**МОУ «Лебяженский центр общего образования»**

***Получение каучука из одуванчиков***

секция: «Исследования по биологии»

Выполнили: Плотникова Светлана Сергеевна

Карманов Максим Денисович

8 класс Научный руководитель: Осипова Ирина Николаевна

учитель биологии и химии,

МОУ «Лебяженский центр общего образования»

Ленинградская область, пгт. Лебяжье 2020 год

СОДЕРЖАНИЕ

[ВВЕДЕНИЕ 3](#_Toc56855395)

[ГЛАВА 1. НАТУРАЛЬНЫЙ КАУЧУК 5](#_Toc56855396)

[1.1. Состав и строение натурального каучука 5](#_Toc56855397)

[1.2. Физические и химические свойства натурального каучука 7](#_Toc56855398)

[1.3. Применение натурального каучука 8](#_Toc56855399)

[ГЛАВА 2. СИНТЕТИЧЕСКИЙ КАУЧУК 10](#_Toc56855400)

[2.1. Физические и химические свойства синтетического каучука 10](#_Toc56855401)

[2.2. Важнейшие виды синтетических каучуков 10](#_Toc56855402)

[2.3. Резина. Вулканизация каучука 12](#_Toc56855403)

[ГЛАВА 3. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ 15](#_Toc56855404)

[3.1. Химический состав одуванчика лекарственного 15](#_Toc56855405)

[3.2. Получение каучука из млечного сока одуванчика лекарственного 15](#_Toc56855406)

[3.3. Доказательство эластичности каучука 16](#_Toc56855407)

[3.4. Исследование эластичности каучука при различных температурах 16](#_Toc56855408)

[3.5. Доказательство непредельных свойств каучука 16](#_Toc56855409)

[3.6. Получение резины и изучение ее свойств 16](#_Toc56855410)

[ЗАКЛЮЧЕНИЕ 17](#_Toc56855411)

[Литература 18](#_Toc56855412)

# ВВЕДЕНИЕ

Каучуки — группа веществ натурального или синтетического происхождения, которая отличается эластичностью, водонепроницаемостью, электроизоляционными свойствами; используется в производстве резины и эбонитов.

Мир без резины сейчас трудно себе представить, нас окружают тысячи наименований различных изделий из этого материала, и заменить натуральный каучук синтетическим нельзя, особенно для большегрузных машин: природный каучук прочнее искусственного. Только натуральный каучук обладает достаточной устойчивостью к колебаниям температуры, а также прочностью на разрыв, что особенно важно в случае образования микротрещин в процессе эксплуатации. **Continental**(**Континенталь**) – крупнейшая немецкая компания по производству шин. Российский бренд **Medeo**(**Медео**) –занимается разработкой и производством шин с 2001 года. Головной офис компании находится в городе Ярославль. Производство шин осуществляется в сотрудничестве с концерном Goodyear. Основные технологии и разработки предоставляет Гуди Йер, специалисты и оборудование российское.

Каучук образуется в тканях около 2 тыс. растений, но лишь в нескольких из них он  содержится в количествах, позволяющих добывать его в промышленных масштабах. В этих растениях каучук находится в млечном соке (латексе), вырабатываемом особыми клетками. Важнейшим поставщиком натурального каучука является гевея бразильская – дерево из семейства молочайных.

В европейской зоне не произрастают ни гевея, ни фикус каучуконосный, ни кастилья резиновая, но в нашей стране возможно выращивать растение-каучуконос, способное успешно расти в условиях умеренного климата. Это близкий родственник одуванчика лекарственного - одуванчик кок-сагыз, который возделывался на землях Мордовии в середине 40-х годов XX века для нужд армии и сейчас вызывает большой интерес у крупнейших производителей шинной продукции.

**Актуальность темы** – в последнее время во всем мире усугубляется дефицит и связанный с ним рост цен на натуральный каучук, а синтетический каучук по своим качествам и свойствам все же ему уступает, поэтому я считаю, что неприхотливый одуванчик может решить проблему с обеспечением нашей промышленности основным сырьем для получения резины.

**Цель работы** - получить каучук из корней одуванчика лекарственного и изучить его свойства.

Для достижения цели были поставлены следующие **задачи**:

- изучение физико-химических свойств синтетического и натурального каучука;

- изучение способов получения каучука из растительного сырья;

- подбор оптимальных условий для получения каучука из растительного сырья;

- экспериментальное получение каучука;

- получение резины из каучука.

