



КАУЧУК, РЕЗИНА

# Открытие дивного вещества - каучука



**КОЛУМБ** (лат. *Columbus*, итал. *Colombo*, исп. *Colon*) Христофор (1451-1506), мореплаватель.

Колумб привез из Нового Света эластичный мяч из «древесной смолы», который отличался удивительной прыгучестью. Индейцы делали такие мячи из белого сока растения гевея. **Сок гевеи индейцы называли «каучу» - слезы млечного дерева («кау» - дерево, «учу» - течь, плакать).** От этого слова образовалось современное название материала - каучук.

# Нахождение в природе

**Гевея** - довольно высокое, но на первый взгляд ничем не примечательное дерево, покрытое коричневатой корой с белым налетом и по внешнему виду напоминающее рогатину (ствол ее как бы раздваивается в верхней части).



# Бразильская гевея



- Неудивительно, что Бразилия берегла источник своего богатства. Вывоз семян гевеи был запрещен под страхом смертной казни. Однако в 1876 британский шпион Генри Уикхем в трюмах английского судна «Амазонас» тайно вывез 70 000 семян гевеи. В британских колониях Юго-Восточной Азии были заложены первые плантации каучуконосов. На мировом рынке появился натуральный английский каучук, более дешевый, чем бразильский.
- Вторая половина 19 в. - время процветания Бразилии, которая долгое время была монополистом по выращиванию деревьев-каучуконосов. Центр каучуконосных районов, Манаус, был богатейшим городом западного полушария. Достаточно упомянуть, что великолепный оперный театр в затерянном в джунглях Манаусе не только строили лучшие французские архитекторы, но даже стройматериалы для него привозились из Европы.

# Первые способы применения каучука



Чарльз Макинтош ([англ.](#),  
*Charles Macintosh; 29*  
[декабря 1766 — 25 июля](#)  
[1843](#)) — [шотландский](#)  
[химик](#) и [изобретатель](#).

В 1823 Ч. Макинтош придумал прокладывать тонкий слой резины между двумя кусками ткани. Плащи из этой ткани, которые стали называть в честь их создателя «макинтошами», получили широкое распространение.

В Америке стало модно в дождливую погоду поверх башмаков носить неуклюжую индейскую резиновую обувь — галоши.

## Недостатки изделий из натурального каучука



**Макинтош** (англ. mackintosh) — плащ из непромокаемой прорезиненной ткани, а также летнее мужское пальто по типу такого плаща, бывшее в моде в середине XIX века.

**Недостаток** - эластичность каучука проявляется лишь в небольшом интервале температур, холод – изделия твердели, летом размягчались, превращаясь в липкую, издающую зловоние массу.

# Резина – продукт вулканизации каучука



*Charles Goodyear*

Чарльз Гудьир  
(1800- 1860),  
американский  
предприниматель

- «Если вы увидите человека в резиновом пальто, резиновых ботинках, резиновом цилиндре и с резиновым кошельком, а в кошельке ни единого цента, то можете не сомневаться – это Гудьир».
- Сейчас именно новый материал, изобретенный Гудьиrom, принято называть резиной, а открытый им процесс – вулканизацией каучука (1834).

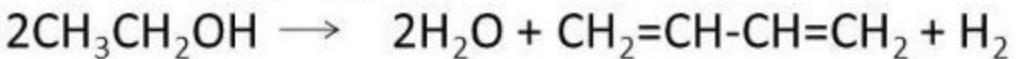
# Широкомасштабное производство синтетического каучука



Сергей  
Васильевич  
Лебедев  
(1874-1934).  
Ученый-химик с  
мировым именем,  
академик

