

**ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ПРОИЗРАСТАНИЯ НА ВЕЛИЧИНУ ЧИСЛА ГОДИЧНЫХ СЛОЕВ В 1 СМ У ДРЕВЕСИНЫ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ****THE EFFECT OF THE GROWING CONDITIONS IS THE SIZE OF THE NUMBER OF ANNUAL LAYERS IN 1 CM AT THE PINE TREE**

**Киселева А.В.**, к.т.н., доцент кафедры древесиноведения ФГБОУ ВО «ВГЛТУ имени Г.Ф. Морозова»

**Подольский А.В.**, студент группы ТД2-191-ОБ ФГБОУ ВО «ВГЛТУ имени Г.Ф. Морозова»

**Kiseleva A.V.**, c.t.s., Associate Professor of wood science at the FEDERAL VGLTU behalf of G.f. Morozov»

**Podolskiy A.V.**, student of the TD2-191-OB FSBU VGLTU named after G.F. Morozov

**Аннотация.** Биологическое происхождение древесины предполагает ее сложное строение, каждый из элементов которого, особым образом влияет на свойства древесины. Наиболее зримо заметны элементы макроскопического строения древесины, к которым относятся годовичные слои или слои прироста. По ширине годовичного слоя, особенно для хвойных пород, можно составить предварительное суждение о качестве древесины: принято считать, что с уменьшением его ширины физико-механические свойства повышаются. В тоже время ширина годовичного слоя является одним из самых изменчивых параметров макроструктуры. Его колебания вызывают как внутренние факторы, например, возраст, так и внешние, к которым относятся условия произрастания, которые включают в себя как климатические факторы, так и почвенные характеристики. В исследовании проведены измерения ширины годовичного слоя у древесины сосны в различных условиях произрастания, по полученным данным рассчитано число годовичных слоев в 1 см. Было проведено сравнение величины показателя для древесины сосны из различных регионов произрастания. Анализ распределения показателя по радиусу ствола показал его неравномерность: наибольшие значения находятся в периферийной зоне, около коры. В настоящий момент в РФ нормативные требования к числу годовичных слое в 1 см применяются только к ограниченному количеству специальных сортиментов. В тоже время европейские стандарты используют этот показатель и в работе проведены расчеты числа годовичных слоев в 1 см по положениям этих нормативных актов.

**Abstract.** The biological origin of wood suggests its complex structure, each of the elements of which, has a special effect on the properties of wood. The most visible elements of the macroscopic structure of wood, which include annual layers or layers of growth. By the width of the year layer, especially for conifers, it is possible to make a preliminary judgment on the quality of wood: it is considered that with the reduction of its width, the physical and mechanical properties increase. At the same time, the width of the year layer is one of the most variable parameters of the macrostructure. Its fluctuations cause both internal factors, such as age, and external, which include growth conditions, which include both climatic factors and soil characteristics. The study measured

the width of the year-long layer of pine wood in different growing conditions, according to the data obtained, the number of annual layers in 1 cm was calculated.

**Ключевые слова:** древесина, условия произрастания, радиус ствола, ширина годичного слоя, макроструктура, качество древесины, число годичных слоев в 1 см, равнослойность.

**Keywords:** wood, growing conditions, trunk radius, width of the year layer, macrostructure, quality of lraives, number of annual layers in 1 cm, indifference.

При использовании древесины для предварительной оценки ее качества по внешнему виду применяются показатели макроструктуры, устанавливаемые по параметрам годичных слоев, которые иногда называют слоями прироста. Ширина годичных колец относится к наиболее легко определяемым характеристикам древесных сортиментов, но в тоже время является и очень изменчивым показателем. На изменчивость признака влияет совокупность многообразных факторов, вызванных как внешними, так и внутренними причинами. К внешним факторам относят условия произрастания, которые в районе заготовки в значительной степени определяют качество лесоматериалов и спрос на них. Однако в договорах и в нормативных документах, по которым проводят поставку лесоматериалов, обычно нет показателей, отражающих их территориальные особенности. Важные для потребителя положительные свойства лесоматериалов отечественные стандарты не нормируют.

Хвойные лесоматериалы, заготовленные в районах, с отличающимися условиям произрастания, будут различаться по величине прироста. Существует устойчивое мнение, что для хвойных пород уменьшение ширины годичного слоя, способствует повышению физико-механических показателей и выразительности текстуры. [1]. По существу, можно сказать, что корреляционная связь между показателями макроструктуры и физико-механическими характеристиками древесины, к которым относится такая базовая величина как плотностью, позволяет использовать показатели макроструктуры как неразрушающие методы контроля для качественных свойств древесинных сортиментов [1].

Показателем годичного прироста, служит число годичных слоев, приходящееся на 1 см отрезка, отмеренного по радиальному направлению на торцевой поверхности образца. Он определяется согласно ГОСТ 16483.18-72. Целью исследования было определение этого показателя в изменяющихся экологических условиях у древесины сосны обыкновенной.

Пробные площади были заложены в условиях южной границы лесостепной зоны в Учебно-опытном лесхозе ВГЛТУ. Были выбраны два участка с различными условиями.