**Объекты исследования**:

Одуванчик лекарственный ([лат.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) *Taráxacum officinále).*

**Методы исследования:**

- изучение научной литературы;

- химический эксперимент;

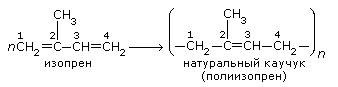
- измерение;

- наблюдения и собственные выводы.

# ГЛАВА 1. НАТУРАЛЬНЫЙ КАУЧУК

## Состав и строение натурального каучука

*Натуральный* (*природный*) *каучук* (НК) представляет собой высокомолекулярный непредельный углеводород, молекулы которого содержат большое количество двойных связей; состав его может быть выражен формулой (C5 H8 )n (где величина *n* составляет от 1000 до 3000); он является полимером изопрена:



Природный каучук содержится в млечном соке каучуконосных растений, главным образом, тропических (например, бразильского дерева гевея).

Другой природный продукт — *гуттаперча* — также является полимером изопрена, но с иной конфигурацией молекул (цис-изомер).

Длинную молекулу каучука можно было бы наблюдать непосредственно при помощи современных микроскопов, но это не удаётся, так как цепочка слишком тонка: диаметр её, соответствующий диаметру одной молекулы, составляет примерно 2∙10-10 м. Если макромолекулу каучука растянуть до предела, то она будет иметь вид зигзага, что объясняется характером химических связей между атомами углерода, составляющими скелет молекулы.

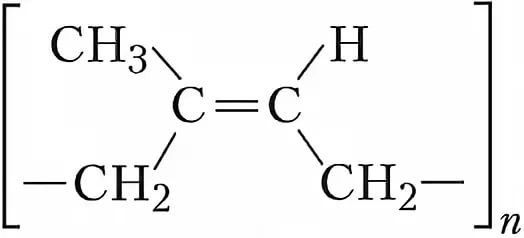
Звенья молекулы каучука могут вращаться не беспрепятственно в любом направлении, а ограниченно — только вокруг одинарных связей. Тепловые колебания звеньев заставляют молекулу изгибаться, при этом концы её в спокойном состоянии сближены.

При растяжении каучука концы молекул раздвигаются и молекулы ориентируются по направлению растягивающего усилия. Если устранить усилие, вызвавшее растяжение каучука, то концы его молекул вновь сближаются и образец принимает первоначальную форму и размеры.

Молекулу каучука можно представить себе как круглую, незамкнутую пружину, которую можно сильно растянуть, разведя её концы. Освобождённая пружина вновь принимает прежнее положение. Некоторые исследователи представляют молекулу каучука в виде пружинящей спирали.

Качественный анализ показывает, что каучук состоит из двух элементов — углерода и водорода, то есть, относится к классу углеводородов. Первоначально принятая формула каучука была C­5 H8 , но она слишком проста для такого сложного вещества как каучук. Определение молекулярной массы показывает, что она достигает нескольких сот тысяч (150 000 — 500 000). Каучук, следовательно, природный полимер.

Экспериментально доказано, что в основном макромолекулы натурального каучука состоят из остатков молекул *изопрена*, а сам натуральный каучук — природный полимер цис-1,4-полиизопрен. Структурная формула его такова:

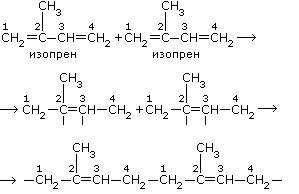


Молекула натурального каучука состоит из нескольких тысяч исходных химических групп (звеньев), соединённых друг с другом и находящихся в непрерывном колебательно-вращательном движении. Такая молекула похожа на спутанный клубок, в котором составляющие его нити местами образуют правильно ориентированные участки.

Основной продукт разложения каучука — углеводород, молекулярная формула которого однозначна с простейшей формулой каучука. Это изопрен (2-метил-бутадиен-1,3):

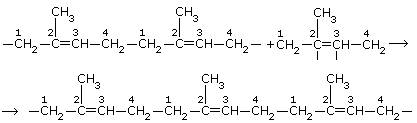
https://www.bestreferat.ru/images/paper/83/17/7231783.jpeg

Макромолекулы каучука образованы молекулами изопрена. Сначала за счёт разрыва двойных связей происходит соединение двух молекул изопрена

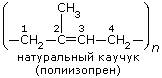


При этом свободные валентности средних углеродных атомов (2 и 3) смыкаются и образуют двойные связи в середине молекул, ставших теперь уже звеньями растущей цепи.

