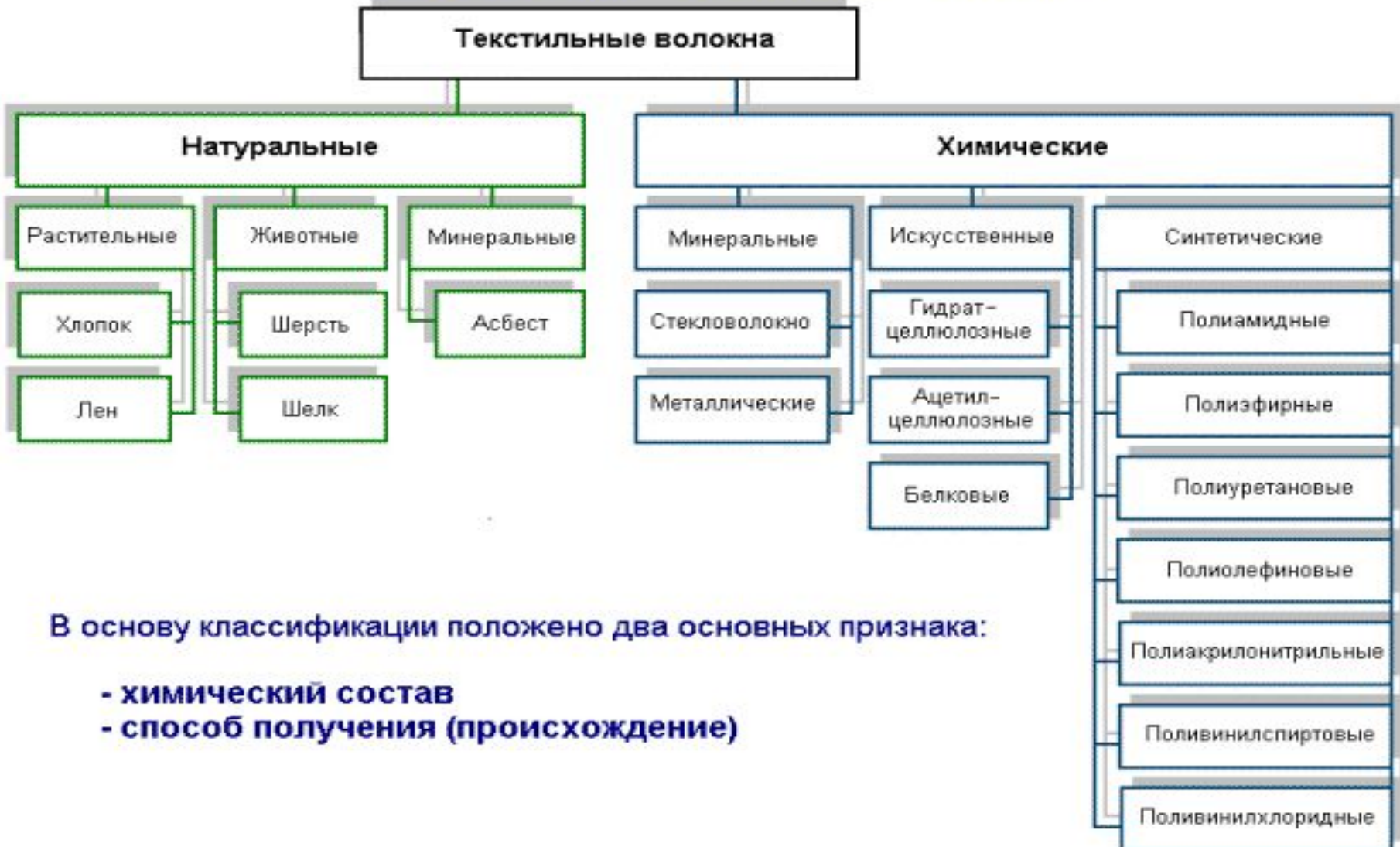


# Текстильные волокна

Текстильными волокнами называют гибкие прочные тела, толщина которых во много раз меньше их длины

# Классификация текстильных волокон

## Классификация текстильных волокон



В основу классификации положено два основных признака:

- **химический состав**
- **способ получения (происхождение)**

# Минеральные волокна

Асбестовое волокно - натуральное, минерального происхождения. На асбестовые фабрики оно поступает после добычи из некоторых горных пород. Его обогащают путем дробления, получая пучки волокон, которые не имеют извитости и поэтому не прядутся.

В прядении их используют вместе с хлопком, получая смешанную пряжу,

а из нее - ткань технического назначения - фильтры, термо- и звукоизолирующие прокладки.

Асбестовое волокно не горит, устойчиво к действию щелочей и других химических реагентов.

На нижнем рисунке – перчатка из асбестового волокна



# Характеристика природных ВОЛОКОН

- Хлопок – группа 52 ТН ВЭД
- Лен- группа 53 ТН ВЭД
- Шерсть – группа 51 ТН ВЭД
- Шелк – группа 50 ТН ВЭД

A close-up photograph of several cotton bolls on a branch. The bolls are white and fluffy, with some showing the brown, dried husks. The background is blurred, showing green and brown foliage. The text "Хлопок" is overlaid in blue, and "ХЛОПОК" is overlaid in a lighter blue below it.

# Хлопок

## ХЛОПОК

**ХЛОПОК** — ВОЛОКНО БЕЛОГО ЦВЕТА С ЖЕЛТОВАТЫМ ОТТЕНКОМ, МЯГКОЕ, БЕЗ БЛЕСКА. В СОСТАВ ВХОДИТ 94% ЦЕЛЛЮЛОЗЫ, 6% СОПУТСТВУЮЩИЕ ВЕЩ-ВА (ЖИРЫ, ВОСКИ). ИМЕЕТ СПИРАЛЕВИДНОЕ СТРОЕНИЕ. ДЛИННА ВОЛОКНА ДОСТИГАЕТ ДО 52 мм.:

- КОРОТКОВОЛОКНИСТЫЙ (до 20 мм)
- СРЕДНЕВОЛОКНИСТЫЙ (от 20 до 35 мм)
- ДЛИННОВОЛОКНИСТЫЙ (от 35 до 52 мм)

ВОЛОКНО ОТЛИЧАЕТСЯ ВЫСОКОЙ ПРОЧНОСТЬЮ НА РАЗРЫВ, А ТАКЖЕ НЕВЫСОКОЙ УПРУГОСТЬЮ. В КИСЛОТАХ ВОЛОКНО РАЗРУШАЕТСЯ, А К ЩЕЛОЧАМ УСТОЙЧИВО. ВЫДЕРЖИВАЕТ НАГРЕВ ДО  $t = 120^{\circ}$ , ПЕРЕЖИВАЕТ КИПЯЧЕНИЕ. ГИГРОСКОПИЧНОСТЬ = 7-8%.

ПРИ ПОДНЕСЕНИИ ОГНЯ БЫСТРО ЗАГОРАЕТСЯ, ГОРИТ ЯРКИМ ПЛАМЕНЕМ, ПРИ ВЫНЕСЕНИИ ИЗ ПЛАМЕНИ ЗАТУХАЕТ. В ОСТАТКЕ ЛЕГКИЙ СЕРЫЙ ПЕПЕЛ И ЗАПАХ ЖЖЕНОЙ БУМАГИ.

- Из хлопка получают тонкую, равномерную и прочную пряжу и делают из нее самые разнообразные ткани - от тончайших батиста и маркизета до толстых обивочных тканей.



# Переработка

Основную массу хлопка перерабатывают в пряжу, небольшую часть хлопкового волокна и пуха используют для изготовления медицинской ваты, прокладок, фильтров и др. Пух и подпушек применяют также в химической промышленности как сырьё, из которого вырабатывают искусственные волокна и нити, взрывчатые вещества и т.д.





# КАНТОН

Кантон - один из  
грубых видов  
хлопка.  
Используется в  
свитерах и в  
одежде для  
внешней  
одежды.



VERO  
MODA

# Органический хлопок

Органический хлопок - очень ценный вид и его трудно достать. Органический хлопок выращивается без химикалий и пестицидов. Одежда из такого хлопка доступна только в очень дорогих магазинах.



# Бамбуковый хлопок



Бамбуковый хлопок - этот вид получают путём смешивания органического хлопка и мягкого бамбука (20-30 %). Получаемая ткань очень является очень нежной и мягкой. Этот вид тоже свободен от химических примесей.

**Бамбуковый хлопок** - экологически чистый, натуральный материал. Волокна бамбука добавляются в пряжную нить. Вязанное изделие из бамбуковой пряжи великолепно впитывает влагу (в 3 раза больше, чем 100% хлопок), не теряет первоначального цвета и не меняет размеров при стирке.



# Оксвордский чамбрей

Оксвордский чамбрей - это средний по массе из всех видов хлопка. Может использоваться в любой одежде.



