****

**АДМИНИСТРАЦИЯ ГОРОДА НИЖНЕГО НОВГОРОДА**

**МБОУ «Школа № 100**

**с углубленным изучением отдельных предметов»**

**улица Снежная, д. 2 г. Нижний Новгород, 603034,**

**тел. (831) 24410 02, факс (831) 2449331**

**e-mail: lenruo100@mail.ru**

НАУЧНОЕ ОБЩЕСТВО УЧАЩИХСЯ

**Формальдегид и мы**

|  |  |
| --- | --- |
|  | Выполнила: ученица 11-б класса  Глазова Дарья Алексеевна    Руководитель: Палий Лидия Ивановна,  учитель химии |

Нижний Новгород

2019

**Содержание**

Стр.

Введение 2 Обзор литературы 4

1.1 Альдеги́ды — класс органических соединений 4  
1.2 Классификация альдегидов 4

1.3 Нахождение в природе 5

1.4 Свойства формальдегида 5

1.5 Получение формальдегида 7

1.6 Применение формальдегида 8

1.7 Токсичность формальдегида 8

1.8 Источники образования формальдегида в атмосферном воздухе 9

1.9 Экологические факторы и уровень формальдегида в помещениях 10

2. Материалы и методы исследования 12

2.1. Характеристика объекта исследования 12

2.2 Качественный анализ предметов обихода на наличие формальдегида 12

2.3 Действие формальдегида на живые организмы 13

2.4 Ограничение контакта с формальдегидом 14

3. Результаты и их обсуждение 15

3.1 Анкетирование участников Глобальной школьной лаборатории на сайте ГлобалЛаб 15

4. Заключение 16

5. Список литературы 18

6. Приложение 19

***Теперь мы живем в мире, где лимонад делают из химикатов, а полироль для мебели — из настоящих лимонов.  
Альфред Е. Ньюман***

**Введение**

В современном мире, химическая промышленность стоит на службе у многих отраслей. Сейчас сильно действующий яд можно встретить в самых разнообразных продуктах и предметах, а  воздействие формальдегида на организм человека приводит к весьма печальным последствиям.

Формальдегид внесен в список достоверно канцерогенных веществ, обладает хронической токсичностью, может являться причиной генетической и хромосомной мутации, отрицательно воздействует на репродуктивные органы, раздражает слизистые оболочки глаз, горла, верхних дыхательных путей, вызывает головную боль и тошноту.

**Актуальность выбранной темы**

Некоторые химические вещества, в разных концентрациях могут принести как пользу человеку, так и вред. В настоящее время в связи с разработкой новых строительных материалов, пластмасс, косметических средств, производство не обходится без формальдегида.

Часто из СМИ мы слышим о том, [что практически вся мебель](http://neosee.ru/67975), состоящая из древесно-стружечных плит (ДСП), является источником поступления формальдегида в окружающую нас среду.

**Объект исследования** - детские вещи, кусочки пластика и ДСП.

**Предмет исследования**- содержание в выбранных предметах формальдегида.

**Цель работы:** выявить наличие или отсутствие формальдегида в предметах обихода.

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

1. проанализировать литературные источники по данной теме;
2. экспериментально установить наличие или отсутствие формальдегида в предметах обихода;
3. доказать отрицательное воздействие формальдегида на живые организмы;
4. провести анкетирование среди участников Глобальной школьной лаборатории на сайте ГлобалЛаб по данной теме;
5. сделать выводы на основе проведенных исследований.

В своей работе я использовала следующие **методы**:

1. Обобщение и систематизация теоретического материала по теме.
2. Эксперимент (качественный анализ предметов обихода на наличие формальдегида)

**Гипотеза** - некоторые предметы обихода (детские игрушки, жалюзи и мебель, изготовленная из ДСП) могут содержать формальдегид.

**1.Обзор литературы**

**1.1 Альдеги́ды — класс органических соединений**

### Альдеги́ды (от [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) alcohol dehydrogenatus — [спирт](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BF%D0%B8%D1%80%D1%82%D1%8B), [лишённый водорода](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B5%D0%B3%D0%B8%D0%B4%D1%80%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5)) — класс [органических соединений](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5_%D1%81%D0%BE%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F), содержащих альдегидную группу (-CHO). ИЮПАК определяет альдегиды как вещества вида R-CHO, в которых [карбонильная группа](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D1%80%D0%B1%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%B3%D1%80%D1%83%D0%BF%D0%BF%D0%B0) связана с одним атомом водорода и одной группой R. Общая формула СnH2nO.

