

УДК 630\*174.754:630\*18

***Н.Е. Косиченко, С.Н. Снегирева***

Косиченко Николай Ефимович родился в 1940 г., окончил в 1964 г. Воронежский лесотехнический институт, доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой древесиноведения Воронежской государственной лесотехнической академии. Имеет 90 печатных работ в области анатомии коры и древесины.



Снегирева Светлана Николаевна родилась в 1978 г., окончила в 2000 г. Воронежскую государственную лесотехническую академию. Имеет 6 печатных работ в области экологии и древесиноведения.



### **ПЛОТНОСТЬ ДРЕВЕСИНЫ КАШТАНА ПОСЕВНОГО И ЕЕ СВЯЗЬ С МАКРОСТРУКТУРОЙ ГОДИЧНОГО СЛОЯ**

Рассмотрено влияние вертикальной зональности на структуру и плотность древесины каштана посевного.

*Ключевые слова:* плотность древесины, годичный слой, вертикальная зональность.

Плотность, тесно связанная с большинством физических и механических свойств древесины, является основным показателем ее качественных характеристик [3]. Этот показатель универсален, так как пределы прочности древесины с увеличением ее плотности также возрастают. Следовательно, плотность превосходит большинство показателей макроструктуры, в том числе и ширину годичного слоя, потому, что их связь с прочностью древесины неоднозначна. Например, у хвойных пород с уменьшением ширины годичного слоя в онтогенезе плотность древесины увеличивается, а у кольцесосудистых пород наблюдается противоположная закономерность: с уменьшением ширины годичного слоя плотность древесины снижается [2].

Прямое определение плотности древесины представляет собой длительный и трудоемкий процесс, в связи с чем представляется важным установление функциональных связей между основными признаками макроструктуры и ее плотностью.

Для исследования были отобраны деревья представителя кольцесосудистых пород – каштана посевного, имеющие возраст 115 ... 120 лет и произрастающие в Пишишском лесхозе Краснодарского края в различных условиях по вертикальной зональности (высота 500, 900 и 1200 м над уровнем моря) [4].

Базисную плотность древесины определяли способом измерения выталкивающей силы, действующей на насыщенный водой образец [5]. Измеряли плотность каждого годичного слоя, фиксируя календарный год образования его и порядковый номер от сердцевины. Для этого выкалывали микрообразцы древесины, толщина которых равнялась ширине годичного слоя, а ширина и длина составляли 5 ... 7 мм [1]. Результаты обрабатывали с помощью программ Fox Pro 2.6 и Excel.

На рис. 1 представлена связь между плотностью древесины каштана посевного в онтогенезе с учетом вертикальной зональности произрастания

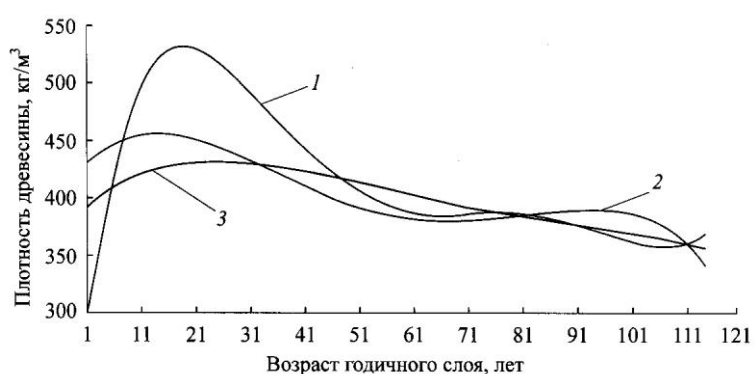
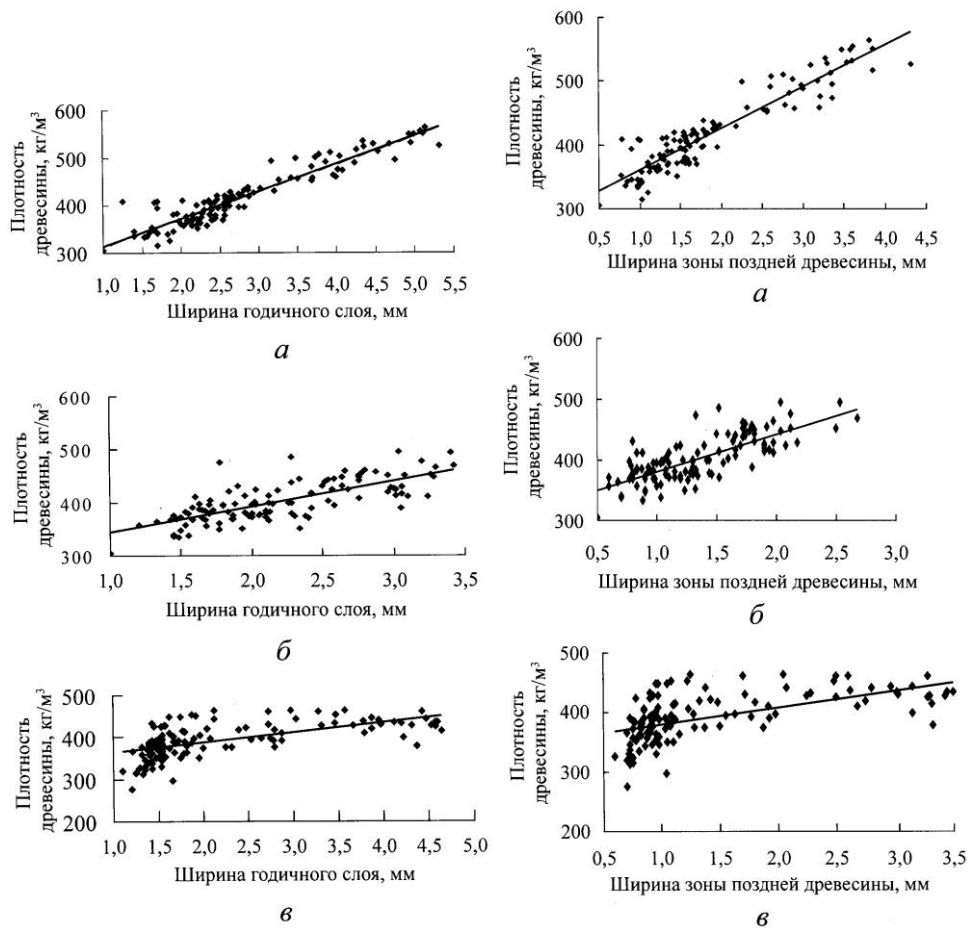