К образовавшейся частице присоединяется следующая молекула изопрена:



Подобный процесс продолжается и далее. Строение образующегося каучука может быть выражено формулой:



Молекулы каучука, хотя и имеют линейное строение, не вытянуты в линию, а многократно изогнуты, как бы свёрнуты в клубки. При растягивании каучука такие молекулы распрямляются, образец каучука от этого становится длиннее. При снятии нагрузки, вследствие внутреннего теплового движения, звенья молекулы возвращаются в прежнее свёрнутое состояние, размеры каучука сокращаются. Если же каучук растягивать с достаточно большой силой, то произойдёт не только выпрямление молекул, но и смещение их относительно друг друга — образец каучука может порваться.

## Физические и химические свойства натурального каучука

Натуральный каучук — аморфное, способное кристаллизоваться твёрдое тело. Природный необработанный (сырой) каучук — белый или бесцветный углеводород. Он не набухает и не растворяется в воде, спирте, ацетоне и ряде других жидкостей. Набухая и затем, растворяясь в жирных и ароматических углеводородах (бензине, бензоле, эфире и других) и их производных, каучук образует коллоидные растворы, широко используемые в технике.

Натуральный каучук однороден по своей молекулярной структуре, отличается высокими физическими свойствами, а также технологическими, то есть, способностью обрабатываться на оборудовании заводов резиновой промышленности.

Особенно важным и специфическим свойством каучука является его *эластичность* (упругость) — способность каучука восстанавливать свою первоначальную форму после прекращения действия сил, вызвавших деформацию. Каучук — высокоэластичный продукт, обладает при действии даже малых усилий обратимой деформацией растяжения до 1000%, а у обычных твёрдых тел эта величина не превышает 1%. Эластичность каучука сохраняется в широких температурных пределах, и это является характерным его свойством. Но при долгом хранении каучук твердеет.

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—250 °C, то каучук разлагается с образованием ряда газообразных и жидких продуктов.

Каучук — хороший диэлектрик, он имеет низкую водо- и газопроницаемость.

Каучук не растворяется в воде, щёлочах и слабых кислотах; в этиловом спирте его растворимость небольшая, а в сероуглероде, хлороформе и бензине он сначала набухает, а уж затем растворяется.

Легко окисляется химическими окислителями, медленно — кислородом воздуха.

Теплопроводность каучука в 100 раз меньше теплопроводности стали.

Наряду с эластичностью, каучук ещё и пластичен — он сохраняет форму, приобретённую под действием внешних сил. Пластичность каучука, проявляющаяся при нагревании и механической обработке, является одним из отличительных свойств каучука. Так как каучуку присущи эластические и пластические свойства, то его часто называют пласто-эластическим материалом.

При охлаждении или растяжении натурального каучука наблюдается переход его из аморфного в кристаллическое состояние (кристаллизация). Процесс происходит не мгновенно, а во времени. При этом в случае растяжения каучук нагревается за счёт выделяющейся теплоты кристаллизации. Кристаллы каучука очень малы, они лишены чётких граней и определённой геометрической формы. При температуре около –70 °C каучук полностью теряет эластичность и превращается в стеклообразную массу.

Каучук легко вступает в химические реакции с целым рядом веществ: кислородом (O2), водородом (H2), галогенами (Cl2 , Br2 ), серой (S) и другими. Эта высокая реакционная способность каучука объясняется его ненасыщенной химической природой. Особенно хорошо реакции проходят в растворах каучука, в которых каучук находится в виде молекул сравнительно крупных коллоидных частиц.

Почти все химические реакции приводят к изменению физических и химических свойств каучука: растворимости, прочности, эластичности и других. Кислород и, особенно, озон, окисляют каучук уже при комнатной температуре. Внедряясь в сложные и большие молекулы каучука, молекулы кислорода разрывают их на более мелкие, и каучук, деструктурируясь, становится хрупким и теряет свои ценные технические свойства. Процесс окисления лежит также в основе одного из превращений каучука — перехода его из твёрдого в пластичное состояние.

## Применение натурального каучука

В чистом виде натуральный каучук практически не используется из-за его поведения в низких и повышенных температурах. А вот вулканизированный натуральный каучук чаще всего служит сырьем для производства резины и всевозможных изделий из нее. В первую очередь, именно шинная промышленность нуждается в каучуке природного происхождения. Из него производят летние и зимние шины, а также шины для велосипедов, автомобилей, тракторов, специальной техники.

