

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 25 с углубленным изучением
отдельных предметов имени Героя Советского Союза Б.И. Рябцева» г.
Россоши Россошанского муниципального района Воронежской области.

Всероссийский конкурс юных исследователей окружающей среды.

Номинация

«Здоровьесберегающие технологии».

Тема исследовательской работы:

**«Влияния газированных напитков на живой организм
и на поведенческие реакции на примере декоративных крыс».**

Автор:

Цвиркун Анастасия Алексеевна
ученица 10 класса
МБОУ «СОШ №25
с УИОП им. Б.И.Рябцева»г.Россоши

Руководитель:

Шишова Ирина Анатольевна,
учитель биологии,
МБОУ «СОШ №25
с УИОП им. Б.И.Рябцева»г.Россоши

Россошь, 2019 г.

Содержание

Введение	3
Цели, задачи и гипотеза.....	4
1. Глава 1. Теоретическая часть.....	5
1.1 История создания Coca-Cola, Pepsi-Cola, 7up.....	5
1.2 Классификация газированных безалкогольных напитков.....	6
1.3 Сырье для изготовления газированных напитков.....	7
1.4 Состав газированных напитков.....	9
1.5 Влияние газированных напитков на организм	10
2. Глава Практическая часть	11
2.1 Влияние газированного напитка на ткани организма.....	12
2.2 Определение аспартама (E-951, заменитель сахара) в газированных напитках.	16
2.3 Проба с яичной скорлупой	16
2.4 Влияние газированного напитка на металлические предметы, загрязненные ржавчиной	16
2.5 Определение кислотности газированных напитков с помощью ЦЛ «Prolog»	17
2.6 Влияние кока-колы на организм декоративной крысы	18
3. Заключение и выводы.....	24
4. Литература.....	25
5. Приложение.....	27

Введение.

Каждый из нас для утоления жажды использует различные напитки. Одни пьют чай, другие – минеральную воду, а многие отдают предпочтение сладким газированным напиткам.

В последнее время в связи с широким использованием консервантов, красителей и искусственных вкусовых добавок многие родители стали задумываться о пользе или вреде того или иного продукта для их детей. Детей же в свою очередь привлекают яркие вкусы, красочность упаковки и рекламная кампания данных продуктов. Поэтому возникает ситуация, когда дети не принимают доводы родителей, отказывающих им в покупке, так как это вредно для здоровья.

Я считаю, что работа является актуальной, так как каждый потребитель газированных напитков должен знать их качество. Газированные напитки могут вызвать аллергические реакции, расстройство пищеварения и оказать другие нежелательные воздействия на организм.

Сладкие газированные напитки представляют собой насыщенные углекислым газом водные растворы смесей сахарного сиропа, плодово-ягодных соков, эссенций и других компонентов.

Среди таких газированных напитков наиболее популярными у молодежи являются “Coca-Cola”, “Pepsi” и “Fanta”. Однако современные исследования медиков выявили негативное влияние этих напитков на организм.

Установлено, что регулярное употребление этих напитков может привести к ожирению и проблемам с желудком.

Кофеин, входящий состав этих напитков, наряду с «бодрящим» эффектом дает вероятность нервного возбуждения.

Содержащаяся в напитках ортофосфорная кислота негативно влияет на зубную эмаль и работу органов пищеварения.

Многие из нас, отдавая предпочтение сладким газированным напиткам, не знают об их негативном влиянии на здоровье? Поэтому проблема, обозначенная в работе, весьма значима и актуальна.

Цели исследования:

1. Изучить состав сладких газированных напитков и их влияние на организм.
2. Выбрать наиболее вредные газированные напитки на организм.
3. Доказать своим сверстникам, что газированные напитки вредят нашему здоровью.

Задачи:

1. Осуществить информационного поиска по проблеме исследования.
2. Сравнение химического состава и свойств газированных напитков: Coca-Cola, 7up, Pepsi.
3. Изучение влияния основных компонентов газированных напитков на органы и ткани.
4. Выбрать наиболее вредные газированные напитки
5. Провести анализ потребителей газированных напитков на организм человека среди 10-11-х классов.

Предмет исследования: газированные напитки, декоративные крысы.

Гипотеза работы: газированные напитки вредны для здоровья.

Методы исследования: работа с дополнительной литературой, наблюдение, анкетирование, эксперименты, сравнение полученных результатов.

Новизна работы заключается в том, что некоторые практические исследования проводились с помощью теста «Лабиринт», с помощью декоративных крыс, который наглядно позволил сделать выводы о влиянии газированных напитков на живой организм.

Глава 1. Теоретическая часть.

1.1. История создания.

Напиток «Кока-Кола» был придуман в Атланте (штат Джорджия, США) 8 мая 1886 года фармацевтом Джоном Ститом Пембертоном — бывшим офицером американской Армии конфедерации (есть легенда, что его придумал фермер, который продал свой рецепт Джону Ститу за 250 \$, о чём Джон Стит якобы сказал в одном из своих интервью).

Coca-Cola - безалкогольный газированный напиток, в нём зачастую содержится кофеин.

Напиток кола («Кока-Кола», «Пепси-кола» и другие) — изобретённый в США тип газированных сладких напитков. Название происходит от орешков кола, изначально использовавшихся производителями напитков в качестве источника кофеина.

Доктор Джон Стит Пембертон, химик из Атланты, приготовил в 1886 сироп карамельного цвета, который отнёс в «Джейкобс» — самую крупную в городе аптеку. Первые порции сиропа продавались по пять центов за стакан. Вскоре продавцы аптеки стали смешивать сироп с газированной водой —

причём неизвестно, произошло это случайно или намеренно. Факт, однако, заключается в том, что именно так возник напиток Coca-Cola. Рядом с Кока-колой возник ряд других сортов, например Пепси-кола или производимая с 1931 в Германии Афри-кола .

Кола в большинстве стран мира считается типично американским напитком. Pepsi, как напиток, родилась в далеком 1893 году, как результат экспериментов молодого фармацевта из Нью-Берна. Калев Брэдхем проводил эксперименты, пытаясь создать собственный прохладительный напиток. Как показывает история, это ему удалось в полной мере. «Напиток Брэда» - такое вот название первоначально присвоено Pepsi. Изначально напиток состоял из сахара, газированной воды, ванили, масел, и орехов «кола». Он позиционировался, как «укрепляющий, веселящий, улучшающий пищеварение напиток».

Но вот названием создатель был недоволен, нужно было что-нибудь более звучное. Вот тогда-то, в 1898 году напиток и получил свое нынешнее название – Pepsi-Cola. Оно происходит от ингредиентов напитка – «пепсин» и «кола». Новый напиток стал популярным довольно быстро, и уже через несколько лет Брэдхем создает свою компанию - Pepsi-Cola Company.

1960 год. В семействе Coca-Cola происходит первое прибавление. Компания получает права на производство напитка Fanta. На родине Coca-Cola придумывают лимонный Sprite.

Sprite — газированный безалкогольный напиток, выпускаемый компанией The Coca-Cola Company. Идея названия напитка родилась в 40 годы XX столетия. В то время в рекламных кампаниях Coca-Cola был особо популярен Малыш Спрайт — эльф с серебряными волосами и широкой улыбкой, который носил вместо шляпы пробку от напитка. Этот персонаж настолько полюбился потребителям, что компания чуть позже использовала его имя для названия нового газированного напитка с лимонным вкусом и вкусом лайма — «Sprite». Появившись в октябре 1961 г., сегодня Sprite продается в 190 странах мира. На российском рынке Sprite появился в 1992 году.

