

## КОМУ НУЖНА ТАКАЯ ЭНЕРГИЯ?

Лисицкая А.

г. Самара, МБОУ Школа № 72, 9 «В» класс

Научный руководитель: Дошкина Е.Б., г. Самара, учитель химии высшей категории, МБОУ Школа № 72

Данная статья является сокращением основной работы. С дополнительными приложениями можно ознакомиться на сайте II Международного конкурса научно-исследовательских и творческих работ учащихся «Старт в науке» по ссылке: <https://www.school-science.ru/2017/13/26747>.

Энергетические напитки – достаточно недавнее изобретение человечества, хотя их ингредиенты уже давно используются для стимуляции нервной системы. Энергетические напитки стали настоящим спасением для выпускников и студентов в период подготовки к экзаменам, офисных работников, не успевающих сдать работу в срок, тренеров по фитнесу, стремящихся установить спортивный рекорд, уставших водителей и завсегдаев ночных клубов... одним словом, для всех, кто устал, но должен чувствовать себя бодрым и полным энергии.

Как заманчиво иметь в своем распоряжении средство, прогоняющее сон и усталость, позволяющее увеличить концентрацию внимания и дающее долгоиграющий источник энергии! И реклама звучит заманчиво: «Red Bull» – окрыляет!, «Это огонь в крови! Это Burn!». Реклама твердит о том, что энергетики бодрят тело и дух, открывают новые горизонты! В каждом магазине очень недорого мы можем приобрести этот волшебный напиток, очень популярный среди молодёжи. Чаще всего энергетики упакованы в маленькие баночки по 250 – 300 миллилитров, напоминающие по форме батарейки. Такая броская внешность, умелый промоушн и широкая сеть сбыта делают их заметными на любых полках, будь то магазин или фитнес-клуб [6].

Сегодня рынок этих безалкогольных напитков в России составляет 20 миллионов литров в год. Изготовители энергетических напитков утверждают, что их продукция приносит только пользу, что в состав «напитка века» входят исключительно полезные вещества: углеводы, аминокислоты, кофеин, витамины, продукты растительного происхождения – и продолжают выпускать всё новые и новые типы напитков. Почему же во Франции, Дании и Норвегии, а теперь ещё в Австралии и Новой Зеландии продажа энергетических напитков в магазинах запрещена, а в России энергетики очень популярны, особенно среди моих сверстников?

Это противоречие заставило нас задуматься о влиянии энергетических напитков на организм человека, что и стало **предметом** нашего **исследования**. Нами была выдвинута **гипотеза**: систематическое употребление энергетических напитков опасно для здоровья.

Насколько же популярны энергетические напитки среди учеников нашей школы? Мы провели анкетирование и выяснили, что 76% учащихся 9-10 классов пробовали и иногда употребляют их. 30% учащихся пьют энергетические напитки, потому что им нравится их вкус; 26% – пьют, когда испытывают жажду, 26% – для прибавления бодрости; 8% – пьют энергетические напитки по утрам, чтобы проснуться, 8% – по вечерам, чтобы подольше не засыпать.

Подавляющее большинство (70%) учеников 9-10 классов считают, что энергетические напитки оказывают негативное влияние на их организм, но 29% учащихся уверены, что энергетики придают им бодрости и энергии, «окрыляют», а 12% – с их помощью можно утолить жажду.

Анкетирование подтвердило **актуальность** проблемы, и мы решили основательно разобраться в этой ситуации, обобщить и систематизировать научные материалы и публикации в средствах массовой информации, провести собственное исследование, эксперименты.

Поэтому основная **цель проекта** такова – определить, какое влияние оказывают химические вещества в составе энергетических напитков на организм человека, предупредить подростков об опасности употребления энергетических напитков.

### Энергетические напитки

#### Что такое энергетические напитки? Виды энергетических напитков

Энергетический напиток – напиток, продукт, стимулирующий центральную нервную систему человека, вызывая «искусственную бодрость», был создан человечеством относительно недавно, хотя те ингредиенты, что входят в его состав, давно используются для стимуляции нервной системы. По мнению медиков, энергетические напитки – не более чем витаминные

заменители кофе, но только более опасные для здоровья.

Американские гении, решив избавить мир от хронической усталости, ошастливили созданием smart drinks – энергетических напитков. Сегодня исключительно привлекательные имиджевые ролики приносят производителям товара немалую прибыль.