Рис. 1. Изменение плотности древесины каштана посевного в онтогенезе при высоте произрастания над уровнем моря: 1 – 500 м; 2 – 900 м; 3 – 1200 м



насаждений. Как видно из рис. 1, в раннем возрасте плотность древесины увеличивается, достигая максимума к двадцати годам, в последующем она постепенно уменьшается.

Наиболее плотная древесина ( $563 \text{ кг/м}^3$ ) формируется на высоте 500 м над уровнем моря. С увеличением высоты произрастания насаждений до 1200 м плотность древесины снижается на 20 %.

На рис. 2 представлена связь плотности древесины и ширины годичного слоя, на рис. 3 – плотности древесины и ширины зоны поздней древесины. Она характеризуется прямо пропорциональной зависимостью вида  $y = ax + b$ , где значения постоянного коэффициента  $a$  и

Рис. 2. Зависимость плотности древесины каштана посевного от ширины годичного слоя (см. обозначения на рис. 1)

Рис. 3. Зависимость плотности древесины каштана посевного от ширины зоны поздней древесины (см. обозначения на рис. 1)

Высота	Ширина годичного	Ширина зоны	Процент поздней
--------	------------------	-------------	-----------------

прирастания над уровнем моря, м	слоя, мм			поздней древесины, мм			древесины		
	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>R</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>R</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>R</i>
500	57,9	255,7	0,95	65,4	294,9	0,94	5,7	56,2	0,69
900	48,4	295,8	0,73	60,9	320,2	0,76	2,8	236,1	0,55
1200	23,6	341,4	0,59	28,4	353,0	0,57	3,4	186,7	0,57

свободного члена *b* зависят от высоты над уровнем моря (см. таблицу). Так, на высоте 500 м над уровнем моря максимальные значения плотности молодых годовичных слоев древесины варьируют около 550 кг/м<sup>3</sup>, на высоте 900 м над уровнем моря – 460 кг/м<sup>3</sup>, а на высоте 1200 м – 430 кг/м<sup>3</sup>, т.е. чем выше, тем эти значения ниже, следовательно, и плотность меньше.

Аналогично общей ширине годовичного слоя для ширины зоны поздней древесины с увеличением высоты над уровнем моря значения постоянного коэффициента *a* уменьшаются, а свободного члена *b* увеличиваются. Максимальной ширины (4,3 мм) зона поздней древесины каштана посевного достигает в благоприятных условиях роста – на высоте 500 м над уровнем моря. При этом плотность древесины составляет 575 кг/м<sup>3</sup>. На высоте 1200 м над уровнем моря максимальная ширина зоны поздней древесины составляет 3,5 мм, что соответствует плотности древесины 450 кг/м<sup>3</sup>. Коэффициенты корреляции *R* между шириной зоны поздней древесины и ее плотностью такие же, как и в случае с общей шириной годовичного слоя.

