

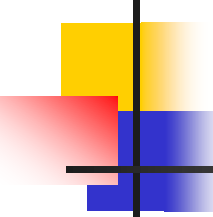
**Лес отличается от других природных богатств государства тем, что он
возобновляется.**

**Однако лес можно использовать продолжительное время лишь при
постоянном, своевременном уходе за ним.**

В. Йенсен «Химия древесины»



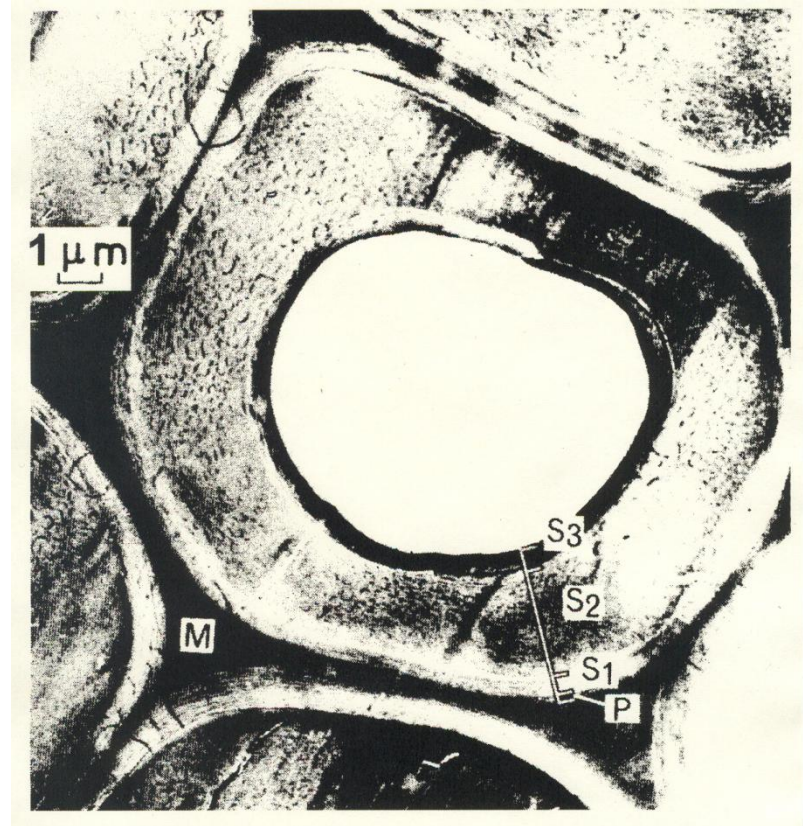
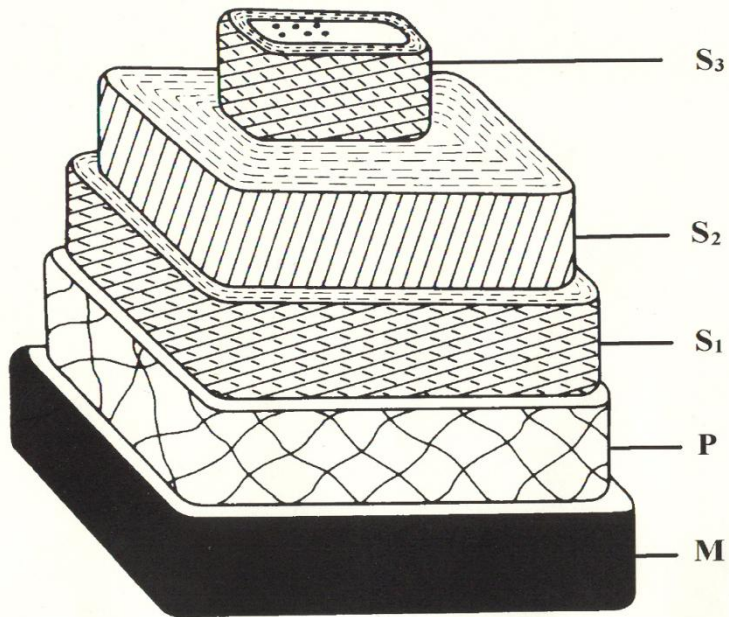
Анатомическое строение древесины хвойных и лиственных пород



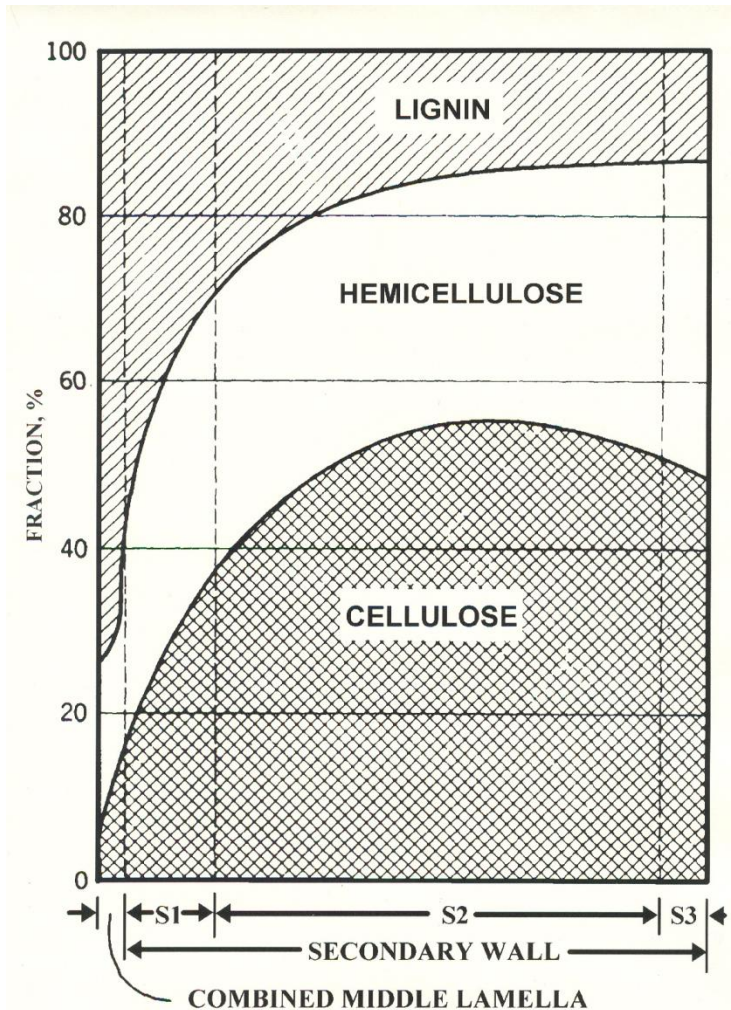
Размеры клеток хвойных пород древесины

Порода древесины	Латинское название	Длина, мм	Ширина, $\mu\text{м}$
Ель	<i>Picea abies</i>	3.4 (1.1-6.0)	31 (21-40)
Сосна	<i>Pinus silvestris</i>	3.1 (1.8-4.5)	35 (14-86)
Лиственница	<i>Larix decidia</i>	3.5 (1.4-6.2)	38 (24-52)
Немецкая ель	<i>Abies alba</i>	3.7 (1.6-5.7)	38 (18-58)
Сосна	<i>Pinus Ponderosa</i>	3.6 (1.5-5.0)	35-45
Пондероза	<i>Larix laricana</i>	3.6 (1.7-5.6)	25-35
Канадская	<i>Picea mariana</i>	3.3 (1.3-4.9)	25-30
лиственница	<i>Picea sitchensis</i>	5.6 (3.6-7.3)	35-45
Черная ель	<i>Sequoia sempervirens</i>	6.1 (2.9-9.3)	50-56
Ель Ситка	<i>Tsuga heterophylla</i>	3.9 (1.7-7.0)	35-45