Каждый может найти энергетический напиток по своим потребностям. В соответствии с их предназначением, энергетические напитки условно разделяют на группы: одни содержат больше кофеина, другие витаминов и углеводов. Считается, что «кофейные» напитки подходят заядлым трудоголикам и студентам, которые работают или занимаются по ночам, а «витамино-углеводные» – активным людям, предпочитающим проводить свободное время в спортзале [1].

#### Химический состав энергетических напитков

Энергетик – сильногазированный напиток (содержит большое количество угольной кислоты ( $H_2CO_3$ )), – так как это способствует более быстрому усвоению компонентов и быстрому наступлению эффекта [2].

Типичные компоненты энергетических напитков – это кофеин, таурин, L-карнитин и витамины группы В. Среди них нет ничего запрещенного или, тем более, наркотического. Состав различных напитков примерно одинаков; встречаются еще экстракты экзотических растений вроде дамианы или гинкго билоба. Что же делают эти компоненты?

**Таурин** – аминокислота, накапливаемая в мышечных тканях.

Ежедневно с пищей мы получаем 200–300 мг таурина, а организм взрослого человека способен вырабатывать его сам. Считается, что он улучшает работу сердечной мышцы. Однако в последнее время в среде медиков появились мнения, что таурин вообще не оказывает никакого влияния на человеческий организм. А вот для кого он действительно полезен, так это для кошек – посмотрите на состав любых кошачьих консервов! Но при передозировке таурин может вызвать не только боли в животе, но обострение язвы и другие болезни пищеварительной системы.

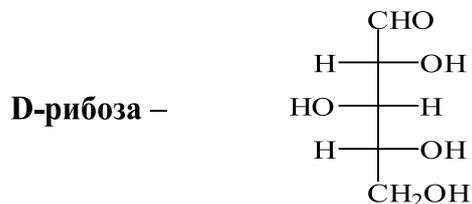
**L-карнитин**  $C_7H_{15}NO_3$  также может синтезироваться в организме. Это вещество повышает проницаемость клеточных мембран для жирных кислот, и они идут на энергетические нужды, мешая при этом образовываться нейтральному подкожному жиру. Особенно сильно улучшается энергетика сердечной мышцы, ведь сердце на 70% питается жирными кислотами. Плюс к этому уве-

личивается синтез белка, поэтому L-карнитин способен значительно ускорять рост организма (особенно в молодом возрасте) и помогает наращивать мышечную массу [4].

**Гуарана** – тропическое растение с сильным антиоксидантным действием. Его плоды содержат большое количество кофеина и обладают тонизирующими свойствами. Гуарана относится к лекарственным растениям. В гуаране содержится: 5,5% амидов, 7% ресина, 0,6% сапонина и следы аминокислот аденина и гуанина, натрия, магния, калия, кальция и витамин В1. Семена гуараны можно использовать: для лечения головных болей, лихорадки, против спазмов, как афродизиак. Применяют семена гуараны для профилактики от бактериальных инфекций, как тонизирующее и укрепляющее средство – как стимулятор. Гуарана помогает в борьбе с избыточным весом, препятствуя чувству голода и способствуя разрушению жировых отложений. А для людей с синдромом хронической усталости гуарана – просто незаменимое растение. Гуарана, вместе с женьшенем, выводят из мышечной ткани молочную кислоту. Чем уменьшают

восприимчивость к боли во время физических нагрузок. Препятствуют возникновению атеросклероза, очищают печень.

В составе энергетических напитков гуарана и женьшень выводят различные токсины и действуют возбуждающе на человека. Однако и тут медики сдержаны в подтверждении их возбуждающего действия. Это растение – чемпион по содержанию кофеина, благодаря этому ее стимулирующий потенциал в 2 – 5 раз выше, чем потенциал самого кофе. К тому же гуарана, в отличие от растворимого кофе, не раздражает желудок. Надпись «экстракт гуараны» на банке с напитком фактически является синонимом слова «кофеин».



Моносахарид (простой сахар), служащий «сырьем» для РНК и других жизненно важных молекул, в частности АТФ – основного источника энергии организма. Поэтому и утверждается, что D-рибоза поддерживает силу мышц, выносливость и работоспособность. Но переизбыток энергетических молекул может вызвать боли в мышцах [3].

Еще в энергетических напитках вещество с загадочным названием **инозит**. Однако, как выяснилось, инозит – это всего лишь

одна из разновидностей спирта, который не добавит вам энергии, но существенно повлияет на печень.

