Поэтому выяснение причин болезни и гибели деревьев, сохранение насаждений - важная экологическая задача, стоящая перед жителями нашего города.

Глава 1. Обзор источников информации по теме исследования.

1.1. Годичные кольца – что это такое?

Когда дерево только начинает вегетировать, то в древесине образуется много широкопросветных сосудов. Осенью сосуды формируются узкие, а сама она становится более плотной и темной. Обычно переход от ранней древесины к поздней постепенный, зато переход от поздней к ранней прослеживается довольно четко, и границы между ними хороша видны невооруженным глазом. Эти слои прироста известны под названием годичных колец, ибо за год обычно образуется одно такое кольцо. Годичное кольцо – это прирост древесины за год. Зимой клетки камбия не делятся и находятся в состоянии покоя. Основной темп роста приходится на весеннее-летний период.

1.2. Как образуются годичные кольца?

Рассматривая поперечный спил древесины, можно увидеть, что она состоит из поочередных светлых и темных концентрических колец. Каждая пара колец (светлое и темное) образуется в течение года, благодаря деятельности камбия, и называется годичное кольцо. *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.

Помимо того, элементы древесины, откладываемые весной и летом, сильно разнятся по своему строению: так, весной откладываются крупные клетки с тонкими стенками, образующие по преимуществу сосудистую систему и отличающиеся более светлым цветом, летом же и в начале осени откладываются толстостенные мелкие клетки, образующие механическую ткань более темного цвета. При этом к центру ствола обращена более старая древесина, а к периферии — более свежая, позднее образовавшаяся.

Совокупность одного светлого и одного темного концентрических колец и представляет собой одно годичное кольцо, соответствующее одному периоду роста (году), а общее число годичных колец дерева соответствует числу лет его жизни. Иногда, при сильном угнетении роста, годичные кольца в данном году не образуются. В других случаях, чаще всего при повторном облиствении дерева, и течение одного и того же вегетационного периода образуются двойные годичные кольца.

1.3. Ширина годичных колец.

Ширина годичных колец крайне изменчива. Температура, количество выпавших осадков, число солнечных дней, режим окрестных водоемов, нападение насекомых-вредителей — все эти причины либо способствуют росту дерева, либо приостанавливают его. На толщину ежегодного прироста влияют еще и внутренние биологические силы,

например, возраст растения, периодичность, с которой оно плодоносит, сила плодоношения в нынешний год, а также интенсивность питания и обмена веществ.

На различные породы деревьев благотворное влияние может оказывать самое различное природное окружение. Жаркое солнечное лето способно оживить одно растение и приблизить гибель другого. В таком случае и кольца роста обоих деревьев разовьются по-разному. Другое дело — условия неблагоприятные. Настанет ли чрезмерное увлажнение, повеют ли устойчивые иссушающие ветры, нападут ли на лес насекомые или вдруг оскудеет почва — все это не замедлит сказаться на каждом растении. На десятки и сотни километров зеленые обитатели леса ответят на эти явления одинаково: их кольца прироста, образовавшиеся в этот год, будут тонкими, болезненными.

Среди различных сил, способствующих росту дерева, главнейшую роль играют свет, тепло и влажность. Изменения климата — долгие дожди или затяжной зной, морозы, зимние заносы или бесснежные зимы — обычно наблюдаются на огромных территориях. Поскольку погодные условия связаны с активностью Солнца и состоянием атмосферы, единообразное действие их проявляется на большой площади, оказывая влияние на развитие всего живого.

В зависимости от породы, возраста, условий произрастания, а в одном и том же дереве — от положения в стволе, ширина годовых слоев даст сильные колебания. Наиболее узкие годовые слои (до 1 мм) свойственны самшиту, а наиболее широкие (более 1 см) — тополям.

В молодом возрасте дерево образует обычно более широкие годовые слои, чем впоследствии. При благоприятных условиях произрастания образуются более широкие годовые слои. Если погода благоприятствует, то вырастает широкое годичное кольцо, а в суровое холодное лето образуются настолько узкие кольца, что их порой едва можно различить невооруженным глазом. У одних деревьев годичные кольца хорошо различимы, а у других они едва заметны. Даже один и тот же ствол дерева в различных участках имеет различную ширину годичных колец.