I участок – тип условий произрастания: сухой бор (A<sub>1</sub>); II участок – свежая суборь (B<sub>2</sub>). Считается, что в сухом бору создаются менее благоприятные условия для роста и развития растений по сравнению со свежей суборью. Пробная площадь в условиях сухого бора (A<sub>1</sub>) представлена насаждениями сосны 125 лет, средний диаметр 36 см. Пробная площадь в условиях свежей субори (B<sub>2</sub>) – насаждения сосны 125 лет, диаметр 44 см.

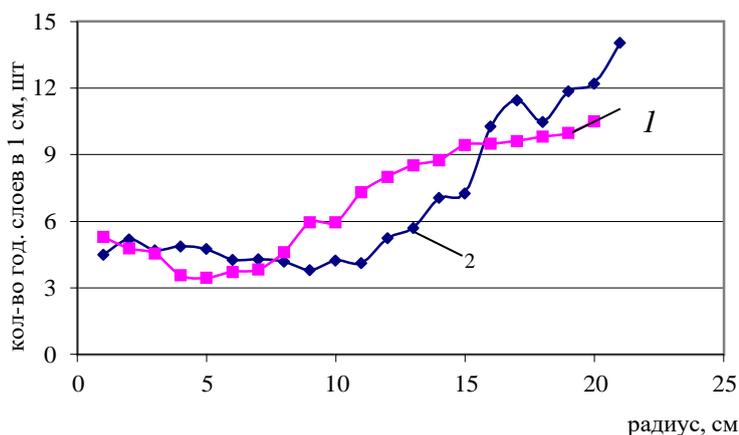
Исследования проводили на кернах. Керны заготавливали на расстоянии 1,3 м от почвы, то есть на высоте груди, от коры до сердцевины у каждого из 16 деревьев, отобранных на двух пробных участках. На кернах измеряли ширину годичного слоя и его частей под

микроскопом (МБС-9). Отмечался возраст годичного слоя и календарный год его образования. Затем для выбранных участков по типу условий произрастания, вычисляли протяженность годичного слоя как среднее 16 измерений для соответствующего по возрасту годичного слоя. Измерения начинали от коры, что обеспечивало точность определения календарного года и возраста годичного слоя [2,3].

На рисунке 1 графически представлен характер распределения количества годичных слоев в 1 см по радиусу ствола у сосны, отобранной в исследуемых условиях. Для построения графика определяли количество годичных слоев на каждом см начиная от коры.

Был проведен анализ изменения показателя в зависимости от условий произрастания по радиусу ствола. Общим является достаточно постепенное увеличение количества годичных слоев в 1 см первые 50-60 годичных слоев (эти годы соответствуют этапу формирования размеров элементов древесины), после достижения древесиной зрелого состояния, число годичных слоев в 1 см увеличивается более быстрыми темпами.

Для образцов из проведенных исследований, показатель более плавно изменяется в благоприятных условиях, по сравнению с неблагоприятными, таким образом, в благоприятных условиях древесина более равнослойная.



1 – благоприятные условия; 2 – неблагоприятные условия.

**Рисунок 1.** Распределение количества годичных слоев в 1 см по радиусу ствола сосны на высоте 1,3 м

Средние значения исследуемого показателя приведены в таблице 1.

Из данных таблицы следует что в лесостепной зоне, выбранные условия произрастания не вызывают широких различий в среднем значении показателя (6,4 и 6,0г.сл. в 1 см).

Различия в средних значениях исследуемого параметра для древесины из различных экологических условий произрастания достигаются на этапе формирования размеров элементов древесины, то есть на протяжении первых 50-60 слоев. По имеющимся данным, можно говорить об условности средних значений количества годичных слоев в 1 см для ствола (всего радиуса). На разных возрастных этапах годичного слоя значение показателя в лесостепи отличается почти в 2 раза. Различия в средних значениях исследуемого параметра для древесины из различных экологических условий произрастания достигаются на этапе формирования размеров элементов древесины.

**Таблица 1.** Количество годовых слоев в 1 см в древесине сосны из различных условий произрастания

Географическая зона	Условия произрастания	Количество годовых слоев в 1 см, шт.	$\frac{P}{t}$	Количество годовых слоев в 1 см, шт.	$\frac{P}{t}$	Количество годовых слоев в 1 см, шт.	$\frac{P}{t}$
		Среднее по радиусу ствола		этап формирования размеров элементов древесины (первые 50-60 лет)		этап зрелой структуры древесины	
ЛЕСО СТЕПЬ	благоприятные	6,4±0,27	<u>0,04</u> 23,7	5,2±0,23	<u>0,04</u> 22,9	10,8±0,48	<u>0,05</u> 22,4
	неблагоприятные	6,0±0,29	<u>0,05</u> 20,8	4,6±0,28	<u>0,06</u> 16,5	10,4±0,74	<u>0,07</u> 14

*Примечание.*  $T$  – критерий значимости фактический; табличное значение критерия Стьюдента ( $t$ ) во всех случаях равно 1,96 при степени достоверности 0,05.