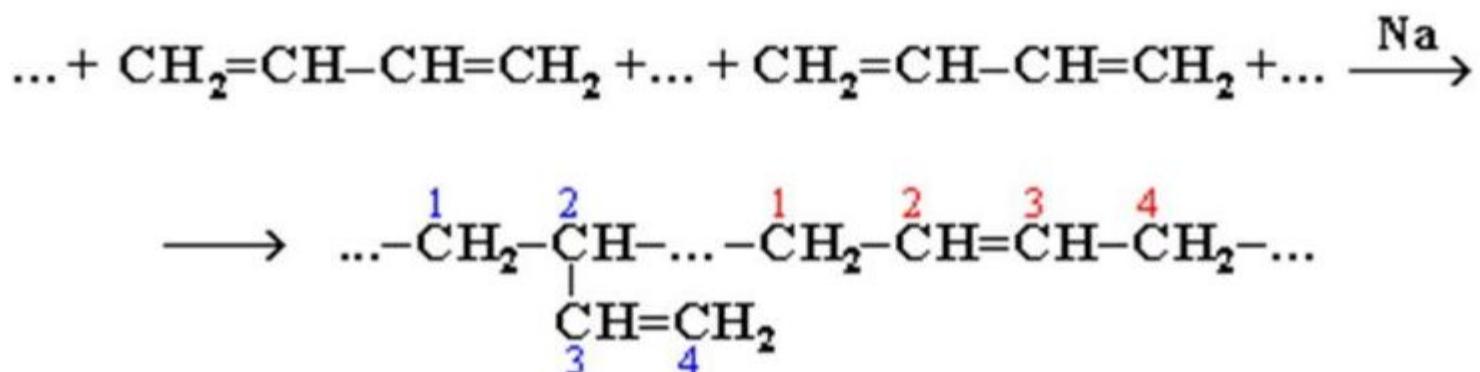
Основатель производства синтетического каучука - русский ученый **С.В. Лебедев**. В качестве катализатора использовали натрий. Полимер, полученный по данному методу, носит название **натрий-бутадиеновый каучук**.

Лебедев предложил одностадийный способ получения бутадиена из этилового спирта:



Благодаря работам Лебедева промышленное производство синтетического каучука начато в Советском Союзе в 1932 - впервые в мире.

## Первый искусственный – натрий-бутадиеновый каучук (синтезировал Лебедев С.В.)



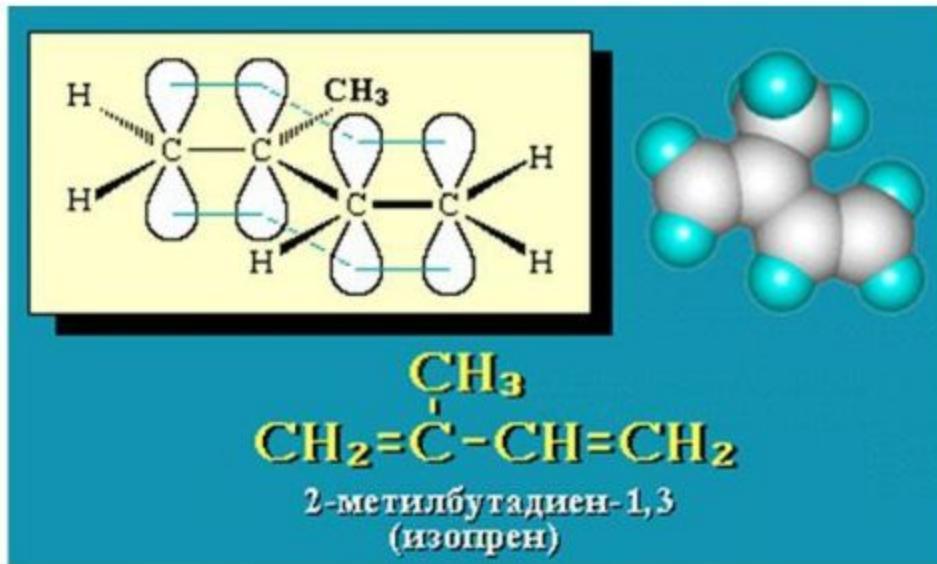
Строение: нет структурной регулярности (1,4- и 1,2- присоединения звеньев); нет стереорегулярности (есть звенья цис-строения и транс-строения).

Свойства: менее эластичен и менее износостоек.

