

КАУЧУК



Немного из истории



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



Сбор латекса из гевеи



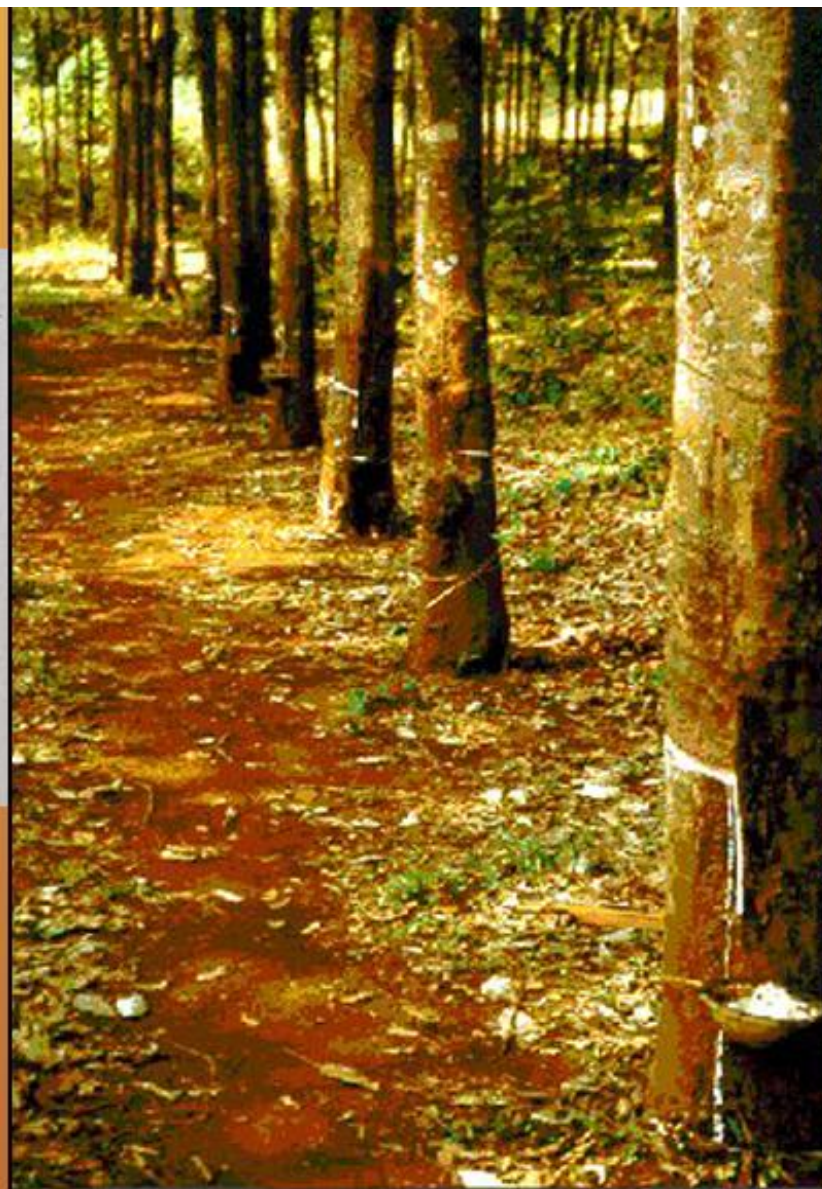
Каучуконосы



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»).