# Египетский хлопок



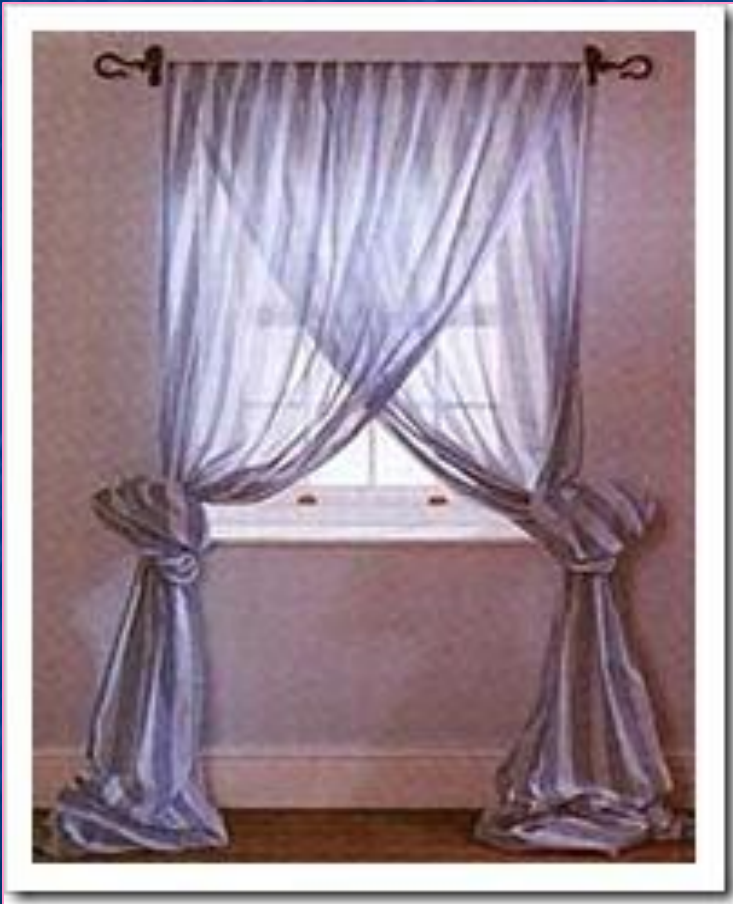
Египетский хлопок - имеет более тонкие и длинные волокна. Этот тип хлопка создает прочную и гладкую ткань. Свойства такой ткани не утрачиваются при стирке.

# Облегченный хлопок

Облегчённый, так называемый фланелевый хлопок - обладает особой крепостью материала. Используется в основном для верхней одежды.



# СОТОВИДНЫЙ ХЛОПОК



Сотовидный хлопок - это легкий тип хлопка, который способен быстро высыхать после намокания.



# Французский хлопок

Французский вид -  
мягкий вид  
хлопка, нечто  
среднее между  
кантоном и  
чамбреем.



# Трансгенный хлопок

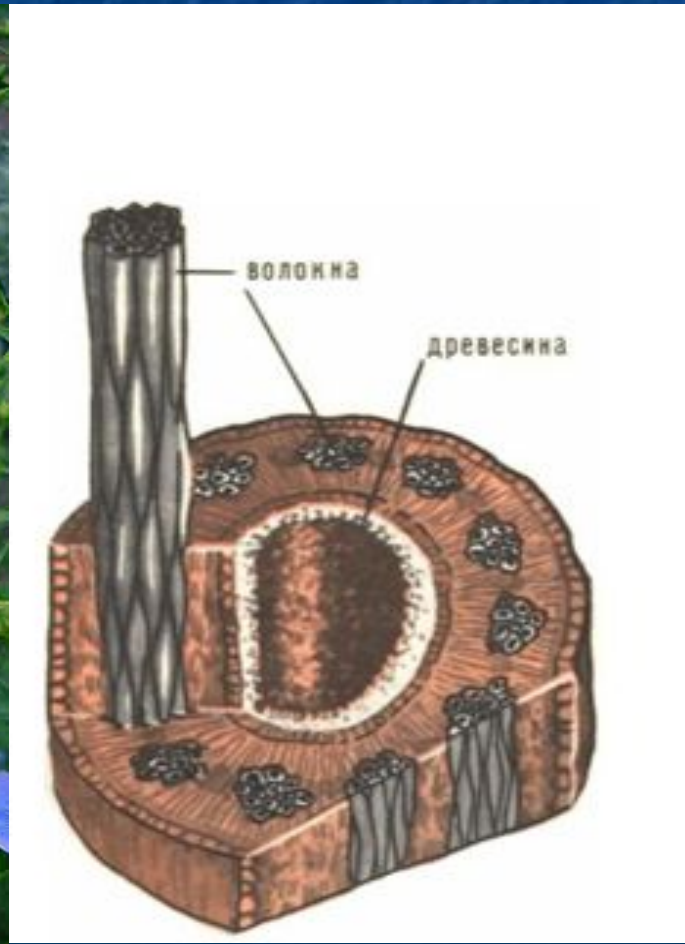
- С введением в производство генетически изменённого хлопка, по прогнозам учёных, урожай хлопка будет увеличиваться на 1,5 млн. тонн каждый год
- Сейчас доля трансгенного хлопка составляет от 30 до 35 % от всего мирового производства хлопка
- В США за последние 15 лет доля трансгенного хлопка увеличилась почти в 20 раз
- Одна из главных проблем трансгенного хлопка состоит в том, что семена, произведенные после культивирования такого хлопка нельзя также повторно использовать. Они уже не дают такого эффекта.

## Лубянные культуры, служащие для добычи волокон из стеблей



- **Лубяные волокна** — это волокна, получаемые из стеблей и листьев растений.
- Растения, возделываемые для получения лубяного волокна, называются лубяные культуры.
- Лубяные растения, содержащие волокна в стеблях - лён-долгунец, конопля, кенаф, джут, рами, канатник, кендырь, сесбания, сида и другие.
- Лубяные растения, содержащие волокна в листьях - агава, новозеландский лён (формиум), прядильный банан (абака), юкка и другие.
- Зоны произрастания их различны: лён-долгунец, конопля, канатник и сида — растения умеренных широт, остальные — тропических и субтропических и прилегающих к ним зон.

# лен



- ТЕХНИЧЕСКОЕ ВОЛОКНО БУРОГО ЦВЕТА СО СЛАБЫМ БЛЕСКОМ И БОЛЕЕ ЖЕСТКОЕ ЧЕМ ХЛОПОК. В **СОСТАВ ЛЬНА ВХОДИТ** 75% ЦЕЛЛЮЛОЗЫ, 25% СОПУТСТВУЮЩИХ ВЕЩЕСТВ (ЛИГНИН – ПРИДАЕТ ЖЕСТКОСТЬ, УСТОЙЧИВОСТЬ К ГНИЕНИЮ).

**ВОЛОКНО ПРЕДСТАВЛЯЕТ СОБОЙ ЗАОСТРЕННУЮ С ОБЕИХ СТОРОН ГРАНЕНУЮ КЛЕТКУ.** ДЛИНА ВОЛОКНА СОСТАВЛЯЕТ 20-25 мм (ЭЛЕМЕНТАРНОЕ)

И 15 И БОЛЕЕ 5 см – ТЕХНИЧЕСКОЕ. ВОЛОКНО В 2Р. ПРОЧНЕЕ ХЛОПКА,НО МЕНЕЕ УПРУГОЕ. **ЛЕН НЕ МЕРСЕРИЗУЕТСЯ!**

УСТОЙЧИВО К ЩЕЛОЧАМ НО РАЗРУШАЕТСЯ В КИСЛОТАХ.

ВЫДЕРЖИВАЕТ **НАГРЕВ ДО 160°**, ВЫСОКАЯ ТЕПЛОПРОВОДНОСТЬ.

ГИГРОСКОПИЧНОСТЬ = 12-14%, НЕ ЭЛЕКТРИЗУЕТСЯ!.

ХАРАКТЕР ГОРЕНИЯ АНАЛОГИЧЕН ГОРЕНИЮ ХЛОПКОВОГО ВОЛОКНА.

Из льна в зависимости технологии его обработки можно изготавливать любые ткани: от брезента до тончайшего батиста. Но сама технология получения и переработки льняного волокна очень сложна и дорогостояща, и поэтому ткани из него и сегодня элитны. Российские сорта льна слабее и грубее бельгийских и французских, поэтому пряжа из них получается обычно не особенно прочной и тонкой. Кроме того, для выпуска тонких тканей нужен тонковолокнистый лен, который в России почти не выращивается. В России выращивают лен трех типов: долгунец, межеумок и кудряш, из которых самое длинное прядильное волокно - до 120 см - дает долгунец





# Пенька, джут





**Кенаф**



**Лубяные волокна конопли**



**Растения, из волокон которых получают текстильные волокна**

**Конопля**



**Лен**

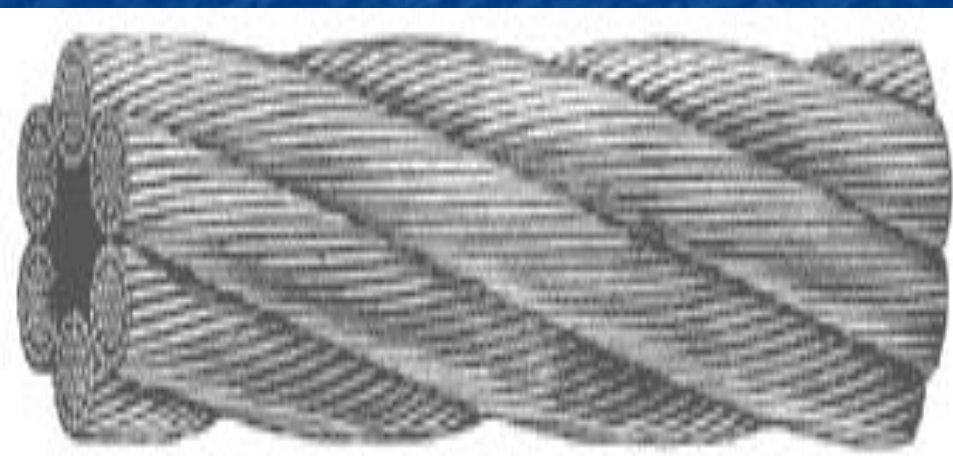


**Джут**

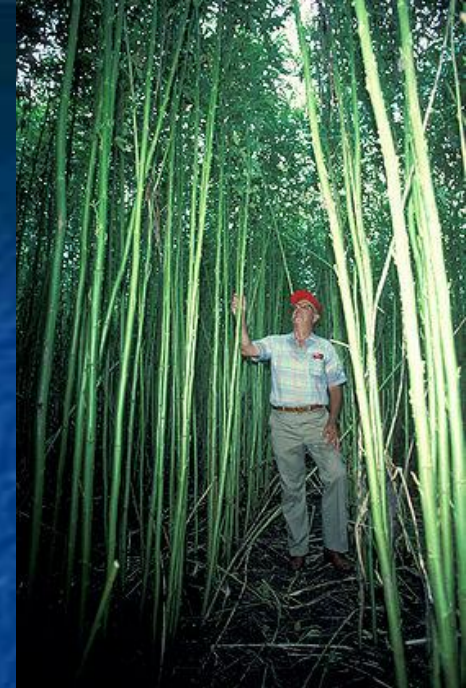


**Кендырь**

3) **Пенька** - получают из однолетнего растения конопли. Из волокон вырабатывают канаты, веревки, шпагаты, упаковочные и мешочные ткани. Пеньку делают из конопли. Пеньку используют потому что пенька хоть и грубее лубяного льняного волокна, но более прочнее. При чем лубяное волокно пеньки хорошего качества получается только из стеблей мужских растений, а на женских растениях созревают семена, которые идут на производство масла. Лубяное волокно пеньки в настоящее время применяется для конопатки срубов деревянных домов.



