

**Всероссийский конкурс учебно-исследовательских работ старшеклассников  
по политехническим, естественнонаучным, математическим дисциплинам для  
учащихся 9-11 классов**

**Направление: биология**

**Факторы риска  
(«кислотное» питание, ацидоз в ротовой полости,  
анаболический тип обмена веществ),  
влияющие на развитие кариеса  
у 14 – 17 летних учащихся МБОУ «СОШ № 4»**

**Выполнила:**

Белильщикова Анастасия Владимировна,  
учащаяся 9 класса МБОУ «СОШ № 4 г. Оса»

**Руководитель:**

Кобелева Елена Александровна,  
учитель биологии МБОУ «СОШ № 4 г. Оса»

Пермь, 2016.

## Оглавление

<b>Введение</b> .....	2
<b>Основная часть</b> .....	7
1. Литературный обзор .....	7
1.1. Развитие ацидоза .....	7
1.2. Продукты, закисляющие и защелачивающие организм .....	8
1.3. Кислотность слюны .....	9
1.4. Типы обмена веществ .....	11
1.5. Этиология и классификация кариеса. ....	12
2. Экспериментальная часть .....	14
2.1. Методика исследования .....	14
2.2. Результаты исследования .....	17
<b>Заключение</b> .....	26
<b>Список используемых источников</b> .....	28
<b>Приложения</b> .....	29

## Введение

В детском возрасте к основным стоматологическим заболеваниям относятся кариес и заболевания пародонта. Их распространенность и интенсивность наиболее высока.

Кариес зубов – очень актуальная проблема для детской стоматологии. Именно в период прорезывания зубов и созревания твердых тканей происходит их поражение кариозным процессом, который быстро прогрессирует. Уже в 1 – 3 года распространенность кариеса у детей составляет 15–18%. В 12 – 15 лет достигает 80–95 %. К 18 годам кариес отмечается у 98% детей.

По данным ВОЗ в последние два десятилетия отмечается тенденция роста заболеваемости кариесом среди детей, особенно в экономически развитых странах, и 80–90% он составляет уже к 6–7 годам [11].

С точки зрения к.м.н. Л.С. Мазницыной одной из профилактических задач в детской стоматологии является изучение влияния комплекса факторов внешней среды на организм детей. Работы, посвященные изучению стоматологического статуса школьников, единичны и не дают представления о конкретном вкладе каждого из них.

Данной теме, было посвящено исследование учащейся МБОУ «СОШ № 4 г. Оса» Погадаевой Светланы, в котором она установила связи между:

- кариесом и частыми перекусами ( $r=0,6$ );
- кариесом и числом детей в семье ( $r=0,36$ );
- кариесом и выбором легкорастворимых углеводов ( $r=0,32$ );
- кариесом и знаниями в области гигиены ротовой полости ( $r=0,29$ ).

Нам же представляется, что наиболее значимым фактором является «кислотное» питание, которое непосредственно влияет на pH слюны и вызывает закисление ротовой полости, что приводит к развитию ацидоза, а затем к кариесу.

По мнению отечественных ученых большая часть населения планеты находится в состоянии постоянного ацидоза! Он начинает развиваться с

самого раннего детства. Когда организм человека оказывается закисленным - в нем размножаются самые опасные бактерии и процветают болезни!

Очень быстро развивается ацидоз в зубном налете вследствие преобладания в нём стрептококков, ферментирующих простые углеводы. Поэтому с первых минут употребления сладких продуктов концентрация ионов водорода в зубном налете возрастает в геометрической прогрессии. Длительный или часто повторяющийся ацидоз на поверхности эмали зуба приводит к развитию кариеса [4].

Из работ А.Т. Огулова мы узнали о влиянии анаболического типа обмена веществ на отклонения организма в сторону закисления, и решили проверить, как отражается «кислотное» питание на рН слюны и КПУ.

**Объект исследования:** факторы, способствующие развитию кариеса

**Предмет исследования:** рН продуктов, используемых учащимися в ежедневном питании; сила связи между рН слюны и КПУ; влияние анаболического типа обмена веществ на рН слюны и КПУ.