**Тривиальные названия**

В популярной и научной литературе можно нередко встретить исторические, или тривиальные, названия альдегидов, которые вследствие сложившейся традиции используются вместо систематических названий. Тривиальные названия обычно происходят от названия соответствующих [карбоновых кислот](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D1%80%D0%B1%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B5_%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%82%D1%8B), а также от названия источника, из которого был выделен тот или иной альдегид. Так, например, [формальдегид](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%B4%D0%B5%D0%B3%D0%B8%D0%B4) (метаналь,  муравьиный альдегид),  ацетальдегид ([этаналь](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%8C),уксусный альдегид),  [пентаналь](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%8C) — валериановым альдегидом, [цитронеллаль](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B8%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%B5%D0%BB%D0%BB%D0%B0%D0%BB%D1%8C) получил своё название, поскольку был выделен из масла [цитрусовых](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B8%D1%82%D1%80%D1%83%D1%81%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B5).

Исторически сложилось, что парфюмеры называют многие пахучие вещества альдегидами, даже те, которые не имеют ничего общего с ними.

**1.2 Классификация альдегидов**

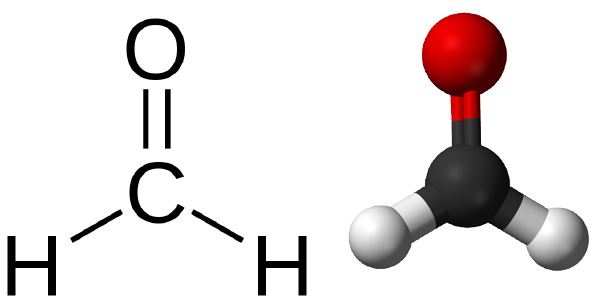
* *В зависимости от насыщенности углеводородного*[*заместителя*](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%B3%D0%BB%D0%B5%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D1%80%D0%B0%D0%B4%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D0%BB)*:*
  + предельные (насыщенные) альдегиды ([ацетальдегид](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%86%D0%B5%D1%82%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%B4%D0%B5%D0%B3%D0%B8%D0%B4));
  + непредельные (ненасыщенные) альдегиды ([акролеин](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BA%D1%80%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D0%B8%D0%BD));
  + ароматические альдегиды ([бензальдегид](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B5%D0%BD%D0%B7%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%B4%D0%B5%D0%B3%D0%B8%D0%B4)).
* *По числу карбонильных групп:*
  + альдегиды с одной карбонильной группой ([формальдегид](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%B4%D0%B5%D0%B3%D0%B8%D0%B4));
  + диальдегиды ([глиоксаль](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%BB%D0%B8%D0%BE%D0%BA%D1%81%D0%B0%D0%BB%D1%8C));
  + многоатомные альдегиды.

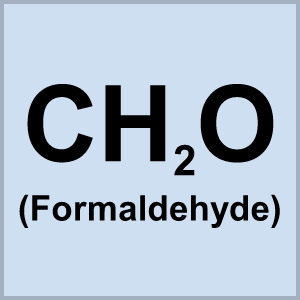
**1.3 Нахождение в природе**

Альдегидная группа содержится во многих природных веществах, таких, как углеводы ([альдозы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BB%D1%8C%D0%B4%D0%BE%D0%B7%D1%8B)), некоторые витамины ([ретиналь](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%BB), [пиридоксаль](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B8%D1%80%D0%B8%D0%B4%D0%BE%D0%BA%D1%81%D0%B0%D0%BB%D1%8C)). Их следы содержатся в эфирных маслах и часто способствуют их приятному запаху, например, [коричный альдегид](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%87%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%B4%D0%B5%D0%B3%D0%B8%D0%B4) (в кассиевом масле его может быть до 75 %, а в цейлонском коричном масле даже до 90 %) и [ванилин](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%BB%D0%B8%D0%BD).

Алифатический альдегид СН3(СН2)7С(Н)=О (тривиальное название — [пеларгоновый альдегид](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9F%D0%B5%D0%BB%D0%B0%D1%80%D0%B3%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B9_%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%B4%D0%B5%D0%B3%D0%B8%D0%B4&action=edit&redlink=1)) содержится в эфирных маслах цитрусовых растений, обладает запахом апельсина, его используют как пищевой ароматизатор.