**4) Кенаф, джут** получают из однолетних растений семейства мальвовых и липовых. Из кенафа и джута вырабатывают мешочные и тарные ткани; используют для транспортирования и хранения влагоемких товаров. Широко используют для изготовления технических, упаковочных, мебельных и др. тканей, ковровых изделий



*Кенаф: 1 — растение; 2 — цветок; 3 — плод; 4 — семя*



*Джут: 1-растение; 2- стемель; 3-цветок; 4- плод; 5-цветение.*

# ОСТЯНЫЕ ВОЛОКНА



Шерстью называют  
волосяной  
покров животных,  
который может быть  
использован  
в текстильной и  
легкой промышленности  
для  
переработки в пряжу,  
ткани, трикотаж,  
валяльно-войлочные  
изделия.

# шерсть

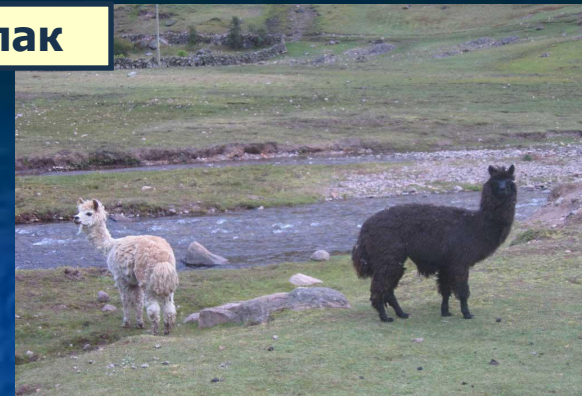




**Верблюд**



**Альпак**



**Домашние овцы**



**Лама**



**Горный козел**



**Домашняя пуховая коза**

## Шерстяное волокно

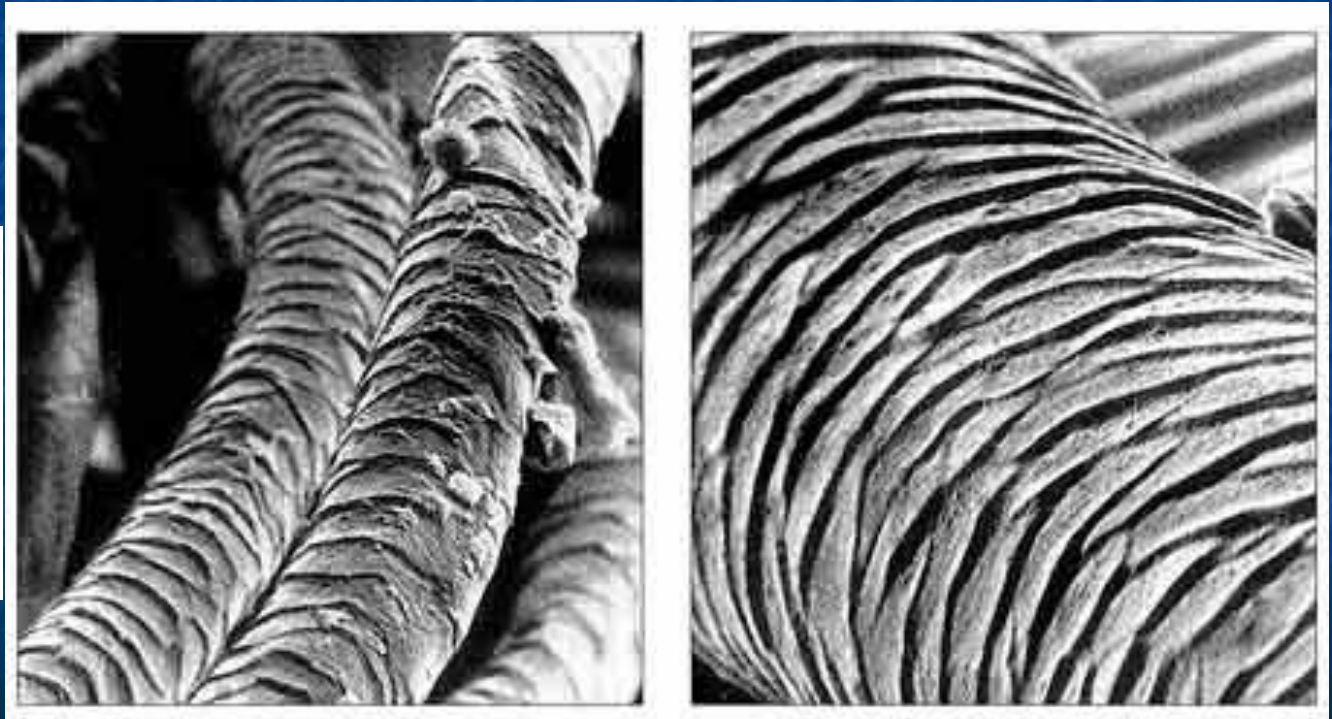
Животного происхождения

Шерстяные

*Шерсть* представляет собой волосяной покров различных животных - мериносовых овец, коз, верблюдов, собак, кроликов и т.д. Из всех видов шерсти, используемой в шерстяной промышленности, наибольшее значение имеет овечья.

Шерсть классифицируют на **тонкую, полутонкую, полугрубую и грубую.**

Микрофотографии  
природных  
шерстяных  
волокон  
овцы (а),  
собаки (б)





# По строению шерстяные волокна делят на четыре типа:

- Пух;
- Переходный волос;
- Ость;
- Мертвый волос.



- **Пух** - наиболее тонкое ( $d=0,014 - 0,025$  мм). извитое волокно, состоящее из двух слоев - чешуйчатого и коркового. В поперечнике имеет круглую форму. Волокно наиболее гибкое и имеющее наибольшую относительную прочность по сравнению с другими типами шерсти.
- **Переходный волос** - более толстое ( $d=0,025 - 0,035$  мм), извитое, более длинное волокно, имеющее кроме чешуйчатого и коркового, прерывистый, малоразвитый сердцевинный слой, придающий волокну большую жесткость.
- **Ость** - значительно более толстое ( $d = 0,035 - 0,060$  мм), более грубое волокно, почти не имеющее извитости. Сердцевинный слой достаточно хорошо развит и занимает значительный объем в волокне.
- **Мертвый волос** - самое толстое ( $d > 0,060$  мм) грубое, обладающее наименьшей относительной прочностью. Сердцевинный слой занимает практически весь объем волокна. Форма поперечного сечения неправильная овальная.

- Овечью шерсть подразделяют на однородную, состоящую из волокон одного вида (пуха и переходного волоса) и неоднородную - из волокон разного вида (содержащую все четыре вида волокон).



**Однородную шерсть делят на тонкую, из волокон диаметром.  $d = 0,014 - 0,025$  мм, полутонкую ( $d = 0,025 - 0,031$  мм), полугрубую ( $d = 0,031 - 0,040$  мм).**



**Однородную шерсть (из более неравномерных по толщине волокон всех видов) делят на полугрубую и грубую. Шерстяное волокно состоит из трех слоев: наружного чешуйчатого, основного - коркового, и сердцевинного.**

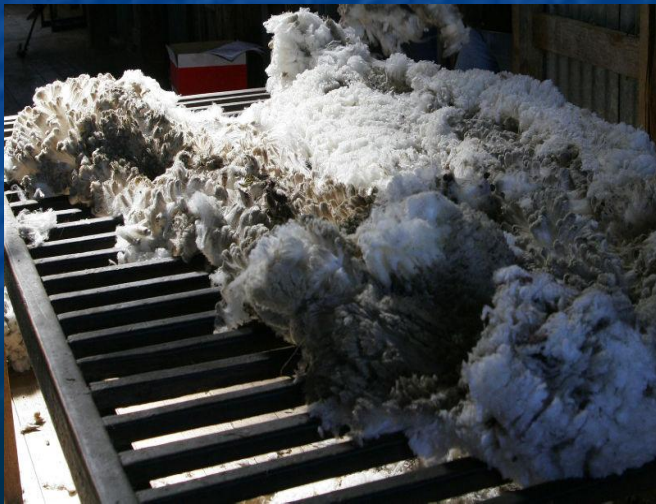
# ПЕРВИЧНАЯ ОБРАБОТКА ШЕРСТИ

Сортиров-  
ка

Трепание

Промыва-  
ние

Сушка



Руно

- ВОЛОКНО ТОНКОЕ, МЯГКОЕ ИЛИ ГРУБОЕ, БЕЛОЕ С ЖЕЛТОВАТЫМ ОТТЕНКОМ, С ХАРАКТЕРНОЙ ВОЛНООБРАЗНОЙ ИЗВИТОСТЬЮ, ЛЕГКИМ БЛЕСКОМ.