Ниже, в таблице 2 приведены данные по количеству годовых слоев для древесины сосны из различных географических зон. Данные для выбранных участков близки по своим значениям для Центральных районов Европейской части РФ. По данным таблицы видно, что при продвижении на север, то есть при ужесточении условий роста, тип условий произрастания в пределах одной географической зоне усиливает свое влияние на число годовых слоев в 1 см и, соответственно, на ширину годовичного слоя. В неблагоприятных условиях произрастания число годовых слоев в 1 см выше, по сравнению с благоприятными, чем севернее располагаются зоны леса, тем больше различия.

В европейских стандартах предусмотрено измерение прироста на участке, равном 75% длины радиуса от боковой поверхности. Подобный метод определения прироста предлагался Лесэкспертом», но на настоящий момент нет утвержденной практики применения данного способа. Используя полученные данные по измерению ширины годовичного слоя, нами были проведены расчеты по предложенному методу. Для благоприятных условий произрастания количество годовых слоев в 1 см составило 7,3 шт., а для неблагоприятных 8,3шт.

**Таблица 2.** Количество годовых слоев в 1 см для древесины сосны из разных регионов РФ

Регион произрастания	Значение показателя, шт
Западная Сибирь	6,9
Восточная Сибирь	11,2
Север европейской части РФ	12,1
В т.ч. Архангельская область бор лишайниковый	10,4
Сосняк сфанговый	15,3
Воронежская область, в том числе свежая суборь	6,4
сухой бор	6,0
Центральные районы Европейской части РФ	6,4
Вологодская область, в том числе бор чернично-брусничный	8,2
бор лишайниковый	9,4
Кольский полуостров сосняк лишайниковый	В возрасте годовичного слоя 50-60 лет 5,8 В возрасте годовичного слоя 100-110 лет 9,9

Проведенные исследования подтверждают соответствие среднего исчисленного по радиусу значения показателя в лесостепной зоне показателям для Центральных районов Европейской части РФ. По радиусу ствола происходит постепенное увеличение количества годовых слоев в 1 см от сердцевины к коре, где их число достигает максимума. Различия в величине показателя для зон, расположенных ближе к сердцевине и около коры значительно. Абсолютные значения отличаются примерно в 2 раза. Это позволяет говорить, что средние значения количества годовых слоев в 1 см по радиусу ствола весьма условны. Динамика показателя указывает, что в благоприятных условиях произрастания древесина сосны имеет о большую равнослойность. Анализ литературных данных, указывает при в северных зонах для древесины сосны ухудшение типа условий произрастания в пределах одной географической зоны вызывает значительное изменение показателя в сторону его повышения. В более мягких условиях лесостепной зоны влияние типа условий произрастания сглаживается.

#### Список литературы

1. Курицын А. К. Круглые лесоматериалы. Справочное пособие – Москва: ООО «Лесэксперт», 2006 г. 153 с.
2. Киселева А.В. Равнослойность древесины сосны из различных мест произрастания [Текст]/А.В.Киселева, А.С. Платонова // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика : сборник научных трудов по материалам международной заочной научно-практической конференции. – Воронеж, 2016. - № 5, ч. 2 (25-2). – С. 283-

286. – Международная научно-практическая конференция «Молодежный форум: технические и математические науки» проведена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 16-38-10298\16), Воронеж, 03-07 октября 2016 г. – Библиогр.: с. 286-290.

3. Киселева А.В. Влияние экологических и возрастных факторов на ширину годичного слоя древесины сосны обыкновенной [Текст] / А. В. Киселева, С. Н. Снегирева, Т. В. Коновалова // Перспективы и темпы научного развития : сборник научных статей. – Тамбов, 2009. – С. 64-66.
4. Косиченко Н.Е. Закономерности формирования высококачественной древесины [Текст] / Н.Е. Косиченко, А.В. Киселева, С.Н. Снегирева // Лесотехнический журнал. – 2011. - № 4 (4). – С. 68-72. – Библиогр.: с. 72 -76.

#### **References**

1. Kuritsyn A.K. Round Timber. Reference manual – Moscow: Lesexpert LLC, 2006 153 p.
2. Kiseleva A.V. The equistility of pine wood from various places of growth “Text”/A.V.Kiselev, A.S. Platonov // Current areas of scientific research of the 21<sup>st</sup> century: theory and practice : a collection of scientific works on the materials of the international absentee scientific and practical conference. – Voronezh, 2016. – No 5, h. 2 (25-2). – S. 283-286. – The International Scientific and Practical Conference “Youth Forum: Technical and Mathematical Sciences” was held with financial support from the Russian Foundation for Fundamental Research (grant No. 16-38-10298-16), Voronezh, October 03-07, 2016 – Library: 286-290.
3. Kiseleva A.V. Influence of environmental and age factors on the width of the one-year layer of pine wood ordinary “Text” / A.V. Kiselyova, S.N. Snegireva, T.V. Konovalov // Perspectives and pace of scientific development : a collection of scientific articles. – Tambov, 2009. – S. 64-66.
4. Kosichenko N.E. Snegativera // The Forest Journal . – 2011. - № 4 (4). – S. 68-72. – Bibliogre: p. 72 -76.