# Каучук – это...

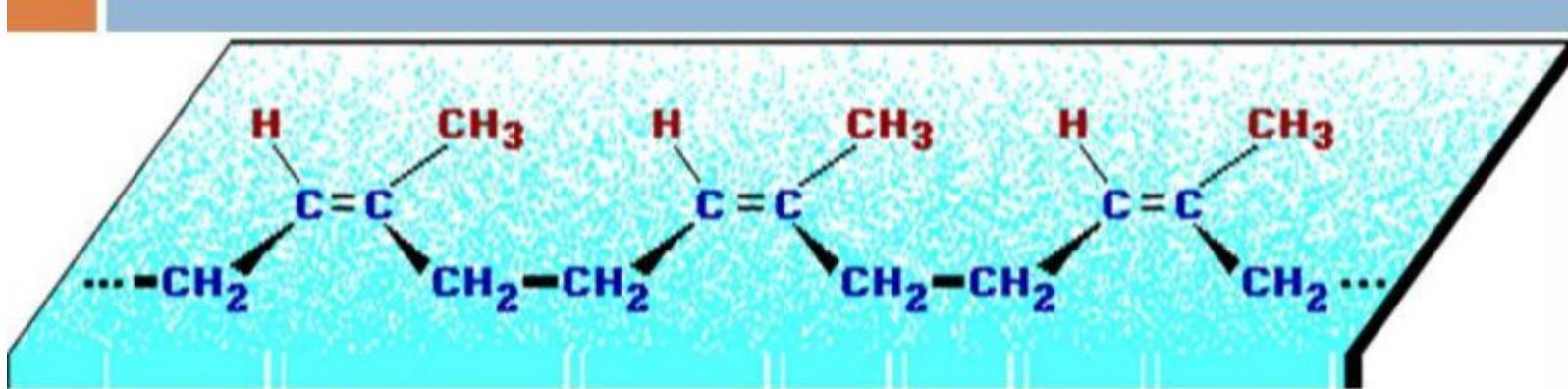
- **Натуральный КАУЧУК (НК)** — природный полимер 1,4-цис-полиизопрен, получаемый из натурального латекса.
- **Синтетические каучуки (СК)** — большая группа полимерных материалов разнообразного строения и назначения.

# Изопрен, 2-метилбутадиен-1,3



Бесцветный газ, не растворяется в воде,  $t_{\text{кип}} = 37^\circ\text{C}$

## Натуральный каучук – цис-полиизопрен



Строение: структурно-регулярный (1,4 –полимеризация);  
стереорегулярный ( все звенья цис – строения).  
Макромолекулы могут сворачиваться в клубки,  
при растягивании - распрямляться

Свойства: упругий, эластичный, устойчив к износу  
в небольшом диапазоне температур

# Дивинил, бутадиен – 1,3

## Бутадиен-1,3

Гипотетическая структура молекулы с локализованными  $\pi$ -связями:



длина  
связи →      теор.

0,133	0,154	0,133
нм	нм	нм

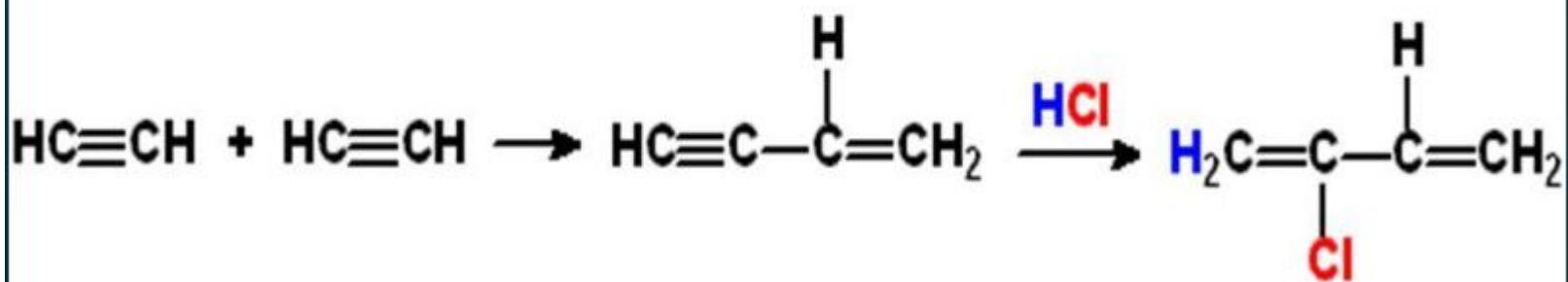
Реальная структура молекулы с делокализованными  $\pi$ -связями



