

III открытый региональный конкурс  
исследовательских и проектных работ школьников  
«Высший пилотаж – Пенза 2021»

**Энергетические напитки – вред или польза?**

Выполнила ученица 9-А класса

МБОУ СОШ имени П.А.Столыпина с.Неверкино

Егорова Виктория

Руководитель – учитель химии

Ефимова Елена Фёдоровна

## Содержание

Введение.....	3
Глава 1 Теоретическая	
1.1.....	4-5
1.2.....	5
1.3.....	5-6
1.4.....	7-8
1.5.....	8-9
Глава 2 Практическая	
2.1.....	9-11
2.2.....	11-12
Заключение.....	12-13
Список литературы.....	13
Приложения.....	13-15

## **Введение**

Не так давно среди людей, в частности среди молодёжи и школьников, начали набирать популярность энергетические напитки. Наверное, многие догадываются, что это такое и что они из себя представляют. После употребления такого напитка человек становится бодрым и энергичным, уходит чувство сонливости и усталости. Чаще всего, такие напитки употребляют старшеклассники и студенты, которые готовятся к сессиям, экзаменам, фитнес-тренера, уставшие водители или работники офисов, не успевающие сдать свою работу в срок. В общем, те, кто устал и нуждается в энергии.

Энергетические напитки можно увидеть на полках магазинов, ларьков, в тренажерных залах. Люди узнают о «чудо-напитках» из рекламных вывесок и роликов на телеканалах, которые позиционируют энергетические напитки, как помощь для поддержания умственной деятельности и активного образа жизни, как клад витаминов и других полезных веществ, а также по рассказам друзей.

Все это звучит очень позитивно и невнушительно. Но, если это и правда такой «чудо-напиток», то тогда почему расходятся мнения между производителями, потребителями и врачами? Конечно же, производители говорят о пользе и уникальности своей продукции, но врачи же говорят о категорическом вреде. Кому верить? Правда ли все это так безопасно и полезно? Откуда берется эта удивительная энергия? Давайте разберемся в этом и ответим на эти вопросы.

### **Цель работы:**

- Доказать вред от употребления энергетических напитков

### **Задачи исследования:**

- Изучить состав энергетических напитков
- Проведение анкетирования с целью изучения отношения подростков к энергетическим напиткам.
- Изучить состав и доказать экспериментальным путем наличие некоторых веществ в энергетических напитках.

**Актуальность работы** заключается в том, что энергетические напитки получают все большее распространение, причем основными потребителями энергетиков являются подростки младшего и среднего возраста.

**Гипотеза:** мы предполагаем, что энергетические напитки вредны для здоровья человека и, особенно, подростков.

**Объект исследования:** Энергетические напитки.

**Предмет исследования:** Целесообразность употребления энергетических напитков.

## **Глава 1.**

### **1.1 История развития энергетических напитков**

Природные психостимуляторы были известны людям всего мира с глубокой древности. Самым распространенным из них был кофеин. Кроме того, история знает примеры использования более сильных стимуляторов, таких как куст кока в Южной Америке, эфедрин и ката – в Азии. Жители Монголии и Сибири использовали женьшень, элеутерококк, аралию и другие стимулирующие растения.

Англичанину Смит-Кляйн Бичамон в 1938 году приготовил первый энергетический напиток Lukozade для спортсменов Туманного Альбиона, что чуть не привело к их отравлению. Плохая репутация не помешала напитку завоевать бешеную популярность у британского населения. Более того, в 1962 году в Японии по образцу именно этого напитка был создан новый, получивший название Lipovitan.

В 1982 году австриец Дитрих Матешич, будучи в Гонконге, попробовал местный тонизирующий напиток и привез эту идею в западные страны. В 1984 году он основал первое предприятие по промышленному производству энергетического напитка – популярного и поныне “Red Bull”. Продукт оказался столь успешным, что вскоре на рынке появились десятки напитков с подобными свойствами. Гиганты “питьевой” промышленности “Кока-кола” и “Пепси-кола” тоже не остались в стороне, выпустив соответственно “Burn” и “Adrenaline Rush”.

