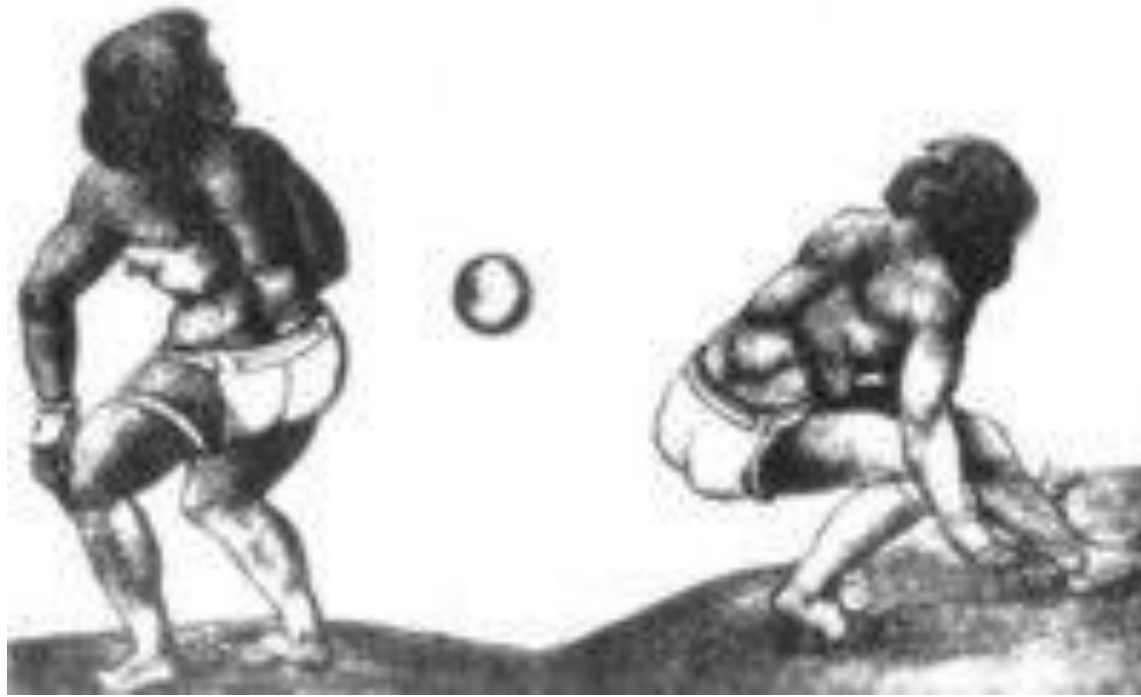


# *КАУЧУК*



МОУ Навлинская СОШ №1  
Учитель химии Кожемяко Г.С.





Участники первой экспедиции Колумба  
видели у индейцев мячи, которые скакали,  
как живые.



# ГЕВЕЯ БРАЗИЛЬСКАЯ



# Каучуконосы



# Сбор латекса из гевеи



# Натуральный каучук



**каучук**



**Гевея. Извлечение натурального каучука**



Добытчик каучука, коагулирующий собранный латекс, сначала собирая его на палку, а затем удерживая ее над чаном с дымом



\* В 1770 году британский химик Джозеф Пристли (Joseph Priestley) впервые нашёл применение натуральному каучуку: он обнаружил, что каучук может стирать то, что написано графитовым карандашом. Тогда такие куски каучука называли гуммиэластиком («смолой эластичной»).





# Макинтош

В Англии британский химик и изобретатель Чарльз Макинтош (Charles Macintosh) предложил класть тонкий слой каучука между двумя слоями ткани и из этого материала шить водонепроницаемые плащи.



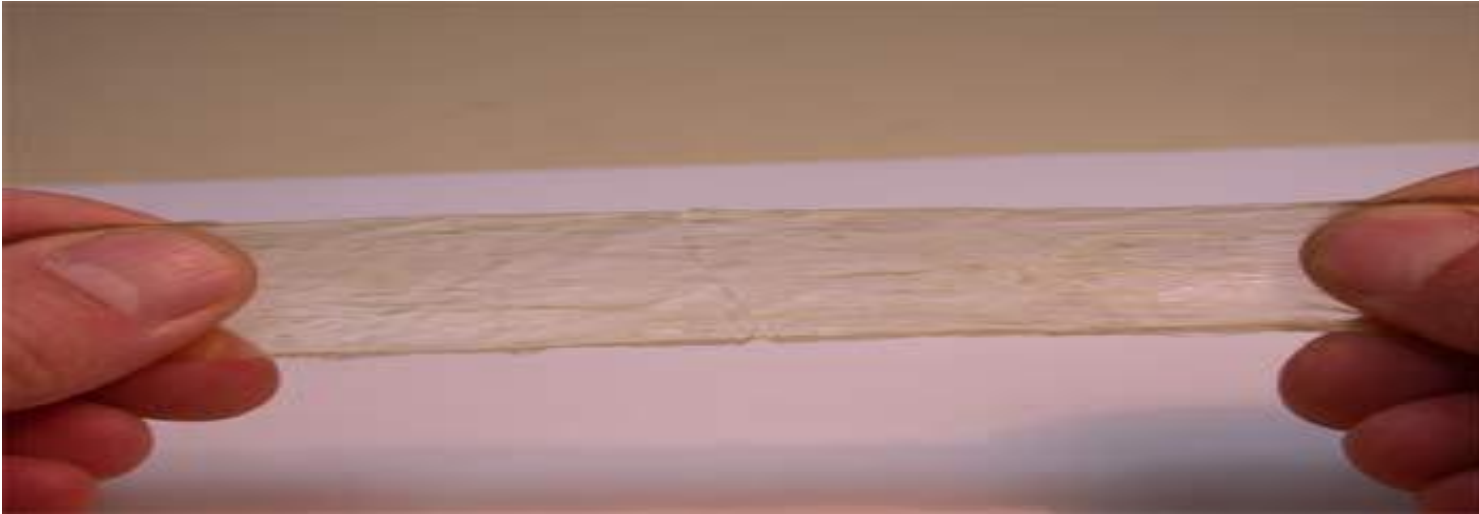
# Переработка каучука на плантации в Восточном Камеруне