У деревьев, растущих по отдельности, на вершине годичные кольца уже, чем у основания. А у деревьев в лесу наоборот — годичные кольца на вершине более широкие, чем у основания ствола. Есть однако, особенности, характерные для всех видов деревьев, или для большинства деревьев одного вида. Например, ширина колец с освещенной 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 изменение 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.

1.4. Определение возраста дерева по годовым кольцам.

Природа сделала деревья своими летописцами. Каждый год своей жизни дерево заносит в свой «дневник», в котором страницами служат годовые кольца. Каждое такое кольцо — это файл памяти, в котором хранятся данные о климатических условиях прошлого — температуре, осадках, влажности и составе почвы, солнечной активности и даже химическом составе земной атмосферы.

Одно годичное кольцо, соответствующее одному периоду роста (году), а общее число годичных колец дерева соответствует числу лет его жизни.

По количеству годичных колец на спиле дерева в нижней части ствола можно приблизительно судить о возрасте дерева. Точный возраст определить сложно, так как иногда образуются ложные годичные кольца, что связано с приостановлением деления клеток камбия в случае отмирания листьев в весенние заморозки либо при объедании

листьев вредителями. Также по количеству годовичных колец можно сделать вывод о темпах роста дерева и условиях его жизни в зависимости от того, на каком уровне спил был сделан.

Глава 2. Методика проведенных исследований.

2.1. Краткое описание практикума.

Выполнение работы осуществлялось 21 декабря 2016 года. В работе использовались образцы спилов ясеня. Санитарная вырубка деревьев производилась возле СК «Металлург». Именно с этих участков были взяты образцы спилов. Для исследования использовали образец спила дерева, линейку, карандаш.

2.2. Методика изучения динамики роста дерева по годовичным кольцам.

Исследовательская работа была выполнена с использованием методического пособия «Изучение динамики роста дерева по годовичным кольцам». Авторы: А.С.Боголюбов, Н.С.Лазарева («Экосистема», 2001).

План выполнения работы:

1. Подготовка спила. В лесу надо найти поваленное или стоящее сухое дерево, у которого можно определить год отмирания. Если на дереве сохранилась хвоя или сухие листья, то оно погибло недавно и годом его гибели можно считать текущий год. Если хвои и листьев нет, но сохранились самые мелкие веточки, то оно погибло в прошлом году. 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».

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 полметра соответствует примерно 5-7 годам, около метра - 10-12.

2. Подсчет ширина 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. Для фиксации измерений заполняем таблицу. После завершения расчета положения колец по линии радиуса (после заполнения графы "метка") приступают к расчету годовичных приростов. Делают это с помощью калькулятора, вычитая из значения каждого более старого кольца значение расположения более молодого.

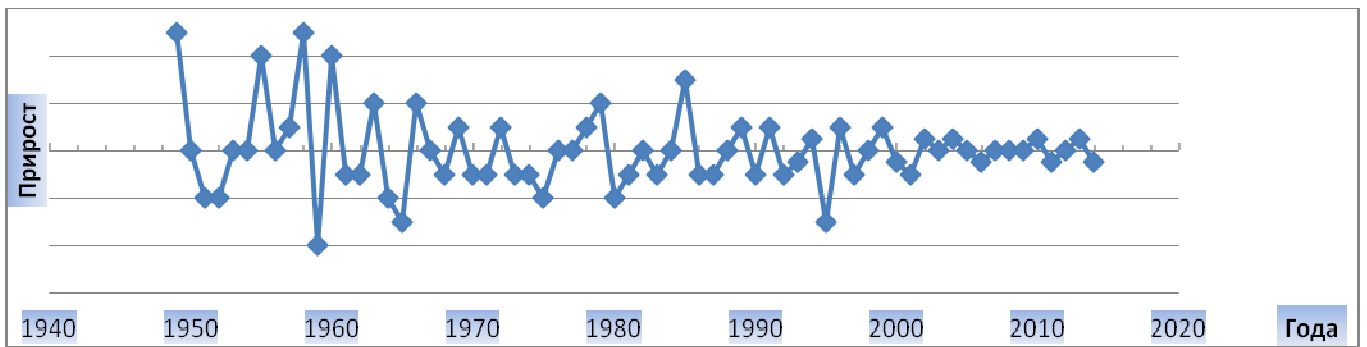
3. Построение графика. На основании полученных данных о приросте строится график динамики роста дерева по годам. По оси абсцисс откладываются годы - слева направо от года рождения дерева до последнего года его жизни. По оси ординат откладываются абсолютные значения прироста - в миллиметрах.