В Норвегии, Дании и Франции энергетические напитки считаются биологически активными добавками и разрешены к продаже только в аптеках. В России тоже существуют ограничения, связанные с ними: напиток не может содержать более двух тонизирующих компонентов, на банке должны указываться ограничения по использованию, а реализация их в школах запрещена, о чем говорится в Постановлении Главного государственного санитарного врача РФ “Об усилении надзора за напитками, содержащими тонизирующие компоненты”, от 19.01. 2005г.

В настоящее время Япония является одним из самых значимых экспортеров на мировом рынке энергетических напитков, а самыми крупными рынками сбыта являются Европа, Южная и Северная Америка.

В последнее время шум вокруг “энергетиков” усилился в связи с судебными разбирательствами по поводу нескольких смертей, предположительно связанных с их употреблением. В Швеции три человека умерли на дискотеке

после выпитой смеси энергетического напитка с крепким алкоголем, а ирландский баскетболист Росс Куни после трех банок напитка умер прямо на площадке.

## **1.2 Эксперимент над крысами**

Украинские студенты изучали действие энергетического напитка на примере крыс. К исследованиям молодых ученых подтолкнула статистика о том, сколько человек в подростковом возрасте употребляют тонизирующие напитки.

Опыты ставили на крысах, которым было 2 месяца. Это равно человеческому подростковому возрасту. На энергетические напитки их "посадили" на месяц. Силой жидкость не вливали, но выбора зверям не дали: вместо воды в поилке был энергетика. Ежедневно доза была равнозначной человеческой бутылке напитка. Попив энергетика, сонные крысы оживали на глазах. Исследователи рассказали, что часа два они были активными и возбужденными, а затем на втрое длиннее время впадали в депрессию.

Подопытных животных даже наркоз не брал, когда их усыпляли перед вскрытием. Но настоящий шок ждал исследователей, когда они "проанализировали" печень, почки, сердце, головной мозг и кровь крыс.

Специалисты ожидали увидеть незначительные временные отклонения от нормы в показателях крови, но они обнаружили необъяснимое ожирения грызунов. К примеру, сердце оказалось, как будто бы в жировой подушке, а печень невозможно было взять пинцетом, потому что она расплзалась.

Ученые говорят, что проводили эксперименты с тяжелыми металлами, но никогда таких нарушений еще не видели. Повышенный уровень глюкозы, кислородное голодание головного мозга, анемия из-за низкого уровня гемоглобина в крови — все это обнаружили у снаружи оживленных крыс.

Студенты сделали вывод, что любителей энергетиков сбивают с толку, позиционируя содержание в напитке множество полезного: витаминов, микроэлементов, женьшеня и др. Но их слишком много.

## **1.3 Состав энергетических напитков**

Энергетические напитки (энергетики) — безалкогольные или слабоалкогольные напитки, в рекламной компании которых делается акцент на их способность стимулировать центральную нервную систему человека и/или повышать работоспособность, а также на то, что они не дают человеку уснуть.

Напитки содержат тонизирующие вещества, чаще всего кофеин (в некоторых случаях вместо кофеина в составе заявляются экстракты гуараны, чая или

мате, содержащие кофеин, или же кофеин под другими названиями: матеин, теин) и другие стимуляторы: теобромин и теофиллин (алкалоиды какао), а также нередко витамины, как легкоусваиваемый источник энергии — углеводы (глюкозу, сахарозу), адаптогены и т. д. В последнее время добавляется таурин.

Таурин – производное аминокислоты цистеина (вопреки распространенной точке зрения, сам он аминокислотой не является). Один из основных компонентов желчи, в небольших количествах содержится в различных тканях животных и человека, в основном в мышечной.

Кофеин – распространенный психостимулятор, содержится в чае, кофе, мате, гуаране, орехах кола и некоторых других растениях. Уменьшает чувство усталости и сонливости, повышает умственную работоспособность, ускоряет пульс, обладает легким мочегонным эффектом. Период стимуляции сменяется усталостью, требующей адекватного отдыха. Содержание кофеина в энергетических напитках составляет от 150 до 320 мг/л при рекомендуемом верхнем допустимом уровне потребления 150 мг в сутки.

Энергетики являются сильногазированными напитками. И такая особенность неспроста – под действием соды кофеин, который содержится в напитке, более стремительно влияет на нервную систему.