Помимо шин и резины натуральный каучук используют для производства других различных изделий, таких как лакокрасочные изделия, клеи, наклейки, покрытия для пола, шланги, транспортеры, приводные ремни, амортизаторы, электроизоляционные материалы. Также натуральный каучук пригодился и в строительной сфере для модификации бетона и других строительных смесей.

# ГЛАВА 2. СИНТЕТИЧЕСКИЙ КАУЧУК

Синтетический каучук — высокополимерное соединение, получаемое из бутадиена, изопрена, стирола, неопрена, изобутилена, хлоропрена, нитрила акриловой кислоты, которые полимеризуют или сополимеризуют. Получаемый материал имеет похожие свойства с натуральным. Так, его молекулы также представляют собою длинные и частично разветвленные цепи из многих тысяч мономеров. Средняя молекулярная масса, как правило, составляет от нескольких сотен тысяч до миллионов. Во время полимеризации некоторые цепи связываются друг с другом во многих местах с помощью двойных связей. Таким образом, вулканизируемое вещество химически представляет собой высокомолекулярную пространственную сетку с соответствующими физико-химическими свойствами.

## Физические и химические свойства синтетического каучука

Каучуки синтетические - аморфные или сравнительно слабо кристаллизующиеся полимеры с высокой гибкостью и относительно малым межмолекулярным взаимодействием цепей, что обусловливает их высокую конформационную подвижность в широком интервале температур.

Характеристикой подвижности цепей может служить температура стеклования каучуков. Ее значения в значит, мере определяют комплекс их деформационных и прочностных свойств.

Ненасыщенные каучуки синтетические присоединяют Н2, галогены, тиолы, карбоновые и тиокислоты, сшиваются серой, пероксидами, малеиновым ангидридом, динитрозосоединениями. Химические свойства таких каучуков синтетических определяются содержанием и положением двойных связей, природой и положением заместителей (боковых групп).

Насыщенные каучуки синтетические значительно менее активны. Их химические свойства определяются прочностью связей в основной цепи и типом боковых групп. Окисление под действием О2 и О3, ускоряющееся при воздействии света и нагревании, вызывает [деструкцию](http://pandia.ru/text/category/destruktciya/) и структурирование (сшивание) каучуков синтетических. Для защиты от окисления в них вводят антиоксиданты в кол-ве 0,15-2,0% по массе. Гарантийный срок хранения каучуков синтетических составляет обычно 0,5-2 года.

Термостойкость каучуков синтетических выше, чем натуральных каучуков. Наиболее термостойки каучуки с неорганической основной цепью (например, кремнийорганические) и фторкаучуки. Под действием ионизирующих излучений большинство каучуков синтетических сшивается; бутилкаучук и полиизобутилен, содержащие в цепи четвертичные атомы С, деструктируются.

## Важнейшие виды синтетических каучуков

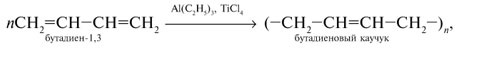
Существует много видов каучуков, которые классифицируют по типу мономеров, из которых они сделаны (бутадиеновые, изопреновые). Также возможна классификация по наличию особых атомов или функциональных групп (например, полисульфидные, уретановые).

В зависимости от применения, синтетические материалы делят на две группы: общие и специальные каучуки. В первую категорию попадают вещества, имеющие прекрасную эластичность, прочность и прочие характеристики, позволяющие материал применять для изготовления предметов разной направленности. Специальные же каучуки создаются для обеспечения особенных свойств материала, поэтому они применяются ограниченно, только для отдельных изделий.

К общим каучукам относят:  
- бутадиеновые;  
- бутадиенстирольные;  
- изопреновые.

Специальные каучуки:  
- этиленпропиленовые;  
- уретановые;  
- бутилкаучуки;  
- фторкаучуки;  
- хлоропреновые и т. д.

*Бутадиеновый:*



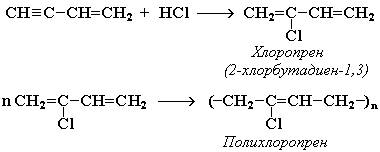
Резины прочны и износостойки (производство автомобильных шин, конвейерных лент, резиновой обуви).

*Изопреновый:*



Резины отличаются высокой механической прочностью и эластичностью. Заменители натурального каучука в производстве шин, конвейерных лент, резин, обуви, медицинских спортивных изделий.