ВОЛОКНО ШЕРСТИ **СОСТОИТ ПРЕИМУЩЕСТВЕННО ИЗ БЕЛКА** (КЕРАТИН), И В СВОЕМ СОСТАВЕ ИМЕЕТ 3 СЛОЯ:

- НАРУЖНЫЙ (ЧЕШУЙЧАТЫЙ)
- КОРКОВЫЙ СЛОЙ (ПРОЧНОСТЬ)
- СЕРДЦЕВИННЫЙ

ПО ТИПУ ВОЛОС ДЕЛИТСЯ НА:

- ПУХ (ТОНКИЙ ВОЛОС)
- ПЕРЕХОДНЫЙ ВОЛОС
- ОСТЕВОЙ ВОЛОС (САМЫЙ ГРУБЫЙ И ЖЕСТКИЙ)

ДЛИННА ВОЛОКНА ДОСТИГАЕТ 12 см, ПРОЧНОСТЬ НА РАЗРЫВ В 2Р, МЕНЬШЕ, ЧЕМ У ХЛОПКА, УПРУГОСТЬ ВЫСОКАЯ. ВОЛОКНО УСТОЙЧИВО К КИСЛОТАМ, НО РАЗРУШАЕТСЯ В ЩЕЛОЧАХ. ВЫДЕРЖИВАЕТ  $t = 85-90^{\circ}$ , ОБЛАДАЕТ ВЫСОКИМИ ТЕПЛОЗАЩИТНЫМИ СВОЙСТВАМИ.

**ГИГРОСКОПИЧНОСТЬ = ДО 24%**, НАКАПЛИВАЕТ ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЕ ЗАРЯДЫ.

С ТРУДОМ ЗАГОРАЕТСЯ, ГОРИТ НЕБОЛЬШИМИ ВСПЫШКАМИ, ПРИ ВЫНЕСЕНИИ ИЗ ПЛАМЕНИ ГАСНЕТ. В ОСТАТКЕ – ХРУПКИЙ ШАРИК.

- **Тонкая шерсть** состоит из пуховых волокон, имеющих тонины не более 25 мкм (не грубее 60-го качества). Ее получают от овец тонкорунных пород. Длина шерсти в штапеле 7-9 см. Выход чистого (мытого) волокна 45-50% и более. Это ценное сырье для получения высококачественных шерстяных или смешанных изделий. Из 1 кг тонкой шерсти вырабатывают примерно в 3 раза больше ткани, чем из грубой. Тонкая шерсть по качественным показателям подразделяется на мериносую и немериносую. Мериносая шерсть — белого цвета, мягкая, эластичная, хорошо уравненная по тонине и длине, содержит достаточное количество жиропота белого или кремового цвета.



- **Немереносовая шерсть** от мериносовой отличается меньшим содержанием жира, недостаточной уравниваемостью шерстных волокон по тонине и длине, меньшей извитостью. Шерсть может быть белого, светло-серого цвета и цветная (серая, темно-серая, коричневая, черная).





- **Полугрубая шерсть** (однородная) состоит из шерстных волокон тониной 48-го качества и грубее (31,1-40 мкм). Такую шерсть дают овцы русской длинношерстной породы, линкольн и др.



- **Грубая шерсть** (неоднородная) характеризуется наличием в ее составе нескольких видов шерстных волокон: пуха, переходного волокна, ости, часто суля или мертвого волоса. Соотношение типов волокон в шерсти может быть различным в зависимости от породы и внутрипо-родных особенностей овец. Это определяет ценность грубой шерсти. Основную массу грубой шерсти дают представители грубошерстных пород: каракульской, карачаевской, тушинской, романовской. Другая продукция овцеводства. Овцы грубошерстных пород стригут 2 раза в год (романовских — 3 раза). В зависимости от времени стрижки шерсть подразделяется на весеннюю, осеннюю, поярковую.



# Мохер

При определении «мохера» следует иметь в виду, что это — козий волос, а не просто любая пушистая пряжа, как почему-то многие считают. И особенности этого волоса таковы, что стопроцентного мохера быть не может: он просто распадется на отдельные волоски.

Максимальное содержание мохера в пряже на сегодняшний день не может превышать 83%.

Мохеровая пряжа имеет длинные пушистые волокна, и изделия, связанные из нее, получаются очень воздушными и теплыми. Пример — оренбургские пуховые платки, ставшие своего рода символом пушистости и мягкости. Мохер хорошо поддается окраске, его легко очистить от грязи. Стирка мохеровых вещей требует особой деликатности — проводить ее следует в воде комнатной температуры, с использованием мягкого шампуня.

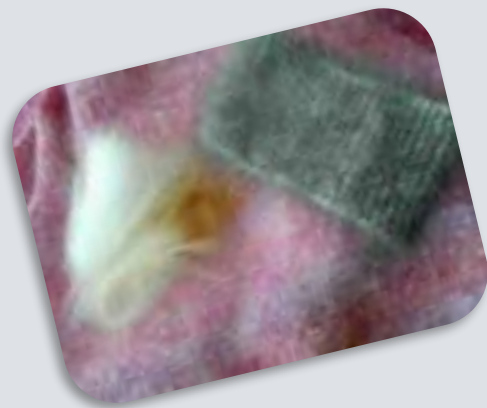
**Альпака** или лама — животное семейства верблюжьих. К шерсти альпаки в большой степени приложимы те качества, которые представляются нам при определении «верблюжья шерсть».

Шерсть альпаки ценится дорого.

Цветовая гамма шерсти альпаки довольно широка, можно выделить около 20 оттенков — от чисто белого, традиционно-бежевого или серебряного — до коричневого и даже черного. Особенностью шерсти альпаки является то, что при ее хранении нельзя использовать нафталин, и поэтому в качестве антимоли для нее применяют только природные средства — лаванду, табак и кедр.



**«Ангорой»** сейчас принято называть пух кролика. Некогда она была получена китайцами как аналог настоящей ангоры, называемой ныне «мохер», поскольку «специальные» козы плохо приживались за пределами Турции. Кролики, шерсть которых используется для производства пряжи, так и называются — ангорские. Ангорская шерсть, безусловно, очень пушистая, мягкая, теплая. Но при этом она обладает досадным и хорошо известным свойством «облезать», и предотвратить это невозможно, даже уменьшая процент ангоры в пряже. Минусом ангоры является и то, что изделия из нее нельзя стирать, более того — их просто необходимо беречь от намокания.

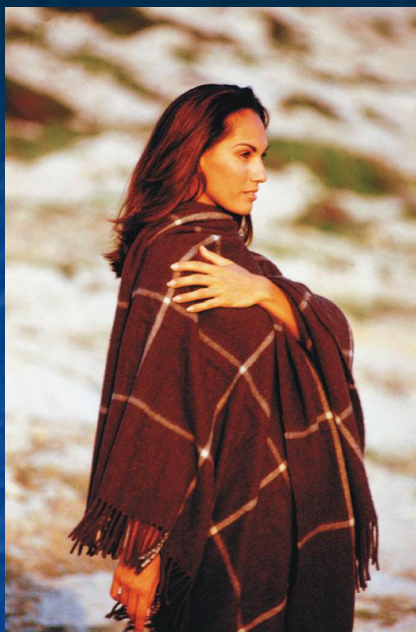


Пряжа из **собачьей шерсти** оказывает ярко выраженное противовоспалительное действие и является одним из проверенных временем средств избавления от болей в суставах, спине при радикулите и остехондрозе позвоночника, при заболевании почек и других заболеваний.

Пряжа из собачьей шерсти поглощает влагу (до 35-50% ее собственного веса) и свободно ее рассеивает, выделяя тепло и улучшая тем самым циркуляцию крови, тело при этом остается всегда сухим и теплым...

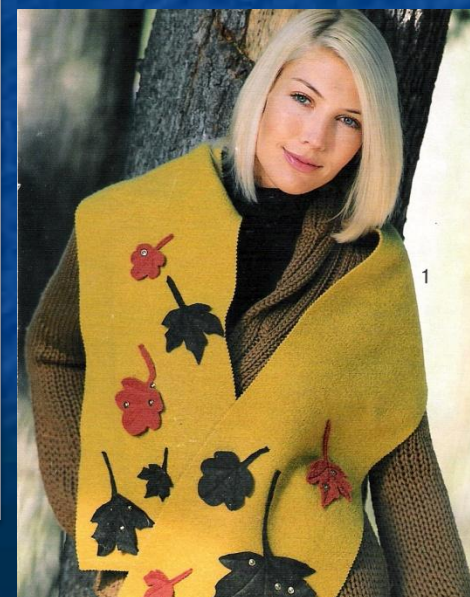
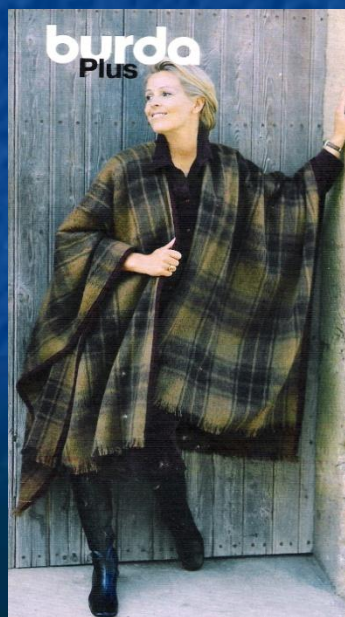
Стирку вязанного изделия из пряжи из собачьей шерсти производить в мыльном растворе вручную, не выжимая, гладить через влажную ткань.





Шерстяное волокно применяют для изготовления платьевых, костюмных и пальтовых тканей.

Благодаря свойлачиваемости, из шерсти можно изготовить *сукно, драп, фетр, войлок*, а также другие текстильные изделия. В продажу шерстяные ткани поступают под названиями: *габардин, кашемир, драп, сукно, трико* и другие.