# Натуральный каучук



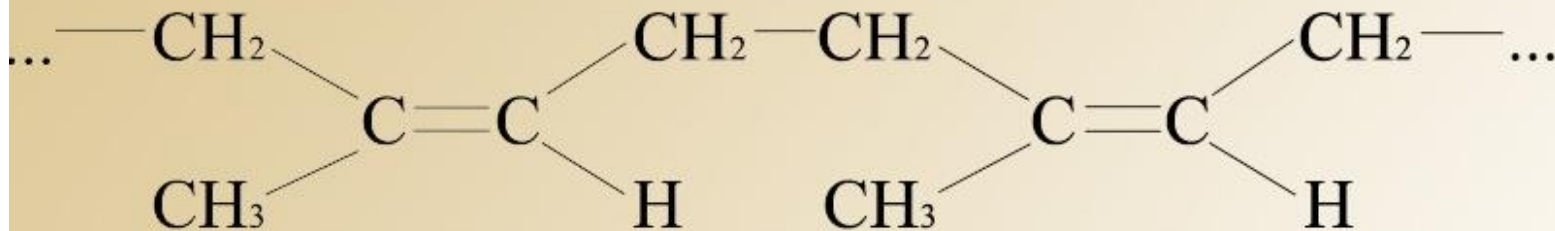
# Эластичность



- \* Эластичность (упругость) — способность каучука восстанавливать свою первоначальную форму после прекращения действия сил, вызвавших деформацию.



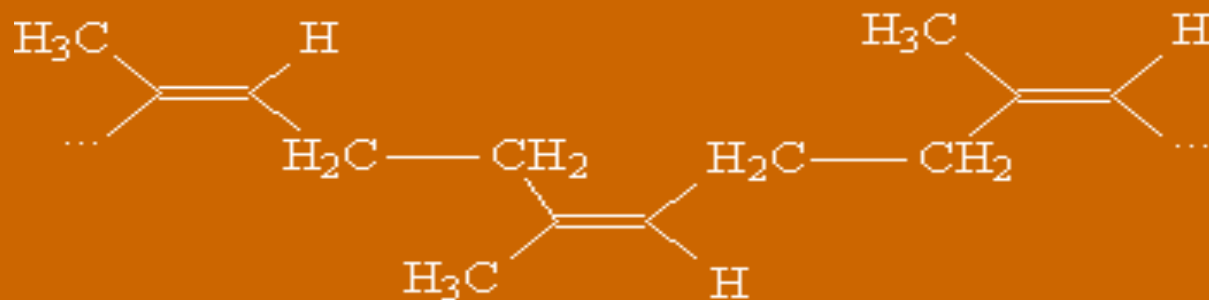
# Строение полимерной цепи



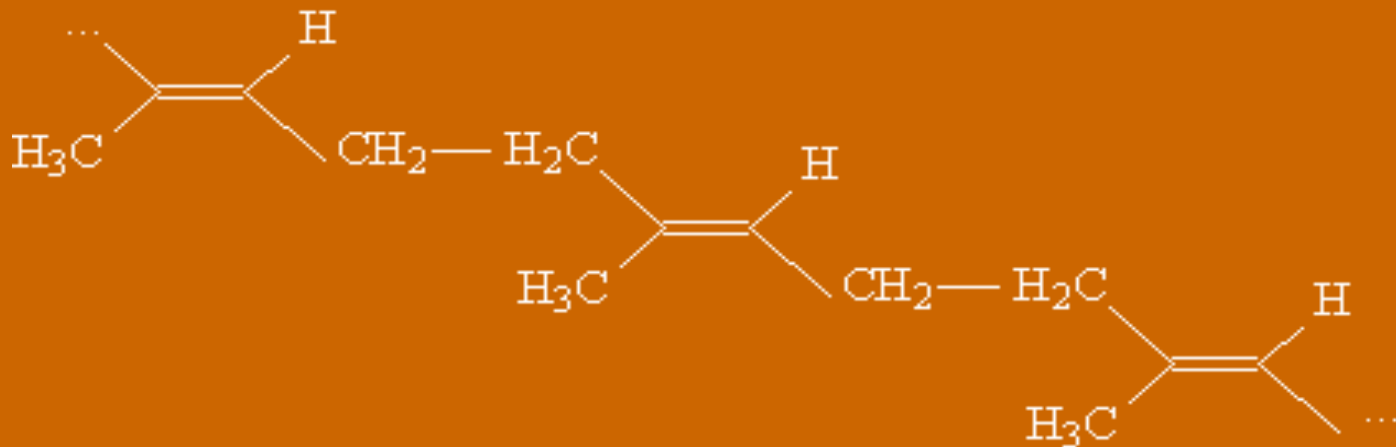
строение *цис*-полиизопрена



В натуральном каучуке содержится 91-96% углеводорода полиизопрена ( $C_5H_8$ )<sub>n</sub>, а также белки и аминокислоты, жирные кислоты, каротин, небольшие количества солей меди, марганца, железа и др. примеси. Полиизопрен натурального каучука является стереорегулярным полимером. Практически все звенья изопрена 98-100% в макромолекуле присоединены в цис-1,4-положении:



Интересно, что существует природный геометрический изомер каучука - гуттаперча, представляющая собой транс-1,4-полиизопрен:



# Свойства

- \* При температуре жидкого воздуха  $-195^{\circ}\text{C}$  он жёсткий и прозрачный; от  $0^{\circ}$  до  $10^{\circ}\text{C}$  — хрупкий и уже непрозрачный, а при  $20^{\circ}\text{C}$  — мягкий, упругий и полупрозрачный. При нагреве свыше  $50^{\circ}\text{C}$  он становится пластичным и липким; при температуре  $80^{\circ}\text{C}$  натуральный каучук теряет эластичность; при  $120^{\circ}\text{C}$  — превращается в смолоподобную жидкость, после застывания которой уже невозможно получить первоначальный продукт. Если поднять температуру до  $200$ — $250^{\circ}\text{C}$ , то каучук разлагается с образованием ряда газообразных и жидких продуктов.