Чарльз 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



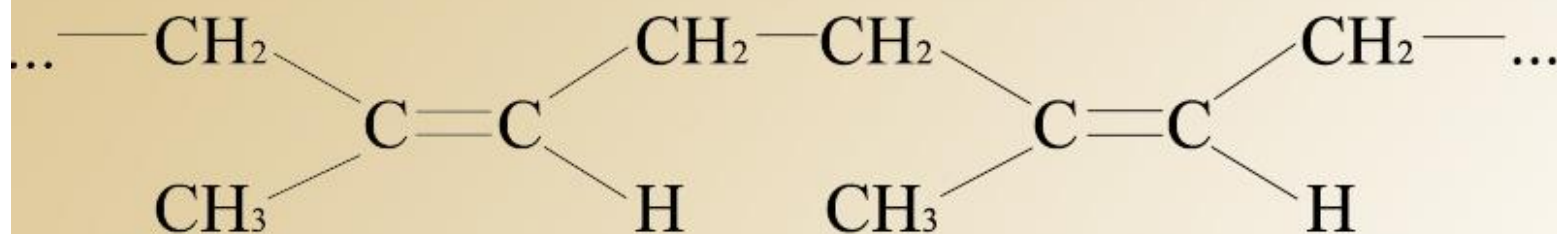
Эластичность



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

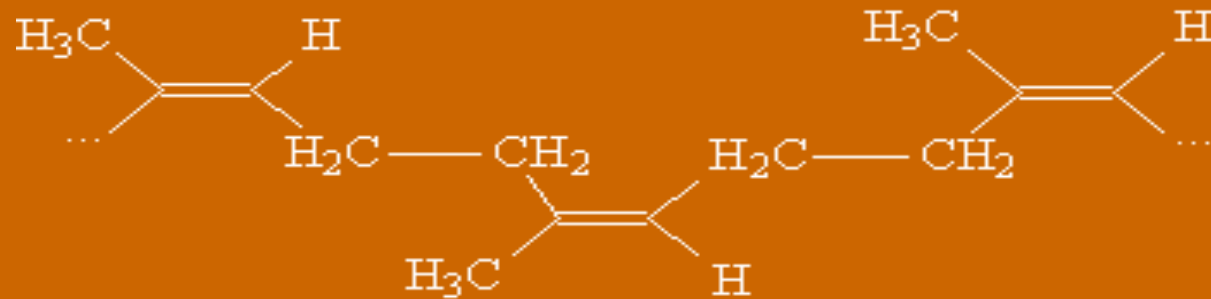


Строение полимерной цепи

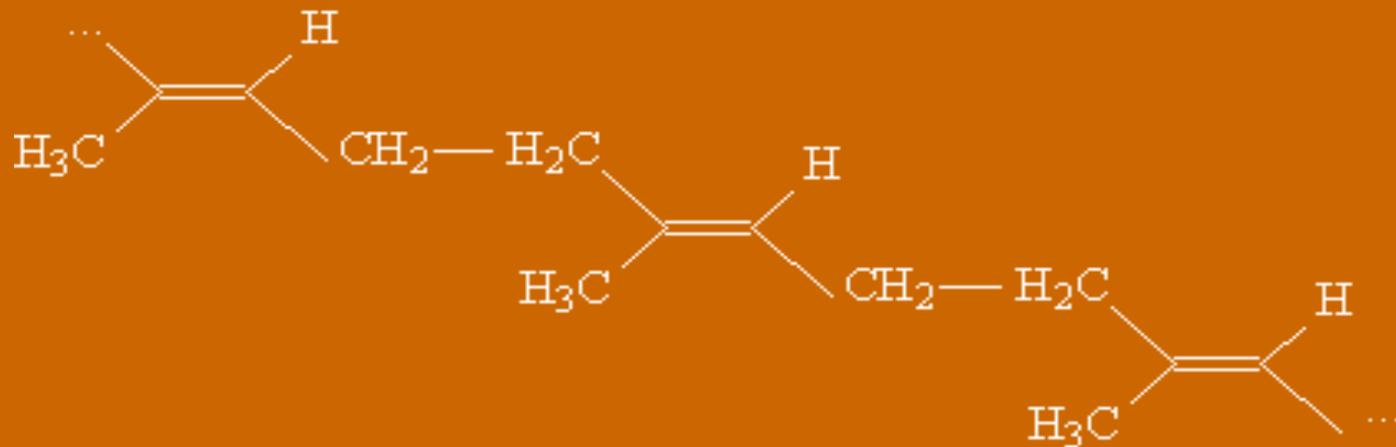


строение *цис*-полиизопрена

В натуральном каучуке содержится 91-96% углеводорода полиизопрена (C_5H_8)_n, 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°C он жёсткий и прозрачный; от 0° до 10°C — хрупкий и уже непрозрачный, а при 20°C — мягкий, упругий и полупрозрачный. При нагреве свыше 50°C он становится пластичным и липким; при температуре 80°C натуральный каучук теряет эластичность; при 120°C — превращается в смолоподобную жидкость, после застывания которой уже невозможно получить первоначальный продукт. Если поднять температуру до $200\text{—}250^{\circ}\text{C}$, 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