# ШЕЛК



КОКОН

ГУСЕНИЦ  
А



БАБОЧКА



- ОЧЕНЬ ТОНКОЕ, БЕЛОГО ЦВЕТА, МЯГКОЕ ВОЛОКНО С ПРИЯТНЫМ ШЕЛКОВИСТЫМ БЛЕСКОМ.

ВОЛОКНО СОСТОИТ ИЗ БЕЛКА (ФИБРОИН). СКЛЕЕНЫ СЕРИЦИНОМ.

ВОЛОКНО ШЕЛКА МОЖЕТ БЫТЬ ДЛИННОЙ ДО 1 км. ПРОЧНОСТЬ ВЫШЕ ЧЕМ У ШЕРСТИ, УПРУГОСТЬ ДОСТАТОЧНАЯ. ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА АНАЛОГИЧНЫ ШЕРСТИ.

ТЕПЛОСТОЙКОСТЬ НИЗКАЯ, ТЕПЛОЗАЩИТНЫЕ СВОЙСТВА УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНЫЕ.

ГИГРОСКОПИЧНОСТЬ = 18-20%, СЛАБО ЭЛЕКТРИЗУЕТСЯ. ХАРАКТЕР ГОРЕНИЯ АНАЛОГИЧЕН ШЕРСТИ.

# Виды шёлка

- **Чесуча** - дикий шёлк, tussore, tussur, tusser, tusseh, tussah — от *Antheraea mylitta* (бабочка-павлиноглазка) — плотный, лёгкий и средний, желтовато-коричневого цвета.
- **Малагасийский шёлк**



# Цветовая гамма

- Получать шелк различных натуральных цветов умели еще в древнем Китае. Китайцы заметили, что цвет коконов шелкопряда зависит от того, чем питаются их гусеницы.

- Так «домашний шелкопряд» дает шелк белого цвета, если его гусениц в период роста кормят только листьями белой (садовой) шелковицы.

- Для получения желтого цвета шелка гусениц «домашнего шелкопряда» первую половину жизни кормят листьями деревьев Чжэ (дикий тутовник, растущий в горах), и лишь во вторую - листьями садовой шелковицы.



- Современными учеными выведено свыше 50 пород тутового шелкопряда, отличающихся величиной и окраской коконов, длиной и качеством нити. Теперь в зависимости от породы можно получить шелк не только любых оттенков желтого, но и с красноватым и даже зеленоватым отливом.

- Шелк коричневых оттенков дают гусеницы различных пород "диких шелкопрядов", которые питаются листьями дуба и других лесных деревьев. Это, так называемый, «дикий шелк».

# Применение



В Корее жареных шелковичных червей **едят**. Они являются хорошим источником белков, однако для европейского человека непривычны на вкус.

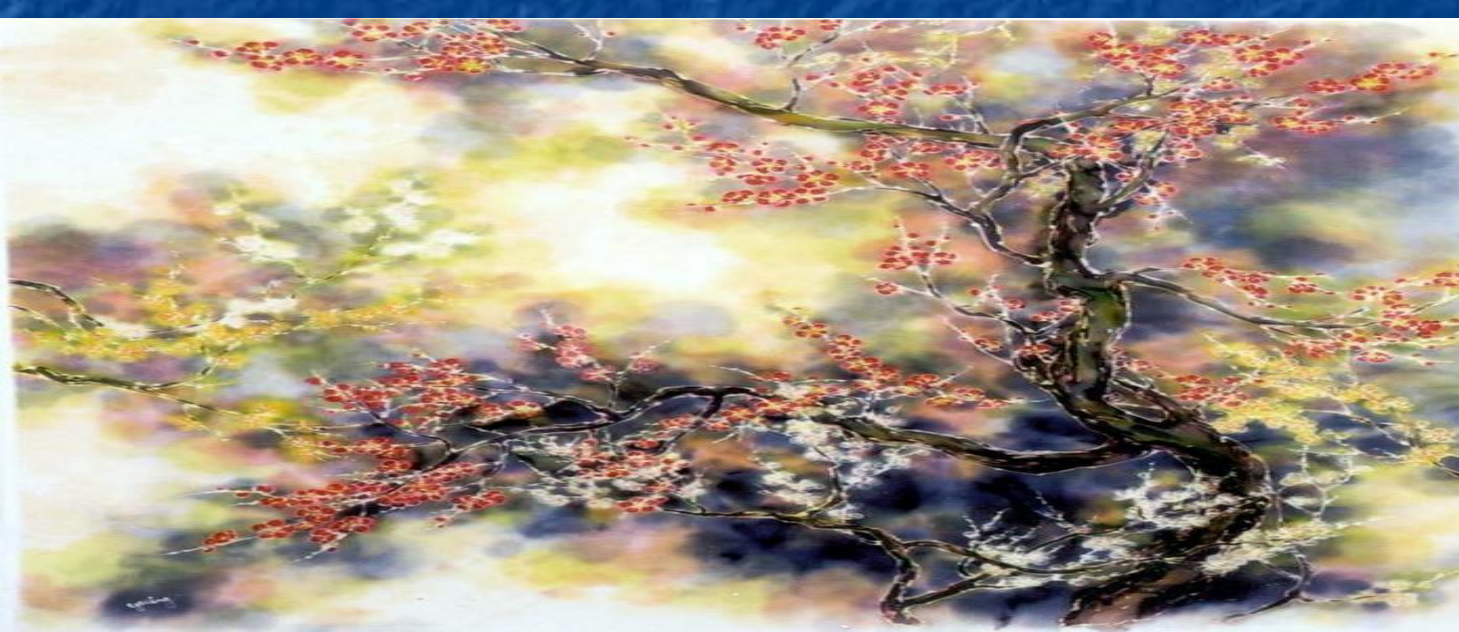
Сушёные гусеницы, заражённые грибом *Beauveria bassiana*, применяются в китайской народной **медицине**.

Шелк используют не только в лёгкой промышленности для получения различных тканей, но и в медицине (из него делают нити для сшивания ран), и для изготовления **парашютов**.



# Императорский шёлк

Есть также один вид шёлковой ткани, которую позволялось в древнем Китае носить лишь императору. Этот шёлк выкладывали на берегу реки в провинции Су-Джоу, мазали илом и водорослями со дна этой же реки и держали под палящим солнцем ровно 14 дней (половину лунного цикла). Шёлк, крашенный водорослями, имеет 2 стороны - чёрную лицевую и коричневую изнаночную (бархатистую и приятную к телу) и обладает уникальными свойствами: успокаивает кожу, страдающую псориазом.

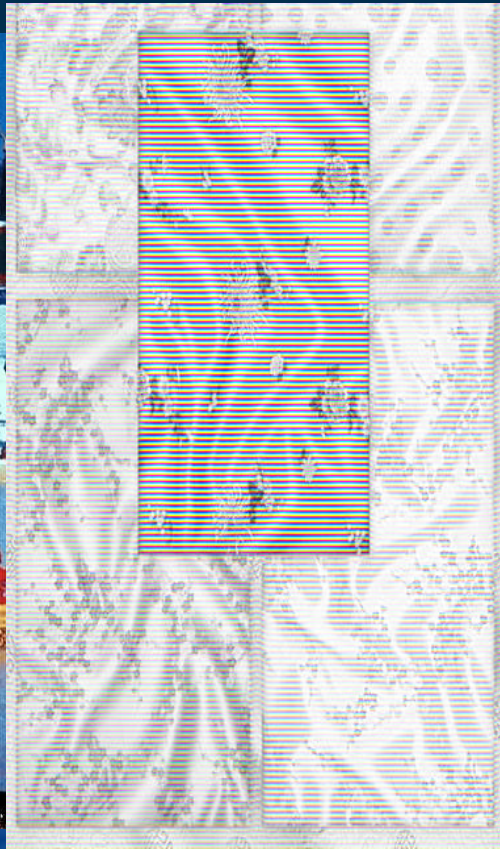




Натуральный шелк используется для производства различных платьевых тканей, а также головных платков, косынок и так далее. Шелковые ткани поступают в продажу под названиями: атлас, бархат, крепдешин, шифон и другие.



Наша маленькая коллекция изысканных моделей из роскошных тканей приглашает вас отправиться в сказочное путешествие!



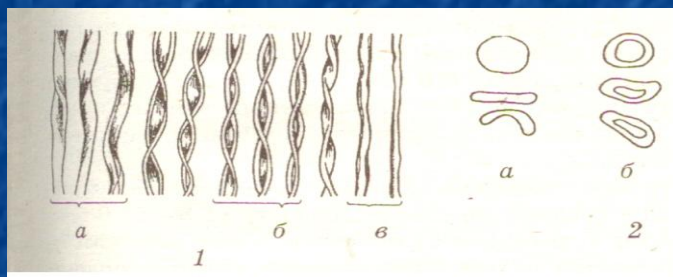
# Химический состав природных волокон

Название волокна	хлопок	лен	шерсть	шелк
Химический состав	94%- целлюлоза 6%- сопутствующие вещества (жиры, воски, мин. вещества)	75%- целлюлоза 25%- сопутствующие вещества (жиры, воски, мин.вещества, лигнин)	белок кератин	белок фиброин (волокна склеены серицином)