4.Интерпретация данных. Проанализировать динамику роста деревьев в связи с изменениями внешних факторов. Провести сравнительный анализ динамики роста различных деревьев с попыткой выявления общих закономерностей их развития. Проанализировать полученные результаты и сделать выводы.

Глава 3. Результаты и их обсуждение.

Год	Метка	Прирост	Год	Метка	Прирост	Год	Метка	Прирост
2014	0	0,5	1996	0,8	0	1978	0,2	0,3
2013	0,5	0	1995	0,8	0,1	1977	0,5	0,1
2012	0,5	0,2	1994	0,7	0,1	1976	0,4	0,1
2011	0,3	0,2	1993	0,8	0,1	1975	0,3	0
2010	0,1	0	1992	0,7	0,1	1974	0,3	0,1
2009	0,1	0	1991	0,6	0,1	1973	0,4	0,1
2008	0,1	0,4	1990	0,7	0,1	1972	0,3	0,1
2007	0,5	0	1989	0,6	0,1	1971	0,4	0,1
2006	0,5	0,1	1988	0,5	0,2	1970	0,3	0,05
2005	0,6	0,5	1987	0,3	0	1969	0,35	0,05
2004	1,1	0,4	1986	0,3	0	1968	0,4	0,3
2003	0,7	0,4	1985	0,3	0,1	1967	0,1	0,1
2002	1,1	0,1	1984	0,4	0,2	1966	0,2	0,1
2001	1	0,1	1983	0,6	0,2	1965	0,1	0
2000	0,9	0,2	1982	0,4	0,1	1964	0,1	0,1
1999	1,1	0,2	1981	0,3	0	1963	0,2	0,05
1998	0,9	0,3	1980	0,3	0,1	1962	0,15	0,1
1997	0,6	0,2	1979	0,2	0	1961	0,05	0,05
						1960	0,1	0
						1959	0,1	0,05
						1958	0,15	0
						1957	0,15	0,05
						1956	0,1	0
						1955	0,1	0
						1954	0,1	0
						1953	0,1	0,05
						1952	0,15	0,05
						1951	0,1	0
						1950	0,1	0,05
						1949	0,15	0,05
						1948	24,9	-

На основании данных таблицы построили график:



Анализируя полученный график, отмечаем годы с минимальными приростами: 1951, 1954-1956, 1958, 1960, 1965, 1975, 1986-1987, 1996, 2007, 2011 года. Выделим периоды замедленного роста ясеня: 1956-1954 г.г. (2 года); 1987-1986 (2 года).

Попытаемся выяснить причины замедленного роста ясеня. Всякие неблагоприятные обстоятельства, как, например, угнетение, засухи, заморозки, повреждения насекомыми, болезни и прочее, уменьшают ширину годичных колец.

Данные, полученные с сайта «Статистика городов России» позволили определить неблагоприятные факторы, повлиявшие на рост ясеня. Лето 1972 года считается одним из самых засушливых в Черноземье за последние сто лет. Сухая весна, отсутствие осадков более 60 дней привели к засухе.

По методике расчет годичных приростов производится путем вычитания из значения каждого более старого кольца значение расположения более молодого. Поэтому прирост с 1972 по 1973 год (1 год) записан в графе «Год» - 1973 и равен 0,1.

Достаточно жаркое лето отмечалось и в 1973 году. Поэтому прирост с 1973 по 1974 год равен 0,1.

Среди различных факторов, способствующих росту дерева, главнейшую роль играют свет, тепло и влажность. А так же в молодом возрасте дерево образует обычно более широкие годовые слои, чем впоследствии. Это легко прослеживается по таблице и графику. С 1962 по 1972 год прирост изменялся от 2,5 до 4,6. Самые высокие показатели прироста приходятся на этот временной отрезок. Позднее прирост заметно уменьшается. Соседние деревья подросли в высоту и условия освещения кроны ухудшились.

Низкий прирост отмечается с 2009 по 2011 год.