Но самым главным компонентом энергетических напитков является, безусловно, **кофеин**.

В медицине кофеин известен под именем триметилксантин. Его химическая формула – C<sub>8</sub>H<sub>10</sub>N<sub>4</sub>O<sub>2</sub>.

Формально он относится к группе стимуляторов, в которую входят, между прочим, и амфетамины. В действии кофеина нет ничего неестественного для нашего организма. Он может замещать собой важные для нервной системы вещества (нейромедиаторы), которые передают нервный импульс. Что бы мы ни ощущали – прилив сил, дрожь в кончиках пальцев, боль, радость, печаль или счастье – все обусловлено химическими реакциями в головном мозге. Кофеин не дает расцепляться веществу, которое ускоряет обмен веществ в мышцах (в том числе и в сердечной мышце), центральной нервной системе и желудке. Поэтому после чашки кофе учащается дыхание и пульс, подскакивает давление [5].

Допустимые дозы кофеина – до 300–400 мг в день. Но если больше – перевешивают побочные эффекты: беспокойство, нервозность, возбуждение, бессонница, покраснение лица, желудочно-кишечные расстройства, мышечные подергивания, несвязность мыслей и речи, тахикардия или сердечная аритмия, периоды неутомимости, психомоторное возбуждение. В очень больших дозах (150 – 170 мг на килограмм массы тела) кофеин даже способен вызвать смерть. Кофеин поступает в кровь примерно через 10 минут после употребления, а примерно через полчаса наступает его максимальная концентрация. Происходящее в организме всасывание кофеина во многом зависит от формы употребления, так, например, оно замедляется сахаром, добавляемым в кофе. Стимулирующее воздействие кофеина длится до трех часов, он не накапливается в организме и обычно выводится через несколько часов [9].

### **Влияние энергетических напитков на организм человека**

#### **Плюсы и минусы**

Итак, основные вещества, которые входят в состав энергетических напитков, как выяснилось, сами по себе не оказывают отрицательного влияния на организм. Но в совокупности и при неосторожном употреблении (передозировке) энергетических напитков они, по мнению медиков, опасны для здоровья, а иногда и для жизни человека [7].

И, тем не менее, производители энергетических напитков не устают напоминать о плюсах их употребления.

**Плюсы.**

1. Энергетические напитки отлично поднимают настроение и стимулируют умственную деятельность.

2. Энергетические напитки содержат комплекс витаминов и глюкозы. О пользе витаминов знают все. Глюкоза же быстро проникает в кровь, участвует в окислительных процессах и обеспечивает энергией мышцы, мозг и другие жизненно-важные органы.

3. Действие чашки кофе сохраняется 1 – 2 часа, действие энергетического напитка – часа 3 – 4. Кроме того, почти все энергетические напитки газированы, что ускоряет их действие.

4. Благодаря удобной упаковке энергетические напитки можно носить с собой и употреблять в любой ситуации (на танцполе, в машине), чего нельзя сказать о кофе или чае.

Но эти же производители на баночке энергетического напитка указывают предостережения для употребления продукта, правда, делают это обычно самым мелким шрифтом производителя: «Не рекомендуется лицам до 18 лет, старшего и пожилого возраста, больным гипертонической болезнью, с нарушением сердечной деятельности, повышенной нервной возбудимостью, выраженным атеросклерозом, лицам, страдающим бессонницей, беременным и кормящим женщинам».

**Минусы.**

1. Энергетические напитки можно употреблять в строгом соответствии с дозировкой. Суточная доза – 1 банка (0,25 г) напитка в сутки. Превышение дозы может привести к повышению артериального давления или уровня содержания сахара в крови.

2. Витамины, которые содержатся в энергетических напитках, не могут заменить мультивитаминный комплекс.

3. Как любой другой стимулятор, кофеин, который содержится в энергетических напитках, приводит к истощению нервной системы. Его действие сохраняется в среднем 3 – 5 часов, после чего организму нужен отдых. Кроме того, кофеин вызывает привыкание.

4. Многие энергетические напитки содержат большое количество витамина B, вызывающего учащенное сердцебиение и дрожь в конечностях.

5. Фанаты фитнеса должны помнить о выдающихся мочегонных свойствах кофеина. Это значит, что после тренировки энергетический напиток пить нельзя, ведь

в процессе тренировки мы и так теряем много жидкости.