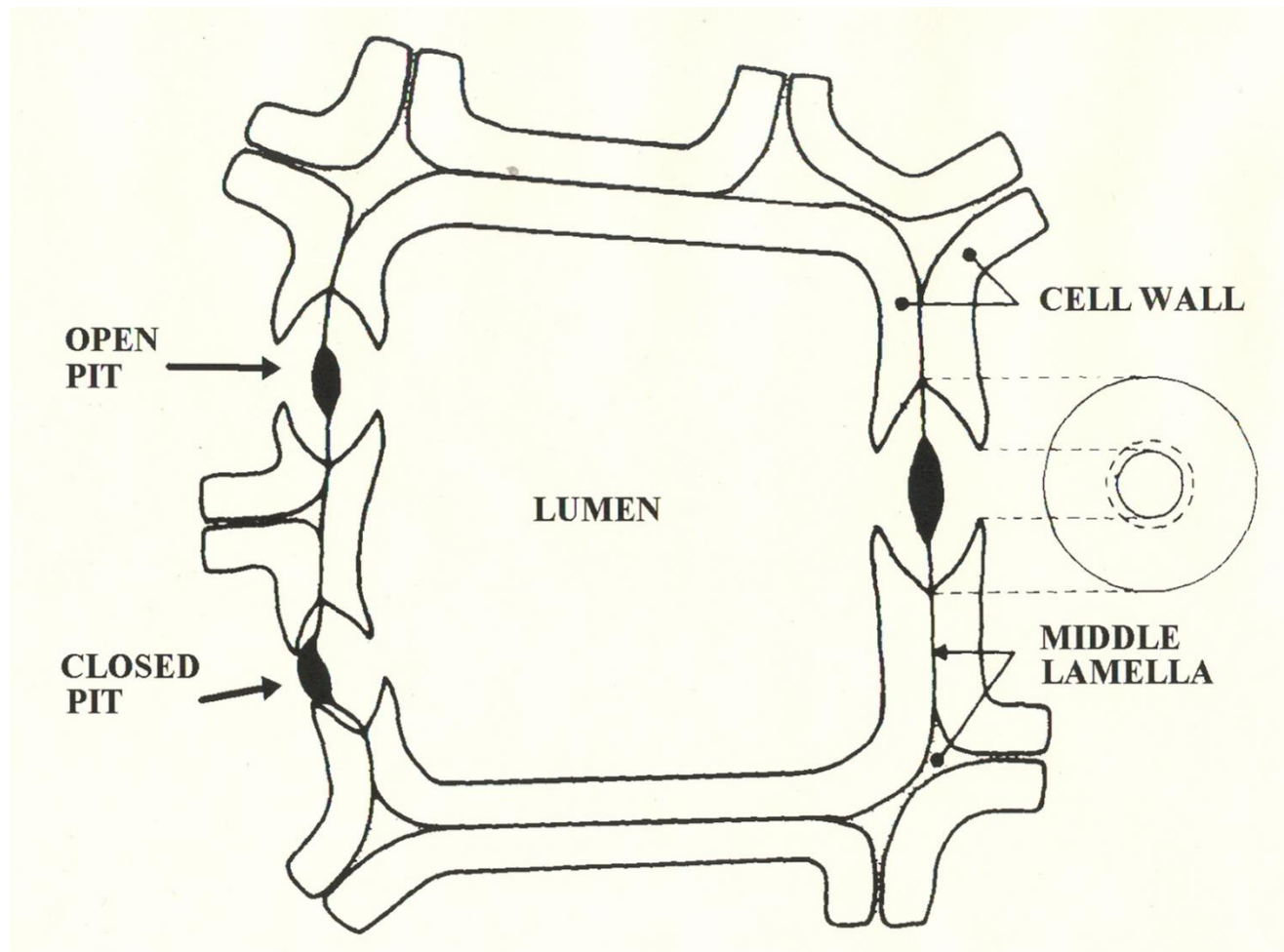
Структура клеточной стенки



Распределение основных химических веществ в слоях клеточной стенки



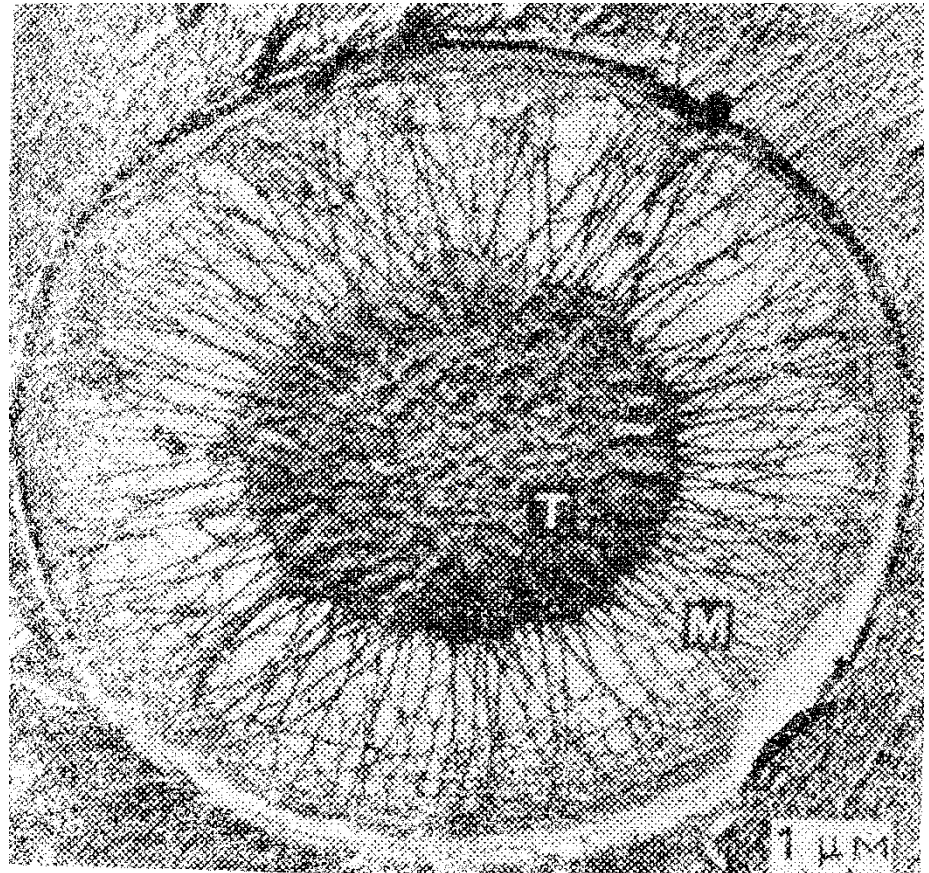
Строение поры



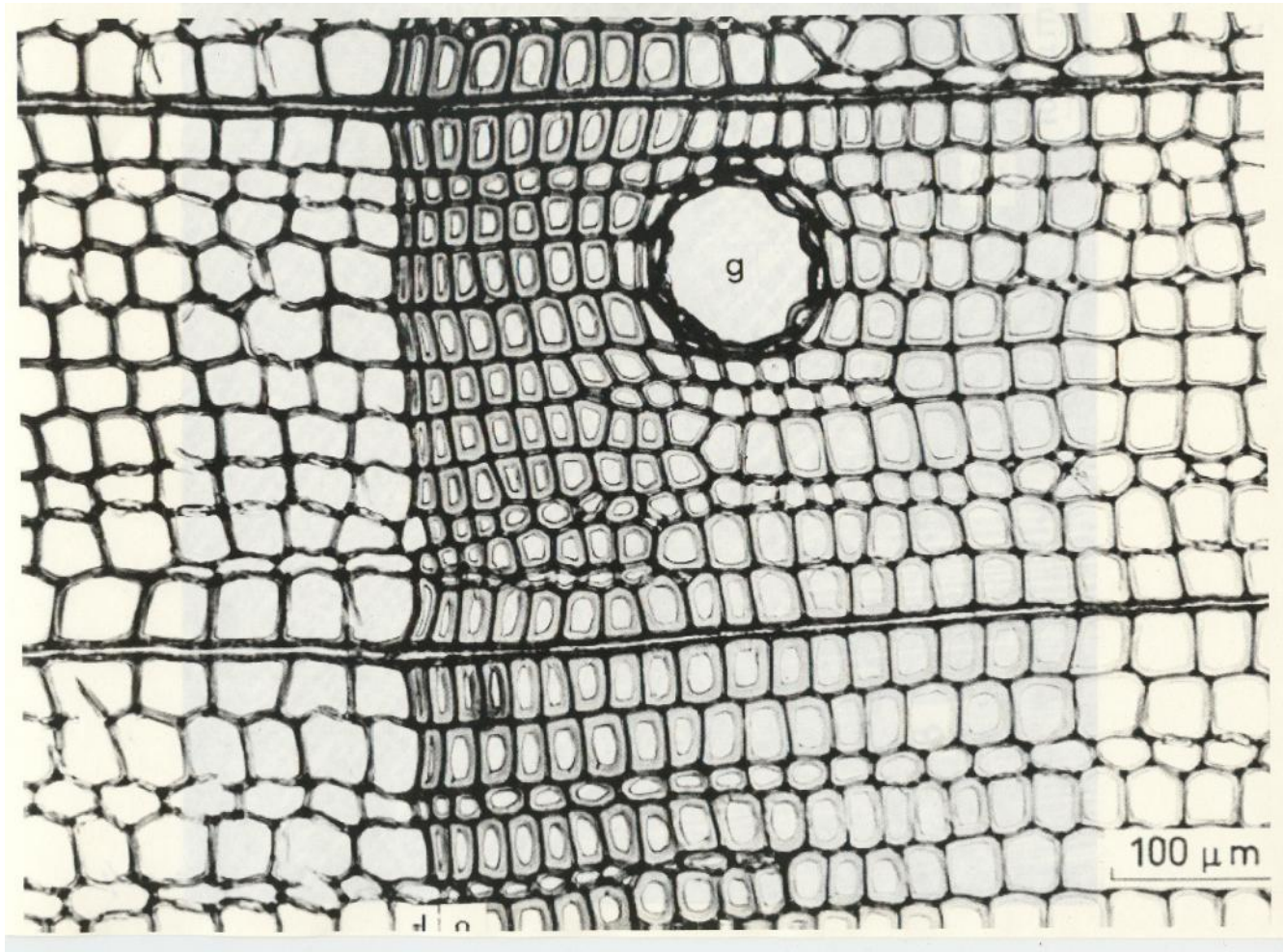
Пленка окаймленной поры

Утолщенную центральную часть пленки поры T окружает сетка, состоящая из пучков микрофибрилл; периферийный участок пленки M , через который жидкость проходит из одной клетки в другую.