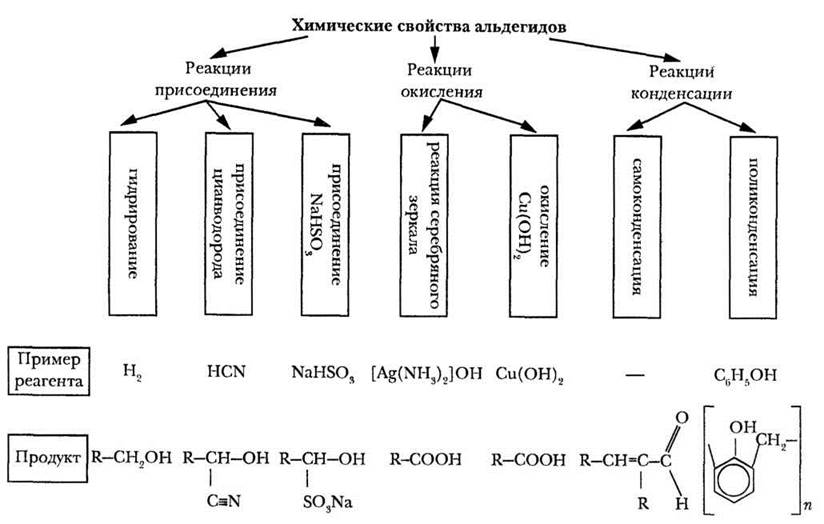
**1.4 Свойства формальдегида**

**Формальдегид**— первый член [гомологического ряда](http://ru.wikipedia.nom.al/wiki/%D0%93%D0%BE%D0%BC%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%80%D1%8F%D0%B4) алифатических [альдегидов](http://ru.wikipedia.nom.al/wiki/%D0%90%D0%BB%D1%8C%D0%B4%D0%B5%D0%B3%D0%B8%D0%B4%D1%8B).



**Физические свойства**

Формальдеги́д (от [лат.](http://ru.wikipedia.nom.al/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) formīca «муравей») — [органическое соединение](http://ru.wikipedia.nom.al/wiki/%D0%9E%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B5_%D1%81%D0%BE%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5), бесцветный газ с резким [запахом](http://ru.wikipedia.nom.al/wiki/%D0%97%D0%B0%D0%BF%D0%B0%D1%85), хорошо растворимый в воде, спиртах и полярных растворителях. Его 40% раствор называется формалином. Токсичен.



**Реакции присоединения**

1. Гидрирование (восстановление)

HCHO + H2 http://doc4web.ru/uploads/files/81/81790/hello_html_2d628f8d.pngCH3OH

Альдегид http://doc4web.ru/uploads/files/81/81790/hello_html_2d628f8d.png первичный спирт

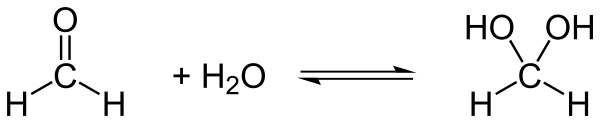
1. Присоединение циановодорода

HCOH + HCN = HCH(OH)СN

1. Присоединение NaHSO3 – эта реакция позволяет не только обнаружить альдегиды, но и выделить их из смеси с другими веществами.

HCOH + NaHSO3 = HCH(OH)SO3Na

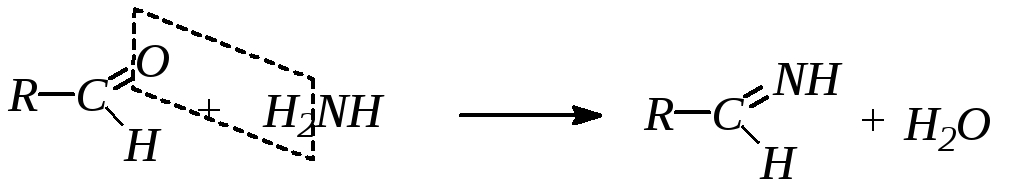
1. Присоединение воды

гем – диол

1. Присоединение спиртов с образованием полуацеталей

H-CH = O + C2H5OH ↔H-CH(OH)-O-C2H5

# Взаимодействие с аммиаком:



**Реакции окисления**

1. реакция «серебряного зеркала»

НСОН + 2[Ag(NH3)2]OH = 2Ag↓ + HCOONH4 + 3NH3 + H2O

формиат аммония

1. реакция взаимодействия с Cu(OH)2, качественная реакция на альдегиды

HCHO + 2Cu(OH)2 http://doc4web.ru/uploads/files/81/81790/hello_html_31de7b04.png2H2O + Cu2Ohttp://doc4web.ru/uploads/files/81/81790/hello_html_5edadb31.png + HCOOH

осадок кирпично – красного цвета

1. 5HCOH + 4KMnO4 + 6H2SO4 = 4MnSO4 + 2K2SO4 + 5CO2+ 11H2O

[**Реакции полимеризации**](https://sites.google.com/site/himulacom/zvonok-na-urok/10-klass---tretij-god-obucenia/urok-no35-svojstva-aldegidov-polucenie-i-primenenie/reakcii-polimerizacii-karbonilnyh-soedinenij)

nCH2=O t,kat → ( -CH2-O-)n   полиформальдегид

[**Реакции поликонденсации**](https://sites.google.com/site/himulacom/zvonok-na-urok/10-klass---tretij-god-obucenia/urok-no35-svojstva-aldegidov-polucenie-i-primenenie/reakcii-kondensacii-karbonilnyh-soedinenij)

n H-CH=O + (n+1) C6H5-OH  t,kat→ nH2O +

[C6H3(OH)CH2C6H3(OH)]n                      фенолформальдегидная смола

**1.5 Получение формальдегида**

1. окисление [метанола](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%BB)