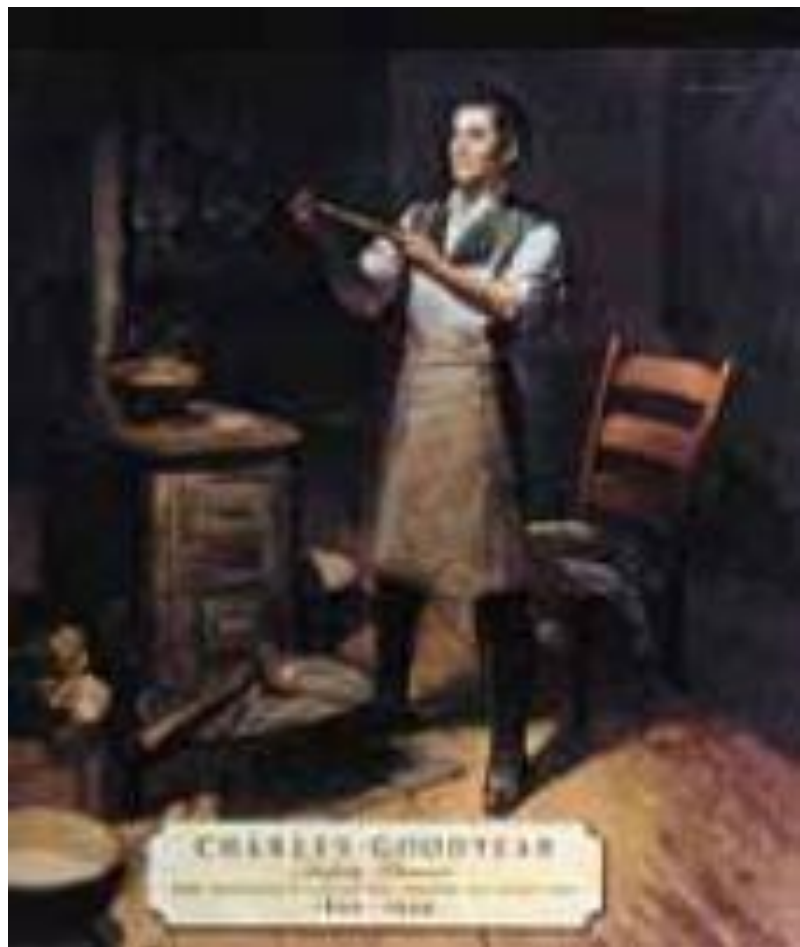
в 1834 г. открыл
процесс
вулканизации
резины.



Chas Goodyear

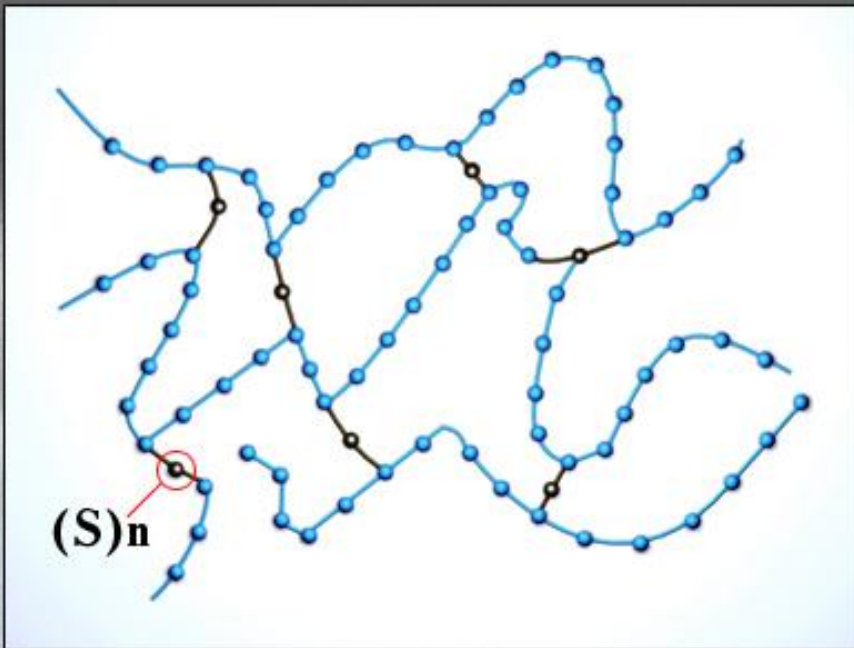
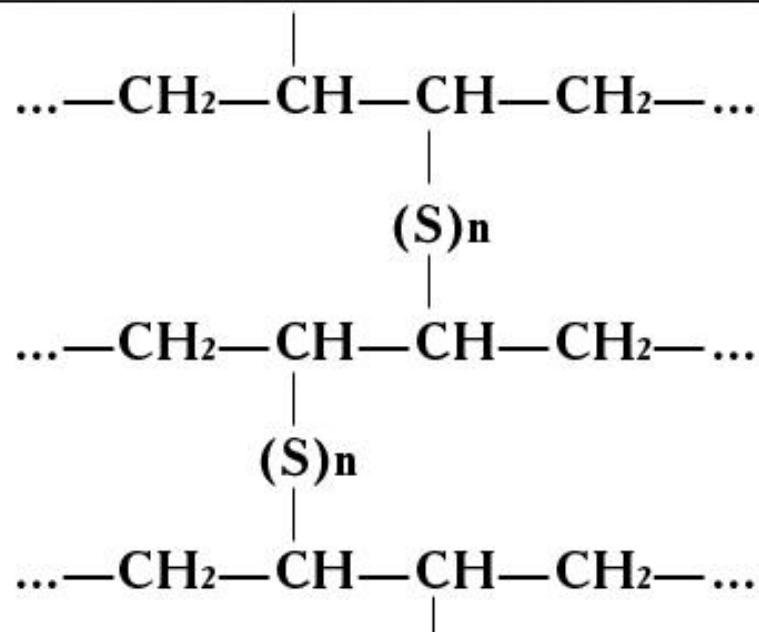