Галоши или сапоги хорошо служили в дождь, но стоило выглянуть и припечь солнцу, как они растягивались, начинали прилипать. В мороз же такая обувь становилась хрупкой как стекло





# Чарльз Гудьир

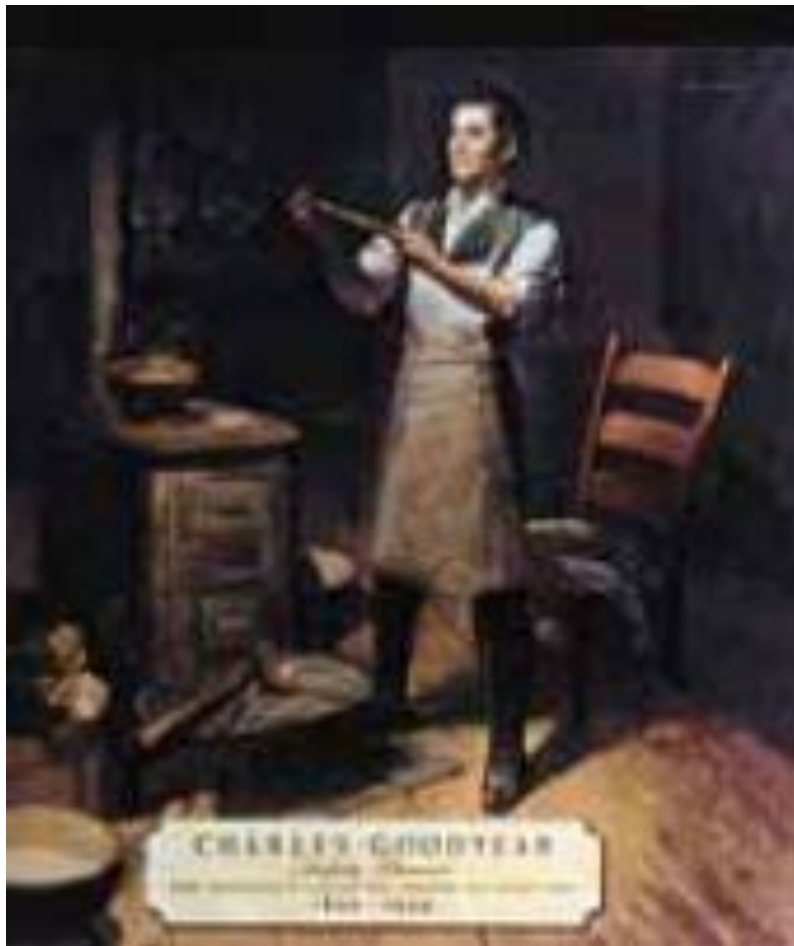
в 1834 г. открыл  
процесс  
вулканизации  
резины.



*Cha Goodyear*



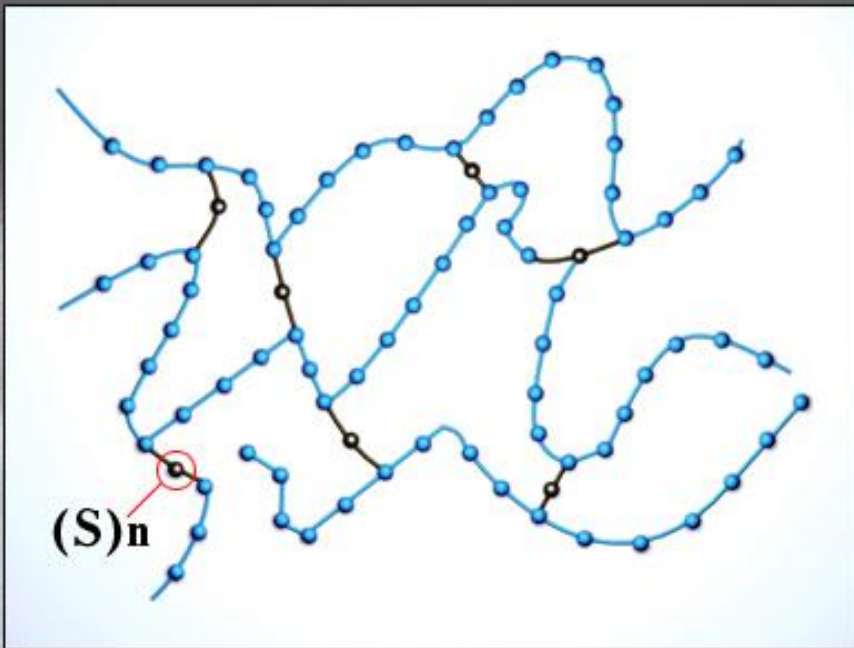
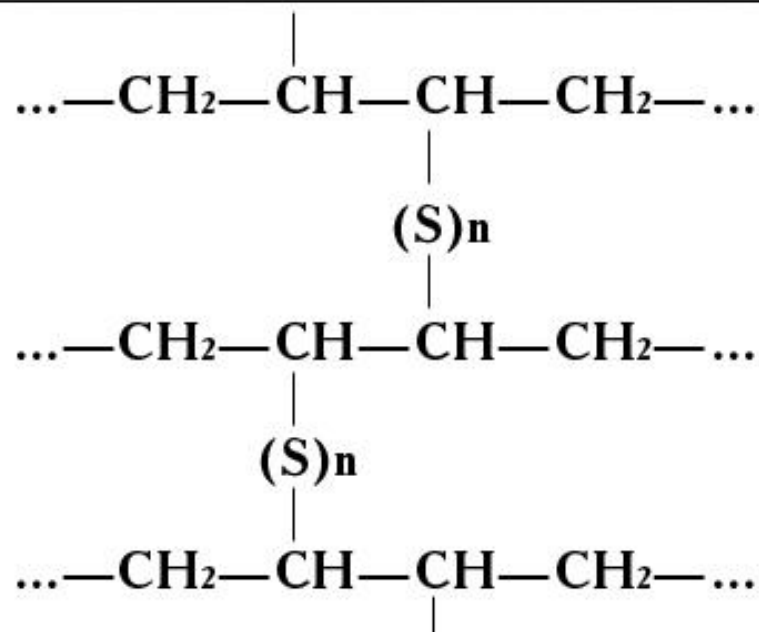
# История вулканизации



- \* В один из зимних дней 1839 г. «резиновый человек» бросил в печь смесь каучука с серой. Продукт оказался необычайно упругим и прочным, а главное – не терял своих свойств под воздействием жары.