Восточный гемлок
(*Tsuga canadensis*).
4200-кратное увеличение



Анатомическое строение хвойной древесины



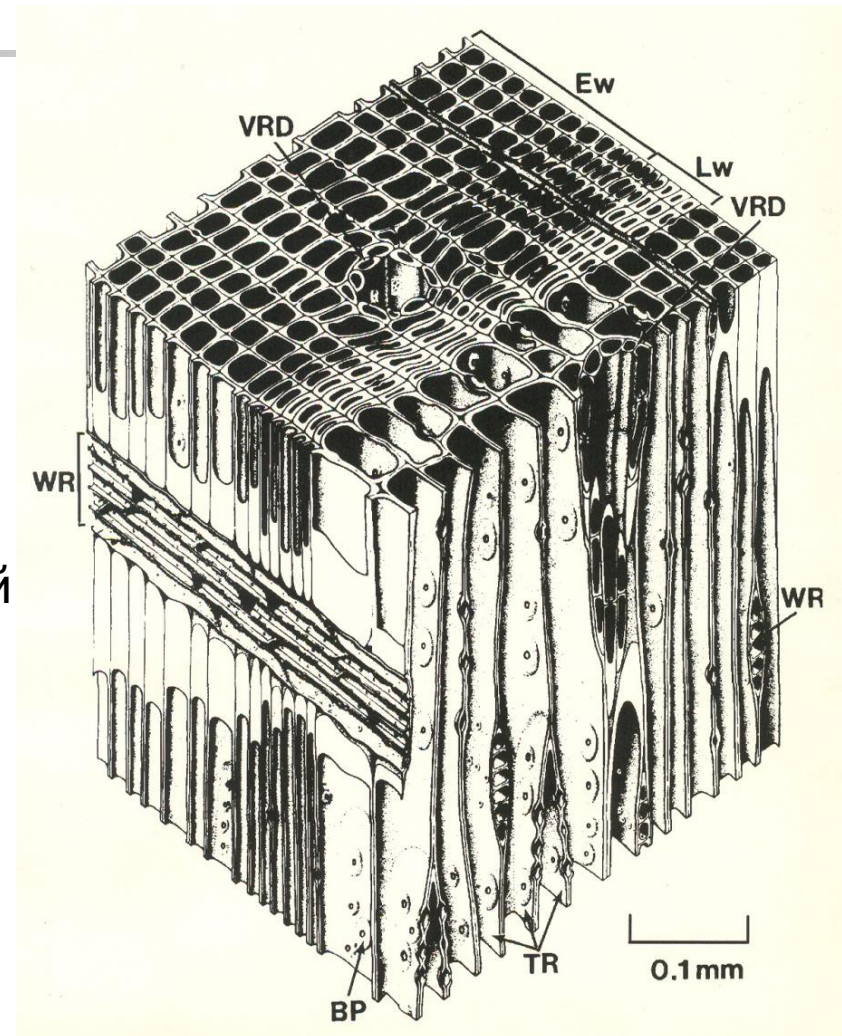
Макроскопическое строение хвойной древесины

Схематический разрез образца сосновой древесины:

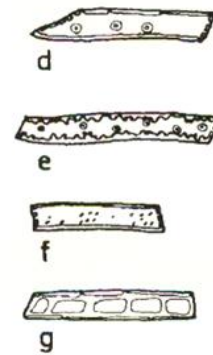
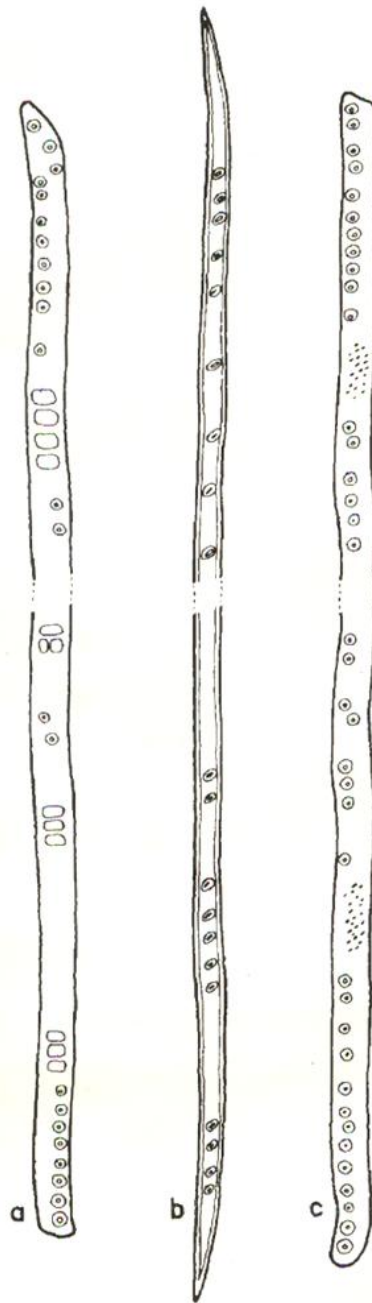
BR – окаймленная пора;