История вулканизации



- * 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



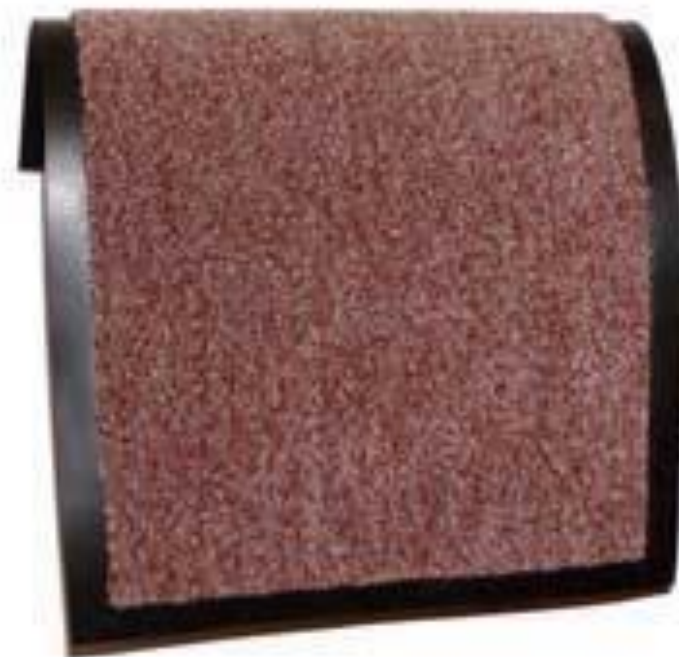
автопокрышки



обувь

Применение

Швабры и щётки



Ковер на натуральном каучуке

Браслеты и часы



Синтетический каучук



- * С. В. Лебедев впервые создал синтетический каучук из картофеля. В городе Ярославле был построен первый в мире завод по производству синтетического каучука.



ЯРОСЛАВСКИЙ ЗАВОД СК



Синтетический каучук

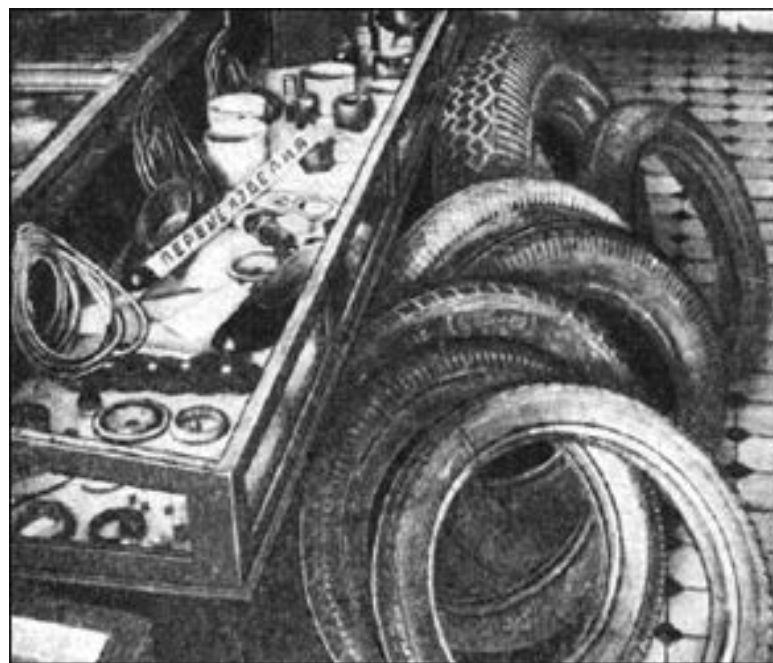


- * По заданию партии химик Сергей Лебедев придумал, как синтезировать каучук из спирта. Но до массового производства искусственной резины не дожил — он умер от тифа.