*Хлоропреновый:*



Резины атмосферно-, бензо- и маслостойки. Применяются в производстве конвейерных лент, ремней, рукавов, клеёв.

*Бутадиен-стирольный:*



## Резина. Вулканизация каучука

Натуральные и синтетические каучуки используются преимущественно в виде резины, так как она обладает значительно более высокой прочностью, эластичностью и рядом других ценных свойств. Для получения резины каучук вулканизируют.

Современная технология резинового производства осуществляется по следующим этапам:

1. Изготовление полуфабрикатов:

- развеска каучуков и ингредиентов;

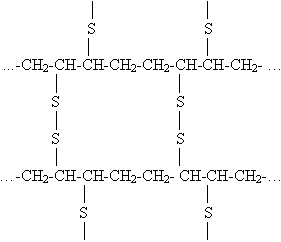
- пластикация каучука;

- прорезинивание тканей, каландрирование, шприцевание;

- раскрой прорезиненных тканей и резиновых листов, сборка изделий из полуфабрикатов.

2. Вулканизация, после которой из сырых резиновых смесей получают готовые резиновые изделия.

Из смеси каучука с серой, наполнителями (особенно важным наполнителем служит сажа) и другими веществами формуют нужные изделия и подвергают их нагреванию. При этих условиях атомы серы присоединяются к двойным связям макромолекул каучука и «сшивают» их, образуя дисульфидные «мостики». В результате образуется гигантская молекула, имеющая три измерения в пространстве — как бы длину, ширину и толщину. Полимер приобретает пространственную структуру:



Такой каучук (резина) будет, конечно, прочнее невулканизированного. Меняется и растворимость полимера: каучук, хотя и медленно, растворяется в бензине, резина лишь набухает в нём. Если к каучуку добавить больше серы, чем нужно для образования резины, то при вулканизации линейные молекулы окажутся «сшитыми» в очень многих местах, и материал утратит эластичность, станет твёрдым — получится *эбонит*. До появления современных пластмасс эбонит считался одним из лучших изоляторов.

Вулканизированный каучук имеет бóльшую прочность и эластичность, а также большую устойчивость к изменению температуры, чем невулканизированный каучук; резина непроницаема для газов, устойчива к царапанию, химическому воздействию, жаре и электричеству, а также показывает высокий коэффициент трения скольжения с сухими поверхностями и низкое — с увлажнёнными.

*Ускорители вулканизации* улучшают свойства вулканизаторов, сокращают время вулканизации и расход основного сырья, препятствуют перевулканизации. В качестве ускорителей используются неорганические соединения (оксид магния MgO, оксид свинца PbO и другие) и органические: дитиокарбаматы (производные дитиокарбаминовой кислоты), тиурамы (производные диметиламина), ксантогенаты (соли ксантогеновой кислоты) и другие.

*Активаторы ускорителей* вулканизации облегчают реакции взаимодействия всех компонентов резиновой смеси. В основном, в качестве активаторов применяют оксид цинка ZnO.

*Антиокислители* (стабилизаторы, противостарители) вводят в резиновую смесь для предупреждения «старения» каучука.

*Наполнители* — повышают физико-механические свойства резин: прочность, износостойкость, сопротивление истиранию. Они также способствуют увеличению объёма исходного сырья, а, следовательно, сокращают расход каучука и снижают стоимость резины. К наполнителям относятся различные типы саж (технический углерод), минеральные вещества (мел CaCO3, BaSO4 , гипс CaO∙2H2O, тальк 3MgO∙4SiO2 ∙2H2O, кварцевый песок SiO2 ).

*Пластификаторы* (мягчители) — вещества, которые улучшают технологические свойства резины, облегчают её обработку (понижают вязкость системы), обеспечивают возможность увеличения содержания наполнителей. Введение пластификаторов повышает динамическую выносливость резины, сопротивление «стиранию». В качестве пластификаторов используются продукты переработки нефти (мазут, гудрон, парафины), вещества растительного происхождения (канифоль), жирные кислоты (стеариновая, олеиновая) и другие.

Прочность и нерастворимость резины в органических растворителях связаны с её строением. Свойства резины определяются и типом исходного сырья. Например, резина из натурального каучука характеризуется хорошей эластичностью, маслостойкостью, износостойкостью, но в то же время мало устойчива к агрессивным средам; резина из каучука СКД имеет даже более высокую износостойкость, чем из НК. Бутадиенстирольный каучук СКС способствует повышению износостойкости. Изопреновый каучук СКИ определяет эластичность и прочность резины на растяжение, а хлоропреновый — стойкость её к действию кислорода.