P – первичная стенка; EW – ранняя древесина;

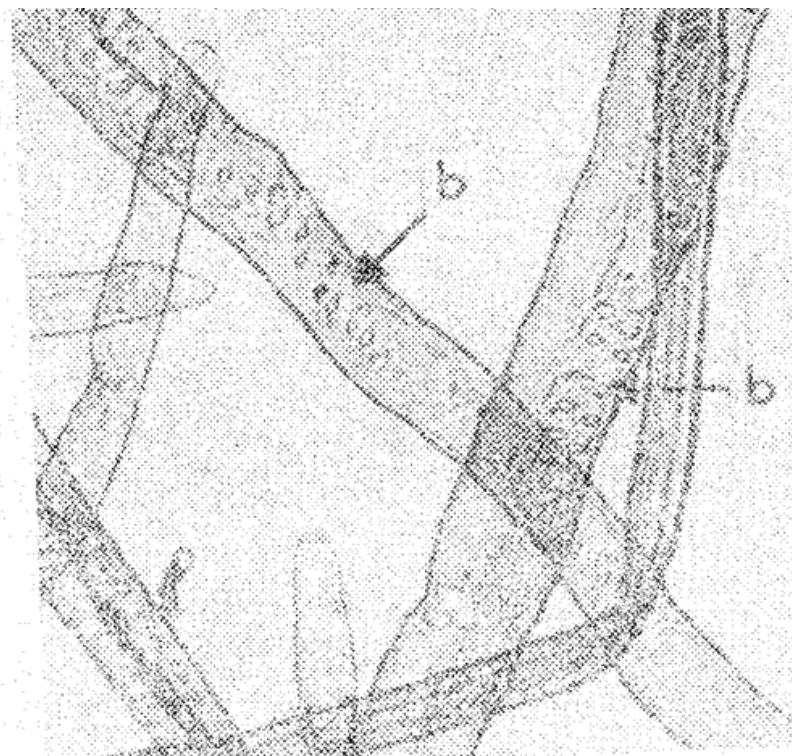
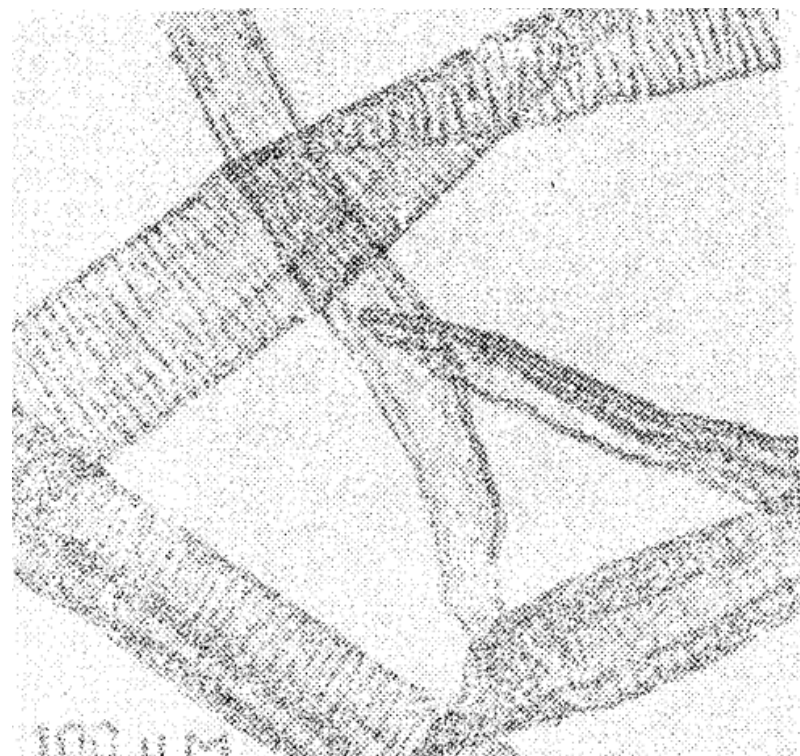
LW – поздняя древесина; TR – трахеида; VRD – вертикальный смоляной канал; WR – древесный луч