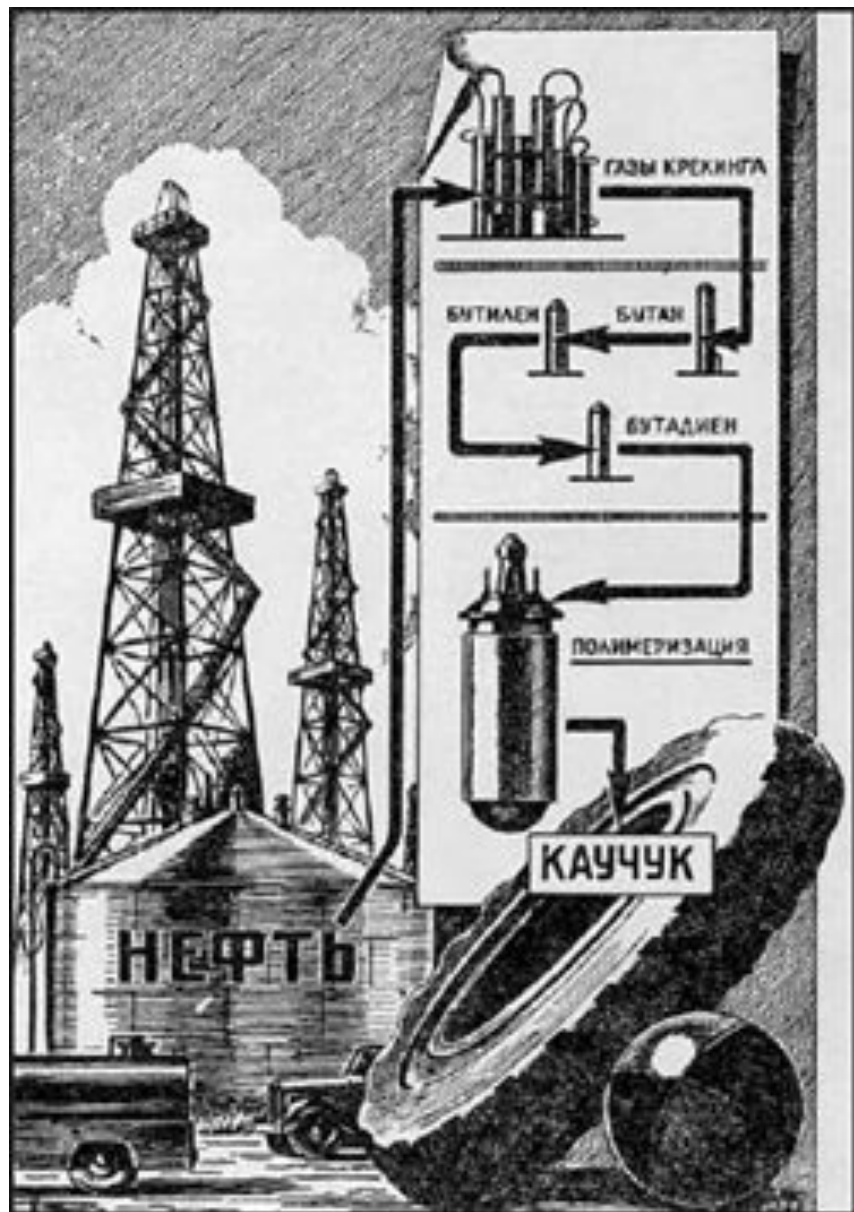
Синтетический каучук

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, остальное 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.



