ПРОЕКТНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

**Химические исследования состава электронной сигареты ВЕЙП и анализ физиологического воздействия его составляющих на организм человека**

Автор проекта:

Ученик 10 класса

Руководитель проекта:

Учитель химии

**Содержание**

1.Введение

2.Цели и задачи исследования \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ стр. 4

3. Литературный обзор проблемы

3.1 История появления энергетических напитков \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_стр. 5

3.2Анализ физиологического воздействия его составляющих на организм человека\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_стр.6

4. Экспериментальная часть

4.1 Определение многоатомных спиртов в смеси\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_стр.12

4.2 Определение карбонильных соединений\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_стр.12

4.3 Определение действия глицерина на животный белок\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_стр.13

4.4 Определение действия пропиленгликоля, ацетальдегида на животный белок\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_стр.13

5. Выводы к экспериментальной части\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_стр.13

6.Заключение и выводы к работе \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_стр.14

7. Библиографический список \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_стр. 15

**1.Введение**

**Обоснование актуальности:**

Электронные сигареты – это настоящий тренд, который начал набирать популярность относительно недавно, но уже превратился в по-настоящему массовое увлечение у людей. Тут и там можно увидеть людей, затягивающихся подобными устройствами.

Их популярность обусловлена многими факторами.

Одни ценят, в первую очередь, разнообразие всевозможных вкусов, которыми можно «насладиться» при [курении подобных электронных сигарет](http://vrednye.ru/elektronnye-sigarety/kak-kurit-elektronnuyu-sigaretu-osnovnye-principy.html).

 Другие считают что, подобные устройства безопаснее [, чем обычные сигареты](http://vrednye.ru/vred-kureniya/samye-bezvrednye-sigarety-byvaet-li-takoe.html). Возможно, что в них действительно не содержится многих веществ, от которых страдают «традиционные» курильщики, но это не отменяет того факта, что у них есть другие вещества, не столь однозначные.

Электронные сигареты являются новым продуктом на мировом рынке, несущем новую ценность потребителю. Эта ценность заключается не только в доставке никотина, но и в удовлетворении психологической зависимости — ритуале выдыхания дыма (в нашем случае пара).

Мировые продажи растут с каждым днем. При этом, уже сейчас этот продукт используется миллионами, в основном, молодых людей.

Из-за того, что продукт новый и довольно специфичный, любое законодательное регулирование вейпинга должно быть основано на научном подходе к изучению проблемы.

Электронные сигареты стали невероятно популярны за последние несколько лет. В 2015 году Центр контроля и профилактики (Centers for Disease Control and Prevention, СDC) [доложил](http://www.vox.com/2015/4/16/8433415/e-cigarette-use-teens-2014), что использование электронных сигарет в средней и высшей школах США с 2013 по 2014 год выросло в три раза. Это значит, что девайсы теперь используют 13% студентов (даже больше, чем обычные сигареты).

К 2017 году [продажи электронных сигарет](https://tobacco.ucsf.edu/fda-should-restrict-e-cigarette-marketing-protect-youth-part-currently-proposed-regulation) в США превзойдут продажи обычных, а прибыль от них достигнет 10 миллиардов долларов. Три главные табачные компании смогут поднять выручку на 75% за следующие 10 лет, если скупят более мелкие организации по производству электронных сигарет.

*Главный аргумент в пользу электронных сигарет заключается в том, что они не содержат табака, а вдыхаемый пар — вредного дыма, смолы и окиси углерода. Также они включают гораздо меньше токсичных веществ и канцерогенов, чем обычные сигареты.*

 Принятие антитабачного закона наверно стало неким переломным моментом в жизни многих людей. Кто-то радуется, что ему больше не придётся вдыхать табачный дым, исходящий от курильщиков. Кто-то «плачет», что практически не осталось мест, где можно закурить. А кто-то бросил курить вообще или перешёл на электронные сигареты, и изменил свою жизнь к лучшему.

С сигаретным запретом резко вырос [спрос на электронные сигареты и жидкости особенно мелким оптом](http://elbasio.ru/opt1).

Об этом законе много писалось, обсуждалось и в газетах, и на телевидении, и в интернете. Но те вопросы, которые интересовали пользователей электронных сигарет, освещались как-то туманно. Например:

* Подпадают ли под этот закон е-сигареты?
* Запрещено ли курить электронные сигареты?
* Если «да», то в каких местах?
* Эти вопросы для многих так и остались до конца невыясненными.