# СТРОЕНИЕ РЕЗИНЫ



При нагревании с серой (вулканизации) происходит сшивание полимерных цепей за счет образования сульфидных мостов.



**Резина**



# Применение

Ластики из  
натурального каучука



автопокрышки



обувь



# Применение

Швабры и щётки



Ковер на натуральном каучуке

Браслет



# Синтетический каучук



\* С. В. Лебедев



# Синтетический каучук



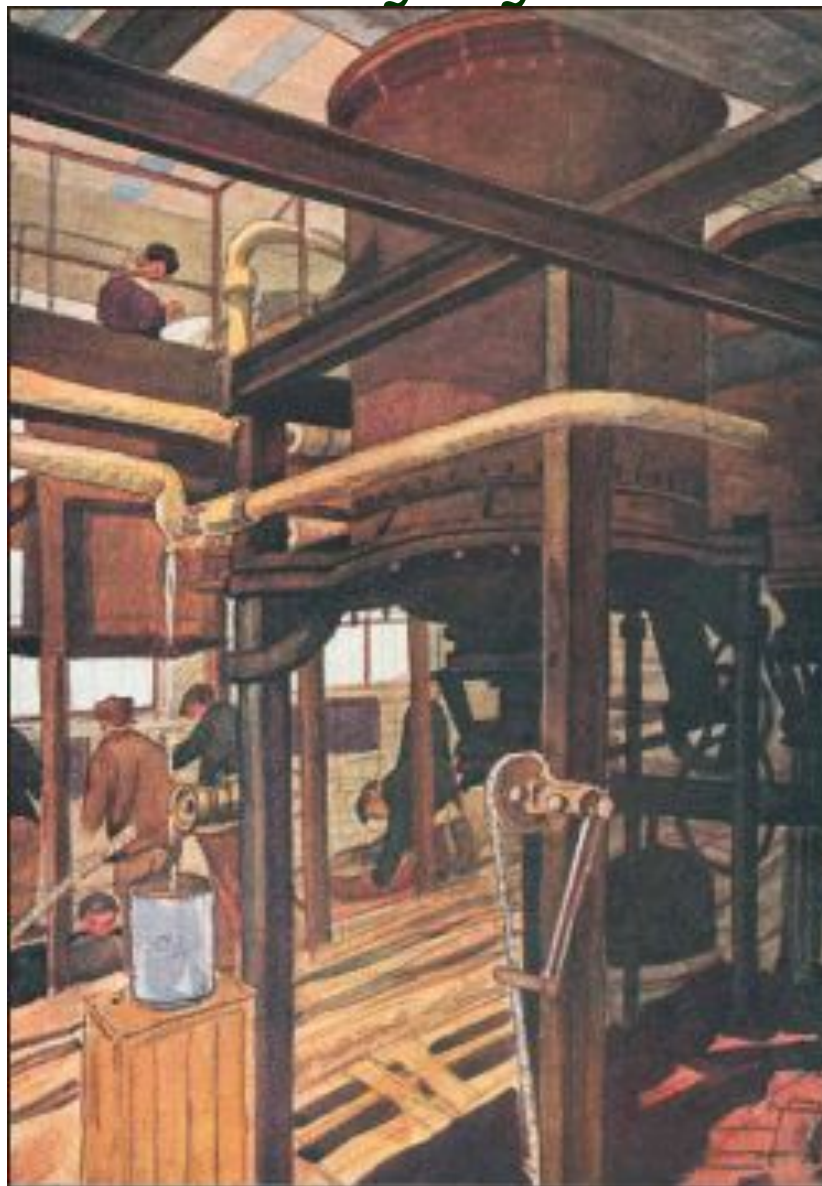
- \* По заданию партии химик Сергей Лебедев придумал, как синтезировать каучук из спирта. Но до массового производства искусственной резины не дожил — он умер от тифа ..





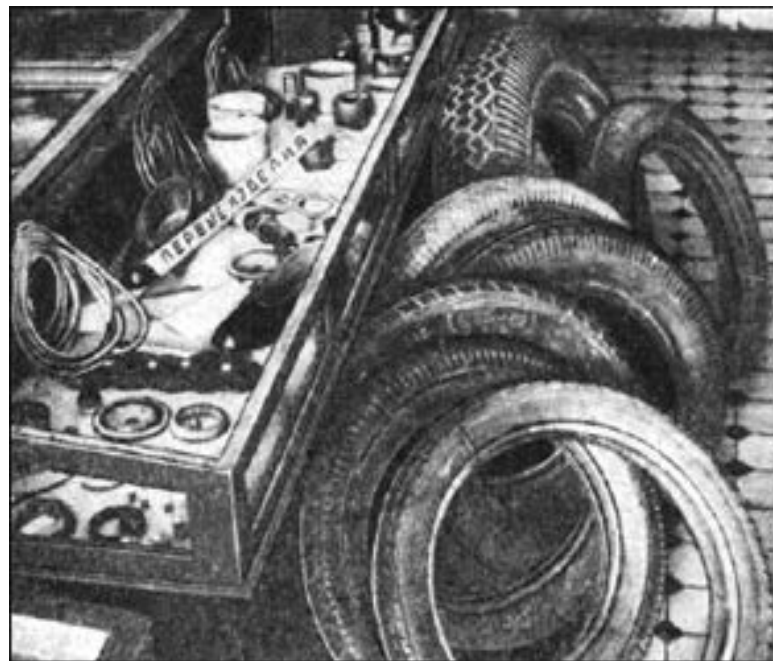
# Синтетический каучук

Один из первых советских заводов по производству синтетического каучука. Долгие годы он был секретным и проходил в документах как "Завод литеры Б"