CH3OH + CuO ----> HCOH + Cu + H2O

1. окисление алканов

СН4 + О2→ HCHO + Н2О (при t=500, каt)

1. дегидрирование метанола

http://www.newreferat.com/images/referats/36117/image013.png

**1.6 Применение формальдегида**

Широкое применение находит:

* в бумажной промышленности для улучшения прочности и качества бумаги;
* в кожевенной — для дубления кожи;
* в текстильной — для повышения сопротивляемости изделий к сминанию и усадке;
* в сельском хозяйстве — для обработки семян и корнеплодов, дезинфекции почвы и животноводческих помещений;
* в медицине — в качестве дезинфицирующего средства.

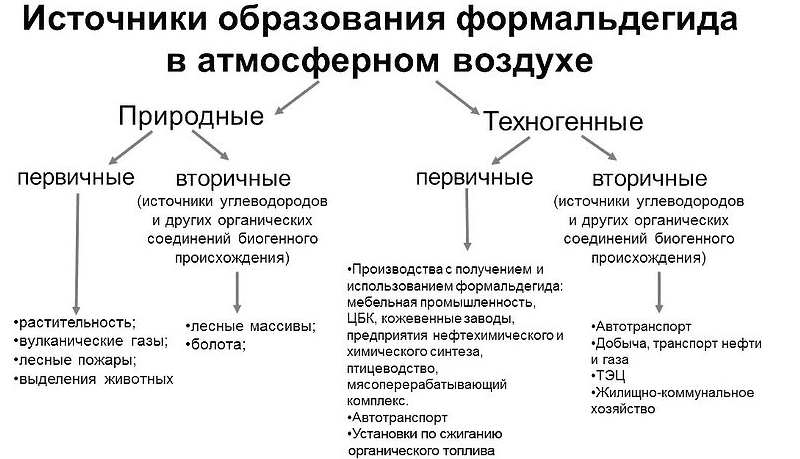
**1.7 Токсичность формальдегида**

Являясь одним из самых токсичных веществ, формальдегид оказывает отрицательное влияние на организм человека. Главная особенность этого канцерогена состоит в его растворимости в воде и спирте, не смотря на то, что само вещество является газом.

Формальдегид относится ко второму классу опасности, что свидетельствует о сильной токсичности и пагубном воздействии на здоровье человека:

* вызывает аллергические реакции кожного покрова и слизистой оболочки;
* ядовитые пары формальдегида затрудняют функции дыхательной и нервной системы;
* вредное соединение повышает риск заболевания раком;
* канцерогенное воздействие газа проявляется в возникновении головных болей, вялости и сонливости.

**1.8**



Из техногенных источников образования формальдегида в воздухе на первом месте является *выделение формальдегида из содержащих его материалов (древесные плиты, фенопластики, предметы обихода, изготовленные из них).*

**Мебель** - **потенциальный источник формальдегида**

Многие люди, приобретающие новую мебель или задумавшие ремонт в квартире, сталкиваются с таким понятием, как формальдегид.  
 Уровень формальдегида в большинстве квартир достаточно велик. С учетом того, что ПДК формальдегида очень низок (0,5 мг/м³), а порог раздражающего действия еще ниже (0.012 мг/м3), этот фактор не может не беспокоить. ПДК свободного формальдегида в игрушках 0,1мг/л.

Почти все мебельные комплекты из дерева, [в том числе из массива](http://neosee.ru/75886), покрытого окисляющимися отделочными лакокрасочными и другими материалами, могут выделять существенные количества свободного формальдегида в жилых помещениях домов, особенно в течение первых шести месяцев после применения. Типичные материалы, используемые в изготовлении мебели, включают ДСП, МДФ (фибролит) и фанеру. Мебель может быть сделана и из фанеры хорошего качества. Даже такая мебель становится мощным источником формальдегида, хотя и меньшим, чем сделанная из ДСП и ДВП. Достаточно обычно использование всех трех типов материалов (ДСП, ДВП и фанеры) в одном предмете или комплекте мебели.

Большая часть продаваемой деревянной мебели сделана из древесных материалов с использованием мочевинформальдегидных смол.

