

**ЛЕН**



# Классификация волокон

```
graph TD; A[Классификация волокон] --> B[Натуральные волокна]; B --> C[Растительного происхождения]; B --> D[Животного происхождения];
```

Натуральные  
волокна

Растительного  
происхождения

Животного  
происхождения

# Волокна растительного происхождения

1. Хлопок;
2. Лён;
3. Пенька.



# Лён



- Наибольшие посевные площади льна-долгунца — в европейских странах, а также в Египте, Турции и др., льна масличного — в Индии, Аргентине, США.

# Что это такое - лен?

Представить лен можно одной фразой – «наиболее древний текстиль, который остается вечно молодым».

Слово «лен» на всех языках означает стебли и волокно, пряжу и ткань. Это слово сразу ассоциируется с удивительными свойствами этого материала. Лен – это чистота, нежность, надежность, комфорт, престиж, мир.

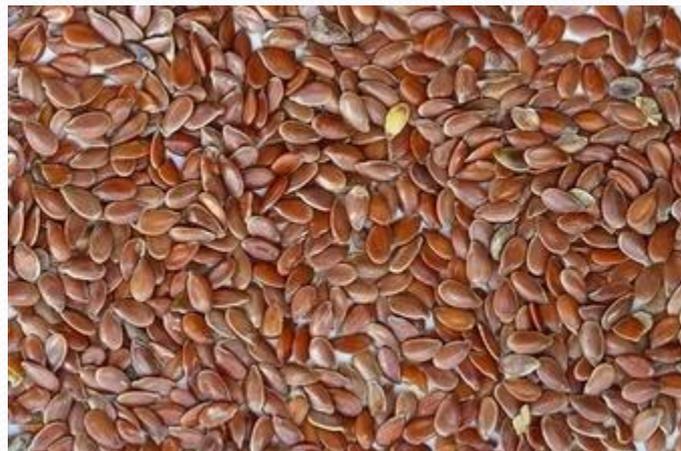
Никто не знает первооткрывателя льна, ни его имени, ни где и когда он жил.

# Историческая справка

Археологи по анализу радиоактивного углерода установили, что наиболее древние образцы льна появились примерно за 8000 лет до н. э. Это эпоха неолита – возраст каменного века. Но в бронзовый век лен исчез (2500 – 1000 гг. до н. э). Почему это произошло? Из-за изменения климата? В результате набегов враждебных племен или войн? Вследствие развития скотоводства и широкого использования шерсти? Мы не знаем. Затем лен появился вновь. О том, что лен применяли в Древнем Египте, известно из настенных рисунков, а также по остаткам льняных тканей, сохранившихся на мумиях египетских фараонов. По мнению швейцарского антрополога Евгения Питарда, в период неолита на швейцарские земли по ущельям Альп пришли народы, которые принесли с собой на плато культуры злаковых, льна, привели домашних животных (собак, коров, коз, овец и свиней), по сути можно сказать, что они принесли на запад социальную революцию.

# Лен в России

Льняное волокно в России сейчас единственное отечественное натуральное целлюлозное сырье, следовательно имеет стратегическое значение. Лен с успехом произрастает от Вологодской области на севере до Украины на юге и от Белоруссии на западе до Восточной Сибири на востоке. В СССР под льном в 1940 году было более 2 млн. га





**Условные обозначения:**  
 ————— Государственные границы  
 - - - - - Границы Союзных Республик  
 АССР и областей  
 • 1 точка = 1000 га посева льна

**СИБИРЬ**

# Химический состав льняного и хлопкового волокна, %

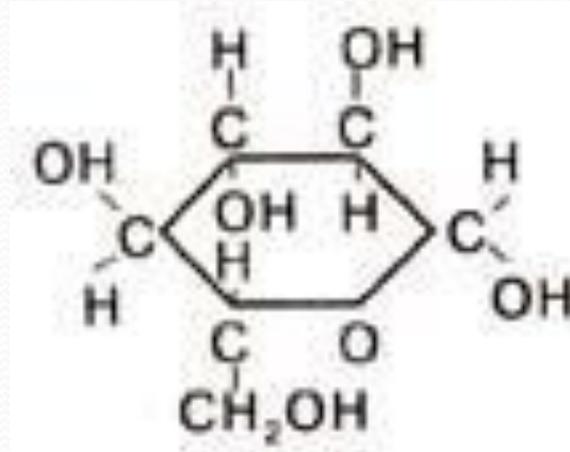
	Лен	Хлопок
Целлюлоза	71,2	91,8
Гемицеллюлоза	18,6	-
Пектин .	2,8	6,4
Лигнин .	2,2	0,7
Воскообразные	1,7	0,7

# Физико-механические свойства льняного и хлопкового волокна

	Лен	Хлопок
Удельная прочность, сН/текс	24-70	20-35
Удлинение, %	2-3	6-8
Модуль, кг/г	0,9	1,0
Степень полимеризации	36000	10000
Молекулярная масса	$5,9 \cdot 10^6$	$1,75 \cdot 10^6$

# Химический состав

Химический состав льняного волокна и сопровождающих его элементов (спутников).  
Элементарные волокна на 98% состоят из целлюлозы, которая в свою очередь состоит из 44,4% углерода, 42,4% кислорода, 6,2% водорода.  
Химическая формула элементарной молекулы глюкозы  $C_6H_{12}O_6$ , или развернуто:



# Строение и свойства

- Степень полимеризации целлюлозы льняного волокна в 2 – 3 раза выше, чем у хлопка, поэтому он гораздо прочнее, в 2 раза более стоек к разрушению на свету, переносит большее количество стирок. Лен высоко гигроскопичен, хорошо впитывает влагу и одновременно быстро ее отдает, высыхает.

- Макромолекула целлюлозы состоит из 2500 – 3500 молекул глюкозы. В каждой паре молекул глюкозы содержится молекула воды ( $H_2O$ ).

Цепочка, сформированная из глюкоз, – полимер  $(C_6H_{10}O_5)_nH_2O$ . Целлюлозные цепочки могут располагаться различно, в зависимости от этого целлюлоза аморфна или, как в случае льна, ориентирована вдоль оси волокна.

# Специфика льна

- Рентгеноструктурный анализ показывает, что целлюлоза льна высококристаллична и поэтому очень устойчива к химическим и физическим воздействиям. При процессах прядения элементарные волокна соединяются с некоторым количеством находящихся в технических волокнах спутников целлюлозы.

# Изделия из льна