**Цель:** Оценка влияния факторов риска на развитие кариеса у 14 – 17 летних учащихся МБОУ «СОШ № 4».

**Задачи:**

1. Определить водородный показатель наиболее распространенных продуктов питания, составить список закисляющих и защелачивающих продуктов по рейтингу рН.
2. Определить рН утренней слюны и число кариозных, пломбированных и удаленных зубов.
3. Установить корреляционную связь связи между рН слюны и КПУ.
4. Определить тип метаболизма у учащихся школы № 4 г. Оса.
5. Провести анализ рН слюны и КПУ у учащихся с разными типами обмена веществ.

**Рабочие гипотезы:**

- предполагаем, что в питании учащихся преобладают закисляющие продукты;
- предполагаем, что корреляционная связь между рН слюны и развитием кариеса (КПУ) будет сильной;
- предполагаем, что у ребят с анаболическим типом обмена веществ показатель рН слюны будет ниже, а число пораженных зубов больше чем у учащихся с катаболическим типом обмена веществ.

**Контингент исследования:** 14 – 17 летние учащиеся МБОУ «СОШ № 4 г. Оса», планирующие в будущем поступать в медицинские ВУЗы и колледжи.

У данной категории респондентов уже сформировались постоянные зубы, их детство пришлось на период, когда рацион питания заполнили промышленно обработанные «кислые» продукты, они спокойно реагировали на просьбу сдать анализы слюны и измерить температуру тела.

**Исследование проводилось** на базе МБОУ «СОШ № 4 г. Оса». Рассматриваемая тема работы является продолжением исследования начатого в 2014 – 2015 учебном году по теме «Влияние отдельных факторов риска на стоматологическое здоровье 14 – 17 летних учащихся МБОУ «СОШ № 4 г. Оса».

**Методы:**

- **теоретические:** изучение и обобщение информации;
- **аналитические:** измерение, эксперимент, статистический;
- **синтетические:** ранжирование.

Для получения более точных результатов рН утренней слюны и продуктов питания использовался прибор рН метр.

По теме исследования автор изучила специальную медицинскую литературу врача диетолога О.А. Хазовой, работы доктора медицинских наук профессора И.П. Неумывакина, диссертационные материалы врача-стоматолога С.М.Черкасова, видеолекции и монографию президента профессиональной ассоциации висцеральных терапевтов А.Т. Огулова, статьи аме-

риканского доктора Э. Ревичи и к.м.н. С. Алешина, получила консультации врача педиатра Т.П. Пушиной. Анализ изученных литературных источников показывает, что предлагаемые для исследования факторы риска: «кислотное» питание, ацидоз в ротовой полости и анаболический тип обмена веществ являются спорными, но в то же время широко обсуждаемыми, а значит заслуживают особого внимания для проведения научных исследований.

Автор работы с помощью учителя определила тему, цель, гипотезу и задачи исследования, освоила методику измерения водородного показателя на рН метре и методику вычисления корреляционной связи по Спирмену. Самостоятельно определила рН у 60 продуктов питания и утренней слюны с помощью рН метра. Измерила рН слюны с помощью лакмусовой бумажки «до» и «после» принятия трех контрольных продуктов, определила типы метаболизма у учащихся. Провела осмотр ротовой полости у 30 респондентов на наличие кариозных, пломбированных и удаленных зубов. Вычислила коэффициент корреляции между рН слюны и КПУ, сделала выводы (см. Приложение 1).

#### **Практическая значимость работы:**

Произведено ранжирование закисляющих и защелачивающих продуктов. Разработаны наиболее значимые рекомендации по сохранению кислотно-щелочного равновесия в полости рта (см. Приложение 2). Проверено влияние трех продуктов питания на изменение рН слюны. Полученные данные могут быть использованы школьным стоматологом для работы по профилактике кариеса. Результаты работы внесены в материалы практических занятий по спецкурсу «Основы здорового образа жизни» и уроков биологии в 9 классе. В процессе исследования автор и респонденты получили опыт, важный для их будущей профессиональной деятельности.

**Предполагается:**

- опубликовать рекомендации в районной газете (по согласованию с врачом);
- ознакомить всех респондентов с результатами анализов рН слюны и их типом обмена веществ и рекомендациями;
- провести встречу будущих абитуриентов медицинской академии с врачом педиатром по теме «Правила здорового питания».

## Основная часть

### 1. Литературный обзор

#### 1.1. Развитие ацидоза

Мы привыкли оценивать пищу с позиций калорийности, т.е. содержания в ней жиров, белков, углеводов. Американские ученые в начале XXI века сделали **подлинное открытие**, когда показали, что любой продукт имеет еще один фундаментальный показатель, который имеет критическое значение для нашего здоровья. Они назвали его NEAP. Это кислотная нагрузка пищи, она складывается из соотношения компонентов, которые в ходе метаболизма образуют кислоту или щелочь.