6. В случае превышения допустимой дозы не исключены побочные эффекты: тахикардия, психомоторное возбуждение, повышенная нервозность, депрессия.

К примеру, кардиологи провели эксперимент: отобрали 15 здоровых добровольцев, измерили у них давление и велели в течение недели выпивать до двух банок энергетиков в день и не употреблять другие формы кофеина. Результаты показали, что уже в первый день эксперимента сердцебиение участилось на 8%, а к последнему – до 11%. При этом давление участников исследования повысилось на 8–10%.

### **Как энергетические напитки сочетаются с другими веществами?**

#### **Энергетические напитки и алкоголь**

В 2001 году в Швеции разразился скандал после того, как 30-летняя Тереза, танцующая на дискотеке, выпила две банки Red Bull с водкой и внезапно упала: ее сердце остановилось [8].

По этой же причине умер еще один человек, третья жертва выпила несколько банок после интенсивной тренировки. Во Франции был запрещен даже популярный напиток Red Bull после того, как во время игры умер 17-летний баскетболист. Как показало расследование, перед игрой юноша выпил четыре банки напитка.

Производитель, конечно, отрицает связь смертей с напитком. Кроме того, все производители подобных напитков настойчиво не рекомендуют смешивать их с алкоголем. Хотя подобная идея нравится многим.

Алкоголь и энергетические напитки приводят к усилению эффектов обоих компонентов, однако выдержать такой коктейль без потерь может не каждый организм. Дело в том, что кофеин по своей природе – стимулятор, а алкоголь – депрессант. Расплачиваться приходится разбалансированностью нейромедиаторных систем, а попросту – «расшатанными» нервами. При слабом сердце или психике (сюда же входит депрессивное настроение) мешать алкоголь с энерготониками категорически противопоказано!

#### **Энергетические напитки и повышенная физическая нагрузка на организм**

Еще один нашумевший случай связан с 18-летним ирландским баскетболистом Россом Куни. Он умер прямо на площадке спустя несколько часов после того, как выпил сразу три банки Red Bull. Алкоголя при этом он не употреблял. Поэтому не стоит пить энерготоники до интенсивной трени-

ровки или сразу после. Дайте организму отдохнуть!

### **Правила употребления энергетических напитков**

Как видим, минусов намного больше, чем плюсов. И, тем не менее, не исключено, что однажды в вашей жизни возникнет ситуация (надемся, всего однажды), когда вы не сможете обойтись без энергетического напитка. В жизни не исключены экстренные и непредсказуемые ситуации. Когда приходится вставать в три часа ночи, чтобы успеть на свой рейс в аэропорт, либо человеку нужно в короткий срок сдать большой объем работы. И если под рукой нет естественных стимуляторов: настойки элеутерококка, лимонника китайского, женьшеня или просто крепкого чая или кофе, можно единожды прибегнуть к поддержке энергетического напитка. Но только единожды! Компоненты smart drinks заставят ускориться обмен веществ, приведут к активации работы сердечно-сосудистой и дыхательной системы. Возникает ощущение притока новых сил, энтузиазма, эйфории.

В этом случае внимательно прочтите правила употребления напитка, которые мы собрали в Памятку «Что необходимо знать об энергетических напитках», чтобы защитить свой любимый и единственный организм.

Нужно помнить, что энергия не поступает извне – чуда не произошло! Просто организм отдал последние силы, которые копил «на черный день».

Этот своего рода неприкосновенный запас энергетический напиток пустил «в дело». Но организм не обманешь! Если вы взяли у него в долг – придется возвращать с процентами! А потому обязательно через 3-4 часа, когда прекратится действие энергетика, полноценно отдохните. Покормите себя полезным обедом или ужином, примите ванну и выпитесь. Только в этом случае можно рассчитывать на то, что вы восстановили энергию, которую до этого насильственно освободили [9].

#### **Практическая часть**

Как влияют энергетические напитки на живые организмы?

1. Влияние энергетического напитка на корнеобразование глоксинии

Листья глоксинии с одного растения поместили в три ёмкости:

- с водой;
- вода + энергетический напиток;
- с энергетическим напитком.

Наблюдения проводились в течение двух недель.

В ходе эксперимента мы получили следующие результаты:

- в воде образовались корни;

– в воде + энергетический напиток не произошло образование корней и сам лист постепенно начал гнить;

– в энергетическом напитке процесс гниения протекал с большей скоростью.