Аскорбиновая кислота (витамин С) — органическое соединение, родственное глюкозе, является одним из основных питательных веществ в человеческом рационе, необходимым для нормального функционирования соединительной и костной ткани. Выполняет биологические функции восстановителя и коэнзима некоторых метаболических процессов, рассматривается в качестве антиоксиданта.

Никотиновая кислота — лекарственное средство, витамин, участвующий во многих окислительных реакциях живых клеток.

Кальция пантотенат — лекарственное средство, витамин В5, кальциевая соль пантотеновой кислоты. Пантотеновая кислота по химической природе — дипептид

Пиридоксин — одна из форм витамина В6. Представляет собой бесцветные кристаллы, растворимые в воде

В пищевых продуктах витамин В6 встречается в трёх видах: пиридоксин, пиридоксаль, пиридоксамин, которые примерно одинаковы по своей биологической активности

Фолиевая кислота — водорастворимый витамин В9 необходимый для роста и развития кровеносной и иммунной систем.

## 1.4. Влияние на организм:

### 1) Вред для сердца.

Известно, что после приема энергетиков сердце начинает биться более быстро. Одним из возможных побочных действий является нарушение частоты сердечных сокращений, а также искажение кардиограммы как у подростков, так и у взрослых. По статистике США в период с 2009 по 2011 года было зафиксировано более 5000 случаев обращения в скорую медицинскую помощь по причине серьезного вреда для сердца после приема энергетика (51% пострадавших – подростки до 18 лет). Как известно, в состав данных напитков входит кофеин, который имеет смертельную дозу. Она индивидуальна для каждого человека. Передозировка кофеина может наступить даже после 2 банок напитка, это касается тех, кто имеет проблемы с сердцем. «Учащенное сердцебиение может представлять реальный и серьезный риск, так как энергетические напитки не только увеличивают уровень стресса, частоту пульса и кровяное давление, но и делают кровь более вязкой» - говорит доктор Higgins. «Вязкость крови увеличивается, вероятно, из-за специфического совместного действия кофеина и таурина: аминокислота таурин известна своей способностью выводить жидкости из организма и вместе с ней минералы.»

Реальные примеры:

Известны несколько случаев, когда после употребления более одной банки энергетиков происходила остановка сердца. В первом случае молодого человека удалось спасти, во втором – наступила смерть. Результаты вскрытия и анализ крови не показали никаких других причин кроме как очень высокого уровня кофеина и таурина в крови. Еще в одном случае 28-летний молодой человек был госпитализирован с остановкой сердца после употребления 8 банок энергетика. По словам врачей, артерии его сердца были полностью закрыты. После реабилитации, все тесты показали, что единственное, что с ним было не в порядке- очень высокий уровень кофеина и таурина в крови.

«Одним из побочных эффектов совместного действия кофеина с другими ингредиентами энергетиков может заключаться в нарушении функции артерий, а именно, их способности расширяться. Это имеет особенное значение во время занятий спортом, когда увеличение диаметра сосудов позволяет пропускать больше крови к мышцам. Отключение этого механизма регуляции заставляет сердце работать с большей силой для того, чтобы обеспечить поставку питательных веществ.»

### 2) Головные боли и мигрени

Употребление больших доз энергетиков может приводить к сильным головным болям. Причем, похоже, что на частоту возникновения головных болей влияет не величина дозировки, а её резкое изменение (после привыкания, резко бросить) Это явление имеет название «синдром отмены кофеина» и по своей сути очень похоже на похмелье после алкоголя.

### 3) Состояние беспричинной тревоги, страха и стресса.

Состояние внутренней тревоги является характерным психологическим побочным эффектом кофеина. У некоторых категорий людей после употребления большой дозы энергетиков, могут возникать приступы панического страха. Также употребление этих напитков может вызывать состояние стресса. Одной из причин является гормональная: ученые обнаружили, что при их употреблении увеличивается уровень гормона стресса норэпинефрина на 74%.

### 4) Диабет 2-ого типа

Согласно научным исследованиям те, кто выпивает 1-2 сладких напитка в день, имеют на 26% больший риск развития диабета 2-ого типа. Причина этого - в своеобразном «износе» панкреатической железы, ответственной за выделение инсулина, функция которого-контролировать уровень сахара в крови. Хроническое «подслащение» организма со временем может приводить в формированию невосприимчивости к инсулину, более известному как диабет 2-ого типа.