Мы своей работой попытались внести посильный вклад в данный вопрос.

*Надо отметить, что при попытке сделать литературный обзор по этой проблеме, фактически, научных данных не нашлось. Поэтому наша работа* ***актуальна,*** *прежде всего с разъяснительной точки зрения и для воспитательных целей учащихся школы.*

**2.Цели и задачи исследования:**

1. Определение действительного состав электронной сигареты с помощью качественных реакций.

2. Исследование воздействия ингредиентов, содержащихся в электронной сигарете, на ткани и органы живых организмов как с помощью эксперимента, так и с помощью изучения литературы по данному вопросу.

**Задачи исследования**:

1.Проведение социологического опроса учащихся 10-11 классов

2. Определение состава жидкостей е-сигарет

3.Проведение сравнительного анализа литературных данных, используя результаты исследования медиков действия компонентов смеси е – сигарет на организм человека.

**Гипотеза:** Если подростки ознакомятся с результатами опытов, по исследованию влияния компонентов электронных сигарет и их негативном воздействии на органы и ткани, то они реально оценят опасность их употребления.

**Методы исследования:**

 Химический эксперимент, анкетирование, анализ литературных источников.

**Практическая значимость работы:**

 Составление листовки с разъяснениями для учащихся и проведение бесед в классах.

 **3. Литературный обзор проблемы**

**3.1** **История появления электронных сигарет**

 Появлением электронной сигареты мир обязан китайским ученым. В 2003 году именно они превратили идею о более здоровом курении в жизнь. Разработчиком и первым поставщиком изделий на мировой рынок выступила гонконгская компания Ruyan Group Ltd. Как и все «пилотные» устройства, первые электронные сигареты отличались относительно большими габаритами и не слишком приглядным внешним видом. Однако по мере их популяризации происходило и совершенствование. Именно поэтому современные электронные сигареты практически неотличимы от обычных табачных изделий.

 Почему именно Китай стал родиной электронных сигарет? На самом деле это связано не столько с техническими достижениями ученых страны, сколько с актуальностью проблемы курения. Именно в Китае вопрос избавления от такой привычки стоял наиболее остро. Практически каждый второй житель восточного государства подпитывал никотином свой организм. Изобретение более безопасных аналогов позволило упразднить пристрастия граждан страны к табаку.

Естественно, что по мере роста известности, увеличивалось и количество фирм, производящих электронные сигареты. Уже в 2005-2006 годах несколько компаний подали заявки в ВОЗ для сертификации своей продукции. Однако в связи с длительным сроком рассмотрения каждого обращения и необходимостью продолжительных, разноплановых исследований, требования производителей до сих пор остались не удовлетворенными.

Изначально электронные сигареты позиционировались в качестве более безопасного аналога обычным табачным изделиям. Однако в последствии практическим путем удалось доказать, что они являются превосходной возможностью для курильщиков со стажем отказаться от вредной привычки.

 С 2005 года начинается новый виток в развитии электронного курения. Именно в этот период появляется большое разнообразие картриджей с различным содержанием никотина. Уже насчитывается около 200 видов кассет для электронных сигарет. Содержание вещества в них варьируется от самого высокого уровня до нуля.

На сегодняшний день электронные сигареты получили широкое распространение в России. Они стали одним из самых сильных конкурентов для мировых табачных брендов.

Однако не все страны так лояльно относятся к новинке. Правительства некоторых государств ставят под сомнение эффективность данного изобретения для борьбы с курением. Именно поэтому в небольшом количестве стран электронные сигареты находятся под запретом (Иордания), а в других вводятся ограничения, относительно их продвижения. Стоит так же сказать, что достаточно много государств приняли изделия на вооружение в качестве медицинского препарата.