**Формальдегид в игрушках**

Во многих дешевых игрушках из Китая концентрация альдегида превышена во много раз.  Токсичные вещества могут присутствовать и в других детских товарах, в том числе в одежде, сосках, обуви и посуде. Предельно допустимые концентрации большинства этих веществ, регламентированные в Санитарных нормах и правилах, недобросовестные производители товаров для детей часто нарушают.

**1.9 Экологические факторы и уровень формальдегида в помещениях**

Уровень формальдегида в жилых домах зависит от мощности и количества его источников, от климатических условий снаружи и внутри. Существенным среди них внутренняя температура и относительная влажность, в диапазоне 18—30 градусов Цельсия.Рост температуры на каждые 5 градусов приводит к удвоению содержания формальдегида в воздухе. При увеличении относительной влажности от 30 до 70% приводит кувеличению уровня формальдегида до 40%-ого.

Более низкие зимние уровни формальдегида вызваны увеличением вентиляции, которая понижает содержание формальдегида в воздухе помещений. Увеличение вентиляции связано с большей разницей температуры внутри и снаружи. Максимальные значения концентрация формальдегида достигает при теплых, влажных условиях.

Выделение формальдегида из исходных материалов никогда не прекратится полностью.

**2. Материалы и методы исследования**

**2.1. Характеристика объекта исследования**

Работа выполнена на базе школьной химической лаборатории

МБОУ «Школа №100 с углубленным изучением отдельных предметов» под руководством учителя химии – Палий Л.И..

Реактивы:HCHO (р-р),[Ag(NH3)2]OH

Оборудование: пробирки, штатив, колбы, стеклянная палочка, мерный стакан.

Проведено анкетирование по данной теме на сайте ГлобалЛаб (Глобальная школьная лаборатория).

**Материал:**

* детские вещи;
* ДСП (из которого делается большая часть мебели);
* кусочки пластика;
* белок куриного яйца;
* побеги растений

**Методы**:

**2.2Качественный анализ предметов обихода на наличие формальдегида**

* детские вещи;
* ДСП (из которого делается большая часть мебели);
* кусочки пластика;

Исследуемые образцы измельчили и поместили в химические стаканы, добавили воду, чтобы формальдегид, содержащийся в образцах, перешел в раствор.

Настаивали в течение 72 часов.

Полученные водные вытяжки исследовали на наличие формальдегида.

**Реакция «серебряного зеркала»** является качественной реакцией на альдегиды, это реакция восстановления серебра из раствора аммиачного комплекса серебра [Ag(NH3)2]OH.

В результате в пробирке образуется тонкий зеркальный налет серебра.

**НСОН + 2[Ag(NH3)2]OH = 2Ag**↓ **+ HCOONH4 + 3NH3**↑ **+ H2O**

Бралипо1 мл исследуемого раствора из каждого стакана и добавляли несколько капель аммиачного раствора оксида серебра, затем смесь осторожно нагревали.

В результате проведенного эксперимента мы обнаружили, что образец с водной вытяжкой, где находились кусочки пластика, содержит формальдегид, значит, он может быть его источником.

**2.3 Действие формальдегида на живые организмы**

*Влияние формальдегида, на комнатные растения:*

**Реактивы:** раствор формальдегида различной концентрации: слабый (1%-ный) и насыщенный (40%-ный).

Взяли 3 побега растений и поместили их в 3 пробирки, в одной из которых была чистая вода, в другой - слабый раствор формальдегида, а в третьей - более концентрированный раствор.

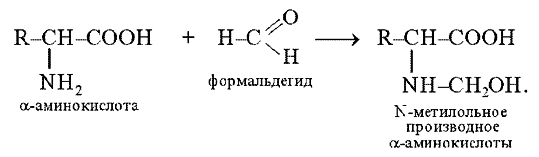
После этого в течение дня наблюдали за изменениями, происходящими с растениями.

В пробирке с водой никаких изменений не произошло, а в двух других побеги завяли.

В более концентрированном растворе завяли за один урок, а в пробирке с маленькой концентрацией - к концу учебного дня.

*Осаждение белка формальдегидом:*

При добавлении слабого раствора формалина к раствору белка выпал осадок, он был менее плотный, чем тот осадок, который выпал при добавлении к раствору белка насыщенного раствора формальдегида.



**Вывод:** раствор формальдегида более высокой концентрации вызвал необратимые изменения растительного организма и белковых молекул куриного яйца.