# ГЛАВА 3. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Целью экспериментальной части является получение из одуванчика лекарственного важного химического соединения – каучука натурального.

## Химический состав одуванчика лекарственного

Млечный сок растения содержит [тараксацин](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A2%D0%B0%D1%80%D0%B0%D0%BA%D1%81%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%BD&action=edit&redlink=1) и [тараксацерин](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A2%D0%B0%D1%80%D0%B0%D0%BA%D1%81%D0%B0%D1%86%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%BD&action=edit&redlink=1), 4—6 % [каучуковых](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D1%83%D1%87%D1%83%D0%BA) веществ, а соцветия и листья одуванчика — [тараксантин](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A2%D0%B0%D1%80%D0%B0%D0%BA%D1%81%D0%B0%D0%BD%D1%82%D0%B8%D0%BD&action=edit&redlink=1), [флавоксантин](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A4%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D0%BE%D0%BA%D1%81%D0%B0%D0%BD%D1%82%D0%B8%D0%BD&action=edit&redlink=1), [витамины](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%BD) [С](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%BD_C), [А](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%BD_A), [В2](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%BD_B2), [Е](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%BD_E), [РР](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%BD_PP), [холин](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D0%BD), [сапонины](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B0%D0%BF%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D0%BD), [смолы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BC%D0%BE%D0%BB%D0%B0), соли [марганца](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%B5%D1%86), [железа](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%96%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%B7%D0%BE), [кальция](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D1%86%D0%B8%D0%B9), [фосфора](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%BE%D1%81%D1%84%D0%BE%D1%80), до 5 % [белка](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B5%D0%BB%D0%BA%D0%B8), что делает их питательными продуктами. В корнях одуванчика содержатся [тритерпеновые соединения](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D1%80%D0%BF%D0%B5%D0%BD%D1%8B): тараксастерол, тараксерол, псевдотараксастерол, β-амирин; [стерины](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BE%D0%B8%D0%B4%D1%8B): β-ситостерин, стигмастерин, тараксол; [углеводы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%B3%D0%BB%D0%B5%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D1%8B): до 40 % [инулина](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BD%D1%83%D0%BB%D0%B8%D0%BD); жирное масло, в состав которого входят [глицериды](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%BB%D0%B8%D1%86%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%B4%D1%8B) пальмитиновой, мелиссовой, линолевой, олеиновой, церотиновой кислот; [каучук](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D1%83%D1%87%D1%83%D0%BA), [белки](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B5%D0%BB%D0%BA%D0%B8), [слизи](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BB%D0%B8%D0%B7%D1%8C), [смолы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BC%D0%BE%D0%BB%D0%B0) и др. В цветочных корзинках и листьях обнаружены [тараксантин](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A2%D0%B0%D1%80%D0%B0%D0%BA%D1%81%D0%B0%D0%BD%D1%82%D0%B8%D0%BD&action=edit&redlink=1), [флавоксантин](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A4%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D0%BE%D0%BA%D1%81%D0%B0%D0%BD%D1%82%D0%B8%D0%BD&action=edit&redlink=1), [лютеин](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D1%8E%D1%82%D0%B5%D0%B8%D0%BD), [тритерпеновые спирты](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A2%D1%80%D0%B8%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BF%D0%B5%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B5_%D1%81%D0%BF%D0%B8%D1%80%D1%82%D1%8B&action=edit&redlink=1), [арнидиол](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%90%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%B4%D0%B8%D0%BE%D0%BB&action=edit&redlink=1), [фарадиол](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A4%D0%B0%D1%80%D0%B0%D0%B4%D0%B8%D0%BE%D0%BB&action=edit&redlink=1).

Корни одуванчика кок-сагыза содержат до 14 % каучуковых веществ в сухом весе. Максимальное количество каучука в кок-сагызе доходит до 27,55 %.