Применение



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



Отто Дильс

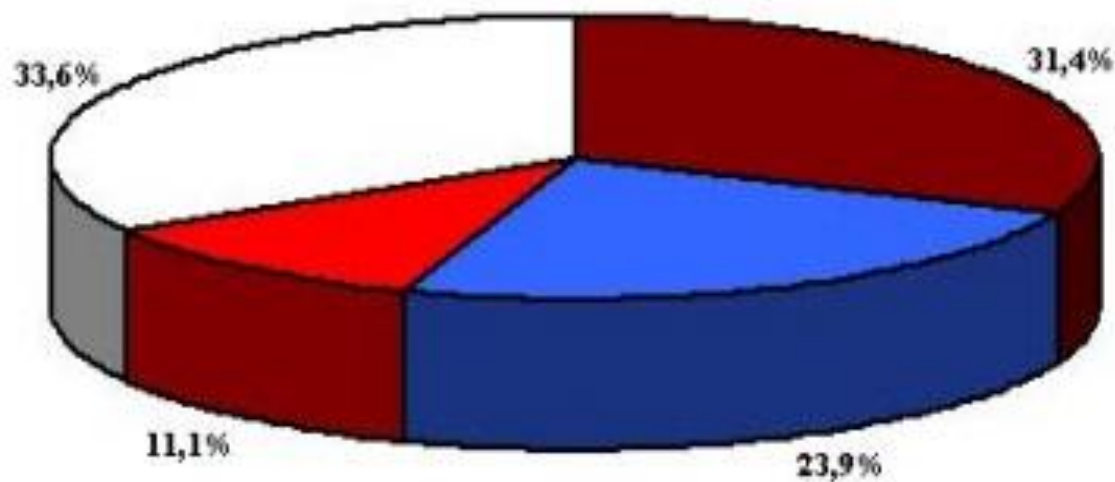
**Нобелевская премия
по химии (1950 г.)**