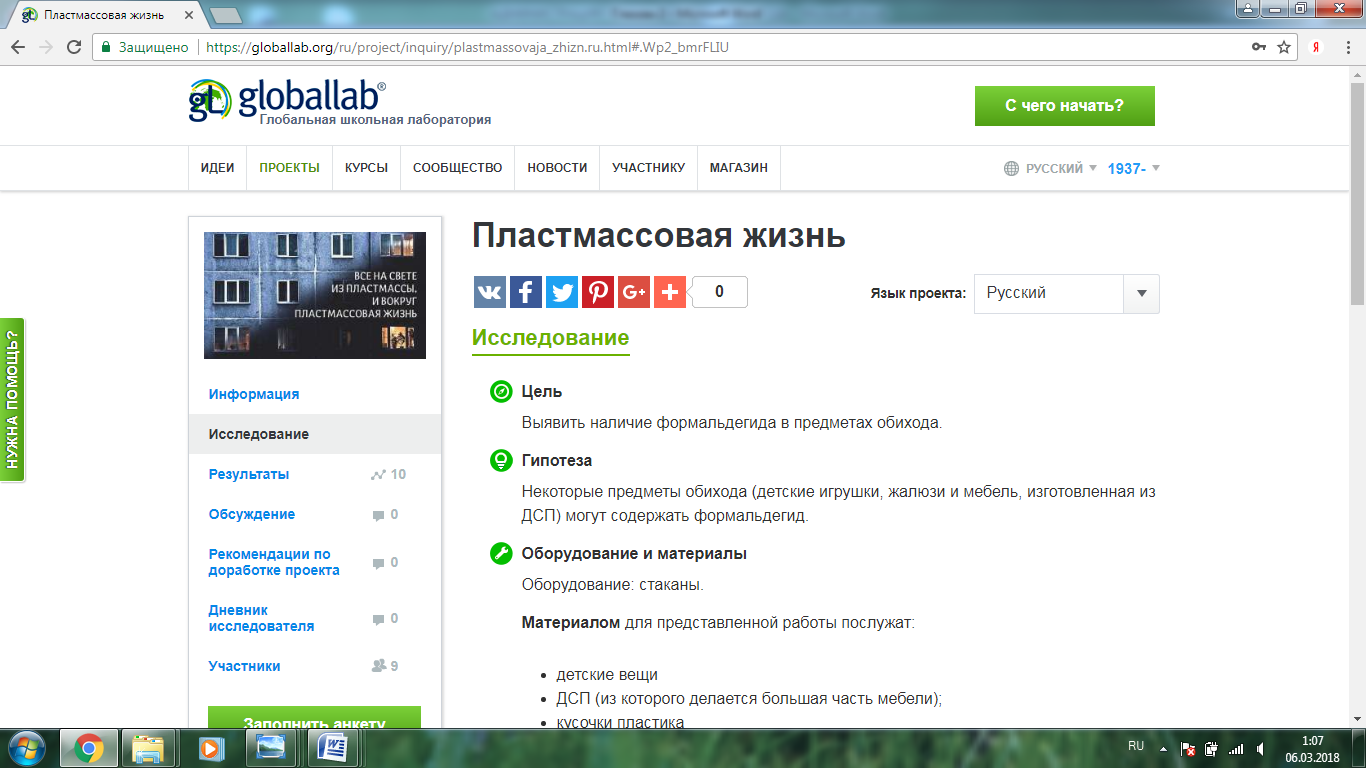
## 2.4 Ограничение контакта с формальдегидом