длина  

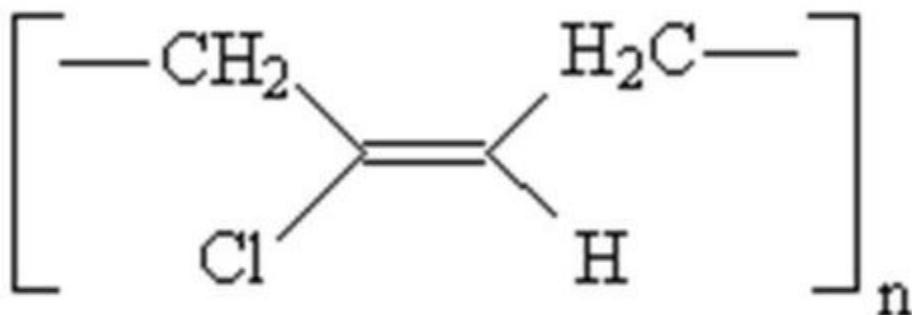

Бесцветный газ с резким запахом,  $t_{\text{кип}} = -4,4^\circ\text{C}$ , не растворяется в воде

## Хлоропрен, 2-хлорбутадиен-1,3



бесцветная жидкость,  $t_{\text{ип}} 59,4^{\circ}\text{C}$ , нерастворим в воде

## Наирит, неопрен - искусственный полихлоропреновый каучук



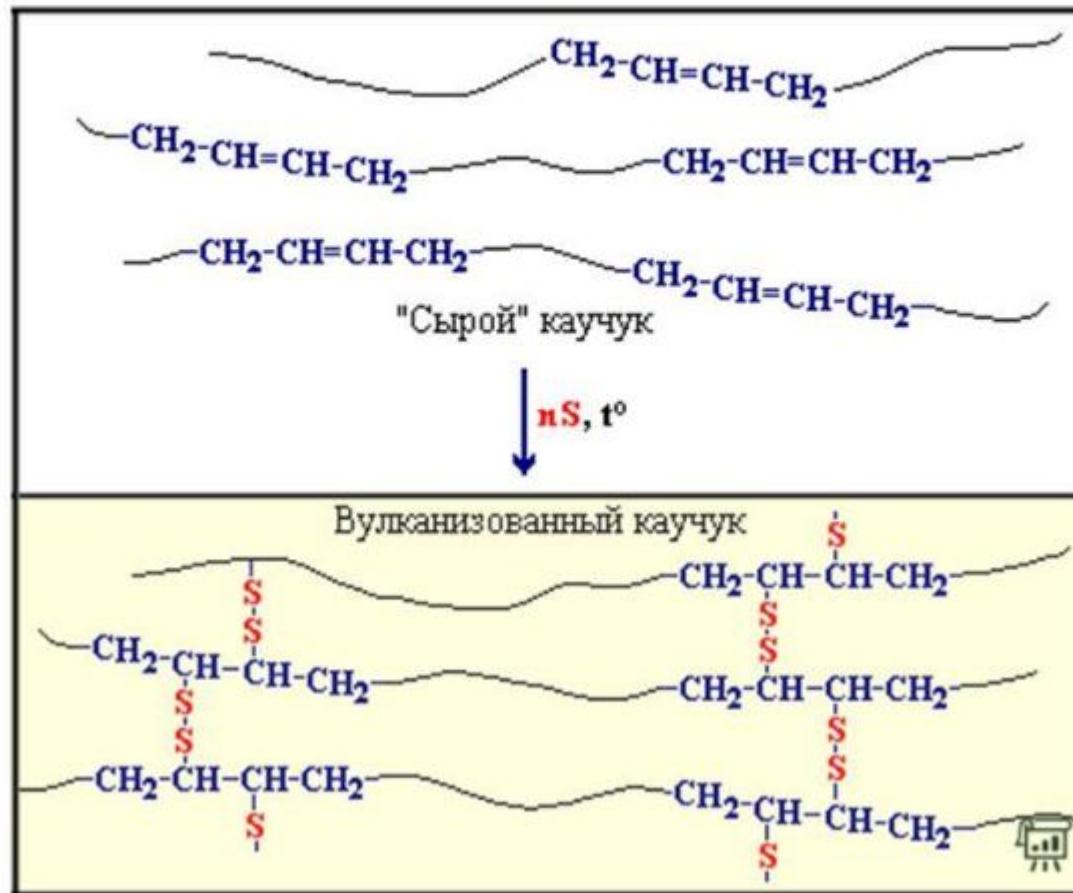
Строение: структурно-регулярный; стереорегулярный.