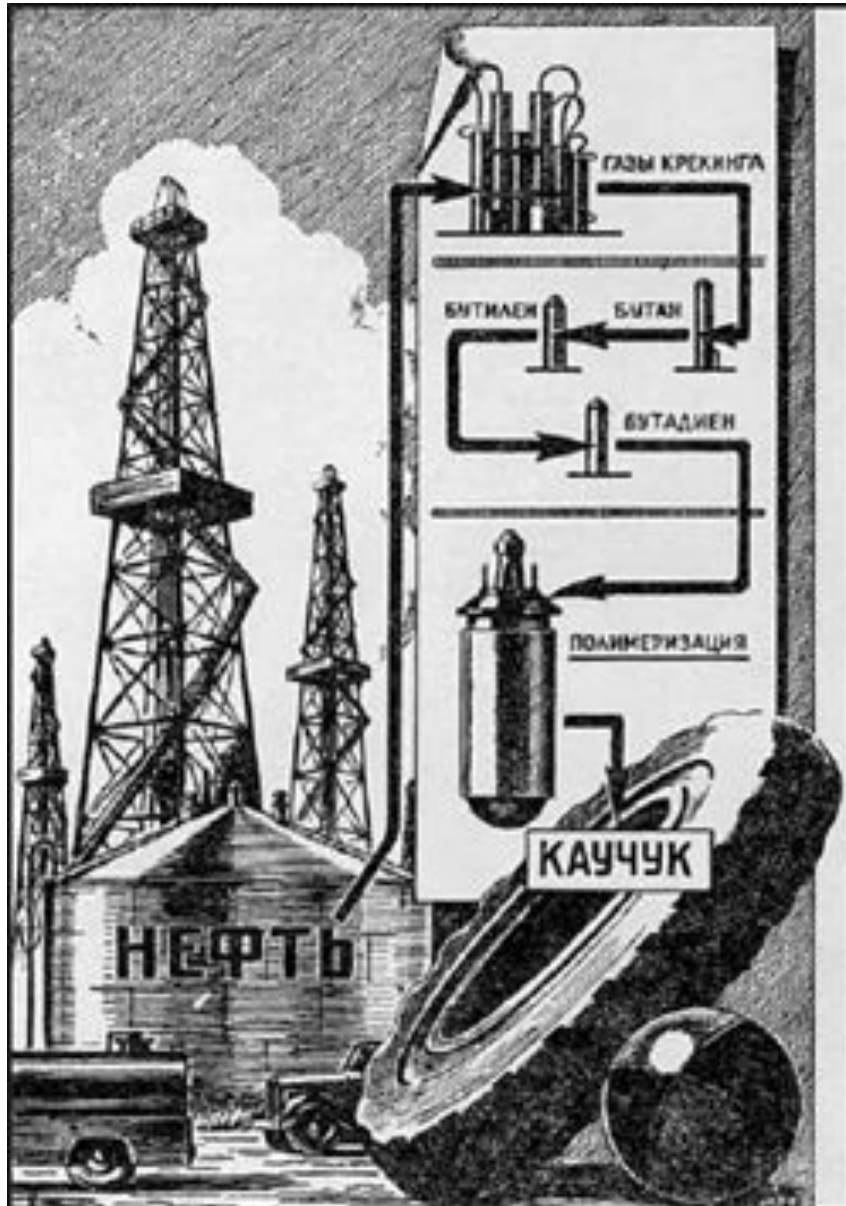


# Синтетический каучук

Первые в мире 250 кг синтетического каучука были получены на опытном заводе в Ленинграде. Сразу же были заложены три громадных завода в Ярославле, Воронеже и Ефремове. Их объявили ударными комсомольскими стройками и построили всего за год-два



# Синтетический каучук



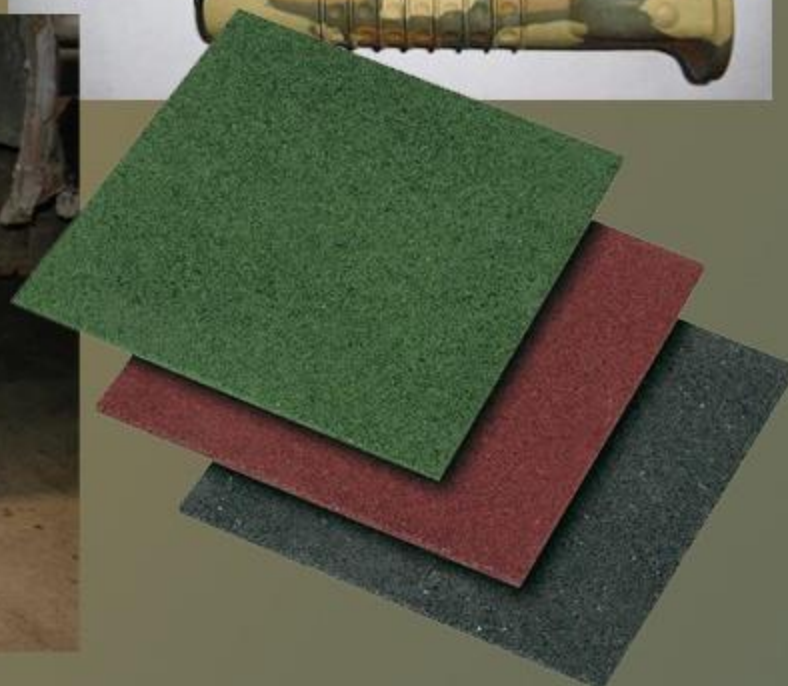
Сегодня из бутадиена и изопрена производится 80% мирового синтетического каучука. "Остаток" делают из стирола, хлоропрена, этилена и других полимеров.



