

**Киселева Александра Владимировна**

канд. биол. наук, доцент

**Рудько Елена Владимировна**

студентка

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный  
лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова»  
г. Воронеж, Воронежская область

## **ВОЗРАСТНАЯ ДИНАМИКА ШИРИНЫ ГОДИЧНОГО СЛОЯ НА ПРИМЕРЕ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ**

***Аннотация:** параметры макроструктуры древесины в значительной степени влияют на свойства древесины, определяющие ее дальнейшее использование. В то же время они сами подвержены изменению под действием различных факторов. Выявление закономерностей изменчивости параметров годичного слоя в зависимости от его возраста, то есть по радиусу ствола являлось целью исследования. Определяли ширину каждого годичного слоя, начиная от коры для различных условий произрастания древесины сосны обыкновенной, по графическому представлению среднего значения признака выявлялись закономерности изменений.*

***Ключевые слова:** годичный слой, древесина сосны, условия произрастания, радиус ствола, ранняя древесина, поздняя древесина, этапы формирования древесины, онтогенез.*

При использовании древесины для предварительной оценки ее качества по внешнему виду применяются показатели макроструктуры, устанавливаемые чаще всего по параметрам годичного слоя (слоя прироста). Как известно, ширина годичных колец является очень вариабельным показателем, зависящим от многообразия факторов, вызванных как внешними, так и внутренними причинами.

Между показателями макроструктуры существует корреляционная связь с плотностью и многими другими физико-механическими свойствами древесины.

По существу, показатели макроструктуры являются неразрушающимися методами контроля за качеством древесины.

Целью исследования было определение возрастного изменения ширины годичного слоя, то есть по радиусу ствола и выявление влияния на эти изменения экологических факторов. Из всего многообразия были выбраны два экологических фактора – это широтная зональность (лесостепь и южная тайга) и тип условий произрастания: благоприятные – простая суборь в лесостепи и бор чернично-брусничный в южной тайге, а также неблагоприятные – сухой бор и бор лишайниковый соответственно в лесостепи и в тайге. Объектом исследования является древесина сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) из Воронежской области (зона лесостепи) и в юго-западной части Вологодской области, (зона южной тайги).

Исследования проводили на кернях. Ширину годичного слоя и его ранней и поздней зон измеряли под микроскопом (МБС-9). Фиксировали календарный год образования каждого годичного слоя и его возраст.

Изучение динамики годичного слоя проводилось как в течение онтогенеза, так и по его этапам. Выделяют четыре этапа формирования древесины в онтогенезе. Этап *ювенильной древесины* – молодой древесины, которая ещё не сформировалась структурно. Затем следует этап *формирования размеров элементов древесины*. На этом этапе увеличение размеров элементов древесины интенсивно увеличиваются под превалирующим влиянием генотипических, а не экологических факторов. После достижения окончательных размеров элементами, наступает этап *зрелой* (дефинитивной) древесины, который в большей мере обусловлен экологическими факторами [1; 2].

Результаты исследования закономерности формирования годичного слоя и его частей у древесины сосны из различных условий и зон произрастания представлены на рисунке 1. Исследования проводились на этапе формирования размеров древесины (до 60...65/85 лет в зависимости от условий) и далее на этапе зрелой структуры древесины [3].

Общим для всех участков с благоприятными условиями произрастания является возрастание ширины годичного слоя, начиная от сердцевины, около

которой находятся обычно узкие годовичные слои. Своих максимальных значений величина прироста достигает в южной тайге в диапазоне 30–35-летних годовичных колец (2 мм) и в 25–30 лет (3 мм) в лесостепной зоне (рис. 1-а). В дальнейшем происходит уменьшение ширины годовичного слоя, и в 75–80 лет прирост древесины стабилизируется как в зоне южной тайги, так и в лесостепной зоне. На этом заканчивается этап формирования структуры древесины. После чего, на этапе зрелой структуры древесины ширина годовичного слоя варьирует вокруг средней величины в 1 мм в соответствии с погодными условиями конкретного календарного года.

В среднем по этапам онтогенеза произошло уменьшение ширины годовичного слоя в лесостепи на 48%, а в зоне южной тайги на 31%. Динамика сезонного прироста древесины сосны в неблагоприятных условиях произрастания представлена на рисунке 1-б. В этих условиях общая ширина годовичного слоя древесины характеризуется двумя пиками максимума: первый в 10 лет (1,8 мм) и второй в 40 лет (1,5 мм) в зоне южной тайги. В лесостепной зоне первый максимум приходится на 10–15 лет – ширина годовичного слоя 3 мм, а второй на 40 лет – ширина – 2,7 мм. Затем ширина годовичного слоя снижается.