По данным антропологов, около 1/3 рациона древнего человека составляло нежирное мясо диких животных, а остальное приходилось на долю растительной пищи. В таких условиях питание носило исключительно щелочной характер.

Ситуация принципиально изменилась с возникновением аграрной цивилизации, когда человек стал употреблять в пищу много зерновых культур, молочные продукты и жирное мясо одомашненных животных.

Но особенно драматические сдвиги в питании произошли в конце XX века, когда рацион заполнили промышленно обработанные «кислые» продукты. Ежедневное «кислотное» питание приводит к хроническому пожизненному ацидозу [11].

Симптомами ацидоза являются: тошнота, рвота, общее недомогание, хроническая усталость, учащение сердцебиения, одышка, аритмия работы сердца, повышенное давление, сонливость, головокружение, заторможенность и другие.

Своевременно не выявленный ацидоз вредит организму незаметно, но постоянно в течение многих лет. Вследствие хронического ацидоза развиваются такие заболевания как: инфаркт миокарда и гипертония 3,4 степени, ожирение и диабет, гипоксия и тромбофлебит, заболевания почек и моче-



вого пузыря, образование камней в желчном пузыре и снижение иммунитета, артриты и остеопороз, атеросклероз и рак, ...

## **1.2. Продукты, закисляющие и защелачивающие организм**

Физиологи обнаружили, что самые опасные бактерии развиваются только в кислой среде. Кислая среда не способна подавлять ни бактерии, ни вирусы. Немецкий биохимик Отто Варбург сделала открытие, что при pH 7,4 – 7,5 не развиваются раковые клетки. Чтобы снизить концентрацию кислоты в органах и тканях, организм задерживает воду, что ещё больше задерживает обменные процессы.

Ежедневный рацион здорового человека должен включать не менее 75 – 85% ощелачивающих пищевых продуктов, а в питании человека, страдающего каким либо заболеванием, их доля должна быть увеличена до 90%. К ощелачивающим продуктам относятся овощи и фрукты. Существует негласное правило: чем ближе овощ или фрукт к поверхности почвы, тем выше в нём содержание подщелачивающих макроэлементов.

Калий, содержащийся в картофеле, базилике, кураге, многих других овощах и фруктах, помогает бороться с закислением и создавать благоприятные условия для усвоения питательных веществ и лекарственных препаратов. Наиболее полезны в этом смысле свежие помидоры, свекла, курага, дыни. Более эффективно ощелачивают кровь свежеприготовленные овощные или фруктовые соки. Самые полезные – морковный, сельдереевый и арбузный.

К закислению организма в первую очередь приводит преобладание в питании таких продуктов как сахар, мясо, курица, рыба, сладости, пастеризованные молочные продукты, мучные изделия и крупы.

Второй фактор – потребление несовместимых пищевых продуктов, например белков с углеводами. Окислителями также являются многие консерванты и пищевые добавки, которыми так богаты современные продукты, особенно с большим сроком хранения, алкогольные напитки, кофе, чай, шо-

колад, табак. Смещение кислотно-щелочного баланса в кислую сторону, имеет медицинское название – ацидоз. В щелочную сторону – алкалоз.

Лучшим лекарством от ацидоза является ежедневно съедаемый на обед большой салат из сырых овощей и зелени. В меню человека обязательно должны входить тертые свекла и морковь, мелко нарезанная капуста, укроп сельдерей, лук и чеснок. Очень полезно употреблять в пищу молодые зеленые побеги растений, мед, травяные чаи, соевый соус, морские водоросли, проростки пшеницы.

Большая часть бобовых и круп, за исключением гречки и проса при обычном приготовлении повышает кислотность крови. Однако после замачивания они приобретают ощелачивающее действие. Сырые орехи и семена нужно замачивать за полчаса до еды, крупы за полчаса перед варкой, бобовые на ночь.

При сильном защелачивании организма в тканях создаётся нехватка воды, кожа становится сухой и обезвоженной.

Защелачивающие продукты (например, фрукты), употребляемые с сахаром (сильным закислителем) закисляют организм. Следует помнить, что лечат не сами растения, а их высокий водородный показатель рН [8].