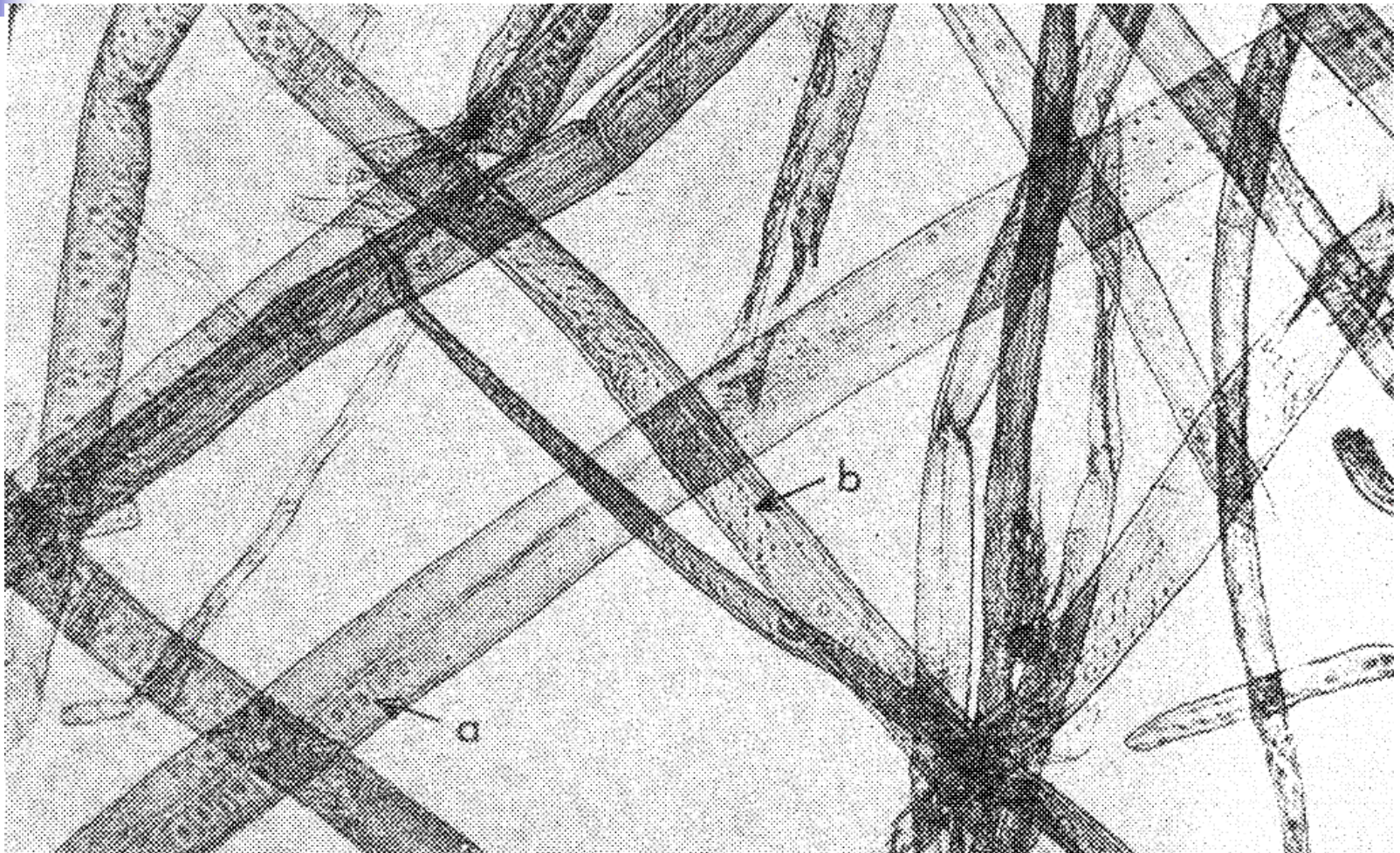
Типичные клетки хвойной древесины



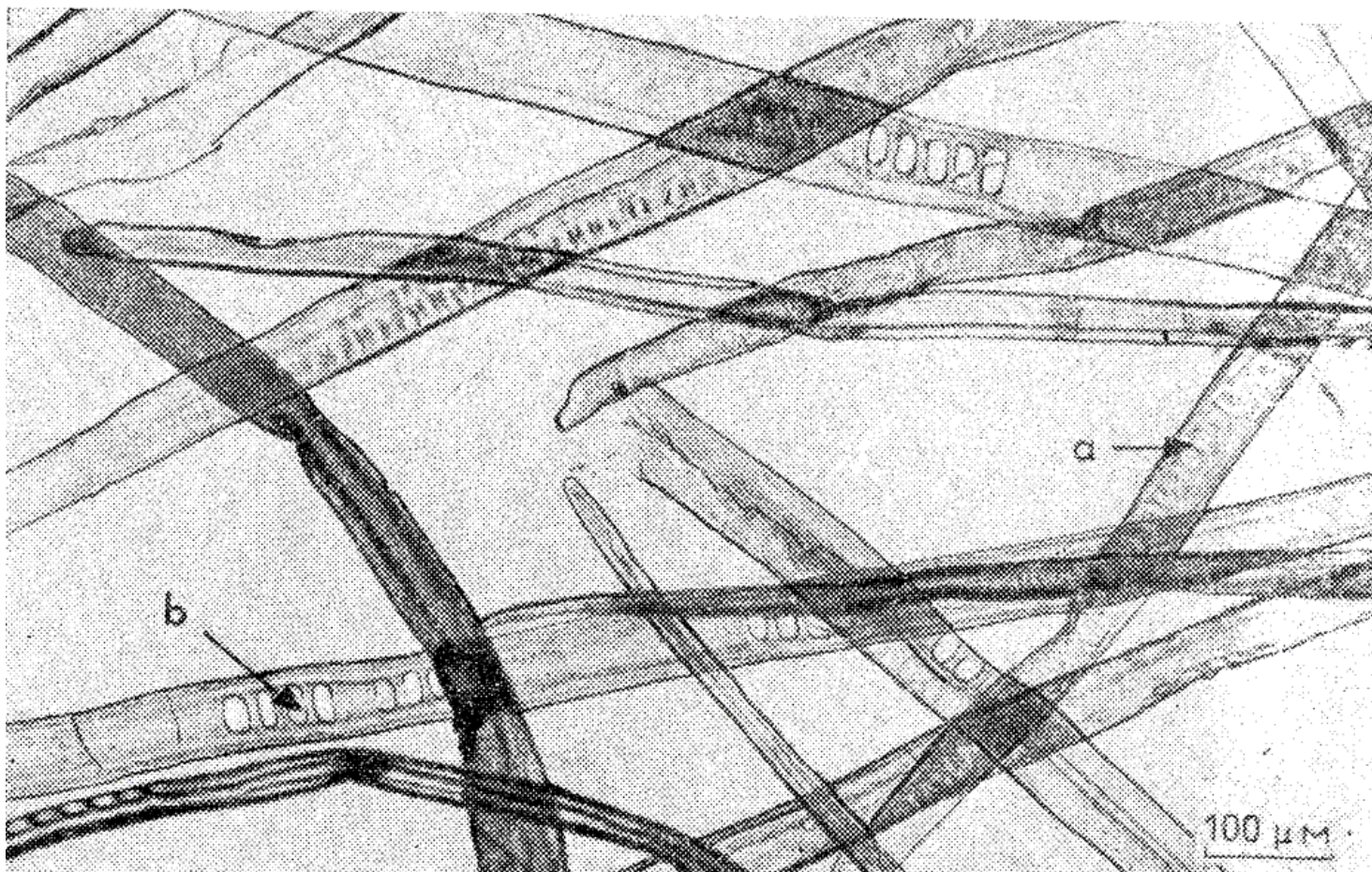
- a = Pine earlywood tracheid**
- b = Pine latewood tracheid**
- c = Spruce earlywood tracheid**
- d = Spruce woodray tracheid**
- e = Pine woodray tracheid**
- f = Spruce ray parenchyma cell**
- g = Pine ray parenchyma cell**



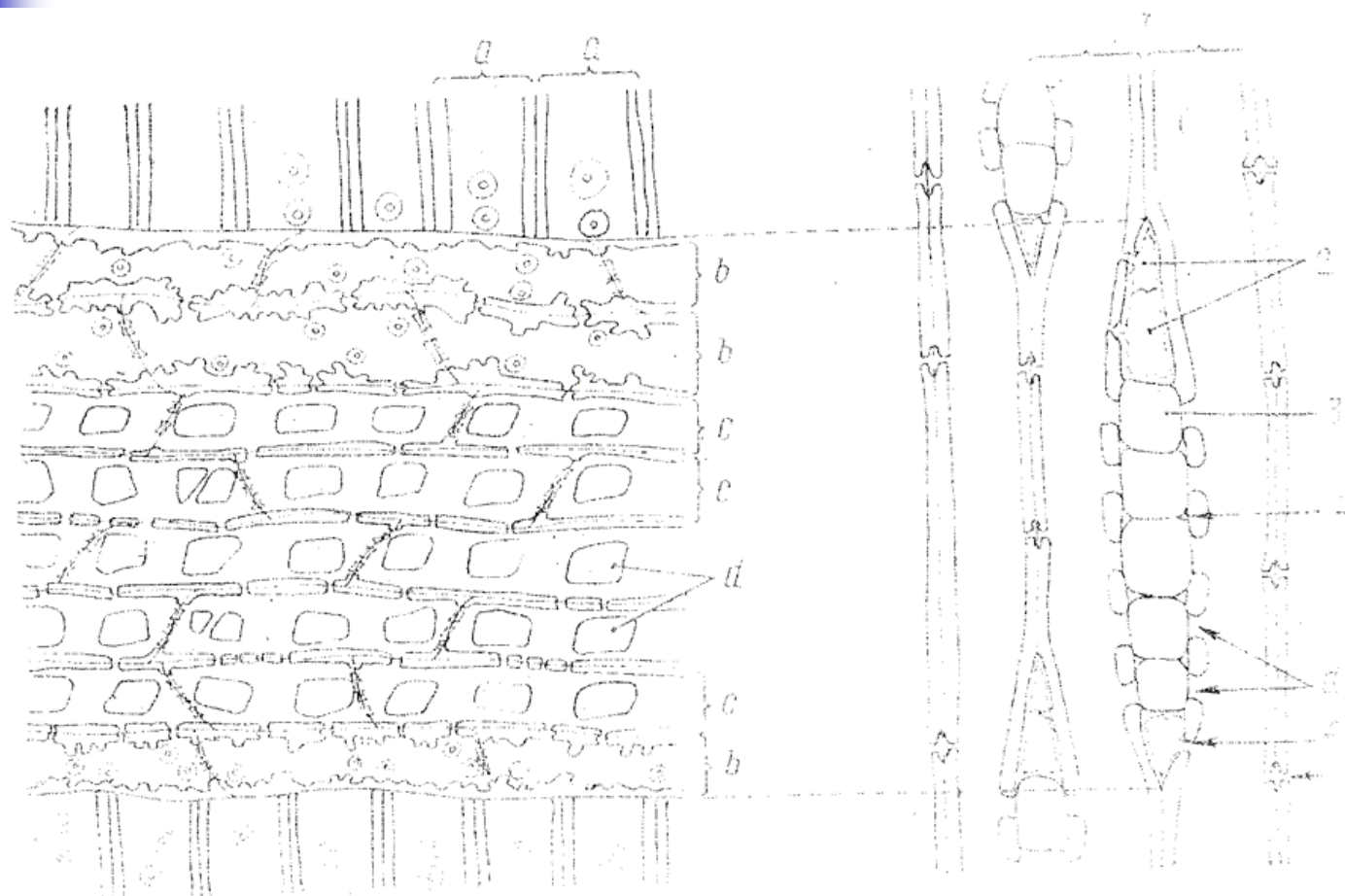
Волокна ели (*Picea abies*) 150-кратное увеличение:
a — окаймленные поры, *b* — эллипсовидные поры
(пицеоидные)