**3.2 Состав электронных сигарет**

 [Курение электронной сигареты](http://vrednye.ru/elektronnye-sigarety/kak-kurit-elektronnuyu-sigaretu-osnovnye-principy.html) по своей сути является ингаляцией, при которой курильщик вдыхает пары жидкости, наполняющей картридж. Эта жидкость состоит из четырех компонентов, как написано на этикетке:

* глицерин (спирт, использующийся в пищевой промышленности и необходимый для достижения определенной вязкости жидкости);
* пропиленгликоль (пищевая добавка, играющая роль растворителя в жидкости картриджа);
* ароматизатор;
* никотин
* есть и безникотиновые сигареты

 По утверждению производителей: первые три компонента нужны для создания определенной консистенции и аромата у «курительной» жидкости. Это обычные пищевые добавки, которые хорошо знакомы нашему организму и не подрывают его здоровье. В очень редких случаях может быть аллергическая реакция. (Вот с этим вопросом мы и хотим разобраться поподробнее).

 Главный компонент электронной сигареты – **никотин,** и он влияет на организм. На физиологическом уровне курильщики страдают зависимостью именно от никотина. Есть мнение, что получение «порции» никотина через электронную сигарету намного безопаснее, чем при обычном курении: отсутствуют яды, выделяющиеся при горении, которыми «богат» настоящий табачный дым (синильная кислота, формальдегид, угарный газ, цианид). В целом же курение [электронных сигарет имеет и плюсы, и минусы](http://vrednye.ru/elektronnye-sigarety/brosit-kurit-pri-pomoshhi.html) для организма. Так ли это?

 Рассмотрим влияние составляющих смеси на организм подробнее.

**3.3 Литературный анализ физиологического воздействия составляющих компонентов на организм человека.**

 В последнее время польза и вред электронных сигарет обсуждаются особенно активно. Это связано с тем, что все больше курящих предпочитают их обычной табачной продукции. Поэтому представителям науки и медицины важно знать, насколько безопасным может считаться продукт, у которого так много поклонников.

В настоящее время существует несколько точек зрения на проблему безопасности электронных сигарет. Прежде всего, многие **ученые и врачи считают, что устройства могут считаться более безопасными**, а их использование может приводить к отказу от вредной привычки. В основе подобного мнения – долгосрочные исследования (более 6 месяцев), а также собственные наблюдения специалистов. Сторонниками устройств являются представители европейской науки и медицины *(*[*Майкл Сигель*](http://www.denshitabaco.ru/novosti/maikl-sigel-ob-elektronnih-sigaretah)*,*[*Крис Стил*](http://www.denshitabaco.ru/novosti/dr-kris-stil-ob-elektronnih-sigaretah)*,*[*Мюррей Лаугесен*](http://www.denshitabaco.ru/novosti/murrei-laugesen-ob-elektronnih-sigaretah), и другие), *некоторые российские доктора, сотрудники Минздрава.*

Существует и противоположная точка зрения на электронные сигареты. Ее придерживается *Управление по контролю качества пищевых продуктов и лекарственных средств США****(FDA)****.* По мнению сотрудников этой организации, электронные сигареты не безопасны. Такое мнение основывается на результатах краткосрочных исследований всего лишь 19 картриджей устройств от производителей NJoy и Smoking Everywhere.

В результате экспериментов в [составе жидкости некоторых электронных сигарет](http://www.denshitabaco.ru/stati/sostav-jidkosti-elektronnoy-sigareti) был обнаружен диэтиленгликоль, который считается канцерогенным веществом. В настоящее время многие эксперты подергают критике исследования FDA. В частности, обращается внимание на ограниченность выборки. Кроме того, из 19 образцов некоторые все же получили сертификаты соответствия FDA.

 ***Всемирная организация здравоохранения****занимает нейтральную позицию*.

 Несмотря на то, что ВОЗ изучает электронные сигареты, вред или польза устройств пока считается неустановленными. По мнению экспертов организации, делать выводы о безопасности устройств можно только после получения результатов долгосрочных экспериментов. ВОЗ не исключает вероятность того, что е-сигареты могут использоваться в процессе отказа от курения и быть эффективным средством никотинозаместительной терапии. Но эксперты обращают внимание, что эта точка зрения пока научно не обоснована, поэтому не может считаться абсолютно верной.

 Пока производители, ученые, врачи и представители общественных организаций не могут дать точной информации о возможном вреде е-сигарет, потребителям приходится самостоятельно решать – продолжать курить табачные изделия или все же отдать предпочтение современным аналогам. Определиться с выбором помогут лишь данные долгосрочных исследований.