В зоне южной тайги она стабилизируется к 65–70 годам, когда в северных условиях завершается этап формирования структуры древесины. До 95 лет, на этапе зрелой структуры древесины ширина годовичного слоя колеблется в ту или иную сторону в связи с погодными условиями возле величины в 1 мм. После 95–100 лет начинается этап старения камбия и древесины, который сопровождается редукцией годовичного слоя. Его ширина уменьшается до 0,7...0,6 мм.

В лесостепной зоне ширина годовичного слоя снижается к 70 годам до 1 мм, и затем на этапе зрелой структуры древесины остается стабильной до 95 лет, после чего вновь снижается до 0,6 мм. В среднем уменьшение ширины годовичного слоя по этапам онтогенеза в неблагоприятных условиях лесостепи составило 64%, в зоне южной тайги 37%.

Был проведен расчет доли в радиусе ствола различных этапов онтогенеза. Доля зрелой древесины по радиусу ствола в зоне южной тайги превосходит по своей величине (43%) этот же показатель в зоне лесостепи (25%).

Таким образом, уменьшение ширины годичного слоя по радиусу ствола в северных условиях меньше, чем в лесостепи. Северная древесина имеет более равномерную структуру по радиусу ствола. В пределах одной географической зоны ширина годичного слоя с возрастом изменяется на большую величину в неблагоприятных условиях произрастания. Влияние условий произрастания проявляется в уменьшении ширины годичного слоя с ухудшением условий.

Среднее значения ширины годичного слоя и значение его коэффициентов вариации для разных участков в течение онтогенеза и по его этапам приведены в табл. 1.

На втором этапе ширине годичного слоя в лесостепной зоне по условиям произрастания не различается. В зоне южной тайги ширина годичного слоя в неблагоприятных условиях ниже примерно на 11%.

На этапе зрелой структуры древесины, где на ширину годичного слоя влияют не столько возрастные изменения, а в большей мере экологические факторы, различия в ширине годичного слоя по условиям произрастания усиливаются. В лесостепной зоне в благоприятных условиях произрастания ширина годичного слоя выше на 30%, а в зоне южной тайги на 18%, по сравнению с неблагоприятными [3].

Таблица 1

*Средние значения ширины годичного слоя*

Географическая зона	Условия произрастания	
	благоприятные	Неблагоприятные
	<i>среднее значение, мм коэффициент вариации, % M ± m</i>	
1	2	3
за весь период онтогенеза		
Лесостепь	$1,6 \pm 0,06$	$1,4 \pm 0,07$

	$42,2 \pm 2,71$	$56,4 \pm 3,53$
южная тайга	$1,2 \pm 0,03$ $25,8 \pm 1,52$	$1,1 \pm 0,03$ $28,3 \pm 1,74$
этап формирования размеров элементов древесины		
лесостепь	$2,0 \pm 0,07$ $31,4 \pm 2,56$	$2,1 \pm 0,07$ $26,8 \pm 2,28$
южная тайга	$1,5 \pm 0,04$ $20,5 \pm 1,72$	$1,3 \pm 0,02$ $14,3 \pm 1,31$
этап зрелой структуры древесины		
лесостепь	$1,0 \pm 0,02$ $11,3 \pm 1,47$	$0,7 \pm 0,02$ $27,7 \pm 2,41$
южная тайга	$1,0 \pm 0,01$ $8,9 \pm 0,74$	$0,8 \pm 0,02$ $19,6 \pm 1,64$

Влияние географической зональности проявляется в уменьшении ширины годичного слоя – ширина годичного слоя в лесостепи выше: в благоприятных и неблагоприятных условиях в среднем на 22%, в течение онтогенеза. Наибольшее различие зафиксирована на втором этапе, а на этапе зрелой структуры древесины ширина годичного слоя достоверно не различается. Таким образом, крупнослойность древесины сосны из лесостепной зоны достигается за счет этапа формирования размеров древесины.