1.2.Классификация газированных безалкогольных напитков.

Газированные безалкогольные напитки делят на 5 групп: на натуральном сырье, на синтетических ароматизаторах, тонизирующие, витаминизированные и для диабетиков.

Напитки, приготовленные на натуральном сырье (соках, сиропах, экстрактах, настойках), отличаются значительным содержанием сахара (10-12%, а в последнее время 5-6%). Основной особенностью трех последних напитков является исключение из рецептуры колера. Цвет их создается только за счет цвета сырья.

Напитки на пищевых добавках — Вишневый, Малиновый, Клюквенный, Клубничный, Яблочный, Черносмородиновый. По органолептическим показателям эти напитки должны напоминать соответствующее плодово-

ягодное сырье. На этикетках бутылок этих напитков обязательно указывается вид пищевой добавки, введенной в бутылку.

Тонизирующие (бодрящие) напитки содержат тонизирующие настои и экстракты, благодаря чему эти напитки способны снимать утомление и оказывают жаждоутоляющее действие. Так, в напитке Саяны содержатся настои лимонника, левзеи. Композиция напитка Байкал включает настои эвкалипта, лавра и некоторых других растений. Напиток Степной готовят на основе настоев грецкого ореха молочно-восковой зрелости, зверобоя, тысячелистника, солодкового корня, апельсина, зубровки, стеркулии платанолистной.

В состав воды Виру, вырабатываемой в Тарту, входят хинин, лимонная кислота, настой полыни, можжевельника, лимонника, тысячелистника.

Ассортимент «тонииков» с каждым годом возрастает. В композицию напитков серии «Кола» (Кока-Кола, Пепси-Кола, Кола и др.) входит настой орехов кола, богатых кофеином и теоброминном, обладающих специфическими горьковато-смолистыми, близкими к мускатному тону вкусом и запахом. В формировании сенсорных свойств напитка участвуют также добавляемые в него эфирные масла цитрусовых. Сахаристость напитка — 5-6%. Темно-коричневый цвет ему придает добавленный колер. Однако в последнее время настой орехов колы туда на территории России не вводится. Кроме того, вместо сахара (сахарозы) вводят сахарозаменители.

Витаминизированные напитки отличаются повышенным содержанием витамина С, вносимого в виде аскорбиновой кислоты или в составе высоковитаминных экстрактов соков и настоев (лимонного, апельсинового, черносмородинового). При использовании плодово-ягодных полуфабрикатов напитки одновременно обогащаются и витамином Р. Примером таких напитков являются Яблоко, Колокольчик, Черносмородиновый.

Наряду с витамином С вносят в напитки и бета-каротин (провитамин А) в дозах, необходимых для суточной потребности организма.

Напитки для диабетиков. Вместо сахара они содержат пищевой сорбит и другие сахарозаменители. Для ароматизации применяют лимонные и апельсиновые настойки, а также ароматизаторы.

Сухие газированные напитки.

Сухие нешипучие напитки представляют собой высушенную и размолотую смесь сахара-песка, экстрактов, ароматизаторов, пищевых кислот и пищевых красителей. Выпускают их в виде таблеток по 20 т или порошка.

Сухие шипучие напитки представляют собой смесь сахарозы, винной пищевой кислоты, ароматизатора, двууглекислого натрия, колера. Вместо сахара могут вводиться сахарозаменители, фруктоза. Поступают они в продажу в виде порошков или таблеток.

1.3. Сырье для изготовления газированных напитков.

Сырьем для изготовления газированных напитков служит натуральное сырье и синтетические ароматизаторы, красители, подсластители.

К натуральному сырью относят сиропы, экстракты и настои. В пищевой промышленности применяют фруктовые сиропы и экстракты, настои эвкалипта, лавра, лимонника, левзеи, полыни, можжевельника, хинина, ореха кола.

Сиропы по внешнему виду подразделяют на:

- прозрачные;
- непрозрачные.

В зависимости от используемого сырья и назначения сиропы подразделяют на группы:

- на плодово-ягодном сырье;
- на растительном сырье;
- на ароматическом сырье (эссенциях, эфирных маслах, цитрусовых настоях, ароматических добавках);
- специального назначения.

По способу обработки сиропы подразделяют:

- с применением консервантов;
- без применения консервантов;
- горячего розлива;
- пастеризованные.

Сиропы на плодово-ягодном сырье получают путем добавления от 50 до 65% сахара к натуральным плодово-ягодным сокам. При этом название сиропов соответствует виду исходного плодово-ягодного сырья, из которого они получены: яблочный, грушевый, мандариновый, кизилковый, вишневый, клюквенный, черносмородиновый, клубничный и др.

Сиропы на ароматическом сырье производят путем добавления к водным растворам Сахаров соответствующих ароматизаторов, эфирных масел, цитрусовых настоек, ароматических добавок, красителей и кислот, имитирующих по внешнему виду, цвету, вкусу и аромату натуральные сиропы. К ним относятся сиропы *Грушевый*, *Крем-сода* и многие другие. Искусственные сиропы используют при производстве газированной воды.

При оценке качества сиропов определяют органолептически только внешний вид. Из физико-химических показателей определяют массовую долю сухих веществ, которая должна составлять не менее 50%.

Хранят сиропы в темных сухих помещениях при температуре 0—22°C и относительной влажности воздуха 75%. Гарантийный срок хранения в этих условиях составляет в стеклянной таре без консервантов — 60 сут., с консервантами — 90 сут., горячего розлива — 120 сут. и пастеризованных — 180 сут. В остальных видах тары гарантийный срок хранения составляет всего 30 сут. без консервантов и 40 сут. с консервантом.

Экстракты плодово-ягодные получают концентрированием соков, в том числе упариванием их под вакуумом или вымораживанием до содержания сухих веществ 44—62% (обычно без добавления сахара). Продукт имеет густую консистенцию, насыщенную окраску, соответствующую цвету исходного сока.

Используют для выработки экстрактов только прозрачные плодово-ягодные соки с минимальным содержанием пектиновых веществ и хорошо выраженным ароматом. Получают высококачественные экстракты, как правило, из сортов плодово-ягодного сырья с выраженным ароматом яблок, винограда, малины, вишни, смородины, цитрусовых. Экстракты, выработанные из сульфитированных соков, а также из соков дикорастущих яблок и груш, оцениваются только первым сортом.

В зависимости от показателей качества экстракты выпускают высшего и 1-го сортов. По органолептическим показателям к экстрактам обоих сортов предъявляются практически одинаковые требования по внешнему виду, вкусу и запаху, цвету. Однако у экстракта 1-го сорта могут быть менее выраженными аромат и вкус, более темный цвет и допускается не более 0,3% легко отфильтровываемого осадка пектиновых и белковых.

Выработанные экстракты содержат при 20°C сухих веществ (в%), не менее: виноградный — 62, клюквенный — 54, черносмородиновый — 44, остальные — 57. Общая кислотность экстрактов (в пересчете на яблочную) колеблется от 1,8% - в виноградном экстракте до 20% в клюквенном, а в основном составляет 4—6%. Это гарантирует данному продукту хорошую сохраняемость при температурах от 0 до 20°C и относительной влажности воздуха не более 75%.

Для проведения органолептической оценки качества экстракты предварительно разводят водой в следующих соотношениях: виноградный — 1:4,5; вишневый, гранатовый — 1:5; абрикосовый, сливовый, яблочный, грушевый и черносмородиновый — 1:5,5. Более кислые экстракты разводят водой в соотношениях 1: 6,5, 1:7,5 и 1: 8.