**3.4 Влияние компонентов смеси электронных сигарет на организм человек**а

 Мацей Гониевич (Maciej Goniewicz) из онкологического центра Roswell Park Cancer Institute — один из ведущих исследователей в этой области. В одной из своих [работ](http://tobaccocontrol.bmj.com/content/23/2/133.abstract) он рассматривал 12 брендов электронных сигарет и обнаружил, что их пар был сочетанием никотина и никотиновых растворителей (пропиленгликоля и пищевого глицерина). Также уровень токсичных веществ и канцерогенов в паре был в 9–450 раз меньше, чем в дыме сигарет.

 Есть [предположения](http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/add.12659/full), что пропиленгликоль может вызывать раздражение лёгких. Гониевич также обнаружил в жидкости для электронных сигарет токсичные субстанции и канцерогенные компоненты, такие как формальдегид и ацетальдегид.

 ***Исследования показали***: клетки под воздействием пара от электронных сигарет имели схожие генетические изменения, что произошли в клетках из-за влияния дыма от обычных сигарет. Это поднимает вопрос, что электронные сигареты привести к раку лёгких.

 Кроме того, исследования показали, что процесс нагревания жидкости в электронных сигаретах может изменить её состав, превратив безопасные химикаты в опасные для здоровья. «Если температура поднимется слишком высоко, там может оказаться больше вредных веществ», — отмечает учёный Гониевич.

 В первую очередь, мы все знаем, что  **никотин является главным вредным веществом в табачной продукции**. Никотин способствует сужению кровеносных сосудов, что ведет за собой большие риски инфаркта, инсульта, заболеваний почек, печени и т.д. Кроме того, что очень важно знать, никотин способен вызвать *мутацию клеток, при этом эта самая мутация будет передаваться по наследству.* Даже внучка курящей бабушки будет иметь такие мутации, влекущие за собой самые различные заболевания и уменьшение длительности жизни, даже при условии, что ее мать не курила. Отсюда вывод – назвать безвредным прибор, доставляющий в организм никотин, просто глупо. Электронные сигареты вредны сами собой, одним своим существованием. Звучит очень громогласно, но это факт.

Начал Доктор Фарсалинос с химических исследований. Согласно этим исследованиям, нитрозамины, образующиеся при нагревании никотина, являются главными канцерогенами, которые содержатся в обычных табачных сигаретах.

 Теперь рассмотрим, несёт ли **вред глицерин** в составе электронных сигаре. Глицерин способствует активной гидратации, поэтому при постоянном курении могут наблюдаться такие симптомы как першение в горле, повышенная сухость носоглотки и многие другие. Для людей, страдающими заболеваниями почек, курение такого рода может спровоцировать обострение. Ощутимый вред глицерина в электронных сигаретах также заключается в способности вызывать обезвоживание кожи.

**Влияние пропиленгликоля:**

Пропиленгликоль – бесцветное органическое соединение, почти без запаха, прозрачное, вязкое со слабо выраженным сладким вкусом.

надо заметить, что достаточно серьезный вред здоровью человека пропиленгликоль может наносить организму если его плазменная концентрация начинает превышать один грамм на литр, что, несомненно требует употребления чрезвычайно высокого количества лекарственных средств, созданных на основе этого вещества и обязательно в течение достаточно короткого временного периода.

Даже достаточно длительный контакт такого вещества как пропиленгликоль с кожными покровами человека по существу не может вызывать сколько-нибудь сильных серьезных с точки зрения медицины раздражений. Более того даже неразведенный в жидкости или воде пропиленгликоль будет оказывать поистине минимальное раздражающее воздействие на слизистые оболочки глаз, носа или рта.

 Иногда при таком воздействии пациент может сталкиваться с развитием небольшого преходящего конъюнктивита, ринита или заед. Кроме того, пары пропиленгликоля в некоторых случаях могут вызывать некоторые раздражения слизистой оболочки глаз и даже оболочек выстилающих верхние дыхательные пути человека.

Как правило, внутривенное введение препаратов в ставе, которых имеется пропиленгликоль или которые созданы на его основе в достаточно больших или превышенных дозах может в итоге привести к развитию гипотензии. Иногда превышение доз медикаментозных препаратов на основе этого вещества ведет к развитию [аритмии](https://nebolet.com/bolezni/aritmija.html), а иногда и к остановке сердца, к синдрому гиперосмолярности, к так называемому молочному ацидозу или же к гемолизу.