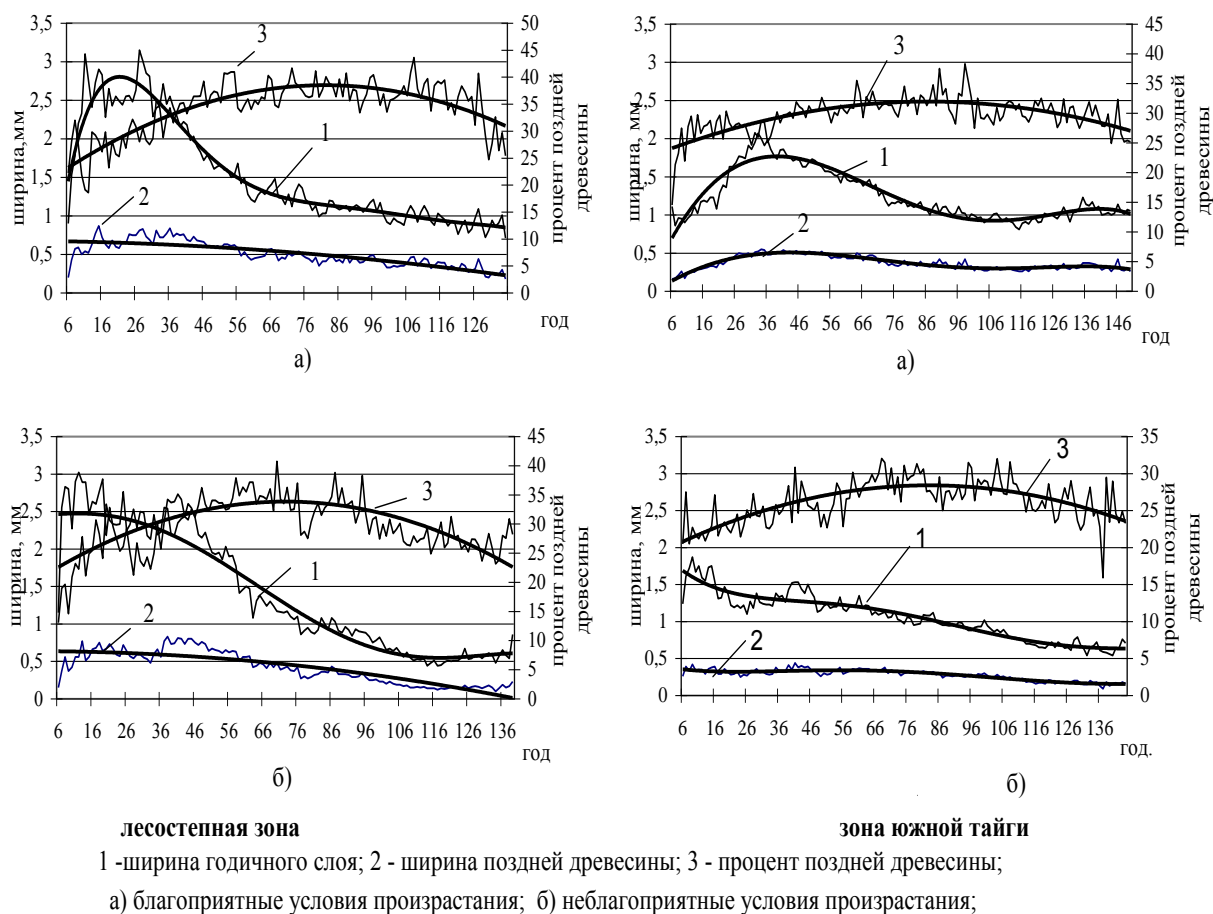


Рис. 1. Формирование признаков макроструктуры  
древесины сосны в онтогенезе

### Список литературы

1. Косиченко Н.Е. Формирование структуры и плотности древесины в онтогенезе // Строение, свойства и качество древесины 2000: Матер. III Межд. симп. (11–14 сент. 2000 г., Петрозаводск) / Ин-т леса Кар. НЦ РАН, 2000. – С. 58–61.

2. Косиченко Н.Е. Закономерности формирования высококачественной древесины [Текст] / Н.Е. Косиченко, А.В. Киселева, С.Н. Снегирева // Лесотехнический журнал. – 2011.

Киселева А.В. Экологические и генотипические аспекты формирования древесины сосны // Дендрология и лесоведение: Матер. Всерос. конф., посв. 50-летию СОРАН (2–4 окт. 2007 г., г. Красноярск). – 2007. – С. 58–61.