### **1.3. Кислотность слюны**

Кислотно-щелочной баланс характеризуется водородным показателем рН. Степень кислотности важная характеристика артериальной и венозной крови, межклеточной и суставной жидкости, мочи и желудочного сока, пота и слюны [5].

Слюна как и другие жидкости организма, может быть использована, для измерения рН. Самым объективным является утренний замер рН баланса слюны. Кислотность слюны околоушных желез равна 5,81 рН, подчелюстных – 6,39 рН. У детей в среднем кислотность смешанной слюны равна 7,32 рН, у взрослых – 6,4 рН (Римарчук Г.В.).

Кислотность слюны зависит от скорости слюноотделения и измеряется с помощью лакмусовой индикаторной бумаги. Оптимальное измерение с 10 до 12 часов. Измерять её лучше натощак, за 2 часа до или через 2 часа после приема пищи. Обычно кислотность смешанной слюны человека равна 6,8 - 7,4 рН, но при большой скорости слюноотделения достигает 7,8 рН. В состоянии покоя объем слюноотделения составляет 0,5 мл в минуту, а во время еды – 5 мл в минуту. При полуторачасовой трапезе выделяется примерно 150 мл слюны, слюна начинает процесс пищеварения. Слюноотделение снижается в вечерние часы и ночью.

Слюна в норме обладает щелочными свойствами, при низком рН, особенно при значениях 6,2-6,0 приводит к очаговой деминерализации эмали зубов с появлением эрозий твердых тканей зубов и образованием в них полостей, увеличивается количество слизи на слизистой оболочке, десны становятся отёчными и воспалёнными. При понижении кислотности в ротовой полости снижается кислотность зубного налёта, что вызывает развитие кариеса.

Большой виновницей неприятного запаха изо рта является слюна, точнее её недостаток. Во рту человека масса бактерий, которые питаются остатками пищи. Эти бактерии выделяют зловонные газы, самыми неприятными среди которых считаются сероводород (источает запах тухлых яиц) и метилмеркаптан (запах навоза). Находящиеся во рту бактерии «расцветают» при отсутствии воздуха. Слюна же богатая кислородом, активно препятствует их размножению. Неприятный запах изо рта появляется, когда приток слюны замедляется, к примеру, во сне. Волнение голод, дыхание через рот, стресс – сушат ротовую полость, приводя к появлению неприятного запаха. Уменьшение притока слюны неизбежно происходит с возрастом. Вот почему чистым дыханием отличаются младенцы, у которых вырабатывается большое количество слюны, а бактерий во рту относительно мало. А у пожилых людей несвежее дыхание, как правило, бывает чаще, чем у молодых (Василенко В.В.)

Полоскание рта различными ароматическими средствами не приводит к желаемому результату, в силу того, что они содержат спирт, который ещё больше сушит рот, а запах становится ещё сильнее. Лучшим вариантом для полоскания рта будет являться Хлоргексидин или способ слабощелочного полоскания рта водой с добавлением соды. Цель этих процедур – привести слюну в состояние нужного уровня рН для обеспечения нормального пищеварения [9].

#### **1.4. Типы обмена веществ**

По концепции Э. Ревича, динамическое равновесие между анаболическим и катаболическим состоянием, существует во всех живых системах и определяет их здоровое состояние. Э. Ревич назвал эту взаимосвязь противоположностей дуализмом. Анаболический процесс – означает рост, накопление и развитие живых структур, другой – катаболический - высвобождение накопленной энергии и естественное разрушение старых структур.

Постоянно изменяющийся уровень водородного показателя здорового человека говорит о динамизме: обычно, в «кислую» фазу происходит анаболическая активность, то есть образование белков, жиров, углеводов, в «щелочную» – их распад. Одержать верх тот или процесс не может, т.к. организм может «взорваться», с разницей направления взрыва вовнутрь или вовне. Болезнь вызывает стойкий сдвиг в ту или другую сторону [1].