# Строение волокон

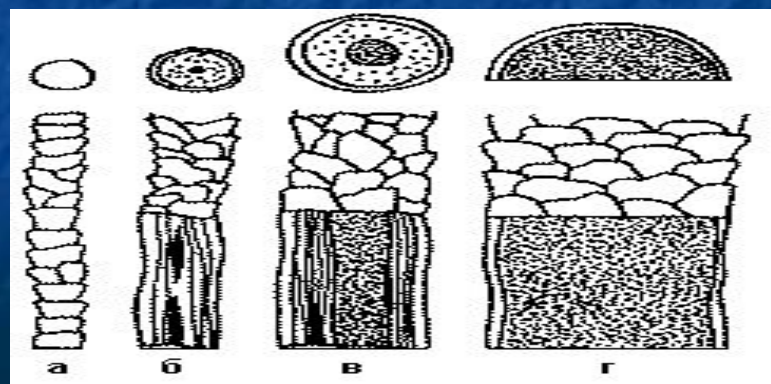
## хлопок



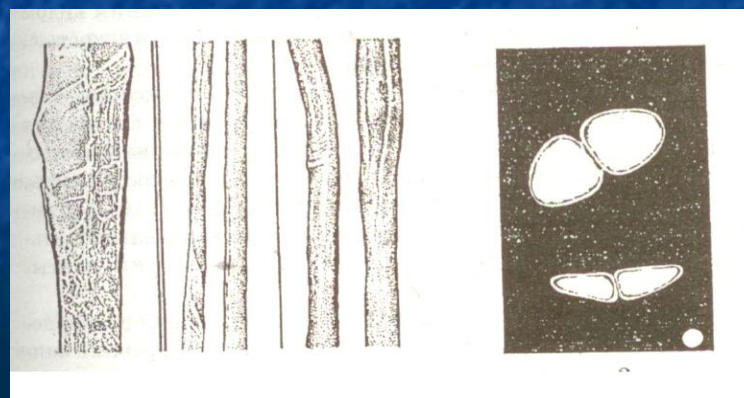
## Лен



## шерсть



## шелк



# Химические свойства природных волокон

Название реагента	хлопок	лен	шерсть	шелк
Ацетон	устойчив	устойчив	устойчив	устойчив
Спирт	устойчив	устойчив	устойчив	устойчив
Кислоты	Минеральные разрушают	Минеральные разрушают	Устойчив к органическим и слабым минеральным	Устойчив к органическим и слабым минеральным
Щелочи	устойчив	устойчив	разрушается	разрушается

# Физико-механические свойства натуральных волокон

Название свойства	хлопок	лен	шерсть	шелк
Прочность на разрыв	Высокая, в мокром состоянии увеличивается	Самая высокая, в 2 раза прочнее хлопка	Достаточно прочное, при намокании снижается на 30%	Прочное, при намокании снижается на 15%
Упругость	Низкая	Самая низкая	Высокая	Высокая
Термостойкость	Высокая, 140 <sup>0</sup>	Высокая, 160 <sup>0</sup>	Низкая, 100-110 <sup>0</sup>	Низкая, 100-110 <sup>0</sup>
Светостойкость	Высокая	Высокая	Низкая	Низкая

# Гигиенические свойства натуральных волокон

Название свойства	хлопок	лен	шерсть	шелк
Гигроскопичность	7-8%	12-14%	до 24%	18-20%
Теплозащитные свойства	Удовлетворительные	Низкие	высокие	Удовлетворительные

# Характер горения волокон

хлопок	При поднесении к пламени не усаживается, горит ярким пламенем, продолжает гореть при вынесении из пламени. Запах жженой бумаги, легкий серый пепел в остатке
лен	То же
шерсть	При поднесении к пламени скручивается, горит медленно, вспышками, при вынесении из пламени затухает. Запах жженого белка, в остатке хрупкий темный шарик.
шелк	То же, но запах слабее

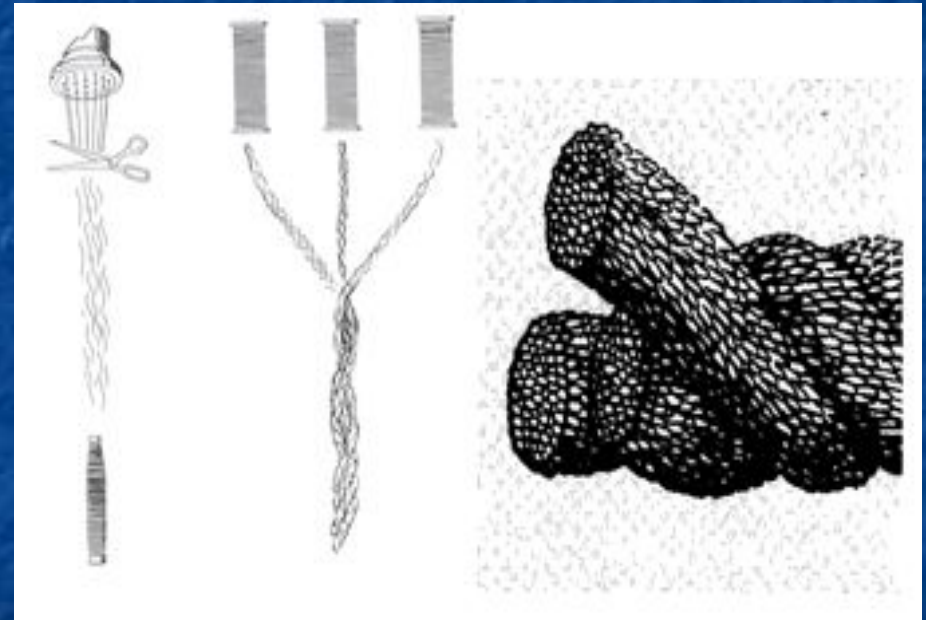
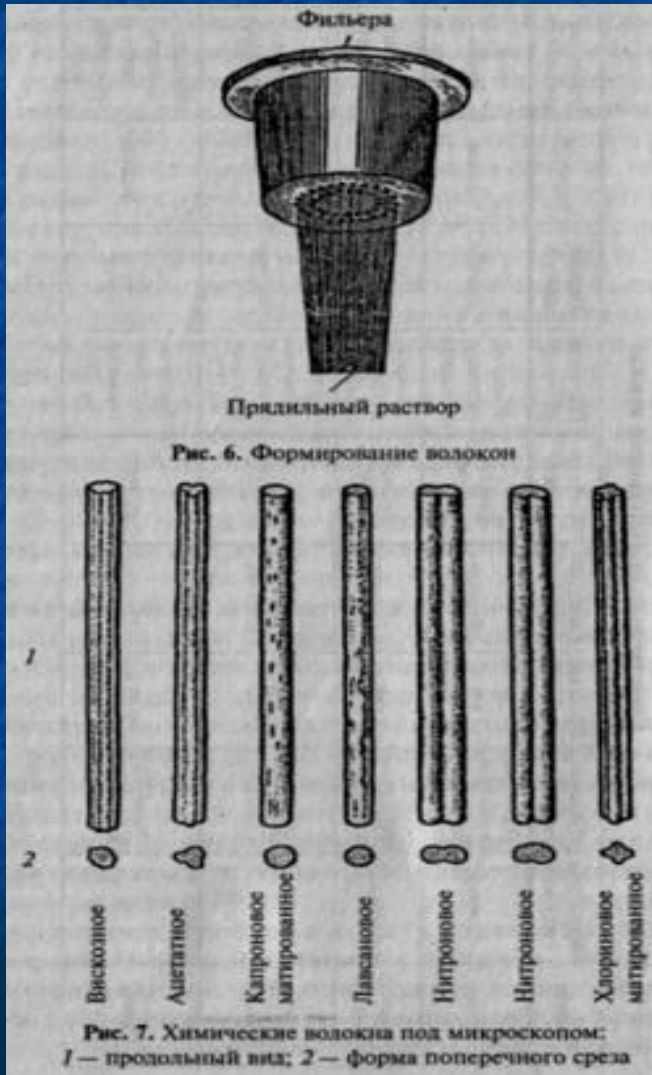
# ХИМИЧЕСКИЕ ВОЛОКНА

## ПРОИЗВОДСТВО:

- 1) ПЕРЕРАБОТКА ИСХОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ (ПРЕВОД ЦЕЛЛЮЛОЗЫ В РАСТВОРИМОЕ СОСТОЯНИЕ)
- 2) ФОРМОВАНИЕ ВОЛОКНА НА ПРЯДИЛЬНОЙ МАШИНЕ
- 3) ОТДЕЛКА ХИМИЧЕСКИХ ВОЛОКОН
- 4) СТАБИЛИЗАЦИЯ ВОЛОКОН
- 5) АНТИСТАТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА



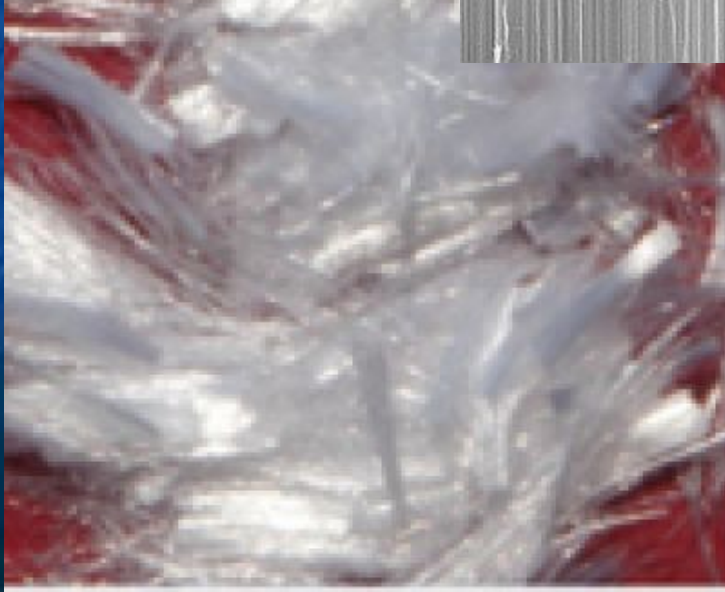
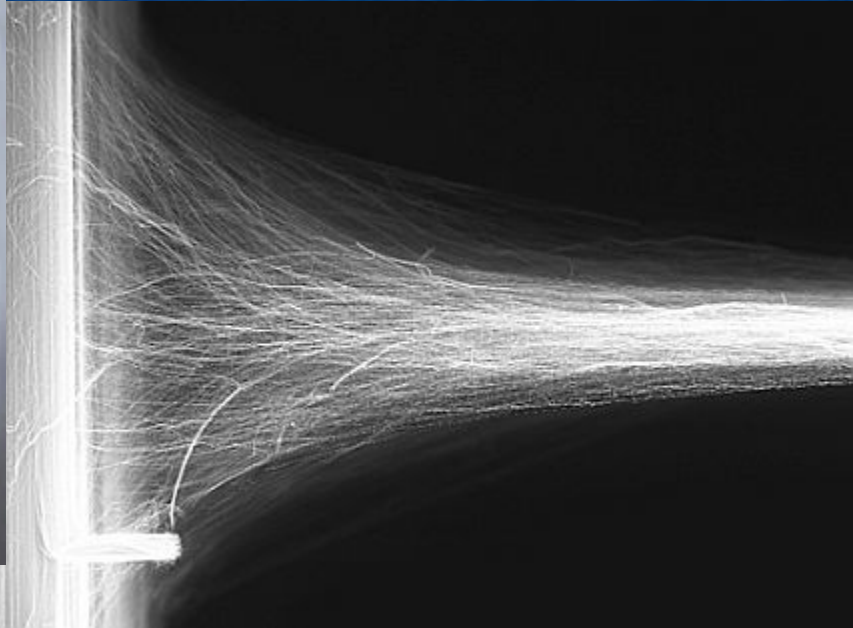
# Формование химических волокон