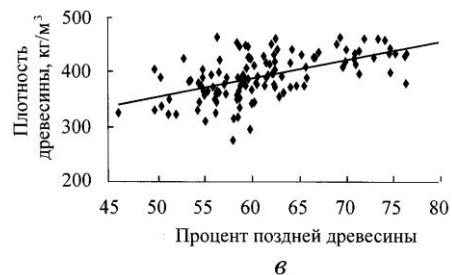
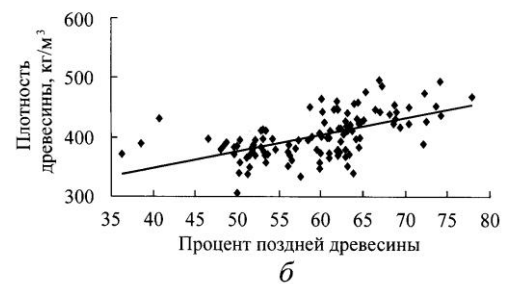
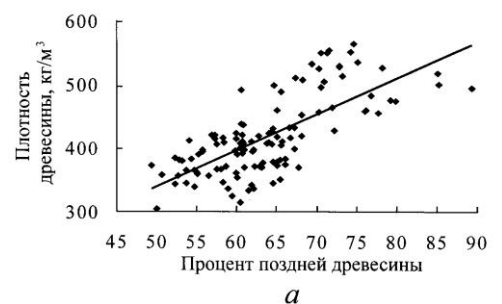


Рис. 4. Зависимость плотности древесины каштана посевного от процента поздней древесины (см. обозначения на рис. 1)

Представленная на рис. 4 степень связи плотности с процентом поздней древесины каштана посевного, вопреки общеизвестному факту [3, 6], снижается по сравнению со степенью связи с шириной годовичного слоя.

Как показывает совместный анализ зависимостей на рис. 2 – 4, наиболее высокими значениями коэффициента корреляции характеризуется связь между плотностью и шириной годичного слоя, плотностью и шириной зоны поздней древесины (0,95; 0,75 и 0,58 при высотах произрастания соответственно 500, 900 и 1200 м над уровнем моря). Данное обстоятельство объясняется малой изменчивостью в онтогенезе ширины зоны ранней древесины [4] и высокой степенью ее корреляции с плотностью.

#### Выводы

1. Наиболее высокие значения плотности древесины каштана посевного – представителя группы кольцесосудистых пород – отмечены в молодом возрасте (максимум в 20 лет). В дальнейшем с уменьшением ширины годичного слоя плотность древесины постепенно снижается.

2. Установлена прямолинейная зависимость между плотностью древесины и шириной годичного слоя, шириной зоны поздней древесины, процентом поздней древесины. Наиболее высокие коэффициенты корреляции характерны для первых двух показателей макроструктуры годичного кольца. Более низкой степенью связи характеризуются плотность и процент поздней древесины. Объяснить это можно характером развития различных частей годичного слоя древесины кольцесосудистых пород в онтогенезе.

3. Фактор вертикальной зональности накладывает существенный отпечаток на формирование плотности древесины каштана: с увеличением высоты произрастания насаждений плотность древесины значительно уменьшается.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Косиченко Н.Е.* Модифицированный способ определения плотности микрообразцов древесины / Н.Е. Косиченко // Современные методы лесной генетики и селекции: сб. науч. тр. – Воронеж: ЦНИИЛГиС, 1984. – С. 123–128.

2. *Косиченко Н.Е.* Формирование структуры и плотности древесины в онтогенезе / Н.Е. Косиченко // Строение, свойства и качество древесины 2000: материалы III Межд. симп. 11-14 сент. 2000 г. – Петрозаводск, Ин-т леса КарНЦ РАН, 2000. – С. 58–61.

3. *Полубояринов О.М.* Плотность древесины / О.М. Полубояринов. – М.: Лесн. пром-сть, 1976. – 160 с.

4. *Снегирева С.Н.* Влияние экологических и генотипических факторов на формирование древесины каштана посевного в условиях Пшишского лесхоза / С.Н. Снегирева // Лесн. наука. Молодежь ВГЛТА – 2002: сб. материалов по итогам науч.-исслед. работы молодых ученых ВГЛТА за 2001/02 гг. – Воронеж, 2002. – С. 323–326.

5. *Столяров Д.П.* Использование кернов древесины в лесоводственных исследованиях: метод. рекомендации / Д.П. Столяров и [др.]. – Л.: ЛенНИИЛХ, 1988. – 44 с.

6. *Уголев Б.Н.* Древесиноведение с основами лесного товароведения / Б.Н. Уголев. – М.: МГУЛ, 2001. – 340 с.

Воронежская государственная  
лесотехническая академия

Поступила 20.11.03

---

*N.E. Kosichenko, S.N. Snegireva*

**Wood Density of Sweet Chestnut and its Relation with Macrostructure of Annual Ring**

The influence of the vertical zoning on the wood structure and density of sweet chestnut is examined.