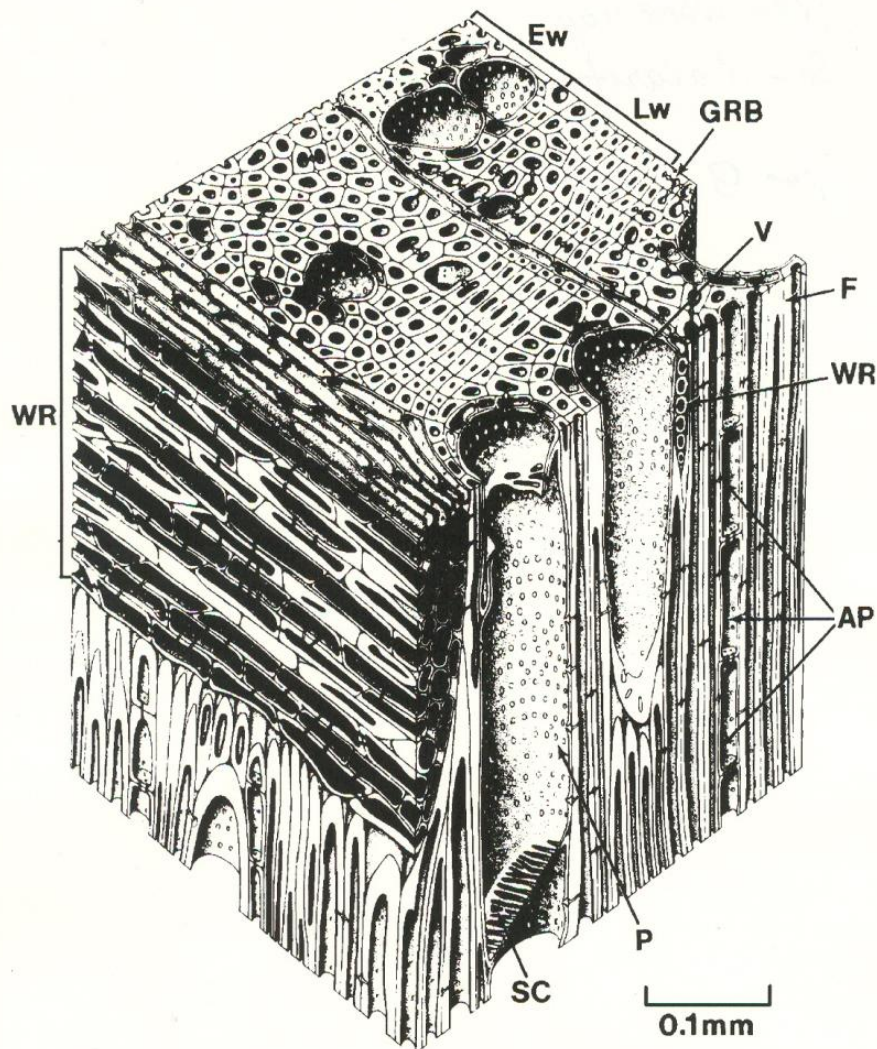
Волокна сосны (*Pinus silvestris*) 150-кратное увеличение:
а — окаймленные поры, б — поры, по форме напоминающие
небольшие окна (оконцевые поры)



Радиальный разрез и тангентальный разрез сердцевинного луча сосны

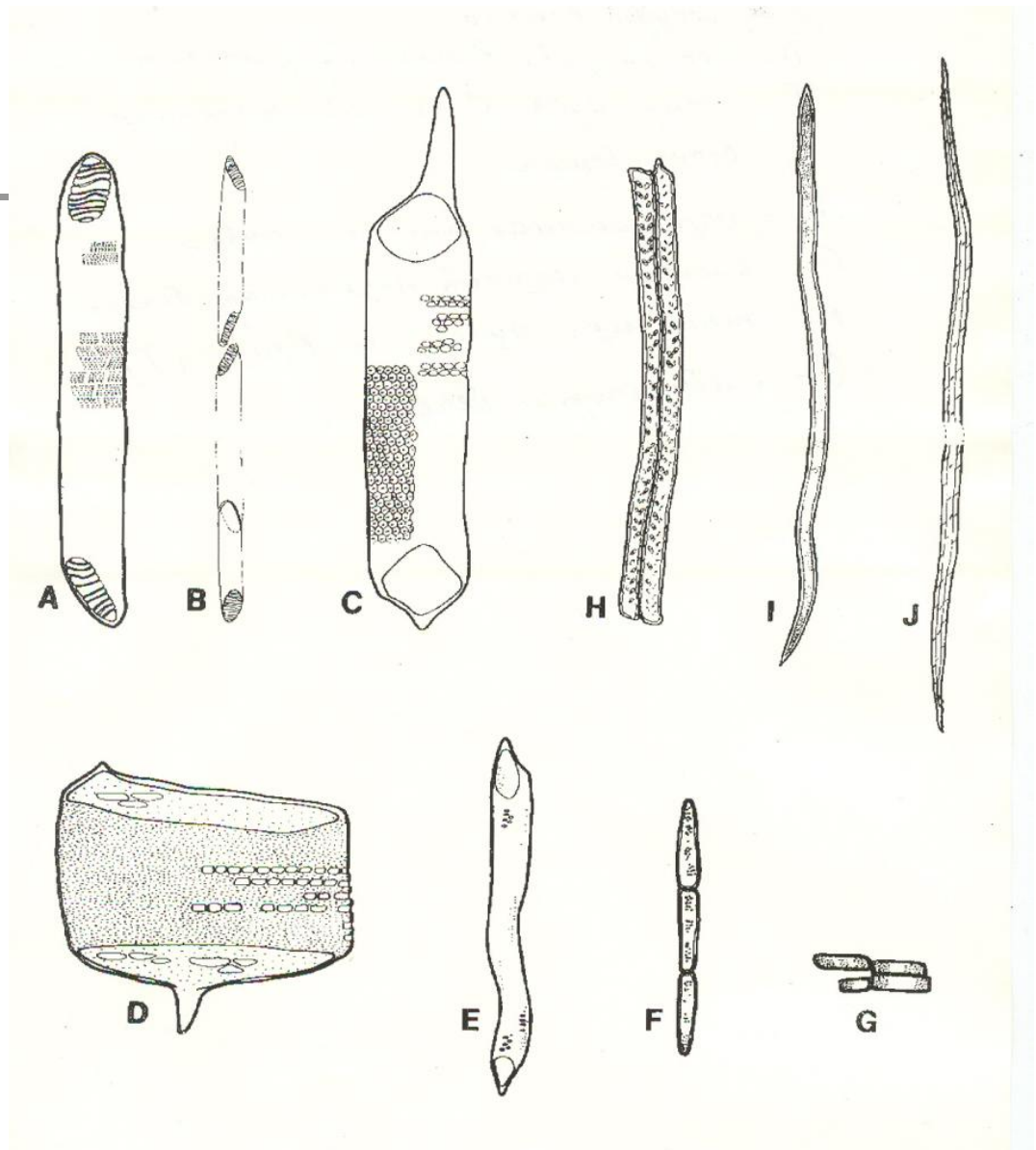


Анатомическое строение лиственной древесины



Основные виды клеток

a – членик сосуда березы;
*a*₁ – сосуд березы;
b – членик сосуда осины;
*c, c*₁ – членик сосуда дуба;
d – продольная паренхима дуба;
e, f – паренхима осины и березы;
g, h, i – трахеиды и волокна дуба и березы