# Химические волокна

- Могут применяться в виде волокон значительной длины (гр.54) или штапельных (гр. 55 ТН ВЭД).
- Вырабатываются монопилы или пучки волокон).
- В сечении могут быть круглыми, или профилированными.





# ВИСКОЗНОЕ ВОЛОКНО

СОСТАВ - ЦЕЛЛЮЛОЗА (100%). ПО СРАВНЕНИЮ С ХЛОПКОМ И ЛЬНОМ ОТЛИЧАЕТСЯ МЕНЬШЕЙ ПРОЧНОСТЬЮ НА РАЗРЫВ ( В МОКРОМ СОСТОЯНИИ ПРОЧНОСТЬ СНИЖАЕТСЯ НА 50%), НИЗКАЯ УПРУГОСТЬ, БОЛЬШАЯ УСАДКА, **НО!** ИМЕЕТ ВЫСОКИЕ ГИГИЕНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА (ГИГРОСКОПИЧНОСТЬ = 8-10%); ВОЛОКНО МЯГКОЕ, КРАСИВОЕ, ИМЕЕТ ДОСТАТОЧНО ВЫСОКУЮ УСТОЙЧИВОСТЬ К ИСТИРАНИЮ, ВЫСОКУЮ СВЕТОСТОЙКОСТЬ, НЕ ЭЛЕКТРИЗУЕТСЯ.

ГОРИТ КАК ХЛОПОК, РАЗРУШАЕТСЯ В КИСЛОТАХ И В ЩЕЛОЧАХ.  
МОДИФИЦИРОВАННАЯ ВИСКОЗА – **ПОЛИНОЗНОЕ, СИБЛОН.**

ОСОБЕННОСТЬ ПОЛУЧЕНИЯ: ПОЛУЧАЮТСЯ БОЛЕЕ ДЛИННЫЕ КУСКИ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ; БЛАГОДАРЯ ЭТОМУ ВОЛОКНО ИМЕЕТ БОЛЬШУЮ ПРОЧНОСТЬ, МЕНЕЕ УСАЖИВАЕТСЯ, БОЛЕЕ УПРУГОЕ.

ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ВМЕСТО ТОНКОВОЛОКНИСТОГО ХЛОПКА.

# АЦЕТАТНЫЕ И ТРИАЦЕТАТНЫЕ ВОЛОКНА

- ПРЕДСТАВЛЯЮТ СОБОЙ УКСУСНО-КИСЛЫЙ ЭФИР ЦЕЛЛЮЛОЗЫ И ЛЕГКО РАСПОЗНАЮТСЯ ПРИ ГОРЕНИИ. ИЗДАЮТ ЗАПАХ УКСУСНОЙ КИСЛОТЫ И СПЕКАЮТСЯ В ТВЕРДЫЙ КОМОЧЕК. ИМЕЮТ БОЛЬШУЮ ПРОЧНОСТЬ, МЕНЬШЕ ТЕРЯЮТ ПРОЧНОСТЬ ПРИ НАМОКАНИИ.
- НИЗКАЯ ГИГРОСКОПИЧНОСТЬ = ДО 5%. АЦЕТАТНОЕ ВОЛОКНО ВЫДЕРЖИВАЕТ  $t = 90^{\circ}$ , ТРИАЦЕТАТНОЕ  $t = 140^{\circ}$ .

# Искусственные волокна

	достоинства	недостатки
Вискоза	Мягкое, шелковистое, гигроскопичность 8-10%, устойчиво к сухому трению	Сильные сминаемость и усадка, потеря прочности при намокании
Ацетатное	Высокая упругость	Низкие гигроскопичность (до 5%) и термостойкость (до 90°C)
Триацетатное	Высокая упругость	Низкая гигроскопичность (до 5%)

# СИНТЕТИЧЕСКИЕ ВОЛОКНА (КАПРОН,ЛАВСАН,НИТРОН)

ВОЛОКНА ИМЕЮТ ВЫСОКУЮ ПРОЧНОСТЬ НА РАЗРЫВ А ТАКЖЕ ВЫСОКИЕ УПРУГИЕ СВОЙСТВА. НЕДОСТАТКИ: СИЛЬНО ЭЛЕКТРИЗУЮТСЯ, НИЗКАЯ ГИГРОСКОПИЧНОСТЬ = 3-3.5%

**КАПРОН** – ИМЕЕТ САМУЮ ВЫСОКУЮ УСТОЙЧИВОСТЬ К ИСТИРАНИЮ (НЕДОСТАТОК: НИЗКАЯ СВЕТОСТОЙКОСТЬ, НИЗКАЯ ТЕМПЕРАТУРА ПЛАВЛЕНИЯ)

**ЛАВСАН** – ПО ПРОЧНОСТИ УСТУПАЕТ ТОЛЬКО ЛЬНУ

**НИТРОН** – ШЕРСТЕПОДОБНОЕ ВОЛОКНО. САМОЕ СВЕТОСТОЙКОЕ ИЗ ВОЛОКОН, ИМЕЕТ ВЫСОКУЮ ТЕМПЕРАТУРУ ПЛАВЛЕНИЯ(140°)

РАЗЛИЧАЮТ ЭТИ ВОЛОКНА **ПО ОСТАТКУ ГОРЕНИЯ:**

КАПРОН – ПЛАВИТСЯ И УСАЖИВАЕТСЯ ПРИ ПОДНЕСЕНИИ ПЛАМЕНИ.

ЛАВСАН – ОСТАТОК ТВЕРДЫЙ И НЕ РАЗРУШАЕТСЯ.

НИТРОН – ОСТАТОК ХРУПКИЙ

# Синтетические волокна

	достоинства	недостатки
Капрон	Высокие упругость, прочность на разрыв, устойчивость к трению	Низкие гигроскопичность и термостойкость
Лавсан	Высокие упругость, прочность на разрыв.	Низкая гигроскопичность
Нитрон	Высокие упругость, прочность на разрыв, светостойкость	Низкая гигроскопичность

# Модифицированные химические волокна

- Полинозное (ВВМ, сиблон)–  
модифицированное вискозное. Имеет  
повышенную прочность на разрыв,  
малое снижение прочности при  
намокании, большую упругость и  
меньшую усадку. Применяется вместо  
тонковолокнистого хлопка

- Привитые волокна

- натуралоподобные:

- вискоза + ПАН (Мтилон В)

- капрон + ПАН (каприлон, капранит)

- ПЭФ + ПА (мендел)

- ПЭФ + ПА + нат. белок (чинои)

- бактерицидные - содержат соли, выделяющие металлы – Ag, Cu.



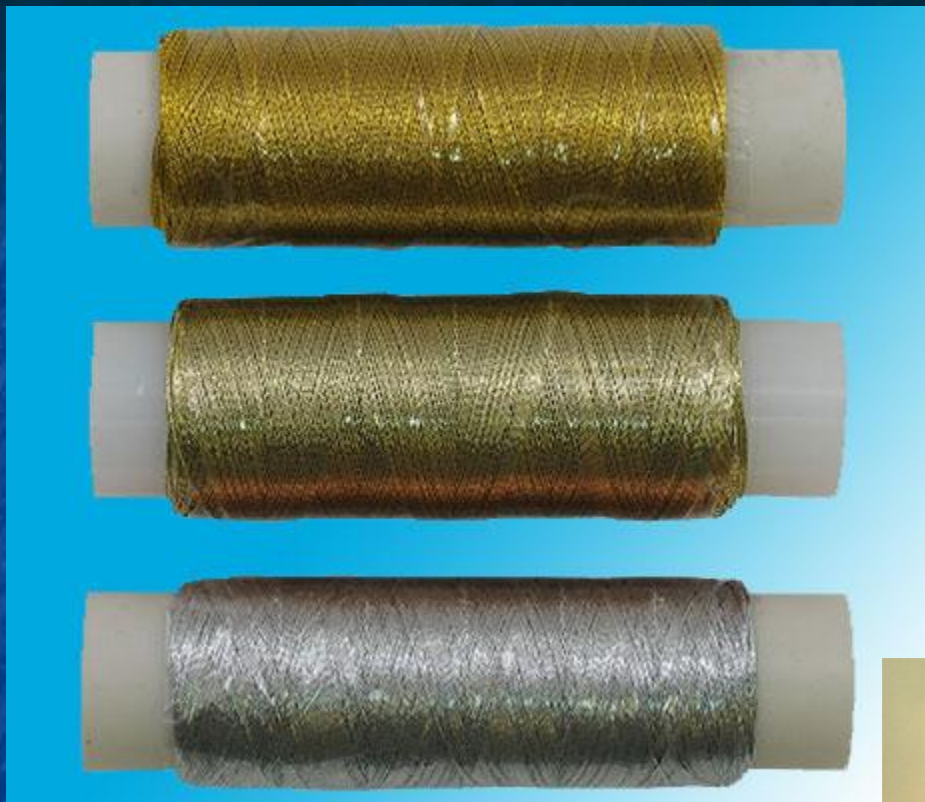
# Профилированные химические волокна

- Треугольные и плоские – создают эффект «мерцающего блеска»;
- Полые – имеют повышенные мягкость, теплозащитные свойства и гигроскопичность (шелон)



**Люрекс** относится к разряду так называемых «эффектных» волокон. Мода на люрекс периодически возвращается. Народное понимание термина («люрекс» — «блестящая или металлическая нить»), в принципе, очень близко к истине. Такое волокно может быть получено из алюминиевой, медной, латунной, никелевой фольги. Поскольку это довольно дорогая технология, да и прочностью полученные волокна не отличаются, в последнее время используются нити из химической пленки, покрытой цветным клеем. Таким образом достигается разнообразие цвета и прочность. В составе пряжи люрекс смешивается с акрилом, вискозой и другими волокнами.