### 5) Передозировка витамина В3

Витамины группы В, наряду с кофеином и сахаром, добавляются в состав практически всех энерготоников. Витамин В3 (ниацин) содержится в них в небольших дозах, которые могут быть даже полезны для здоровья. Однако, если помимо энергетиков принимаются еще другие пищевые добавки или мультивитаминные комплексы, то возрастает риск передозировки витамина В3, которая может стать причиной развития невирусного гепатита. Один из случаев был зафиксирован у мужчины, который выпивал 5-6 банок энергетика каждый день в течение 3 недель

### 6) Бессонница

## 1.5 Интересные факты

1) Таурин-популярный ингредиент энергетических напитков. Он также основной компонент в продуктах питания для кошек. Без таурина кошки теряют шерсть, зубы и зрение.

- 2) Иногда энергетический напиток даже в закупоренной банке может начать бродить сам по себе. В итоге может получиться своего рода пиво, которое крайне ужасно на вкус.
- 3) Энергетик «Spike Shooter» содержит 25000% от рекомендуемого суточного потребления витамина B12.
- 4) После 5-часового непрерывного потребления энергетических напитков у человека начинают появляться признаки смерти.
- 5) С алкоголем энергетики лучше не смешивать, ведь кофеин и алкоголь-это антиподы: первый бодрит, а второй расслабляет. К тому же кофеин усиливает действие алкоголя на мозг.
- 6) При смешивании в определенных пропорциях энергетика «Vault Zero» с Fanta (ананасовый вкус) может образовываться бензол, известное канцерогенное соединение.
- 7) Энергетик под названием Cocaine был ввезен в США, но менее чем через год его продажу запретил FDA, поскольку энергетик незаконно продавался в качестве альтернативы уличным наркотикам и пищевым добавкам.
- 8) Оказывается, энергетические напитки менее вредны, чем растворимый кофе. Действие на организм они оказывают похожее, а гуарана в отличие от кофе не раздражает слизистую желудка.
- 9) С утомляемостью энергетики справляются за счет содержания в них картинина. Он способствует быстрому окислению кладовых энергии-жирных кислот и таким образом ускоряет обмен веществ.
- 10) Кстати, алкоголь в энергетониках тоже присутствует под названием инозит. Технически-это один из видов спирта, который, по словам производителей напитков, способствует переработки жиров, углеводов и белков печенью. Есть данные, что мыши на диете с пониженным содержанием инозита имели более жирную печень. Но насколько благотворно его повышенное содержание скажется на печени человека- не известно.
- 11) Содержимое заветной банки только открывает путь к внутренним резервам организма, т. е. выполняет функцию ключа, вернее, отмычки. Другими словами, сам напиток никакой энергии не содержит, а только использует нашу собственную. Таким образом, мы используем собственные энергетические ресурсы, проще говоря, берем у себя энергию в долг. Однако рано или поздно этот долг придется вернуть с процентами в виде усталости, бессонницы, раздражительности и депрессии

## **Часть 2**

### **2.1. Анкетирование учащихся 8-10 классов**

В ходе исследования нами разработана анкета «Энергетические напитки среди подростков» (см. приложение 1), включающая вопросы о том,

употребляет ли человек энергетики, как часто, знает ли о вреде, какие марки предпочитает.

В ноябре 2020 года было проведено добровольное анонимное анкетирование среди учащихся 8 – 10 классов МБОУ СОШ села Неверкино. В ходе анкетирования было опрошено 54 человека.

Проанализируем результаты проведенного анкетирования.