Гарантийный срок хранения для экстрактов в алюминиевых тубах и бочках составляет 1 год, в таре других видов — до 1,5 лет.

Колер – это водный раствор карамелизованной сахарозы, полученный нагреванием сахара-песка до 180-200 °С, то есть до температуры, превышающей температуру плавления сахарозы. Плотность готового колера составляет 1,35, содержание сухих веществ 79-80%. Хранят колер в деревянных бочках. Его применяют для производства напитков, имеющих коричневый или светло-коричневый цвет.

Основными компонентами современных газированных напитков стали пищевые красители (карамельные — E150 либо каротиноидные красно-желтые растительные пигменты — E120, 162) и ароматизаторы в виде эссенций синтетических душистых веществ. Также используют заменители сахара типа сорбита (E420), аспартама (E951) или ксилита (E967).

1.4. Состав газированных напитков.

Первоначально главными компонентами колы были богатый кофеином орех кола и содержащий кокаин куст кока. Последний в 1903 был убран из рецептуры, когда стала известна опасность кокаина, и к настоящему времени от растения коки в составе колы осталось лишь название.

В одном стакане (250 мл) колы содержится 6 чайных ложек сахара, что часто критикуется диетологами. Типичный вкус сегодняшняя кола получает от добавления ванилина, цимтового масла, масла гвоздики и лимона.

Coca-Cola Light без кофеина.

Ингредиенты: Agua carbonatada, E952, E150d, E950, E951, E338, E330, Aromas, E211.

1. Agua carbonatada – газированная вода.

2. **E952** – Цикламовая кислота и её натриевые, калиевые и кальциевые соли. Заменитель сахара.

Цикламат – синтетический химикат. Имеет сладкий вкус, в 200 раз превышающий сладость сахара, используется, как искусственный подсластитель.

3. **E150d** – краситель – сахарный колер 4, полученный по “аммиачно-сульфитной” технологии (CARAMEL 4 – Ammonia-sulphite). Т.е., сахарный колер (жжёный сахар) получают путём переработки сахара при определённых температурах с добавлением химических реагентов или без них. В данном случае, добавляют сульфат аммония.

4. **E950** – ацесульфам калия – в 200 раз слаще сахарозы. В безалкогольных напитках широко применяется смесь ацесульфама калия с аспартамом.

5. **E951** – аспартам – сахарозаменитель для больных диабетом, состоящий из двух аминокислот(дипептид): аспарагина и фениланина.

6. **E338** – орто-фосфорная кислота – химическая формула H_3PO_4 . Внешний вид – бесцветная или со слабым жёлтым оттенком жидкость в слое 12-15 мм при рассмотрении на белом фоне, со слабым запахом. Неограниченно растворима в воде, образует растворы любых концентраций.

7. **E330** – лимонная кислота – бесцветные кристаллы. Широко распространена в природе. Получают лимонную кислоту из махорки и брожением углеводов (сахар, патока). Применяют в фармацевтической и пищевой отраслях промышленности. Соли лимонной кислоты (цитраты) используют в пищевой отрасли промышленности, в качестве кислот, консервантов, стабилизаторов, в медицине – для консервирования крови.

8. **Aromas** - ароматические добавки, какие именно - не указаны.

9. **E211** – бензоат натрия – отхаркивающее средство, консервант пищевых продуктов в производстве повидла, мармелада, меланжа (кондитерское производство), кильки, кетовой икры, плодово-ягодных соков, полуфабрикатов. Бензойную кислоту (E210), бензоат натрия (E211) и бензоат калия (E212) вводят в некоторые пищевые продукты, в качестве бактерицидного и противогрибкового средств.

Pepsi: Питьевая вода; Сахар; Диоксид углерода; Натуральный краситель сахарный колер; Регулятор кислотности: ортофосфорная кислота; Кофеин; Стабилизатор гуммиарабик; Натуральный ароматизатор.

Сейчас в состав 7UP входят: газированная вода, лимонная кислота, цитрат калия, фруктоза из зерновых и естественные обогатители вкуса.

1.5. Влияние газированных напитков на организм человека.

На данный момент известно, что регулярное потребление сладких газированных напитков, как, например, Coca Cola, Fanta приводят к ожирению, проблемами с желудком. Так же есть вероятность нервного возбуждения в связи с влиянием на мозг человека кофеина, содержащегося в достаточно большом количестве в Coca Col'e.

Содержащаяся в Кока-Коле *ортофосфорная кислота* применяется для снятия зубной эмали перед пломбированием зубов. Некоторые врачи утверждают, что фосфорная кислота препятствует усвоению кальция и железа в организме, что может приводить к ослаблению костной ткани, остеопорозам. Описаны и другие побочные эффекты: жажда, сыпь на коже.

Углекислый газ, входящий в состав напитков, несколько меняет кислотно-щелочную среду. Это плохо влияет на организм человека. Дело в том, что любой процесс в нашем организме происходит при определенной кислотности, которая соответствует практически чистой воде. Присутствие углекислого газа его сильно меняет, что несколько изменяет наши биохимические процессы. Это отражается также и на вкусовых свойствах (кисловатый привкус), что приводит к неприятным ощущениям. Присутствие в воде углекислого газа возбуждает желудочную секрецию, повышает кислотность желудочного сока и провоцирует метеоризм - обильное выделение газов.

Цикламат, входящий в состав напитков как сахарозаменитель был запрещен к использованию в продуктах питания человека, поскольку является канцерогеном, вызывающим раковую болезнь. В 1969 году распоряжением Федерального агентства по пищевым продуктам и лекарственным препаратам (FDA) запрещен к применению на территории США, т.к. было доказано, что он, как сахарин и аспартам, вызывает у крыс рак мочевого пузыря. В том же году запрещен в Канаде. В 1975 году запрещен в Японии, Южной Корее и Сингапуре. Запрещен к использованию в производстве напитков в Индонезии. В 1979 г. всемирная организация здравоохранения реабилитировала цикламаты, признав их безвредными. Безопасная доза: 0,8 г в сутки.

Еще один подсластитель - *ацесульфам калия* - содержит метиловый эфир, который ухудшает работу сердечно-сосудистой системы, и аспарогеновую кислоту, которая оказывает возбуждающее действие на нервную систему и может, со временем, вызвать привыкание. Ацесульфам плохо растворяется. Продукты с этим подсластителем не рекомендуется употреблять детям, беременным и кормящим женщинам. Безопасная доза: 1 г в сутки.

Так же, было доказано, что *аспартам* - сахарозаменитель для больных диабетом химически не устойчив: при повышении температуры распадается на метанол и фенилаланин. Метанол (метиловый спирт) очень опасен: 5-10 мл способны привести к гибели зрительного нерва и необратимой слепоте, 30 мл могут привести к смерти. В теплой газировке аспартам трансформируется в формальдегид, который является сильнейшим канцерогеном.

Документально подтвержденные случаи отравления аспартамом: потеря осязания, головные боли, усталость, головокружение, тошнота, сильное сердцебиение, увеличение веса, раздражительность, тревожное состояние, потеря памяти, туманное зрение, сыпь, припадки, потеря зрения, боли в суставах, депрессии, спазмы, заболевания детородных органов, потеря слуха. Также аспартам может провоцировать следующие болезни: опухоль мозга, множественный склероз, эпилепсию, базедову болезнь, хроническую усталость, болезни Паркинсона и Альцгеймера, диабет, умственную отсталость и туберкулез.

Таким образом, этим вопросом уже много лет занимается медицина всего мира, что привело к появлению некоторых противопоказаний к потреблению газированной воды в любом виде.