# Нановолокна

**Нанотехнология** - это технология производства материалов путем контролируемого манипулирования с атомами, молекулами и частицами сверхмалого размера для получения материалов с фундаментально новыми свойствами. Размерность наночастиц варьируется от 0,1 до 100 нм.

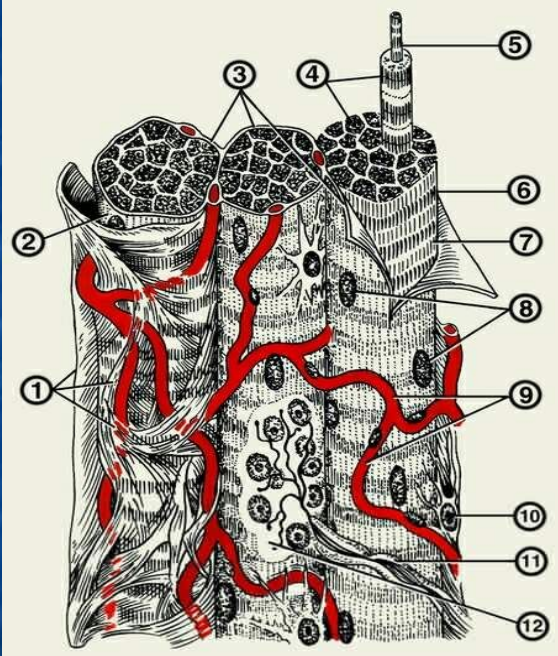
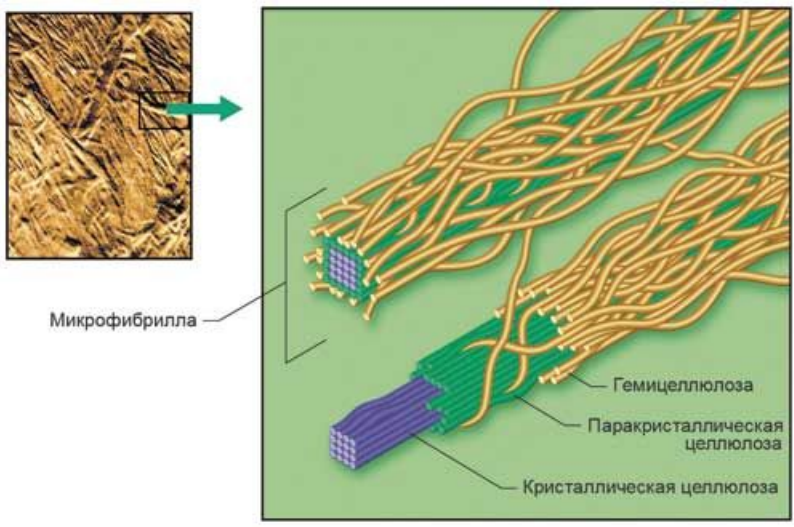
В качестве наполнителей волокон широко используют углеродные нанотрубки с одной или несколькими стенками.

Волокна, наполненные нанотрубками, приобретают уникальные свойства - они **в 6 раз прочнее стали и в 100 раз легче ее.**

Наполнение волокон углеродными наночастицами на 5-20% от массы придает им также сопоставимую с медью электропроводность и химическую устойчивость к действию многих реагентов.



Нановолокна

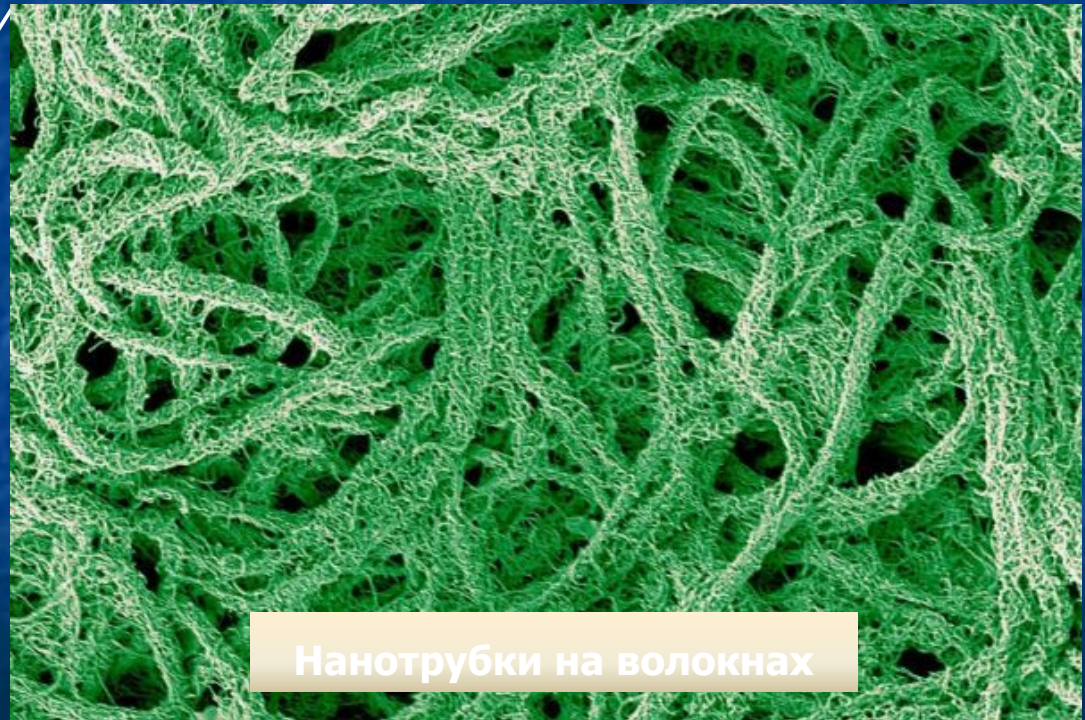


# Применение нановолокон

Углеродные нанотрубки используются в качестве армирующих структур, блоков для получения материалов с высокими прочностными свойствами: экранов дисплеев, сенсоров, хранилищ жидкого топлива, воздушных зондов и т.д. Например, при наполнении углеродными нанотрубками поливинилспиртового волокна, получаемого по коагуляционной технологии

оно становится в 120 раз выносливее, чем стальная проволока и в 17 раз легче, чем волокно Кевлар.

Подобные нановолокна уже сейчас начинают применять для производства взрывозащищающей одежды, защиты от электромагнитных излучений.



Нанотрубки на волокнах

# Применение нановолокон

Очень ценные и полезные свойства химические волокна приобретают при наполнении их наночастицами глинозема, которые обеспечивают высокую электро- и теплопроводность, химическую активность, защиту от УФ-излучения, огнезащиту и высокую механическую прочность.

У полиамидных волокон, содержащих 5% наночастиц глинозема, на 40% повышается разрывная нагрузка и на 60% - прочность на изгиб. Введение 15% наночастиц глинозема в структуру полипропиленовых волокон обеспечивает возможность крашения их различными классами красителей с получением окрасок глубоких тонов.

Интенсивно развиваются исследования и производство синтетических волокон, наполненных наночастицами оксидов металлов:  $TiO_2$ ,  $Al_2O_3$ ,  $ZnO$ ,  $MgO$ .

Такие волокна приобретают следующие свойства:

**фотокаталитическую активность; УФ-защиту; антимикробные свойства; электропроводность; грязе-зеотталкивающие свойства; фотоокислительную способность в различных химических и биологических условиях.**

## Применение нановолокон

Еще одним интересным направлением в производстве нановолокон является придание им ячеистой, пористой структуры с наноразмерами пор. При этом достигается резкое снижение удельной массы (получение легких материалов), хорошая теплоизоляция, устойчивость к растрескиванию.

Другой тип нановолокон - **ультратонкие волокна**, диаметр которых не превышает **100** нм. Эта тонина обеспечивает высокое значение удельной поверхности и, как следствие, высокое удельное содержание функциональных групп. Последнее обеспечивает хорошую сорбционную способность и каталитическую активность материалов из подобных волокон. В Европе США, Израиле и Японии параллельно идут интенсивные работы по созданию синтетических белковых волокон, имитирующих структуру паутины с непревзойденными физико-механическими свойствами.

Области применения «паучьего шелка» разнообразны: это и **хирургические нити**, и невесомые и чрезвычайно прочные **бронезилеты**, и **легкие удочки**, и **рыболовные снасти**.



# Экспертиза текстильных волокон

- Органолептический метод – по внешнему виду и характеру горения.
- Микроскопическое исследование.
- Действие химических реактивов.