Не забыт и природный каучук, доля которого в общем производстве составляет стабильные 20%. Он прочнее искусственного, поэтому из него изготавливают изделия, рассчитанные на большую нагрузку, например, шины для большегрузных автомобилей.



# Изделия из резины



Нобелевская премия по химии  
«за открытие и развитие диенового синтеза».



Отто Дильс

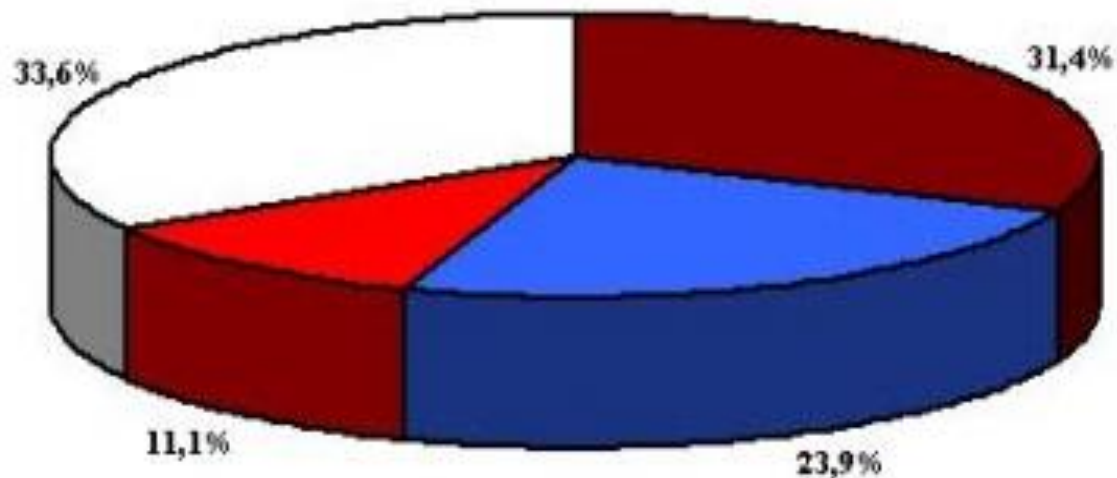
**Нобелевская премия  
по химии (1950 г.)**