Во-первых, любые хронические заболевания желудочно-кишечного тракта полностью запрещают употребление газированной воды. Дело в том, что при питье такой воды, происходит раздражение слизистой оболочки, что приводит к обострению многих воспалительных процессов. Чаще всего медики прописывают для лечения минеральную воду, но при этом не стоит забывать о том, что обязательно необходимо ее пить только после удаления углекислого газа.

Во-вторых, детям, которым не исполнилось трех лет не стоит давать такие напитки, потому что их организм еще недостаточно образовался, а значит, возможно нарушение обмена веществ в их организме.

В-третьих, у многих людей проявляются индивидуальные аллергические реакции на углекислый газ.

В-четвертых, избыточный вес также обязует Вас исключить из своего рациона газированные напитки, потому что чаще всего он обусловлен неправильным обменом веществ, который может быть ухудшен из-за углекислого газа.

Конкретные претензии, газированных напитков как правило, сводятся к следующему:

1. Калорийность напитков чрезмерно высока, вследствие чего их потребление вызывает ожирение. Например, кока-кола является достаточно калорийным напитком (для сравнения, калорийность кока-колы 42 ккал/100 г, а калорийность пива - 38 ккал/100 г). А содержание сахара в кока-коле 11,2 г/100 г (для сравнения в пиве 3,8 г/100 г). Поскольку напиток часто употребляется в чрезмерных количествах и является одним из самых популярных напитков среди детей и подростков, и поэтому может привести к ожирению. В некоторых городах, например, в Лос-Анджелесе, по этой причине была запрещена продажа колы и подобных напитков в школах, где они были заменены на молоко, минеральную воду и соки.

2. Высокая кислотность ответственна также за повреждения зубов. Так, учёными Йенского университета (Германия) в ряде экспериментов было установлено, что употребление напитков с повышенной кислотностью (например, колы или апельсинового сока) может привести к повреждениям

эмали зубов, которые не могут быть исправлены естественными восстановительными механизмами организма.

3. В случаях так называемых «лёгких» (англ. light) напитков используемые для замены сахара вещества небезопасны для здоровья. В частности, фенилаланин, входящий в состав сахарозаменителей, противопоказан больным фенилкетонурией. Информация об этом широко распространена в США и Европе, но до потребителей отсталых и развивающихся стран она иногда не доходит.

4. Ортофосфорная кислота, которая входит в состав колы, ухудшает всасывание кальция и вымывает его из организма, что приводит к отрицательному действию на скелет, особенно у детей, подростков и женщин.

5. Производители не предостерегают потребителей от чрезмерного потребления их продукции и не сообщают о том, что неумеренность может привести к проблемам со здоровьем.

Глава 2. Практическая часть.

Материалы для проведения экспериментов: стаканы, Coca-Cola, 7up, Pepsi, минеральная вода, сердце, печень, почка, хрящ, желудок.

Исследование: действие газированных напитков на органы животного (сердце, печень, почка, хрящ, желудок).

2.1 Влияние газированного напитка на ткани организма.

Первый этап исследования:

Для исследования были взяты органы животного (**не человеческие**). Были использованы следующие органы:

1. Сердце.
2. Печень.
3. Почка.
4. Хрящ
5. Желудок

Все органы были залиты вышеперечисленными марками газированных напитков. Мы наблюдали за реакциями, которые происходили в течении 30 минут.

(Приложение №1)

Наблюдения:

1. Сердце: изменился цвет во всех напитках.
2. Печень: изменился цвет во всех напитках.
3. Почка: изменился цвет во всех напитках.

4. Хрящ: в минеральной воде остался таким же, в остальных напитках изменил цвет.
5. Желудок: остался таким же во всех напитках.

Второй этап исследований

Оставила органы в газированной воде на 1 день. Результаты были ошеломляющие. (Органы во всех напитках были сырыми).

1.Печень.

Вид газ.напитка	Изменение цвета	Выделение газа	Осадок на дне	Изменение формы	Изменение цвета напитка	Оценка вредности
Минеральная вода	+	-	+	-	+	3
Pepsi	+	-	+	-	+	3
7 up	+	-	+	-	-	2
Coca-cola	+	-	+	-	+	3

2.Сердце.

Вид газ.напитка	Изменение цвета	Выделение газа	Осадок на дне	Изменение формы	Изменение цвета напитка	Оценка вредности
Минеральная вода	-	-	-	-	-	0
Pepsi	+	-	+	-	+	3
7 up	+	-	-	-	+	2
Coca-cola	+	-	+	-	+	3

3.Почка.

Вид газ.напитка	Изменение цвета	Выделение газа	Осадок на дне	Изменение формы	Изменение цвета напитка	Оценка вредности
Минеральная вода	+	-	-	-	+	2
Pepsi	+	+	+	-	+	4

7 up	+	+	+	-	+	4
Coca-cola	+	+	+	-	+	4

4.Хрящ.

Вид газ.напитка	Изменение цвета	Выделение газа	Осадок на дне	Изменение формы	Изменение цвета напитка	Оценка вредности
Минеральная вода	-	-	-	-	-	0
Pepsi	+	-	+	-	+	3
7 up	-	-	-	-	-	0
Coca-cola	+	-	+	-	+	3

5.Желудок.

Вид газ.напитка	Изменение цвета	Выделение газа	Осадок на дне	Изменение формы	Изменение цвета напитка	Оценка вредности
Минеральная вода	+	-	-	-	-	1
Pepsi	+	-	+	-	+	3
7 up	-	-	-	-	-	0
Coca-cola	+	-	+	-	+	3

Вывод.

1. Печень

- Изменение цвета во всех напитках.
- Выделение осадка во всех напитках.
- Печень не поменяла форму.

(Приложение №2)

2. Сердце.

- Изменение цвета во всех напитках, кроме газ.воды.
- У таких напитков, как Coca-cola и Pepsi, остался осадок.
- Не поменяло размера.
- У всех напитков, кроме газ.воды, помутнела вода.

(Приложение №3)

3.Почка.

- Изменение цвета во всех напитках.
- В напитках таких как: Coca-cola, Pepsi, 7up - остался остаток, в минеральной воде его не было.

(Приложение №4)

4.Хрящ.

- В таких напитках, как Coca-cola и Pepsi, изменился цвет.
- У таких напитков, как Coca-cola и Pepsi, остался осадок.
- Изменился цвет всех напитков.

(Приложение №5)

5.Желудок.

- Изменение цвета во всех напитках, кроме 7up.
- У таких напитков, как Coca-cola и Pepsi, остался осадок.
- Coca-cola и Pepsi изменили свой цвет.

(Приложение №6)

После всего исследования мы подвели итог и выявили наиболее вредный напиток.

Вид напитка	Сердце	Печень	Почки	Хрящи	Желудок	Конечный бал
Минеральная вода	0	3	2	0	1	6
Pepsi-Cola	3	3	4	3	3	16
Coca-Cola	3	3	4	3	3	16
7 up	2	2	4	0	0	8

2.2 Определение аспартама (Е-951, заменитель сахара) в газированных напитках.

Ход работы: В основе методики обнаружения аспартама лежит качественная реакция на фенилаланин, входящий в состав аспартама. В пробирку наливаем 2 мл. газированного напитка и приливаем 5мл 96% -го этилового спирта. Закрываем пробирку пробкой и встряхиваем в течение 1 минуты. Смесь фильтруем. К полученному экстракту приливаем 0,5 мл концентрированной азотной кислоты. Осторожно нагреваем смесь на водяной бане. Если наблюдается желтое окрашивание, то в данном продукте питания содержится аспартам.