**Kurt Alder
1902-1958**

Структура производства синтетических каучуков по странам Западной Европы

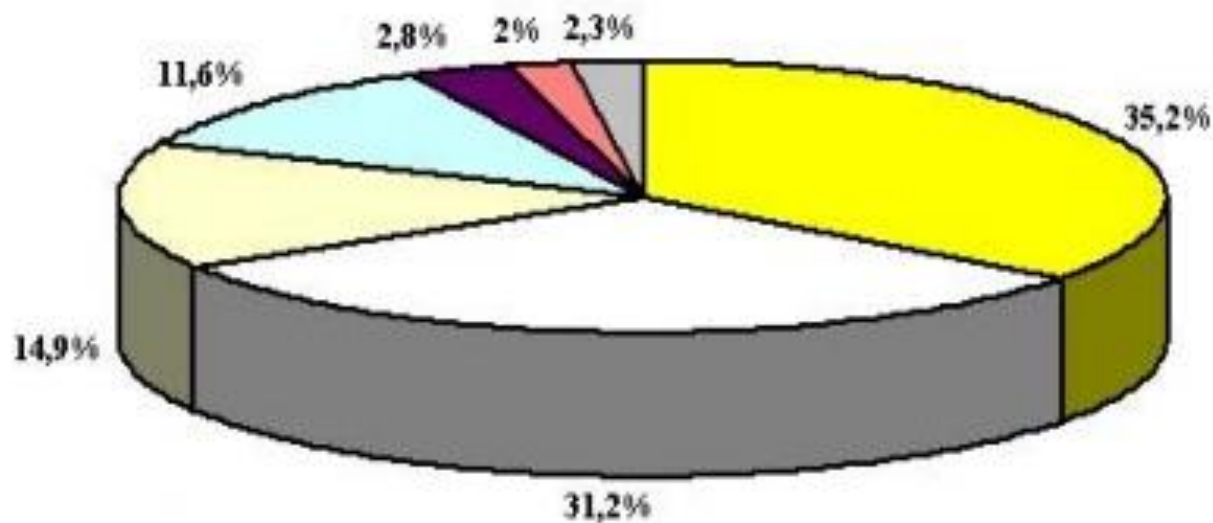
Совокупный выпуск - 2,75 млн. тонн



■ Германия ■ Франция ■ Англия □ другие

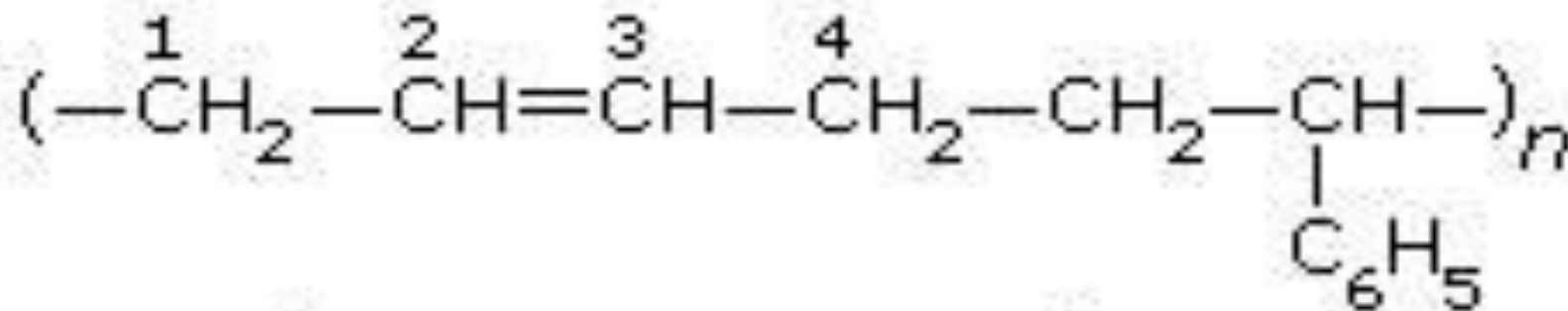
Структура производства синтетических каучуков по странам Юго-Восточной Азии

Совокупный выпуск - 5,15 млн. тонн

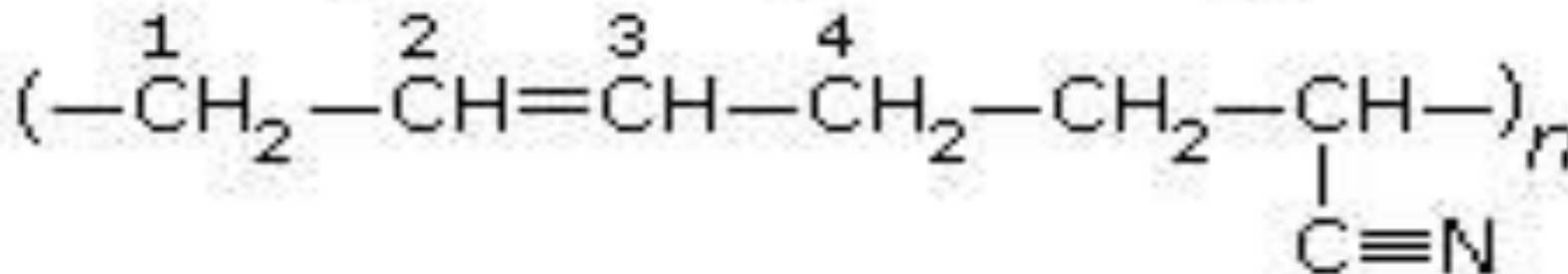


■ Китай ■ Япония ■ Ю. Корея ■ Тайвань ■ Таиланд ■ Индия ■ другие

Виды синтетических каучуков



бутадиен-стирольный каучук



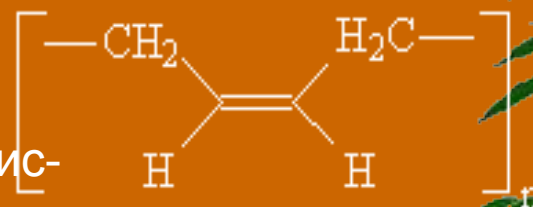
бутадиен-нитрильный каучук



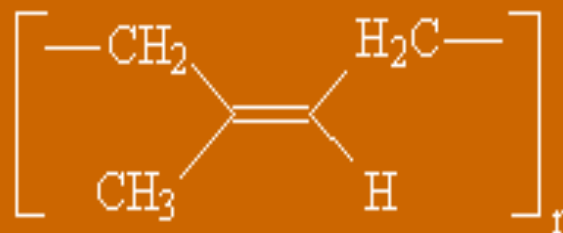
Сейчас производится широкий ассортимент синтетических каучуков, различных по составу и потребительским свойствам. Обычно каучуки классифицируют и называют по названию мономеров, использованных для их получения (изопреновые, бутадиеновые каучуки), или по характерной группе атомов, входящих в их состав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

Примеры некоторых синтетических каучуков.

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



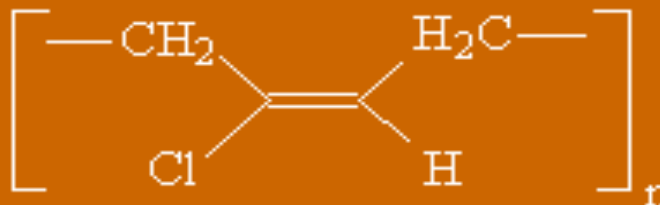
и изопреновые (1,4-цис-полиизопрен) каучуки.