**Kurt Alder  
1902-1958**

# Структура производства синтетических каучуков по странам Западной Европы

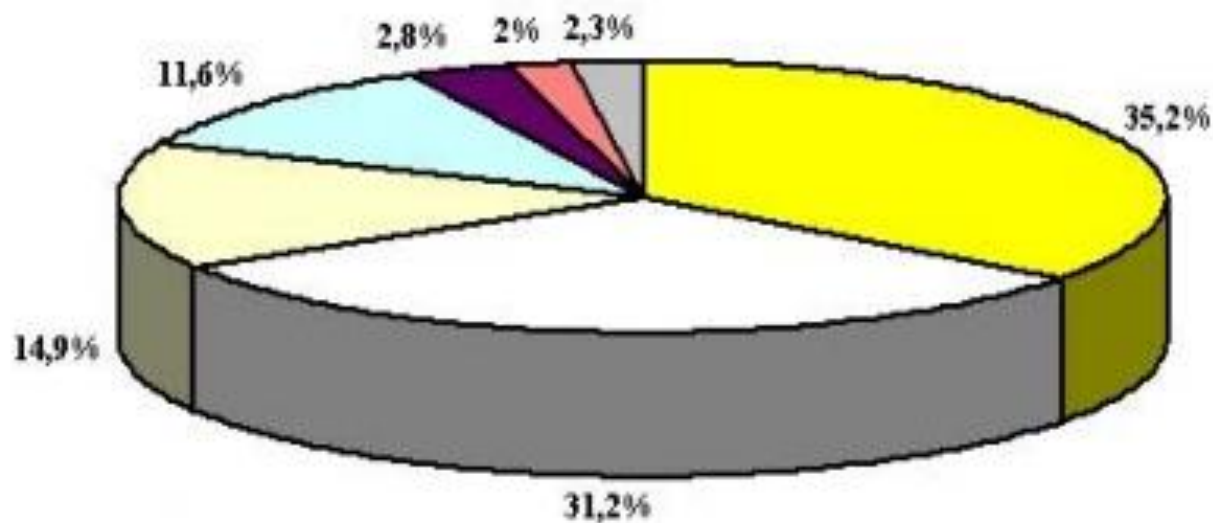
Совокупный выпуск - 2,75 млн. тонн



■ Германия ■ Франция ■ Англия □ другие

# Структура производства синтетических каучуков по странам Юго-Восточной Азии

Совокупный выпуск - 5,15 млн. тонн

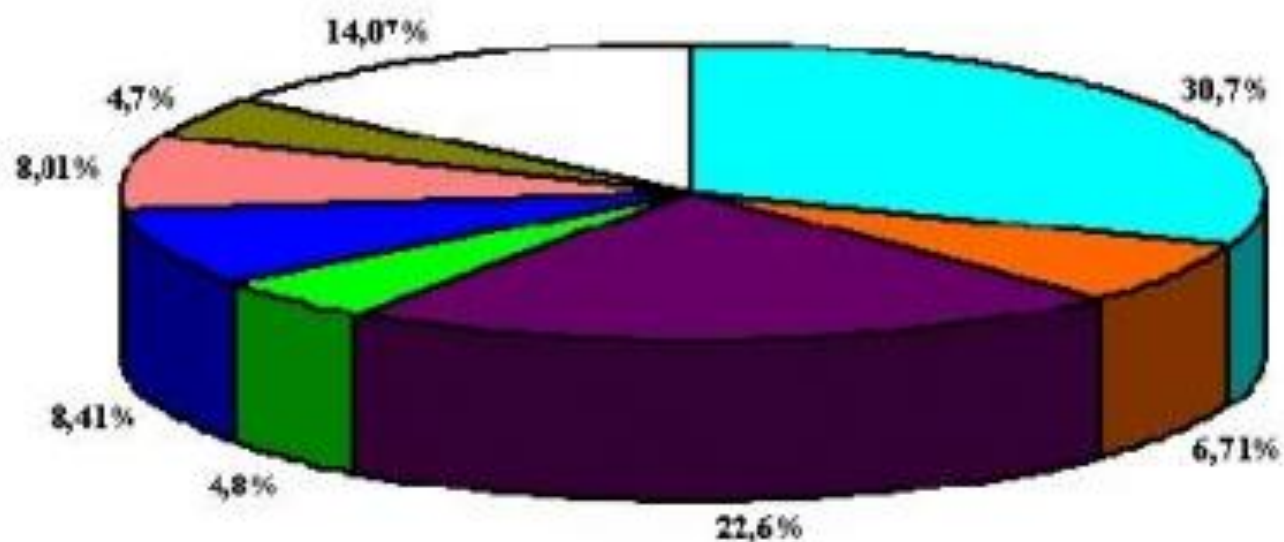


■ Китай ■ Япония ■ Ю. Корея ■ Тайвань ■ Таиланд ■ Индия ■ другие



# Распределение объема по видам

Совокупный мировой мощности - 13,06 млн. тонн/год



■ изумляющий бутадиев-стирольный

■ бутадиевый

■ изумляющий бутадиев-стирольный/изумляющий бутадиев-стирольный

■ бутадиев-нитрильный

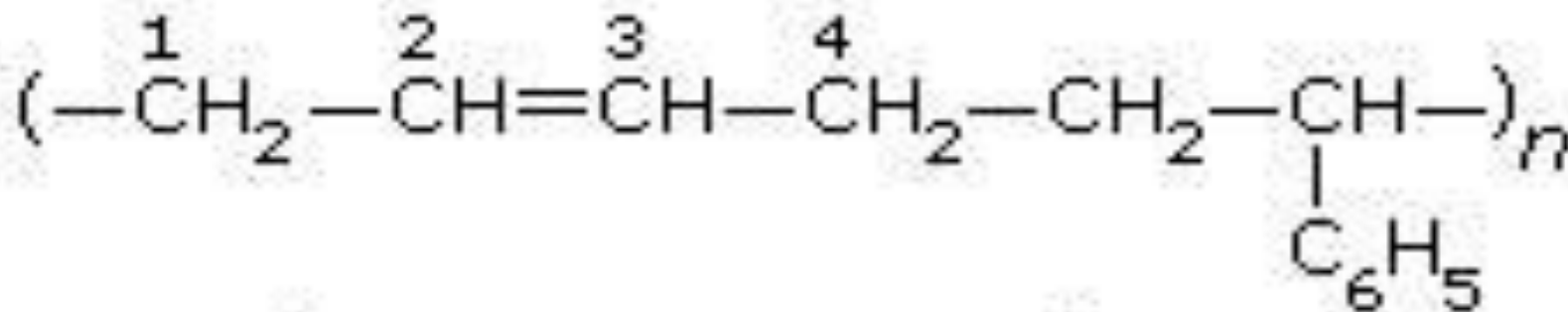
■ растворимый бутадиев-стирольный

■ полниспреновый

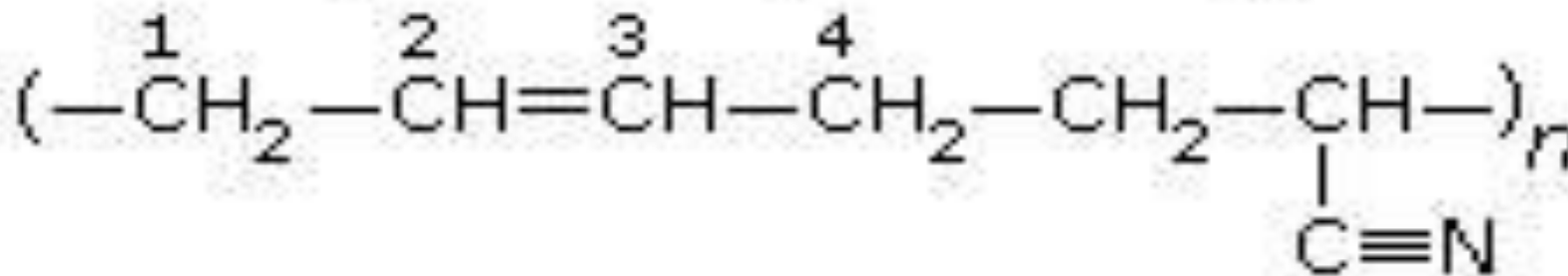
■ бутылка-аук

■ другие

# Виды синтетических каучуков



бутадиен-стирольный каучук



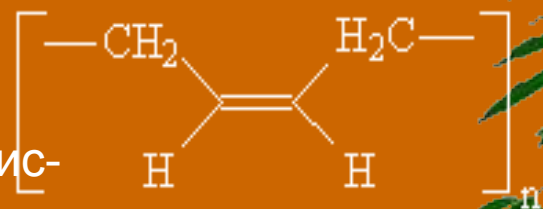
бутадиен-нитрильный каучук



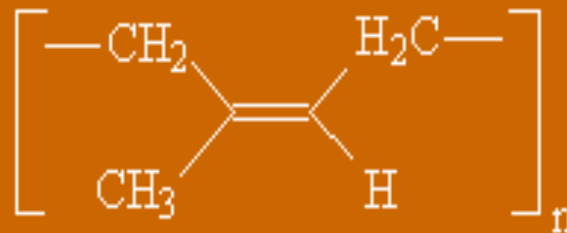
Сейчас производится широкий ассортимент синтетических каучуков, различных по составу и потребительским свойствам. Обычно каучуки классифицируют и называют по названию мономеров, использованных для их получения (изопреновые, бутадиеновые каучуки), или по характерной группе атомов, входящих в их состав (полисульфидные, кремнийорганические и т.д.).