Выводы: В каждом исследуемом напитке химическим путем был обнаружен аспартам. (см. Приложение №8)

После определения состава газированных напитков я решила выяснить, как они влияют на нашу зубную эмаль, ведь об их влиянии пишут везде. Объектом исследования я взяла яичную скорлупу, она содержит много кальция

2.3Проба с яичной скорлупой.

Ход работы: Отломил яичную скорлупу, положила ее в выпаривательные чашки и прилила газированные напитки.

Результат (через сутки): с «Coca-cola», «Pepsi-Cola» - приняла тёмно-коричневую окраску, стала вязкой и мягкой; «7 up» - не окрасилась, но стала мягкой; «Мин.вода» - не изменилась.

Вывод: газированная вода марок «Coca-cola», «Pepsi-Cola» красители, которые окрашивают яичную скорлупу; газированная вода марок «7 up», «Coca-cola», «Pepsi-Cola» хорошо растворяют неорганические вещества в яичной скорлупе. Яичная скорлупа под действием этих напитков стала вязкой и мягкой, что говорит о выводе неорганических веществ из скорлупы.

2.4Влияние газированного напитка на металлические предметы, загрязненные ржавчиной.

Оборудование: Металлические шурупы, загрязненные ржавчиной.

Ход работы: В пробирки, где находятся шурупы, загрязненные ржавчиной приливаем напитки. Оставляем на 2 часа.

Результат: Через 2 часа происходит растворение ржавчины.

Вывод: «Coca-cola», «Pepsi-Cola» содержит вещества, способствующие растворению ржавчины. (см. Приложение №9)

2.5 Определение кислотности газированных напитков с помощью ЦЛ «Prolog» (Приложение №11).

Вид напитка	pH	Среда раствора
Минеральная вода	6	нейтральная
Pepsi-Cola	2,6	кислая
Coca-Cola	2,7	кислая
7 up	4	кислая

Вывод: среда исследуемых напитков за исключением минеральной воды кислая.

Проанализировав опыты и исследования, изучив литературу, я убедилась, что в составе газированных напитков содержится большая химическая реакция, которая при чрезмерном употреблении напитков, ухудшает наше здоровье.

Газированные напитки изменяют свой состав, попадая в наш организм, превращаясь в малопривлекательное вещество, в них много красителей. На зубах и на языке остается налет, из-за чего возникает кариес. А еще в них очень много сахара или заменителей сахара, которые вредят нашему организму.

Значит, я была права: Газированные напитки НЕ БЕЗОПАСНЫ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ! Лучше выпить свежевыжатый сок из ягод, овощей или фруктов; компот; отвар из ягод и трав или даже обычной воды, чем губить свое здоровье, употребляя газированные напитки. Искусственная пища, напитки очень навязчиво рекламируются в отличие от натуральной. Все это так хочется попробовать, но нужно понимать, что здоровье самое ценное, что у нас есть.

На основе проделанной работы, выявили, что:

Самым вредными напитками являются **Coca-cola и Pepsi.**

Я пришла к выводу, что частое употребление сладких газированных напитков приводит к ухудшению здоровья и различным заболеваниям: ослабление костной ткани, гастриты, аллергические реакции на пищевые ароматизаторы и красители, способствует появлению сахарного диабета (избыток сахара), кариеса зубов (наличие фосфорной кислоты в небактериальной форме, разрушающей зубную эмаль). В связи, с чем возникает

необходимость проводить среди учащихся школ комплексные мероприятия, направленные на формирование культурологического отношения к собственному здоровью.

Если вы заботитесь о своем здоровье - сделайте вывод по вышенаписанному!

Также я провела соц.опрос среди учащихся 10 и 11-ых классов МБОУСОШ №25. Г.Россоши.

В опросе участвовало 100 учащихся. Были предложены следующие вопросы:

1. Употребляете ли вы газированные напитки?

-68% учеников употребляют газированные напитки.

2. Какие напитки вы любите пить?

- Самые любимые напитки:

35% - газированные напитки

37% - соки

28% - компоты

3. Почему вы их пьете?

Наиболее распространенная причина употребления газированных напитков:

• нравится

4.Как вы думаете, вредны ли газированные напитки? Если «да», то чем?

-32% учащихся знают о вредном воздействии их на организм

-68% - не знают (Приложение№11)

2.6Влияние кока-колы на организм декоративной крысы.

Для проведения дальнейших исследований я обратилась на СЮН (станция юных натуралистов) г.Россоши и провела исследование влияния кока-колы на развитие организма и поведенческие реакции на примере декоративных крыс.

Цель: выявить влияние употребления кока-колы на развитие организма и поведенческие реакции на примере декоративных крыс.

Задачи:

1. Познакомиться с биологическими особенностями крыс.
2. Провести наблюдения за ростом крыс;
3. Оценить некоторые поведенческие реакции крыс в тесте «лабиринт»;
4. Оценить влияние употребления напитков на состояние внутренних органов крыс декоративных.

Исследования проводились с сентября 2019 года по ноябрь 2019 года в живом уголке станции юных натуралистов.

Методики исследований.

1. Биологические особенности крысы декоративной. Общая характеристика крыс декоративных.

По зоологической систематике крысы относятся:

- Класс млекопитающие
- Отряд Грызуны
- Семейство Мышиные
- Вид Крыса (декоративная)

Внешнее строение крысы.

Крысы имеют удлиненное туловище с укороченными конечностями, приспособленное к жизни в норах и передвижению в узких ходах. Волосной покров имеется на всем теле, его нет только на лапах, хвост же покрыт редкими волосками и ороговевшими чешуйками (сходство с рептилиями). На голове обращают на себя внимание наружные хрящевые ушные раковины, четко прослеживаются лицевой и черепной отделы. На лицевой части головы имеются мясистые губы, верхняя губа раздвоена – это характерно для грызунов, облегчает питание корнями, корой деревьев и т.п. На верхней губе длинные жесткие усы – вибриссы, являющиеся дополнительным органом осязания. Зубы крыс различны по строению и функции: на нижней челюсти имеются нижние резцы и коренные зубы, на верхней – коренные зубы и выдающиеся изо рта, как у всех грызунов, долотообразные верхние резцы. У самки крысы на брюшной стороне туловища хорошо видны соски (особенно у кормящих самок); количество их варьирует, чаще их 6 или 7 пар. Наличие молочных желез - один из характерных признаков млекопитающих.

Конечности крысы неодинаковы – задние длиннее передних.

Внутреннее строение крыс.

Брюшную полость от грудной отделяет диафрагма. Под диафрагмой находится бурая печень, прикрывающая желудок. В левой части брюшной полости находится селезенка. В задней части брюшной полости находится мочевой пузырь (малозаметный пустой, а в наполненном состоянии – крупный прозрачный пузырь). Петли кишечника прикрывают другие органы.

В грудной полости находится сердце в околосердечной сумке и бледно-розовые легкие с бронхами и трахеей. Сзади и сбоку трахей расположен пищевод.

Пищеварительная система крыс достаточно сложная, начинается она ротовым отверстием, которое окружено губами. В ротовой полости пища измельчается зубами и смачивается слюной, выделяемой слюнными железами. Через глотку и пищевод пища попадает в желудок. От желудка

отходит двенадцатиперстная кишка, в которую впадают протоки печени и поджелудочной железы. Желчного пузыря у крыс нет.