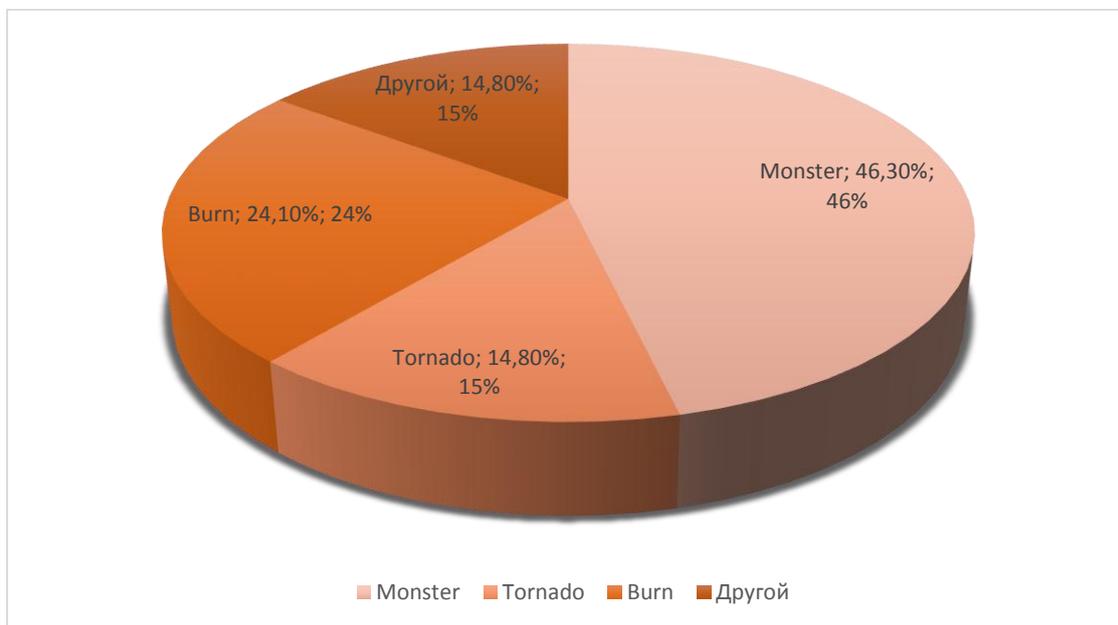
Возраст	Кол-во опрошиваемых	Кол-во употребляющих	Регулярность употребления	Знание о вреде
13	10 (50% мальчики, 50% девочки)	6 употр. (60 %) из них 66,6% мальчики, 33,3% девочки	Не чаще банки в неделю-4 (66,6%), несколько банок в неделю-2 (33,3%), каждый день-0	Знают-9(90%), не знают -1(10%)
14	12 (50% девочки, 50% мальчики)	9 употр.(75 %) из них 66,6% мальчики, 33,3% девочки	Не чаще банки в неделю-7(77,7%), несколько банок в неделю-2(22,2%), каждый день-0	Знают-11(91,6%), не знают-1 (8,3%)
15	18 (50% девочки, 50% мальчики)	14 употр.(77,7%) из них 50% девочки, 50% мальчики	Не чаще банки в неделю-6(42,9%), несколько банок в неделю-5(35,7%), каждый день-3(21,4%)	Знают-16(88,8%), не знают-2(11,1%)
16	14(50% девочки, 50% мальчики)	8 употр.(57,1%) из них 50 % мальчики, 50% девочки)	Не чаще одной банки в неделю-4(50%), несколько банок в неделю-2(25%), каждый день-2(25%)	Знают о вреде-14 (100%)

Проанализировав данную таблицу, можно сделать несколько выводов:

- 1) С возрастом процент употребляющих увеличивается
- 2) С увеличением возраста процент употребляющих девочек сравнивается с процентом мальчиков.
- 3) Зная о вреде энергетических напитков, подростки также продолжают употреблять их.
- 4) Регулярность употребления также растет в зависимости от возраста.

Можно предположить, что это связано с подготовками к предстоящим экзаменам в старших классах.

В ходе опроса были выявлены наиболее популярные к употреблению марки энергетических напитков. Ими стали: Tornado, Burn, Red Bull, Monster, Drive, Flash. Можно составить диаграмму:



## 2.2. Экспериментальная часть

Проведем эксперименты, доказывающие содержание некоторых веществ в энергетическом напитке:

### 1) Определение глюкозы

Нам понадобятся: пробирка, мерный стакан, пипетка, сухое горючее и держатель для пробирки, энергетический напиток (мы взяли Red Bull), раствор гидроксида натрия (NaOH), раствор сульфата меди(CuSO<sub>4</sub>)

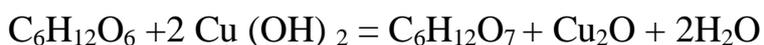
Все опыты должны проходить строго под контролем преподавателя в соответствии с правилами техники безопасности.

Первым делом нужно перелить содержимое баночки в мерный стакан

В пробирку нальём 1 мл энергетического напитка (см.прил.2.1) Добавим 1 мл раствора гидроксида меди(Cu(OH)<sub>2</sub>) и 1 мл раствора сульфата меди(CuSO<sub>4</sub>).