Аномальная жара отмечалась в Ступинской области в конце лета 2009 года и летом 2010 года. Осень 2009 года была сухой, суровое бесснежное начало зимы «выдавило» из почвы остатки влаги, а выпавший в середине зимы снег не пропитал промерзшую почву и сошел с весенним паводком. Зима 2010 выдалась очень морозная, особенно февраль. Такие неблагоприятные условия привели к гибели многих деревьев, в том числе и на исследуемом участке.

По нашим подсчетам год посадки дерева – 1948. Учтем одно важное условие. Пользуясь методикой, при последующем расчете года рождения дерева к возрасту ствола на уровне среза прибавляют несколько лет - пока дерево доросло до высоты спила. Расстояние в полметра соответствует примерно 5-7 годам, около метра - 10-12. Образец спила был взят на

высоте не более 40 см от поверхности земли. Возраст дерева – 67 лет (по нашим расчетам). Соответственно : $62 \text{ лет} + 5 \text{ лет} = 55 \text{ лет}$ или $1948 \text{ год} - 5 \text{ лет} = 1943 \text{ год}$ (год посадки)

Я обратилась в администрацию СК «Металлург» и выяснила, что после его открытия (1939 г.) спустя 4 года высадили аллею вдоль стадиона.

Следует обратить внимание на погрешность, связанную с тем, что за один год могут образоваться два слоя или образования слоев не происходит. Последнее обычно является следствием недостаточного питания дерева. Чаще встречается удвоение годового слоя, которое происходит, например, если молодая листва объедается насекомыми или побивается весенними заморозками и взамен нее из запасных почек развиваются новые листья.

Вывод: динамика роста деревьев зависит от изменения внешних факторов.

Выводы по работе:

- Для написания работы ознакомилась с информацией по данной теме в литературных источниках и Интернете;
- познакомилась с методикой выполнения работы «Изучение динамики роста дерева по годичным кольцам»;
- подсчитала количество и измерили ширину годичных колец (годовых приростов) образцов спилов двух площадок;
- составила графики прироста дерева по годам;
- проанализировала динамику роста деревьев с изменением внешних факторов;
- определила физические факторы среды произрастания древесных растений, которые оказывают влияние на рост и формирование годичных колец деревьев, существенно изменяя их строение. К ним относят: температурное воздействие (это могут быть низовые пожары, приводящие к локальным нагревам ствола дерева, что вызывает гибель камбиальных клеток и клеток формирующегося кольца текущего года); прямое механическое воздействие. Часто возникает в результате оползней, камнепадов. Приводит к гибели камбиальных клеток и деформации или гибели клеток формирующегося годичного кольца; радиационное воздействие (при высоких дозах возникают анатомические нарушения структуры годичных колец); географическое место произрастания дерева (существуют значительные отличия в меридиональном распределении интенсивности солнечной радиации, что обуславливает различие в распределении тепла и влаги); почвы (механическое строение и химический состав почвы определяют её влагоёмкость и, как следствие, количество доступной воды для древесных растений); температура и осадки (динамика которых во время вегетационного периода наиболее сильно влияет на формирование годичных колец) и др.
- в ходе выполнения работы установила, что точно определить возраст дерева по годовым кольцам невозможно.

Список использованных источников информации:

1. <http://sovetj.ru/?p=859>;
2. http://www.sciencesearch.com/?page_id=78;
3. <http://delostroika.ru/org/dreved/drev-makro/3974-godovye-sloi-dereva-rannyaya-i-pozdnyaya-drevesina.html>;
4. <http://mnogoslow.ru/slovo/slovo011213.html>
5. http://www.dissland.com/catalog/rentgenograficheskiy_i_gistometricheskiy_analiz_strukturi_godic_hnih_kolets_drevesini_hvoynih.html;
6. http://www.vseslova.com/brokgauz_efron4/page/vozrast_derev.43397,
7. <http://technoinschool.info/derevoidrevesina/stroeniedrevesiny?fontstyle=f-smaller>;
8. А.С.Боголюбов, Н.С.Лазарева. Изучение динамики роста дерева по годичным кольцам. - М.: Экосистема, 2001.
9. Малеева Ю.В., Чуб В.В.
«Биология 7 класс»
ISBN S-7084-0083-8
страницы: 254-258
10. Серебрякова Т.И., Еленевский А.Г.
«Растания»
ISBN 5-09-0087 15-6
страницы: 99-105
11. http://www.atlas-yakutia.ru/weather/climate_russia-III.html статистика по погоде