Двенадцатиперстная кишка без резкой границы переходит в тонкий кишечник, который переходит в толстый. В месте, где тонкий кишечник переходит в толстый, находится слепая кишка (аппендикс). Слепая кишка у крысы имеет большие размеры. Конечный отдел толстого кишечника постепенно переходит в прямую кишку, заканчивающуюся анальным отверстием. Общая длина всего кишечника крысы в 5-6 раз превосходит длину тела.

Органы дыхания начинаются гортанью, образованной хрящами. Через трахею воздух попадает в 2 bronхи. В легких bronхи сильно ветвятся. Легкие имеют ячеистое состояние, пронизаны сетью кровеносных капилляров.

Сердце расположено в околосердечной сумке, обращено вершиной назад, два темно-красных предсердия хорошо отличаются от бледно-розовых желудочков, направленных кзади и образующих вершину сердца.

Парные почки расположены асимметрично: правая почка выше левой. От почек отходят мочеточники, имеющие вид белых нитей, они впадают в мочевой пузырь. Мочевой пузырь открывается наружу мочеиспускательным каналом.

У самок в поясничной области около почек находятся яичники. Матка состоит из двух рогов, которые служат продолжением яйцеводов. В рогах матки происходит эмбриональное развитие зародышей.¹ (Приложение №8)

2. Формирование экспериментальных групп, содержание животных.

В качестве подопытных животных было отобрано 2 группы крыс декоративных по три особи в каждой. Все крысы взяты с одного помета и родились 27 июля 2019 года.

¹Рахманов А. И. Декоративные мыши и крысы. - М., «Аквариум», 2005г, стр.3

Животные содержались в обычных условиях живого уголка.

Постоянная температура (18-20 С °), в будничные дни семичасовое искусственное освещение (с 9-00 до 17-00), в выходные дни без него.

Все наблюдения проводились в период с 13-00 до 17-00. Все три группы получали одинаковый стандартный корм (зерносмесь, овощи).

Опыт начат в середине сентября 2019 года в возрасте около двух месяцев, что соответствует подростковому возрасту у людей.

- **1 группа** (контрольная): из напитков получала только воду.
- **2 группа**: вместо воды 3 раза в день получала кока-колу, на субботу и воскресенье – получали воду. Также иногда добавляли воду, если крысы быстро успевали выпить кока-колу.

3. Проведение исследований.

Наблюдение за весом и ростом крыс было начато 19.09.2019 г., проводилось с частотой 1 раз в неделю и продолжалось на протяжении двух месяцев.

Полученные данные были занесены в таблицы:

Таблица 1. Влияние напитокков на вес крыс.

Дата	Средний вес, г	
	Контрольная группа	Группа 2
19.09.2019	62	63,5
26.09.2019	71	64,5
2.10.2019	75,5	68
9.10.2019	79	70,5
16.10.2019	84	75
23.10.2019	86	78
30.10.2019	88	81
7.11.2019	91	83,5
9.11.2019	94,5	87
Привес, г.	32,5	23,5

Вывод: данные показывают, что меньший привес показали крысы из группы, употребляющей кока-колу, привес крыс контрольной группы отличается незначительно (32,5г).

Таблица 2. Влияние напитокков на рост крыс.

Дата	Средняя длина, см	
	Контрольная группа	Группа 2
19.09.2019	22,5	21,5
26.09.2019	23,5	23,5
2.10.2019	24,5	24
9.10.2019	24,5	24,5
16.10.2019	25,5	25
23.10.2019	26	25
30.10.2019	26,1	25,1
7.11.2019	26,2	25,2
9.11.2019	26,3	25,3
Прирост, см.	3,8	3,8

Вывод: по полученным данным у крыс, употребляющих кока-колу и особей из контрольной группы прирост одинаковый (3,8см).

Тест «лабиринт» использовался в ноябре 2019 г. Возраст крыс – 4 месяца. Срок употребления кока-колы – 2,5 месяца.

4. Выявление особенностей поведения крыс декоративных в тесте «Лабиринт». (Приложение №13)

Метод «лабиринта» изобрёл Смолл (Small) Албион Вудбери (1854-1926). Согласно классическим представлениям этот тест позволяет исследовать у крыс ориентировочную реакцию и эмоциональную реактивность в новых условиях среды. Как правило, ориентировочно-исследовательская реакция крыс оценивается по двигательной активности. В то время как

эмоциональный статус животного оценивают по числу болюсов, груминговой активности, подъема на задние лапы «стойки».

Опыт ставится на протяжении 5 дней. В определенном месте лабиринта (на схеме отмечен крестом) размещается съедобная приманка (кусочек сухаря, смоченный в растительном масле). Во время проведения опыта (все 10 дней) животные не получают пищу кроме той, что они обнаружили в лабиринте. Они получают только воду.

Животное помещается в определенном месте лабиринта размером 50*50см. После каждого животного поверхность лабиринта обрабатывалась спиртовым раствором.

Мы измеряли такие показатели поведения животных в лабиринте: время прохождения лабиринта, количество ошибок за время пути, количество реакций груминга (чесательный рефлекс), количество актов фризинга (реакция замирания), количество фекальных болюсов, количество болюсов. Данные наблюдений заносились в протокол наблюдений, маршрут зарисовывался.²

Затем полученные данные обработали. Полученные данные занесли в таблицы № 3- №8.

Таблица № 3 «Среднее время прохождения лабиринта крысами декоративными».

День	Среднее время прохождения лабиринта крысами декоративными, с	
	Группа 1	Группа 2
1-й	22	63,5
2-й	59,5	19
3-й	51,5	21,5
4-й	45	24
5-й	54,5	12
Среднее время	46,5	28

Вывод: среднее время прохождения лабиринта крысами из 1 группы больше, чем у 2 группы на 18,5 с.

Таблица № 4. «Среднее количество болюсов у крыс декоративных в лабиринте».

День	Среднее количество болюсов, шт	
	Группа 1	Группа 2
1-й	-	0,7
2-й	-	-
3-й	-	-
4-й	-	-
5-й	-	-
Среднее кол-во	0	0,14

Вывод: среднее количество болюсов у 2 группы больше, чем у 1 группы на 0,14 шт.

Таблица № 5. «Среднее количество актов груминга у крыс декоративных в лабиринте».

День	Среднее количество актов груминга, шт	
	Группа 1	Группа 2
1-й	0	0
2-й	0	0
3-й	0	0
4-й	0	0
5-й	0,5	0
Среднее кол-во	0,1	0

Вывод: среднее количество актов груминга у 1 группы больше, чем у 2 группы на 0,1 шт.

Таблица № 6. «Среднее количество актов фризинга у крыс декоративных в лабиринте».

День	Среднее количество актов фризинга, шт	
	Группа 1	Группа 2
1-й	0	0
2-й	1	0
3-й	1,5	2
4-й	1,3	2,2
5-й	2	0

Среднее кол-во	1,16	0,84
----------------	------	------

Вывод: среднее количество актов фризинга у 1 группы больше, чем у 2 группы на 0,32 шт.

Таблица № 7. «Среднее количество стоек у крыс декоративных в лабиринте».

День	Среднее количество стоек, шт	
	Группа 1	Группа 2
1-й	3,5	4,3
2-й	7,5	2
3-й	3	2
4-й	1,3	2,4
5-й	3	0
Среднее кол-во	3,66	2,14

Вывод: среднее количество стоек у первой группы больше, чем у 2 группы на 1,52 шт.

Таблица № 8. Средние значения поведенческих реакции крыс декоративных в тесте «лабиринт».