Еще одним важным соединением, который можно получить из одуванчика, является инулин. Инулин, (C6H10O5)n — органическое вещество из группы [полисахаридов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D1%81%D0%B0%D1%85%D0%B0%D1%80%D0%B8%D0%B4%D1%8B), [полимер](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D0%BC%D0%B5%D1%80%D1%8B) D-[фруктозы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D1%80%D1%83%D0%BA%D1%82%D0%BE%D0%B7%D0%B0). Инулин служит запасным [углеводом](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%B3%D0%BB%D0%B5%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D1%8B), встречается во многих растениях, главным образом семейства [сложноцветных](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BB%D0%BE%D0%B6%D0%BD%D0%BE%D1%86%D0%B2%D0%B5%D1%82%D0%BD%D1%8B%D0%B5), а также [колокольчиковых](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D1%87%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B5), [лилейных](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B8%D0%BB%D0%B5%D0%B9%D0%BD%D1%8B%D0%B5), [лобелиевых](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%BE%D0%B1%D0%B5%D0%BB%D0%B8%D0%B5%D0%B2%D1%8B%D0%B5) и [фиалковых](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B8%D0%B0%D0%BB%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B5). Инулин не переваривается пищеварительными ферментами организма человека и относится к группе пищевых волокон. В связи с этим применяется в медицине в качестве [пребиотика](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%B5%D0%B1%D0%B8%D0%BE%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B8). Инулин обладает сахароснижающим эффектом и стабилизирует гникемию в течение дня, способствует снижению, хотя и не до нормы, содержания холестерина и триглецеридов в сыворотке больных диабетом. Легко усваивается организмом человека и способствует снижению сахара и холестерина в крови, а также улучшает общий обмен веществ в организме. Служит исходным материалом для промышленного получения фруктозы.

## Получение каучука из млечного сока одуванчика лекарственного

В конце лета я заготовил 2кг корней одуванчика лекарственного, сырье было вымыто и измельчено в блендере. Затем из полученной массы я получил сок, используя для этого в качестве фильтра медицинскую марлю, объем полученного сока составил 250 мл. В полученный сок я добавил 50 мл дистиллированной воды и 1,5 г сульфата аммония. Затем к полученной смеси я добавил 50 мл этилового спирта и увидел образование капелек каучука.

Сульфат аммония и спирт использовался в качестве коагулянта, для объединения мелких диспергированных частиц в большие по размерам агрегаты.

Часть смеси с каплями каучука перенес на стекло, стекло прогрел и подождал пока испарится вода, после испарения воды на стекле осталась тонкая пленка каучука.

## Доказательство эластичности каучука

Полученная пленка обладает эластичностью, доказал это растянув пленку в нить длиной 3,6 см, когда нить отпустил, она вернулась к исходным размерам.

## Исследование эластичности каучука при различных температурах

Я взял две полоски каучука и измерил их длину. После этого одну полоску поместил в горячую воду, а вторую в стакан со льдом. Через 10 минут измерил длину полосок и степень их эластичности. Вывод: каучук способен к растяжению, обладает эластичностью, но при повышенных и пониженных температурах теряет ее. (Приложение 1)

## Доказательство непредельных свойств каучука

Раствор, содержащий капли каучука, объемом 2 мл я поместил в пробирку и добавил 2 мл бензина. Каучук растворился в бензине. Затем данную смесь я разделил на две пробирки. В одну пробирку я добавил 2 мл раствора перманганата калия, а во вторую – бромную воду, раствор обесцветился, что доказывает наличие двойных связей.

## Получение резины и изучение ее свойств

В пробирку поместил кусочек каучука массой 3 г, добавил 1,5 г серы. Нагрел до расплавления, перемешал, затем остудил. Полученный материал оказался более твердым и прочным, чем исходное сырье. Данный процесс называется вулканизация каучука, в результате образовалась резина. Образец резины я проверил на эластичность и на отношение к воздействию температур. Вывод: резина эластична; после прекращения воздействия температур возвращает свою форму. Действие высокой и низкой температур существенно не изменило качества данного материала. Резина обладает лучшими механическими качествами, чем каучук, и большей стойкостью к изменению температур. (Приложение 2).

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате исследовательской работы я получил натуральный каучук из корней одуванчика лекарственного, доказал, что он носит непредельный характер, испытал механические свойства каучука и полученной из него резины, а также их отношение к нагреванию и охлаждению. Моя работа доказывает, что из обычного сорняка можно получить ценнейшее сырье для промышленности.

Аналогичным образом можно получить натуральный каучук из одуванчика кок-сагыза, только выход каучука будет намного больше.

Достоинства технологии получения каучука из одуванчиков очевидны:

- возможность выращивания в непосредственной близости к промышленным центрам (в том числе в северных регионах), снижая тем самым транспортные расходы, минимизируя выбросы парниковых газов;

- отсутствие потребности растений в создании особых условий (состав почвы, специальные климатические условия, обеспечение полива), выращивание одуванчиков может производиться даже в местностях, неадаптированных под ведение сельского хозяйства;

- в отличие от гевеи, достигающей необходимой стадии зрелости только по прошествии 6-7 лет с момента посадки, производство каучука из одуванчиков можно начинать уже через 12 месяцев. При этом возможна полная автоматизация процесса сбора урожая;

- растение весьма эффективно поддается процессу селекции.