### Примеры некоторых синтетических каучуков.

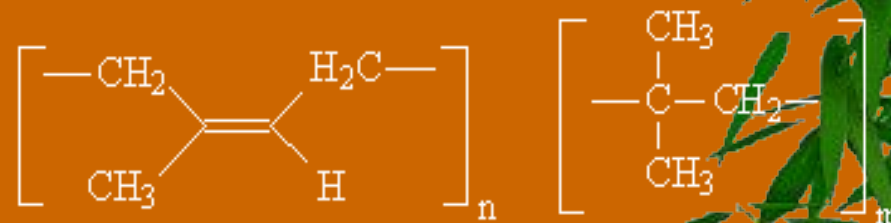
Среди каучуков общего назначения по-прежнему широко распространены бутадиеновые СКД (стереорегулярный 1,4-цис-полибутадиен).



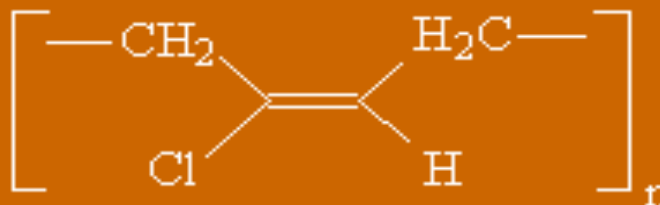
и изопреновые (1,4-цис-полиизопрен) каучуки.



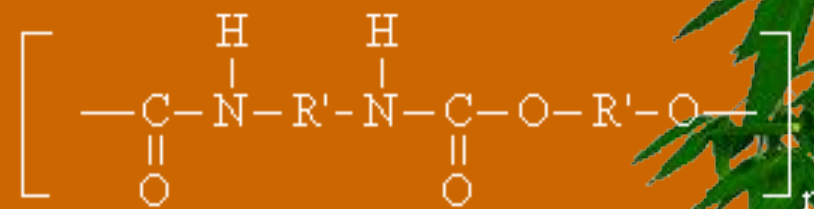
Бутилкаучук (БК) - сополимер 2-метилпропена с небольшим количеством изопрена



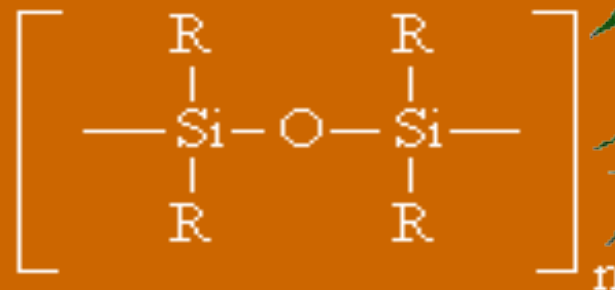
Полихлоропреновые каучуки (наирит, неопрен)



фторкаучуки - сополимеры фторированных или частично фторированных алкенов

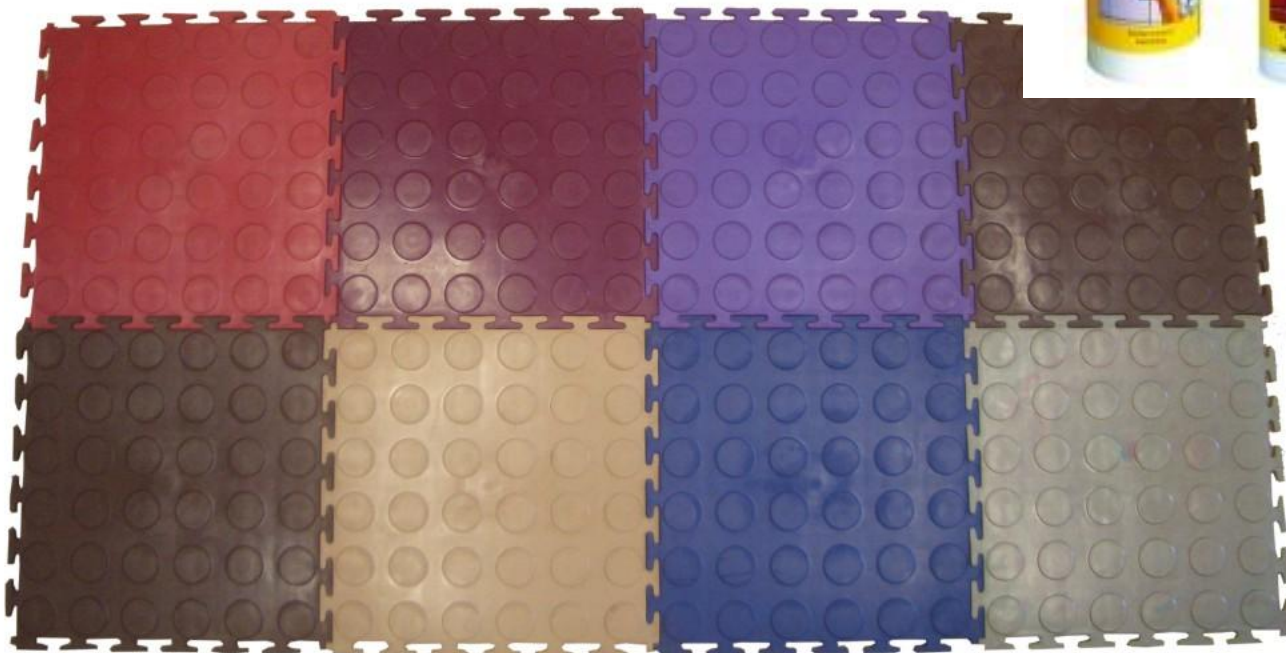


кремнийорганические каучуки - полиорганосилоксаны



И другие...

# Применение



# Применение



почти 60%  
используется  
для  
изготовления  
покрышек



# Применение

Из остальных  
40% делается еще  
50 тыс.  
наименований  
продукции —  
шланги, ленты  
транспортеры,  
клеи, краски,  
плащи, подметки  
для обуви.



# Задумайтесь

Получение синтетического каучука — одно из великих достижений XX века. Однако, как и многие другие, оно принесло не только пользу. Ежегодно в мире выбрасывается до 100 млн использованных автопокрышек. В естественных условиях они разлагаются не менее ста лет, а при сжигании выделяют чрезвычайно вредные газы.