Поведенческие показатели	Группа 1	Группа 2
Время прохождения лабиринта, с	46,5	28
Кол-во болюсов	0	0,1
Кол-во эпизодов груминга	0,1	0
Кол-во эпизодов фризинга	1,2	0,8
Кол-во стоек	3,7	2,1

Заключение.

Результатами своей работы я доказала, что:

1. В составе сладких газированных напитков входят вредные вещества для нашего здоровья.
2. Газированные напитки «Coca-cola», «Pepsi» и другие оказывают неблагоприятное действие на наш желудок, а долгое употребление может привести к заболеваниям желудочно-кишечного тракта (входящие в состав кислоты могут повышать кислотность желудочного сока).
3. Сладкие газированные напитки разрушают зубную эмаль, так как содержат лимонную или ортофосфорную кислоту, которая постепенно растворяет эмаль зубов, вымывая из нее кальций. Такие же процессы происходят в костях.

4. Все химические добавки, внесенные в напиток для улучшения вкуса, запаха, цвета, а также консерванты, внесенные для увеличения срока годности продукта, потенциально являются довольно сильными аллергенами.
5. Оценила некоторые поведенческие реакции крыс в тесте «лабиринт».
6. Оценила влияние употребления напитков на состояние внутренних органов крыс декоративных.

Выводы:

Выдвинутая мною гипотеза подтверждается: «Газированные напитки вредны для здоровья».

Употребление кока-колы увеличивает двигательную активность крыс, уменьшает эмоциональную напряженность (расслабляет), снижает исследовательскую активность крыс. При длительном употреблении кока-колы внутренности окрашиваются в темный цвет. Происходит ожирение внутренних органов (печени, почек, кишечника). Это грозит многими хроническими заболеваниями.

В перспективе я планирую провести работу по изучению уровня тревожности подростков и сравнить результаты с полученными данными.

Лучше отказаться от употребления газированных напитков. Утолять жажду можно питьевой водой, лучше негазированной.

Следует помнить, что «здоровье-это бесценный дар природы, оно даётся, увы, ненавечно, его надо беречь».

В своей работе, я опиралась на специализированную литературу, ресурсы Интернета, опрос моих одноклассников. Считаю, что моя работа принесет положительные результаты в плане здоровья сбережения, а также результаты работы необходимо использовать для разъяснительной работы на классных часах, родительских собраниях, уроках биологии.

Литература:

1. «Вред газированных напитков».
<http://sibvaleobaku.blogspot.com/2011/08/dlogspot-post.html>
2. «Газированная вода». Дет. энциклопедия Кирилла и Мефодия, 2007.
3. «Газированные напитки: вред и польза». www.Diagnos.ru
4. «Кока-кола: вред или польза». <http://kollegi.kz/publ/49-1-0-3719>
5. Пиль А. Мое тело (Все обо всем). – М.: ООО «Издательство Астрель», 2002.
6. Чайковский А.М., Шенкман А.Б. Искусство быть здоровым. Сборник, часть 1 и 2. М.: Физкультура и спорт,

7. Быков Б. Б. Зоологический живой уголок в школе. - Л., «Лениздат», 1966г.
8. Гусев В. Г. Живой уголок. - М., «Лесная промышленность», 1985г.
9. Жизнь животных, в 7-ми томах, Т.7. 2-е издание. - М., «Прсвещение», 1983-1989гг.
- 10.Рахманов А. И. Декоративные мыши и крысы. - М., «Аквариум», 2005г.
- 11.Садридинова И.И., Хисматуллина З.Р. Исследование поведения крыс линии WAG/Rij с учетом полового фактора// Журнал «Актуальные вопросы ветеринарной биологии»№ 2 (22), 2014г, с.62.
- 12.Фарби К.Э. Основы зоопсихологии, 3-е издание, – М., Учебно-методический коллектор «Психология», 2001г.
- 13.Ашихмина О.В. Введение диссертации (часть автореферата) На тему "Структура поведения крыс при поиске пищи в радиальном лабиринте" Научная библиотека диссертаций и авторефератов disserCat <http://www.dissercat.com/content/struktura-povedeniya-krys-pri-poiske-pishchi-v-radialnom-labirinte#ixzz2qUG2RmZS>
- 14.Гагарин А.В. Зоопсихология и сравнительная психология. Методические рекомендации для самостоятельной работы и самопроверки студентов. М., 2009г.// <http://www.ag-students.narod.ru>

Приложение.

Приложение №1



Приложение №2



Приложение №3



Приложение №4



Приложение №5

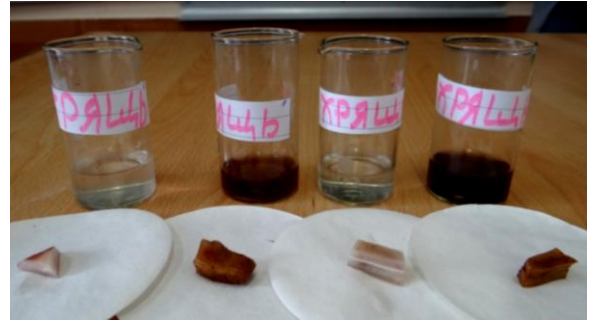


Приложение №6



Приложение №7





Приложение №8



Приложение №9



Приложение №10

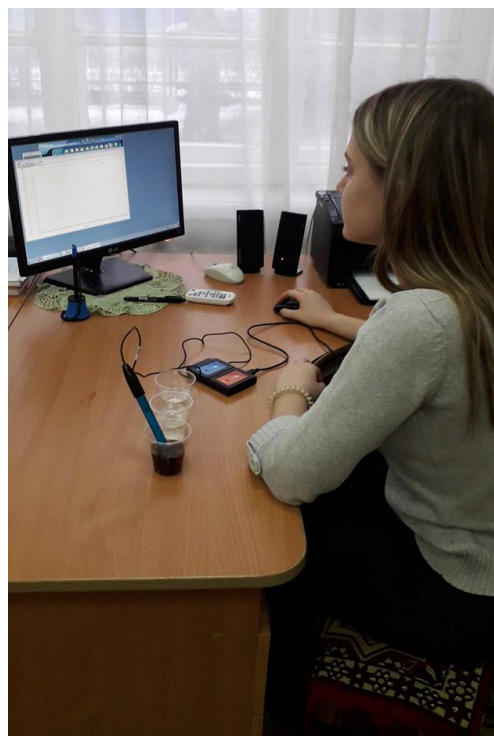
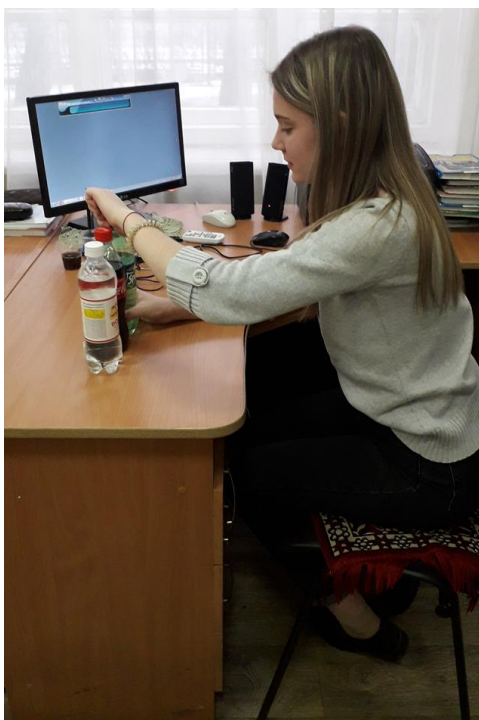