 Согласно выше упомянутым исследованиям, медиками было точно доказано, что слишком частое вдыхание все тех же эфиров пропиленгликоля может привести к развитию тяжелейшей астмы, [сенной лихорадки](https://nebolet.com/bolezni/pollinoz.html), [экземе](https://nebolet.com/bolezni/jekzema.html) и аллергии.

 В новом исследовании, опубликованном на этой неделе в журнале [**Environmental Science & Technology (ES&T)**](http://dx.doi.org/10.1021/acs.est.6b05145), ученые из Института исследования пустыни в Неваде сообщают, что пары **ароматизированных жидкостей** для электронных сигарет содержат опасные уровни канцерогенных химических соединений.

 Исследование подтверждает, что токсичные альдегиды, такие как **формальдегид,** образуются не из-за непосредственно испарения, а из-за химического распада ароматизированной жидкости во время быстрого нагревания, которое происходит в вейпах.

Команда Хлыстова измерила концентрацию 12 альдегидов в парах, производимых тремя наиболее популярными вейпами. Тестировались как ароматизированные, так и неароматизированные жидкости.

Альдегиды — это органические вещества, многие из которых обладают токсичными и канцерогенными свойствами.

 Вэйперы (то есть те, кто курит электронные сигареты) подвергают себя риску развития смертельной «попкорновой болезни лёгких». Такой вывод сделали учёные после того, как обнаружили токсичный химикат в 75% ароматизаторов для электронного курения.

 **Диацетил**, химическое вещество, которое используется в качестве заменителя аромата масла в продуктах питания, стало причиной для развития облитерирующего бронхиолита. Это заболевание было обнаружено ранее у сотрудников компании-производителя попкорна.

Считается, что диацетил можно употреблять в пищу, однако Национальный институт охраны труда США заявил: вещество становится опасным, если вдыхать его на протяжении долгого времени. Диацетил вызывает воспаления, образование рубцов, сужение крошечных дыхательных путей в лёгких, иначе известных как бронхиолы. В результате человек не получает достаточного количества кислорода. Исследователи говорят: необходимы срочные меры, чтобы как можно точнее оценить масштабы распространения опасного вещества среди ароматизаторов для сигарет.

**4. Экспериментальная часть**

**4.1 Определение многоатомных спиртов в смеси**

***Методика опыта:***

К свежеприготовленному гидрооксиду меди Сu(OH) 2  прилить смесь из е-сигареты. Появляется ярко-синее окрашивание глицерата меди.

***Вывод*: глицерин** в смеси присутствует.

Подобная качественная реакция характерна для всех многоатомных спиртов.

Поэтому по данной реакции можно судить и о присутствии в смеси **этиленгликоля и пропиленгликоля.**

**4.2 Определение карбонильных соединений**

***Методика опыта:***

К свежеосажденному гидрооксиду меди добавляем смесь из электронной сигареты и осторожно нагреваем на спиртовке. Появляется рыжее окрашивание смеси, характерное для реакции «медное зеркало».

***Вывод:*** формальдегид и другие карбонильные соединения в смеси присутствуют.

**4.3 Определение действия глицерина на животный белок**

***Методика опыта:***

К белку куриного белка прилили глицерин, интенсивно встряхнули.

Сначала образовалась эмульсия белка и глицерина, а затем смесь стала однородной.

***Вывод:*** глицерин «впитался» в белок.

**4.4 Определение действия пропиленгликоля, ацетальдегида**  **на животный белок**

***Методика опыта:***

К белку куриного белка прилили пропиленгликоль. Смесь интенсивно встряхнули.

Произошла денатурация белка. Белок потерял свои нативные свойства.

 ***Вывод:*** пропиленгликоль, ацетальдегид и пр. денатурировали животный белок.

**4.5 Определение действия е-смеси**  **на животный белок**

***Методика опыта:***

К белку куриного белка прилили смесь компонентов электронной сигареты. Смесь интенсивно встряхнули.

Произошла денатурация белка. Белок потерял свои нативные свойства.