Полученную смесь(см.прил.2.2) нагреем в пламени сухого горючего (см прил.2.3). Перед нагреванием закрепим пробирку в держателе. Нагревание идет под наклоном в 45°. В результате проделанного опыта раствор окрасился в оранжевый цвет(см.прил.2.4).

Данная реакция является качественной на глюкозу:



**Вывод:** Качественная реакция на глюкозу, показала, что во всех энергетиках достаточно большое количество глюкозы. Частое применение такого напитка может привести к излишнему весу и нарушению углеводного обмена, а впоследствии к сахарному диабету.

## 2) Определение красителей

Наличие красителей в напитках определили методом адсорбции. В качестве адсорбента использовали активированный уголь. После кипячения исследуемых напитков с адсорбентом, произошло их обесцвечивание.

**Вывод:** энергетические напитки содержат красители.

3) Определение таурина (реакция Пиотровского). При малом содержании таурина реакцию проводят следующим образом. Помещаем в пробирку 20 капель раствора гидроксида натрия, добавляем 1-2 капли раствора сульфата меди (II) и перемешиваем. Затем осторожно по стенке пробирки спускаем разбавленный раствор энергетического напитка так, чтобы он наслаивался сверху и не смешивался со щелочным раствором сульфата меди (II). При наличии в энергетическом напитке таурина на границе двух слоёв жидкости образуется фиолетовое кольцо. (см. прил 3)

**Вывод:** энергетические напитки содержат таурин.

## 4) Определение танина

Налили в пробирку 2 мл энергетического напитка и добились 5 мл раствора хлорида железа (III) (FeCl<sub>3</sub>) При наличии в энергетическом напитке танина содержащее пробирки окрашивается в зелёно-чёрный цвет (см. прил. 4)

## Заключение

Таким образом, наша гипотеза подтвердилась, энергетические напитки действительно очень вредны для здоровья, особенно подростков. Многие из них, потребляющие энергетики, думают, что действие совершенно безвредно, и продолжают увеличивать дозу. Это увеличение дозы медики называют новой зависимостью, то есть энергетики справедливо можно назвать психостимуляторами, которые вызывают привыкание.

На начальной стадии употребления, человеку кажется, что его энергетические ресурсы пополнены, физическая и умственная работоспособность повышается, но никто не задумывается, что будет происходить далее. А именно: эйфория и гиперактивность сменяются истощением: человек чувствует себя уставшим и обессиленным. И как мы выяснили, появляются различные патологии, такие, как бессонница, стресс, учащённое ЧСС, риск появления диабета 2-го типа, тахикардия, апатия, депрессия. Были случаи с летальным исходом. Даже осознав

проблему, просто прекратить употребление энергетиков недостаточно, требуется реабилитация под руководством специалиста.

Подводя итоги, хотелось бы дать настоятельные рекомендации, особенно подросткам. Какие бы благие цели не преследовал человек, потребляющий такие напитки - сдать хорошо экзамен или выучить огромный текст - это не оправдывает способ борьбы с усталостью. Нет ничего дороже здоровья, и не нужно рисковать им. К тому же, при крайней необходимости можно обратиться к проверенным средствам народной медицины: сделайте клюквенный морс или лимонную воду и употребляйте их регулярно, составьте рацион, чтобы он больше чем на половину состоял из фруктов. Также, если вы осознали, что вам нужно больше энергии, то можно в корне пересмотреть свой образ жизни: как вариант выбрать один из стилей йоги, например, хатха-йога, и перейти на правильное питание. Пополнить свой энергетический запас очень помогает медитативная практика. Чтение интересных для себя книг помогает полноценно отдохнуть, а впоследствии продуктивно поработать. Это прекрасная альтернатива энергетическим напиткам, которая несет здоровье и благостную энергию вашему организму