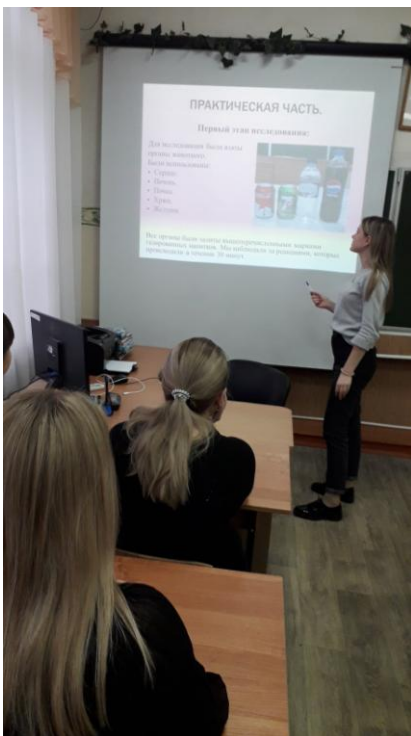
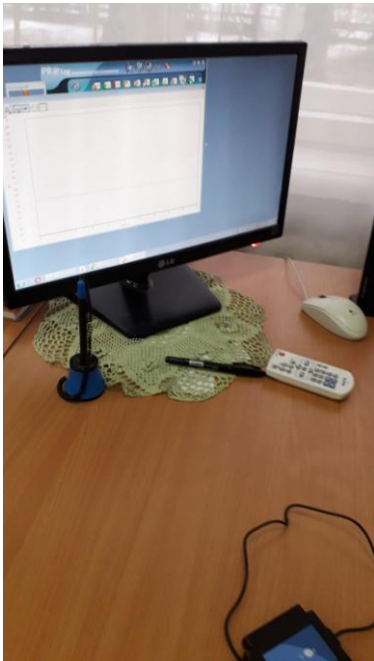
Приложение №11

Состав цифровой лаборатории «PROLog»:

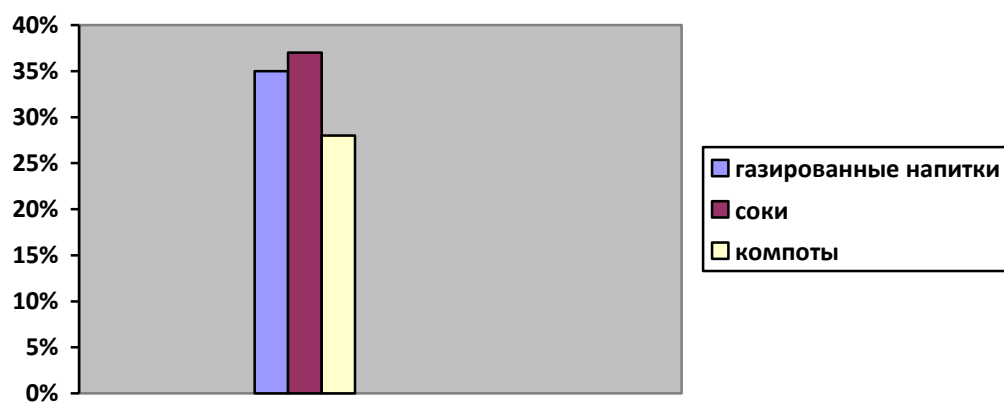


- 1. Цифровой измерительный модуль. Содержание O₂.
- 2. Цифровой измерительный модуль pH.
- 3. Цифровой измерительный модуль. Температура поверхности.
- 4.
- Цифровой измерительный модуль. Частота сердечных сокращений (пульсометр)
- 5. Цифровой измерительный модуль. Артериальное давление (тонометр)
- 6. Цифровой измерительный модуль. Влажность.
- 7. Цифровой измерительный модуль. Содержание CO₂.
- 8. Цифровой измерительный модуль. Температура.
- 9. Цифровой измерительный модуль. Сила (ручной диаметр).
- 10. Модуль отображения информации.
- 11. Модуль питания.
- 12. Модуль сопряжения (USB)
- 13. Модуль беспроводной связи.
- 14. Кабель USB 2.0 A/F to mini USB A/F, 1 м
- 15. Кейс для модулей.





Приложение №12



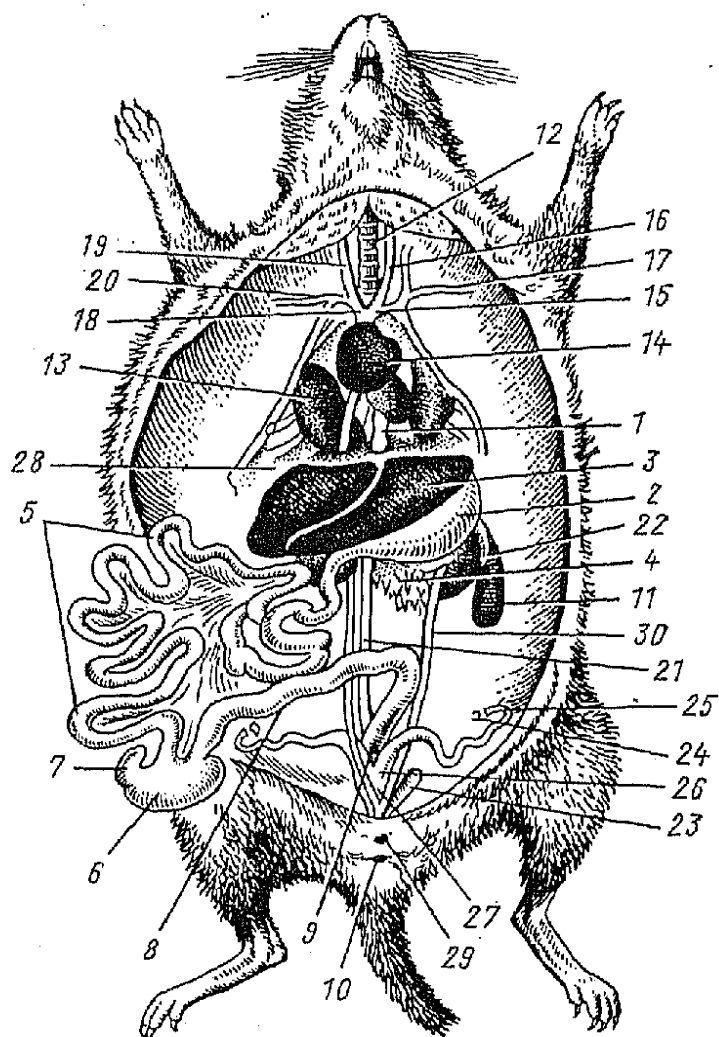


Рис. 153. Вскрытая самка крысы:

1 — пищевод; 2 — желудок; 3 — печень; 4 — поджелудочная железа; 5 — тонкая кишка; 6—7 — слепая кишка; 8 — толстая кишка; 9 — прямая кишка; 10 — заднепроходное отверстие; 11 — селезенка; 12 — трахея; 13 — легкое; 14 — сердце; 15 — аорта; 16 — левая сонная артерия; 17 — левая подключичная артерия; 18 — безымянная артерия; 19 — правая сонная артерия; 20 — правая подключичная артерия; 21 — задняя полая вена; 22 — почка; 23 — мочевой пузырь; 24 — яичник; 25 — яйцевод; 26 — матка; 27 — влагалище; 28 — диафрагма; 29 — мочеполовое отверстие; 30 — мочеточник

Живой уголок МКОО ДО СЮН г. Россоши

Приложение №13



Приложение №14

Тест «Лабиринт»