 ***Вывод:***  смесь е-сигареты денатурировала животный белок.

**5. Выводы к экспериментальной части**

***Все заявленные производителями вещества нами в смеси для заправки электронных сигарет обнаружены и определены с помощью качественных химических реакций.***

 Кроме того следует помнить, что термическое разложение пропиленгликоля и глицерина, содержащихся в составе жидкости для заправки сигареты, приводит к высвобождению токсичных веществ — **акролеина и формальдегида.** Акролеин раздражает слизистые оболочки глаз и дыхательных путей, вызывает слезотечение, имеет мутагенные свойства. Формальдегид еще оказывает воздействие на центральную нервную систему.

**6.Заключение и выводы**

В нашей работе была исследована проблема - вредна ли электронная сигарета?

**Никотин** способствует сужению кровеносных сосудов, что ведет за собой большие риски инфаркта, инсульта, заболеваний почек, печени и т. п.

**Глицерин** способствует активной гидратации тканей человека.

**Пропиленгликоль** может привести к развитию тяжелейшей астмы, сенной лихорадке, экземе и аллергии.

**Формальдегид** обладает токсичными и канцерогенными свойствами.

**Диацетил** является причиной развития облитерирующего бронхиолита.

**Акролеин и формальдегид** образуются при термическом разложении пропиленгликоля и глицерина. Акролеин раздражает слизистые оболочки глаз и дыхательных путей, вызывает слезотечение, имеет мутагенные свойства.

Отвечая, на поставленный вопрос, вредна ли электронная сигарета**, даем ответ – да, вредна.**

**Библиография:**

1. [Tobacco Control](http://tobaccocontrol.bmj.com/content/19/2/98.abstract): «Влияние электронных устройств для получения никотина (электронных сигарет) на синдром отмены во время отказа от сигарет», 2010 год.

2. [BMJ](http://www.bmj.com/content/343/bmj.d6269): «Электронная сигарета как метод табачного контроля», 2011 год.

3. Рецензируемый медицинский журнал [The Lancet](http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736%2813%2961842-5/abstract): «Электронные сигареты для прекращения курения», 2013 год.

3. Журнал [Tobacco Control](http://tobaccocontrol.bmj.com/content/early/2013/03/05/tobaccocontrol-2012-050859.abstract): «Уровень канцерогенов и токсинов в паре электронной сигареты», 2013 год.

4. [Psychopharmacology](http://link.springer.com/article/10.1007/s00213-013-3249-8): «Электронные сигареты: потребление никотина и индивидуальное воздействие при регулярном использовании», 2013 год.

5. [Tobacco Control](http://tobaccocontrol.bmj.com/content/23/suppl_3/iii3.full): «Четыреста шестьдесят брендов электронных сигарет и их подсчёт: значение для регуляции производства», 2014 год.

6. [Еженедельный отчёт о заболеваемости и смертности](http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm6414a3.htm): «Использование табака среди студентов средней и старшей школ», 2015 год.

7. <http://www.vrednye.ru/elektronnye-sigarety/vred-elektronnyx-sigaret.html>

8. <https://rg.ru/2016/07/29/uchenye-dokazali-opasnost-elektronnyh-sigaret.html>

9.<http://www.inmoment.ru/beauty/health-body/power-drinks.html>

10.[http://ru.wikipedia.org/wiki/%DD%ED%E5%F0%E3%E5%F2%E8%F7%E5%F1%EA%E8%E9\_%ED%E0%EF%E8%F2%EE%EA](http://ru.wikipedia.org/wiki/%EF%BF%BD%EF%BF%BD%EF%BF%BD%EF%BF%BD%EF%BF%BD%EF%BF%BD%EF%BF%BD%EF%BF%BD%EF%BF%BD%EF%BF%BD%EF%BF%BD%EF%BF%BD%EF%BF%BD%EF%BF%BD_%EF%BF%BD%EF%BF%BD%EF%BF%BD%EF%BF%BD%EF%BF%BD%EF%BF%BD%EF%BF%BD)

11. <http://5uglov.ru/beauty_health/beauty_health_articlez/438/>

12. <http://livescience.ru/article_63/>

13. <http://www.libo.ru/libo959.html>

14. <http://ufa-filter.ru/a50830-pravda-energeticheskih-napitkah.html>

15. <http://www.calorizator.ru/addon/e1xx/e150c>