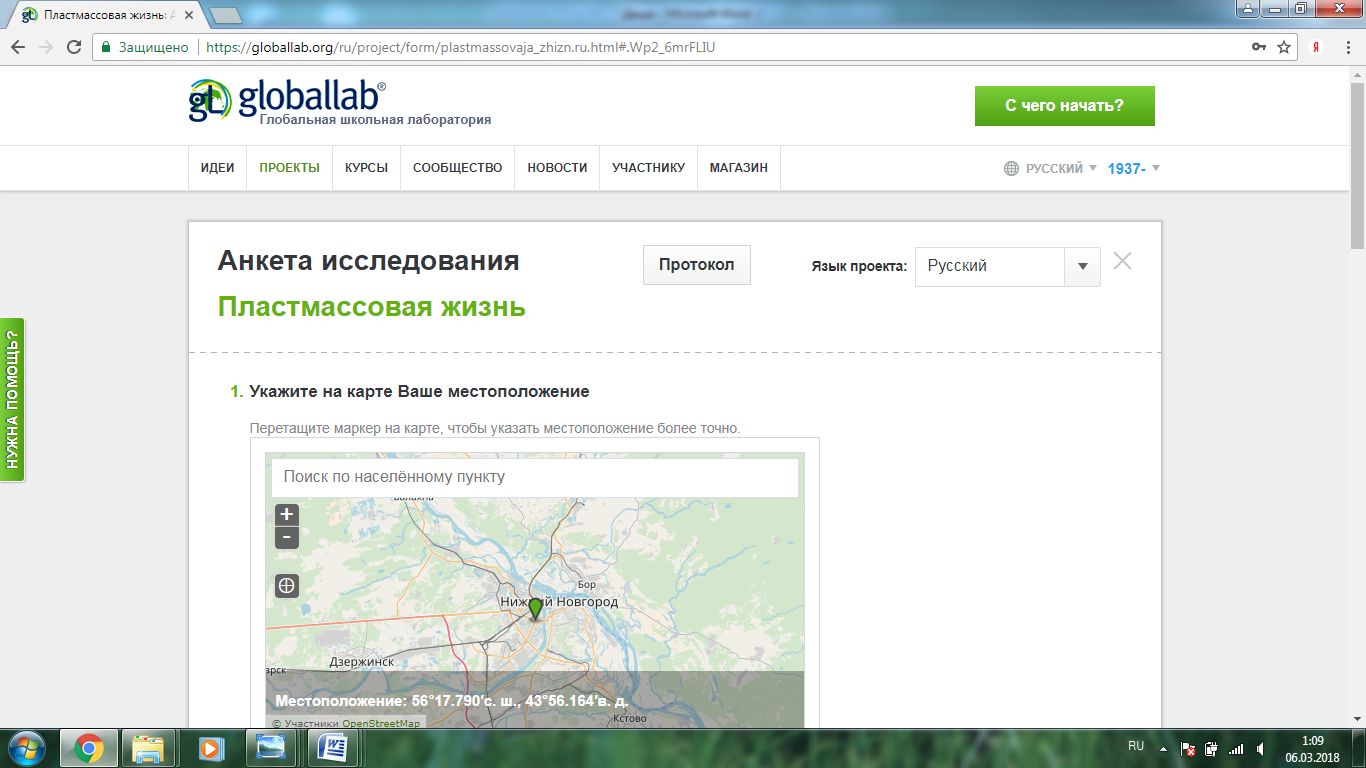
Для профилактики и скорейшего удаления из жилых помещений паров формальдегида следует прибегать к следующим методам:

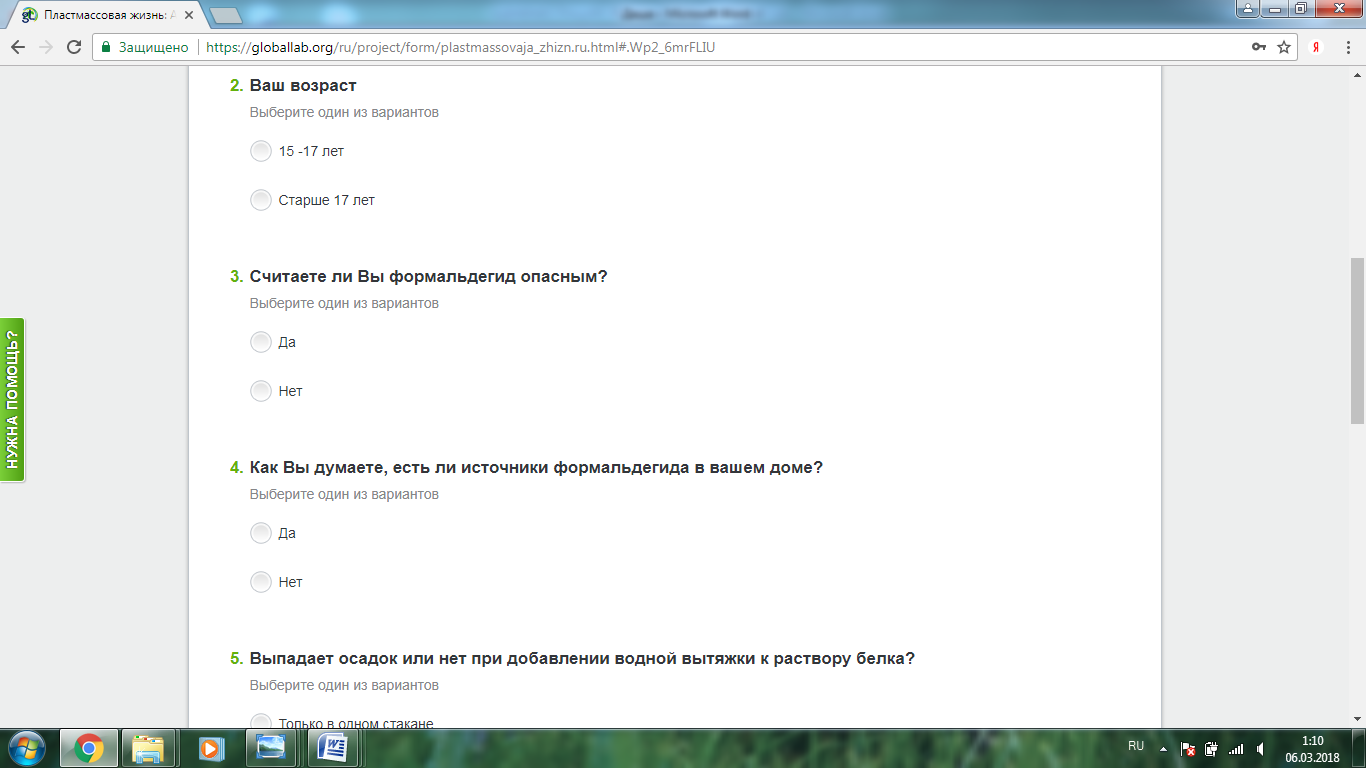
1. Регулярно проветривать помещение и делать влажную уборку (особенно в первые пол года после покупки новой мебели).
2. В жилых помещениях завести домашние растения, поглощающие токсические вещества из воздуха (папоротник, хамедорею, драцену, плющ, фикус Бенджамина)
3. Поддержание оптимальной температуры и влажности воздуха.
4. Проводить уборку в резиновых перчатках (уменьшить контакт с моющим веществом).