Волокна и членики сосудов лиственной древесины

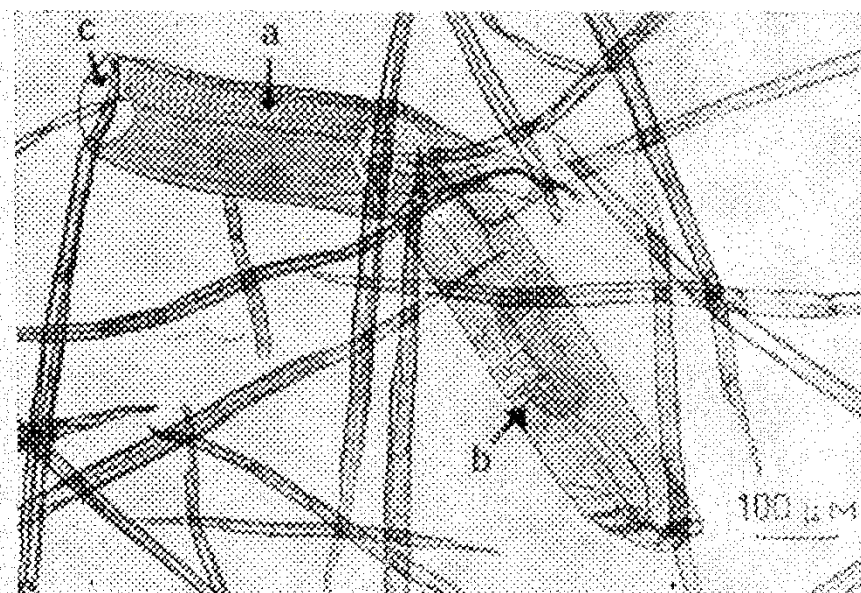
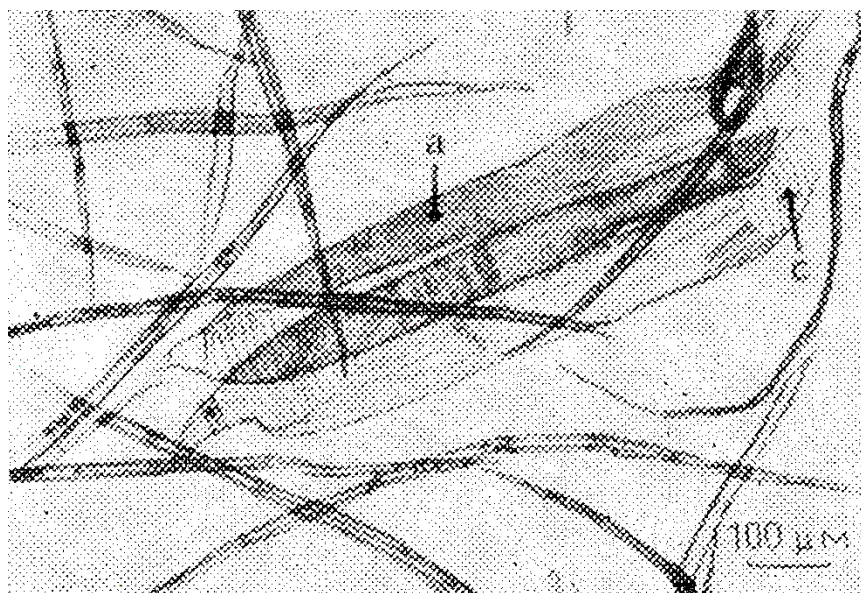
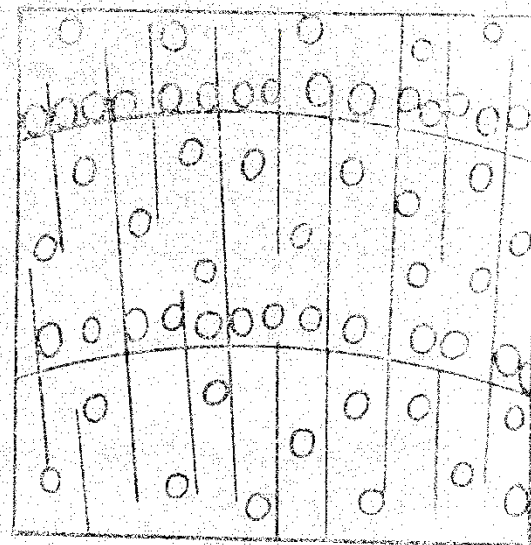
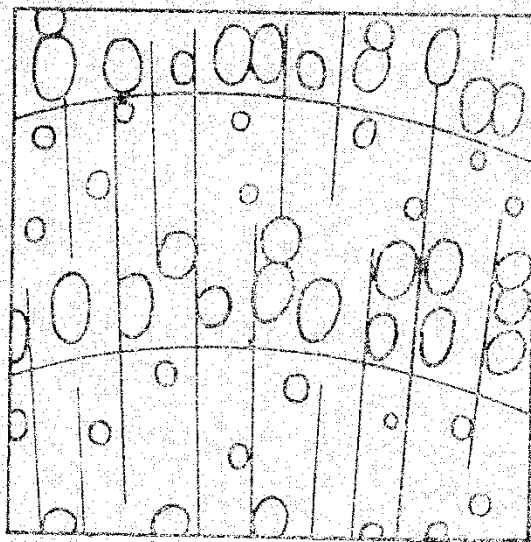
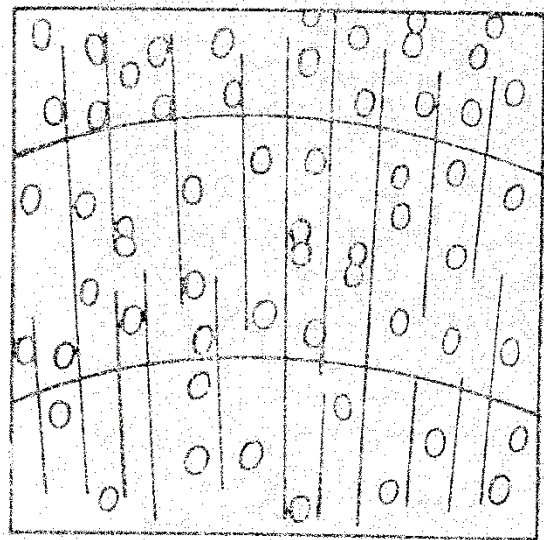
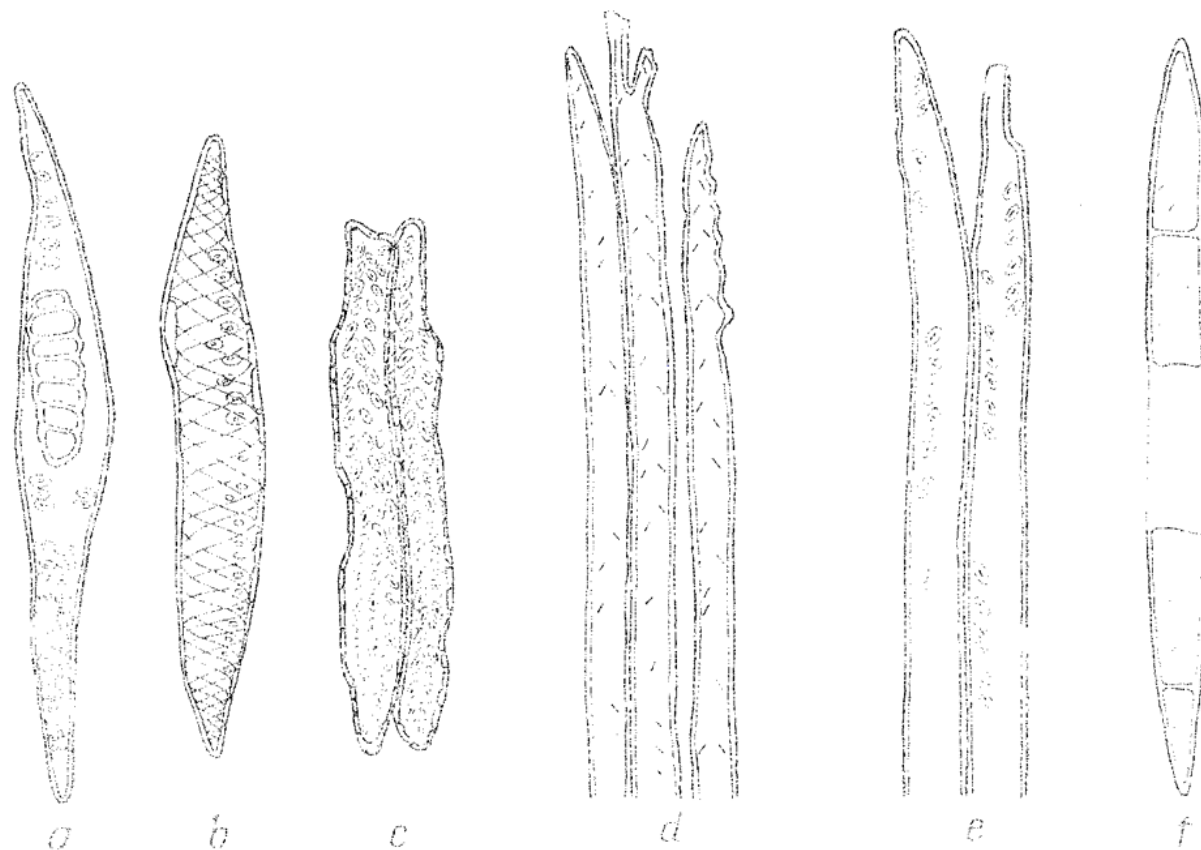