Конечно, для обеспечения прибыльности производства, того уровня методики получения каучука из одуванчиков, который я предоставил, недостаточно. Естественно, надо не один год, для развития и совершенствования методики, но я очень надеюсь, что наша генетическая селекция активно займется этим направлением, и нам не придется закупать натуральный каучук в Китае и Индонезии.

# Литература

1. Агапов Б. Ак-Кой // Химия и жизнь. – 1971. – №2. – С. 113-115.
2. Альбом технологических схем основных производств промышленности синтетического каучука. Кирпичников П.А., Береснев В.В., Попова Л.М. Учеб. пособие для вузов. – 2-е изд., перераб. – Л.: Химия, 1986 – 224 с.
3. Артеменко А.И. Удивительный мир органической химии. М.: Дрофа, 2005.
4. Белоцветов А.В., С.Д. Бесков, Н.Г.Ключников. Химическая технология. М.: Просвещение, 1976.
5. Вахрушева Т. Кок-Сагыз – источник ценного сырья для отечественной промышленности // Текстиль. – – №5 (7). – С. 35-37.
6. Глинка Н. Л. Общая химия: Учебное пособие для вузов. — 23-е изд., стереотипное. / Под ред. В. А. Рабиновича. — Л.: Химия, 1984. — 704 с. ил.
7. Каучук из одуванчиков [Электронный ресурс] // http://www.polymery.ru/letter.php?n\_id=2614&cat\_ id=10&page\_id=1
8. Кузнецова Н.Е., Гара Н.Н. Химия 10 класс. М.: Вентана – Граф, 2011
9. Культура каучуконосов в СССР / Министерство сельского хозяйства СССР: Всесоюзный научно-исследовательский институт каучуконосов. – М.: Сельхозгиз, – 358 с.
10. Лидеры шинной отрасли выступят на World Rubber Summit 2012 [Электронный ресурс] // http://www. com.ua/news/info-515.html
11. Нобль Р. Дж. Латекс в технике; пер. с англ. Р.Дж. Нобль; ред.: И.В. Гармонова, А.В. Лебедева. – Л.: Госхимиздат, 1962. – 896 с.
12. Портал здоровья и народной медицины [Электронный ресурс] // <http://www.u-lekar.ru/content/view/107/2/>
13. Программа по развитию химической промышленности Республики Казахстан на 2010-2014 годы [Электронный ресурс] // <http://www.zakon.kz/190585-utverzhdena-programma-po-razvitiju.html>
14. Рост цен на натуральный каучук может привести к увеличению цен на шины [Электронный ресурс] // http://www.topof.ru/news
15. Руздитис Г. Е., Фельдман Ф. Г. Химия-11: Органич. химия. Основы общей химии: (Обобщение и углубление знаний): Учеб. для 11 кл. сред. шк. — М.: Просвещение, 1992. — 160 с.: ил. — ISBN 5-09-004171-7.
16. Синтетический каучук, под ред. И.В. Гармонова, 2-е изд., Л.: Химия, 1983, с. 193–238.
17. Химическая энциклопедия. Т.2. Под ред. Кнунянц И.Л. «Советская энциклопедия» - М., 1990.
18. Каучуконосные растения. Сельскохозяйственная энциклопедия; ред. коллегия: П.П. Лобанов (глав. ред.) [и др.]. – 3-е изд., перераб. – М.: Государственное издательство сельскохозяйственной литературы, – Т.2: (Ж-К). – С. 624.

**Приложение 1**

**Исследование влияние температуры на эластичность каучука**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Температура | Исходная длина нити каучука | Длина нити после воздействия температуры | Примечание |
| 800С | 35мм | 43мм | После растягивания плохо возвращается в исходную форму |
| 00С | 35мм | 34мм | Способность к растягиванию уменьшилась |

**Приложение 2**

**Сравнение свойств каучука и резины**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Сравниваемые свойства** | **Каучук** | **Резина** |
| Эластичность, способность к деформации | низкая | высокая |
| Растворимость в бензоле | растворяется | «набухает» |
| Взаимодействие с бромной водой | обесцвечивается | обесцвечивается |