**3. Результаты и их обсуждения**

**3.1 Анкетирование участников Глобальной школьной лаборатории на сайте ГлобалЛаб**



****

****

**4. Заключение**

По информации ЗАО «ВНИИДРЕВ» в перспективе до 2020 г. структура потребления древесных плит в производстве мебели изменится в сторону сокращения доли ДСП и увеличения доли MDF. Вместе с тем наблюдается ужесточение требований к производителям в области уменьшения токсичности продукции. Все это позволяет заключить, что снижение класса эмиссии СН2О остается актуальной проблемой, требующей пристального внимания. К сожалению, на сегодняшний день в России большинство исследователей отдают предпочтение изучению древесностружечных плит, что начинает вступать в противоречие с требованиями промышленности. Для ликвидации дисбаланса и разработки новых, современных технологий снижения токсичности MDF требуется проводить исследования.

**Выводы:**

В данной работе были:

1. проанализированы литературные источники по данной теме;
2. экспериментально установлено наличие формальдегида в предметах обихода;
3. доказано отрицательное воздействие формальдегида на живые организмы;
4. проведено анкетирование среди участников Глобальной школьной лаборатории на сайте ГлобалЛаб по данной теме

Материалы, полученные в ходе работы, могут быть использованы в качестве дополнительного методического пособия при изучении школьниками темы «Альдегиды».

**5. Список литературы**

1. Алексеев С.В. и др. Экологический практикум школьника. - М: Учебная литература, 2005г, 303с.

2. Юфит С.С. Яды вокруг нас. Вызов человечеству.- М.: Классикс Стиль, 2002г, 368с.

3. Рафаель Э. Выделение из формальдегида древесностружечных плит. М.: Экология, 1991 – 160 с.

4. Анохин А.Е. Снижение токсичности мебели: Монография.М.: МГУЛ, 2002 г – 111 с.

**Интернет-ресурсы**

1.http://poleznoevrednoe.ru/zdorovie/formaldegid-chto-eto-takoe/ Портал о здоровье и благополучие

2. [http://fb.ru/article/143174/formaldegid---chto-eto-kakovo-ego-vliyanie-i-kak-ego-poluchayut 3](http://fb.ru/article/143174/formaldegid---chto-eto-kakovo-ego-vliyanie-i-kak-ego-poluchayut%203).<https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D0%BB%D4.1%8C%D0%B4%D0%B5%D0%B3%D0%B8%D0%B4> Материал из Википедии — свободной энциклопедии

4.<https://yandex.ru/images/search?text=%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%B4%D0%B5%D0%B3%D0%B8%D0%B4&stype=image&lr=47&source=wiz> Международное агентство по изучению рака

**6. Приложение**

*Качественный анализ предметов обихода на наличие формальдегида*

****

****

****

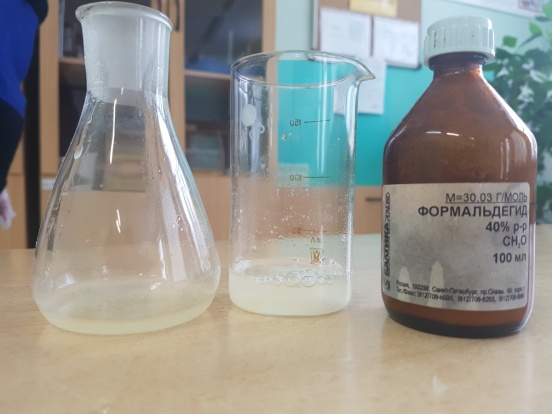
*Действие формальдегида на живые организмы*

****

****

****

*Осаждение белка формальдегидом*

****

****

*Способы ограничение контакта с формальдегидом*

****

****

****