Рисунок-схема торцового среза ствола (расположение сосудов в древесине лиственных пород): *a* — рассеяннососудистая древесина (береза, осина, ольха, ива, граб, бук, клен); *b* — кольцесосудистая древесина (дуб, каштан, ясень, вяз); *c* — полукольцесосудистая древесина (липа)



Трахеиды и волокна лиственных деревьев

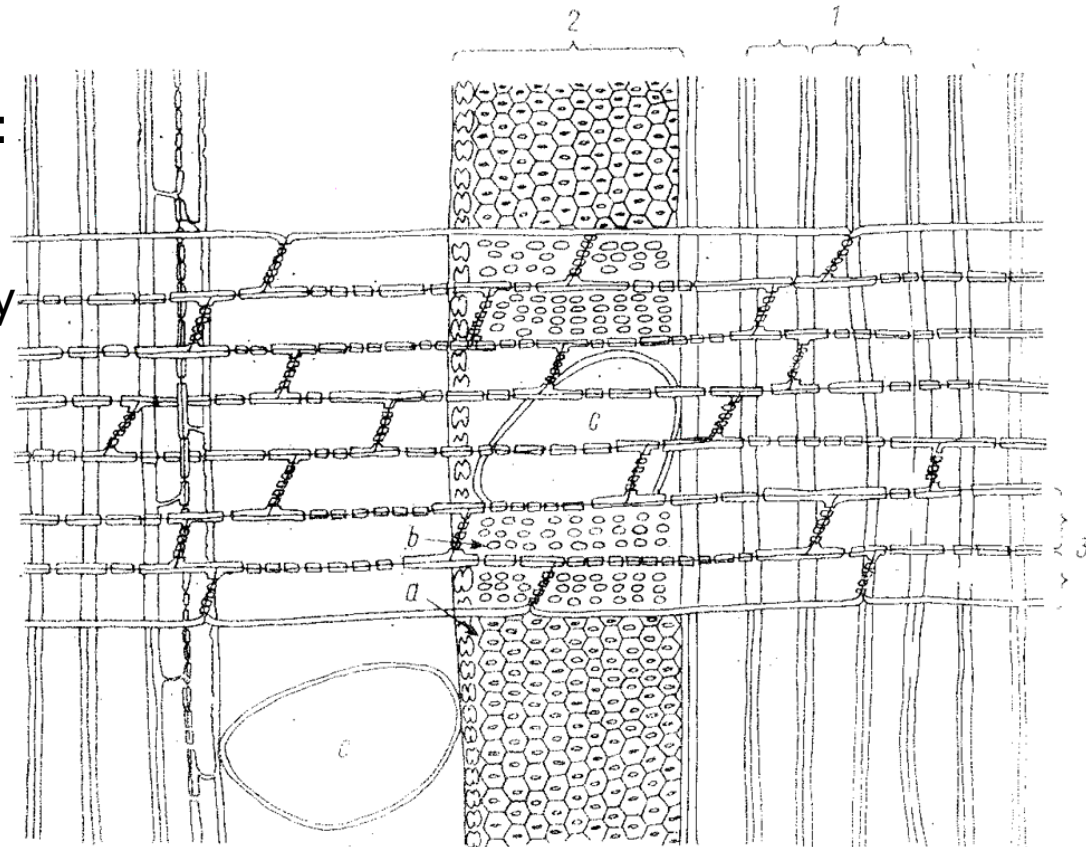


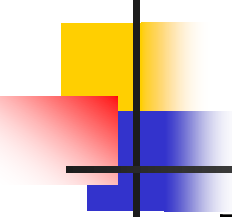
a — сосудистая трахеида (обилие окаймленных пор); *b* — сосудистая трахеида (окаймленные поры и утолщения); *c* — межсосудистые трахеиды (обилие окаймленных пор); *d* — волокна (узкие простые поры); *e* — волокнистые трахеиды (окаймленные поры); *f* — перегородчатая волокнистая трахеида

Радиальный срез осины по сердцевинному лучу

Гомогенный сердцевинный луч:

- 1 – волокна; 2 – сосуд;
- 3 – паренхимные клетки;
- a* – шестиугольные поры между двумя сосудами;
- b* – овальные поры в месте соприкосновения сосуда с клетками сердцевинного луча;
- c* – поры между члениками сосуда





Химический состав древесины и небеленой целлюлозы

Наименование компонента	Содержание в древесине, %		Содержание в целлюлозе, %	
	сосна	береза	сосна	береза
Целлюлоза	38-40	40-41	35	34
Глюкоманнан	15-20	2-5	5	1
Ксилан	7-10	25-30	5	16
Другие углеводы	0-5	0-4	-	-
Лигнин	27-29	20-22	2-3	1.5-2.0
Экстрактивные	4-6	2-4	0.25	<0.5