### **Влияние энергетического напитка на металлические изделия**

В энергетический напиток поместили монету (5 рублей: сталь, плакированная томпаком) со следами окисления на поверхности. В ходе эксперимента было обнаружено, что поверхность монеты подверглась ещё большему окислению.

### **Качественная реакция на кофеин**

Несколько капель напитка нанести на фарфоровую или керамическую пластинку (сгодится осколок от кафельной плитки) и капнуть одну-две капли концентрированной азотной кислоты. (С концентрированными кислотами надо обращаться предельно осторожно!) Нагреть пластинку до тех пор, пока смесь на ней не станет сухой. Кофеин при этом окислится и превратится в амалиновую кислоту. адо нейтрализовать кислоту, добавив к ней каплю десяти концентрированного раствора аммиака (не аптечного, а такого, который продается в хозяйственных магазинах). При нейтрализации образуется соль очень красивого красного, переходящего в пурпурный, цвета. Такая соль носит название мурексида, а реакция – мурексидной.

По результатам экспериментов можно сделать следующие выводы: содержание кофеина в энергетических напитках подтверждается мурексидной пробой, а количественное содержание кофеина в напитке объемом 250 мл является крайне вредной для человеческого организма.

Энергетические напитки отрицательно влияют на жизнедеятельность многоклеточных растений, усиливают коррозию металлов, что еще раз доказывает отрицательное воздействие энергетических напитков и на организм человека.

### **Заключение**

Итак, анализ исследуемой литературы и проведенные практические эксперименты позволяют нам утверждать, что выдвинутая нами гипотеза подтверждена: систематическое употребление энергетических напитков опасно для здоровья. Более того, мы выяснили, что иногда и разовое (но чрезмерное) употребление энергетиков может негативно сказаться на нашем состоянии.

Заявление, что энергетический напиток обеспечивает организм энергией, является голословным. Содержимое заветной банки только открывает путь к внутренним ре-

зервам 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. Известны смертельные случаи неосторожного употребления энергетических напитков.

Следует отметить, что в ещё в 2008 году в Государственную Думу Российской Федерации был внесён законопроект об ограничении розничной реализации и потребления слабоалкогольных и энергетических напитков. Как считают авторы документа, необходимость ограничения потребления таких напитков обусловлена тем, что их основными потребителями являются несовершеннолетние юноши и девушки, «которые в силу отсутствия должного жизненного опыта не в состоянии адекватно воспринимать рекламу тонизирующих напитков в средствах массовой информации». С 1 января 2009 года он вступил в силу, но пока подростки заодно с ребятами постарше потихоньку «заряжаются», спиваются, попадают в реанимацию, реклама твердит о том, как энергетики окрыляют, бодрят тело и дух, открывают новые горизонты. А горизонты, прямо скажем, не самые светлые и широкие. И если им все время твердят, что напиток вернет крылья и подарит незабываемое свидание, то рано или поздно они поймутся на удочку. А дальше свое дело сделают и состав, и вкус.

Сегодня всё зависит только от нашего выбора: употреблять энергетические напитки или нет.

Я свой выбор уже сделала, сделайте его и вы!

### **Список литературы**

1. Мезенцев С.А. Пути обновления: Как оздоравливать человека, медицину и жизнь общества / С.А. Мезенцев, С.А. Никифоров, А.И. Иванов. – Москва, 2008. – 420 с.
2. Нифантьев Э.Е. Основы прикладной химии: Учеб. пособие для студ. пед. вузов / Э.Е. Нифантьев, Н.Г. Парамонова. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2002. – 144 с.
3. Татарченко И.И. Химия субтропических и пищевкусовых продуктов: Учеб. Пособие для студ. высш. учеб. заведений / И.И. Татарченко, И.Г. Мохначёв, Г.И. Касьянов. – М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 256 с.
4. URL: <http://www.womenhealthnet.ru/nutrition/172.html>.
5. URL: <http://www.vitamarg.com/article/vliynie/604-energetic-drink>.
6. URL: <http://www.interfax.by/article/27330>.
7. URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki>.
8. URL: <http://www.kp.ru/daily/24363.5/548309/>.
9. URL: <http://www.libo.ru/libo959.html>.
10. URL: <http://www.newsland.ru>.
11. URL: <http://www.izvestia.ru/russia/article420234>.
12. URL: <http://www.medblog.ru/2006/08/10/20-faktov-ob-energeticheskikh-napitkah/>.