### **Список источников**

- Воронов А., Мустафина Н. Рынок энергетических напитков в России – Электронный ресурс: <http://www.foodsmarket.info>
- Игошева Е. В. Как распознать состав энергетических напитков / Е. В. Игошева, Н. Н. Трапезникова – журнал «Химия в школе», № 8 2011, с.50-52
- Ижогина Е.Ю. Энергетики: все «за» и «против» / Е.Ю. Ижогина// Спутник классного руководителя. -2009.-№5.-С.64-67
- Попова М. Энергетические напитки: энергия выходит боком/ М.Попова // ИА Интерфакс – Запад. – 2008. – 18 сентября
- Рынок энергетических напитков в России – Электронный ресурс: [http://www.foodsmarket.info/news/content.php?id\\_news=384&id\\_groups=3](http://www.foodsmarket.info/news/content.php?id_news=384&id_groups=3)
- Энерготоник – Электронный ресурс: <http://ru.wikipedia.org/wiki>
- Общая биология 10-11 Кл. учеб. для общеобразоват. учреждений/ Ю. И. Полянский, А. Д. Браун, Н. М. Верзилин, А. С. Данилевский, Л.Н. Жинский, В. М. Корсунская, К. М. Суханова – 22 изд.– М.: Просвещение, 1992.

### **Приложения.**

№1

Анкета

Ваш пол: муж/жен. Ваш возраст \_\_\_\_\_.

1. Что вы знаете об энергетических напитках?

---

2. Употребляете ли вы энергетические напитки (да/нет)? Если да, то какие? Выберите из предложенных (подчеркните), или напишите свой вариант.

Dinamit Burn Jummpu Red Bull

Напишите свой вариант ответа \_\_\_\_\_.

3. Употребляют ли ваши знакомые, друзья энергетические напитки?

А) Да

Б) Нет

4. Обращали ли вы внимание на состав энергетиков?

А) Да

Б) Нет

5. Знаете ли вы, как влияет на организм человека употребление энергетиков?

А) Да

Б) Нет

6. Постоянное употребление энергетических напитков оказывает вредоносное воздействие на организм человека?

А) Да

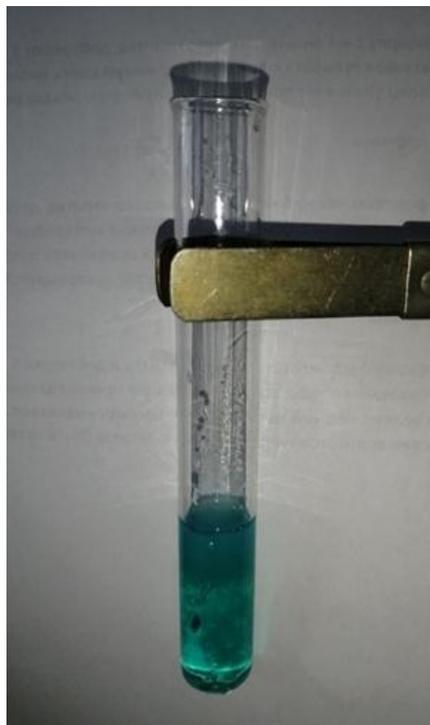
Б) Нет

№2

1.



2.



3.



4.



№3



№4



Рецензия  
на научно-исследовательскую работу  
Егоровой Виктории  
ученицы 9 "А" класса МБОУ СОШ села Неверкино  
на тему: « Энергетические напитки - вред или польза?»

Тема работы была сформулирована самой ученицей сразу и сохранена без изменения на протяжении всей работы над ней.

Виктория определила целью своей работы изучить и доказать вред от употребления энергетических напитков.

Выполненная работа соответствует поставленным целям и задачам. Логика работы продумана, культура письменного оформления обеспечивает понимание содержания (изложенного материала)

Теоретическая часть работы выполнена на высоком уровне, поскольку Виктория проанализировала большое количество источников информации по заданной тематике.

В практической части ученица провела исследования по изучению состава энергетических напитков и влияния составных веществ на организм, доказала негативное влияние напитков на организмы

Ценность работы для ученицы: в знакомстве с материалом, выходящим за пределы школьной программы.

Новизна работы заключается в анализе, систематизации уже известных фактов, в наличии результатов полученных самостоятельно. Материал может быть полезен в качестве дополнительного материала на уроках биологии, химии, а так же при проведении различных воспитательных мероприятий для учащихся 5-11 классов.

Текст работы построен последовательно, следование глав - логично. Работа оформлена в соответствии с требованиями к научно-исследовательским работам.

Работа заслуживает внимания и высокой оценки.

Руководитель - Ефимова Е.Ф.

Подпись -