Свойства: негорюч; износостоек; тепло- и светостоек; устойчив к хим. реактивам; способность склеиваться.

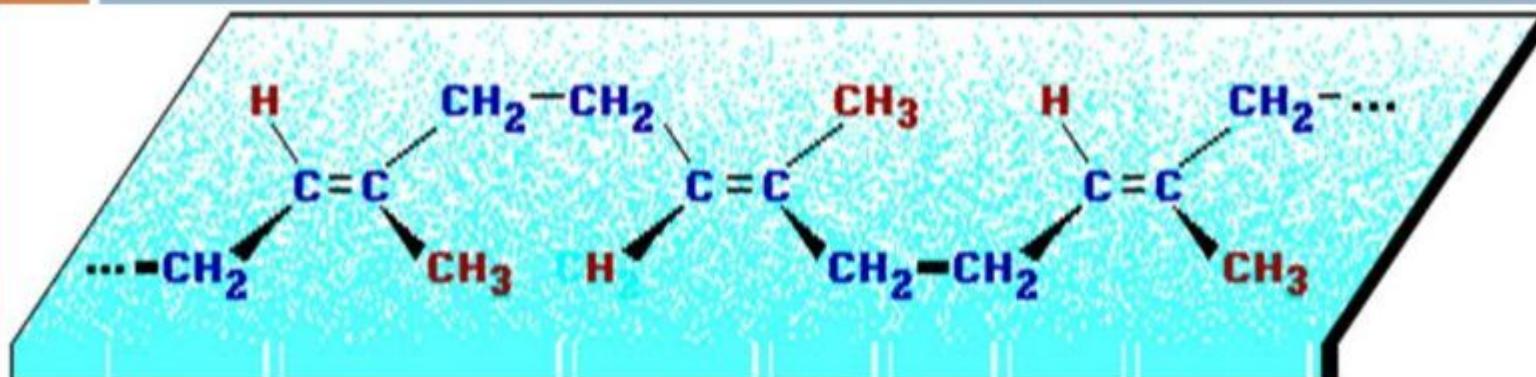
## Применение

- Резина – продукт вулканизации каучука. Более прочная и эластичная; каучук растворяется в бензине, резина лишь набухает
- Вулканизация – превращение каучука в резину при нагревании с серой
- Эбонит – каучук с W(S) = 32%: твёрдый, непластичный
- Релин – резиновый линолеум

# Резина



## Гуттаперча, изомер натурального – транс-полизопрен



Строение: структурно-регулярный (1,4 –полимеризация);  
стереорегулярный ( все звенья транс – строения)  
Макромолекулы не сворачиваются в клубки,  
близко расположены друг к другу

Свойства: менее эластичный , высокая электроизоляция  
(подводный кабель); продукт жизнедеятельности гуттаперченосных  
растений (бересклета)

# Применение



Полихлоро-  
преновый клей

Кабели и провода

Конвейерные ленты



Шины автомобиля



# Применение



Водолазные  
костюмы



Одежда и обувь



MyShared