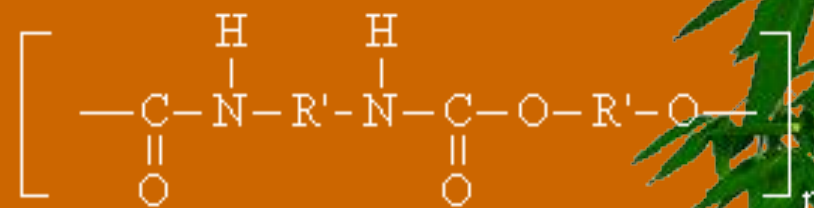
Бутилкаучук (БК) - сополимер 2-метилпропена с небольшим количеством изопрена



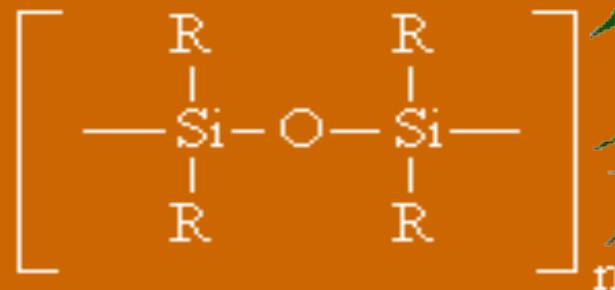
Полихлоропреновые каучуки
(наирит, неопрен)



фторкаучуки - сополимеры
фторированных или частично
фторированных алкенов

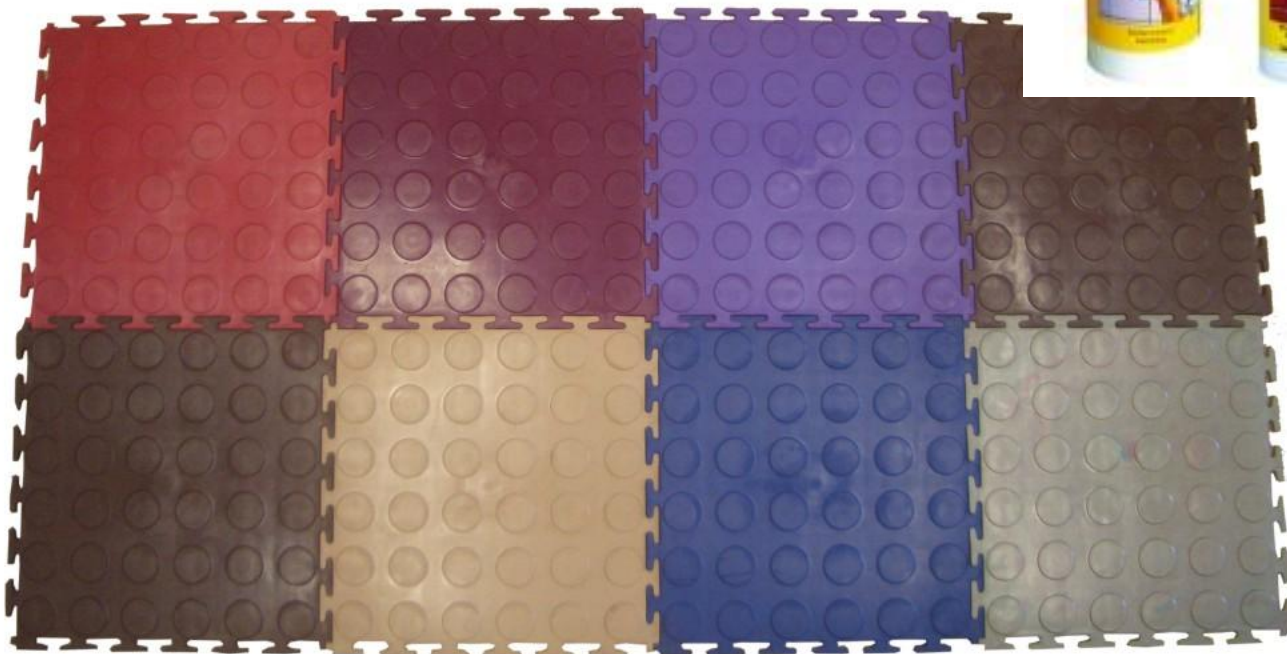


кремнийорганические каучуки -
полиорганосилоксаны



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.