##### **Анаболическое состояние**

- Сонливость
- Запоры
- Частые мочеиспускания
- Глаза немного навывкате
- Учащенное сердцебиение
- Высокое кровяное давление
- Повышенная температура

##### **Катаболическое состояние**

- Бессонница
- Поносы
- Задержка жидкости в организме
- Запавшие глаза
- Замедленное сердцебиение
- Низкое кровяное давление
- Пониженная температура

- Судорожные припадки
- Мигрени
- Хронические вирусные заболевания
- Выпадение волос

По данным лекции профессора А.Т. Огулова «Всех людей по типу обмена веществ можно разделить на катаболиков и анаболиков. Для первых характерна пониженная температура тела после 11 часов вечера и отклонение в сторону защелачивания организма. Для анаболиков повышенная нормальная температура и отклонение в сторону закисления. Постоянной константы нет: утром мы все чуть ближе к анаболикам, а вечером к катаболикам, но эти колебания не должны быть запредельными. В норме температура тела не должна быть ниже  $36,4^{\circ}$  и выше  $36,8^{\circ}$ » [6].

### **1.5. Этиология и классификация кариеса**

История стоматологии имеет данные более чем о 400 теориях происхождения кариеса зубов.

Современное представление о причинах возникновения кариеса зубов связывают с воздействием микроорганизмов на твердые ткани зубов. При недостаточном уходе за полостью рта на поверхности эмали образуется зубной налет, который содержит микроорганизмы. Под зубным налетом рН – среда понижается до критического уровня (4,5-5,5), что создает условия для развития микроорганизмов. Их ферментные системы повреждают органическую оболочку эмали, в результате чего образуются органические кислоты, вступающие в непосредственный контакт с минеральными компонентами эмали зуба. В результате чего происходит деминерализация эмали, а затем дентина.

Наиболее подходящей для клиники является топографическая классификация кариеса (по глубине поражения).

1. Стадия пятна.
2. Поверхностный кариес (поражения до эмалево-дентинной границы).
3. Средний кариес (поражена эмалево-дентинная граница, пульпа покрыта значительным слоем дентина).

4. Глубокий кариес – пульпа покрыта тонким слоем дентина  
(см. рис.1.) [12].

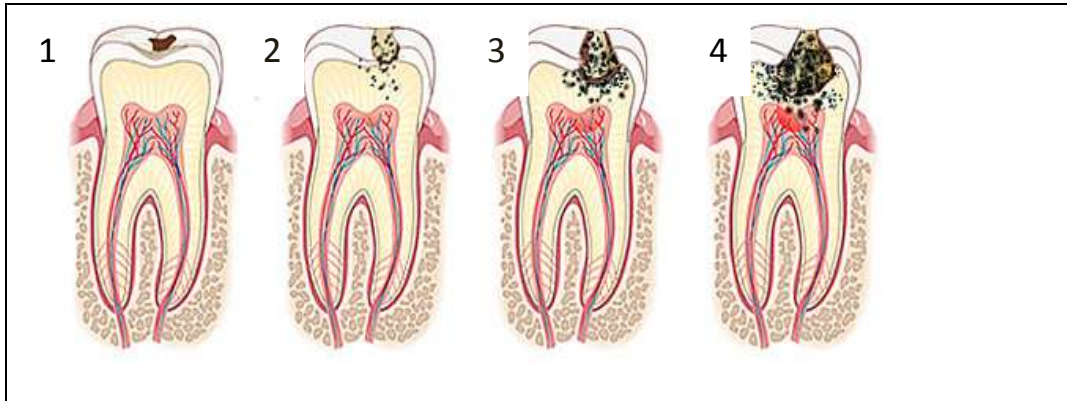


Рис. 1. *Классификация кариозных полостей по Блэку (I – IV классы)*

1. Стадия пятна
2. Поверхностный кариес
3. Средний кариес
4. Глубокий кариес

## 2. Экспериментальная часть

### 2.1. Методика исследования

Исследование проводилось на базе МБОУ «СОШ № 4 г. Оса» с октября по декабрь 2015 года. Нами было обследовано 30 человек 14 – 17 летнего возраста.

На **первом** этапе исследования – проводилось определение рН продуктов питания с помощью датчика рН метра, регистратора данных DL100 и ноутбука. В химический стакан на 50 мл мы наливали 25 – 30 мл жидких продуктов:

- кефир
- кофе (с сахаром и без)
- сливки (10%)
- кока – кола
- клюквенный морс
- пиво «Дуб и обруч»
- черный чай
- зеленый чай из ромашки (с медом и без)
- какао
- кисель морковный
- молоко
- молочный коктейль «Чудо детки»
- минеральная вода «Ессентуки 4»
- кипяченая вода с сахаром и без
- сок лимона
- сироп лимона
- сок апельсина
- виноградный сок
- сок малины
- сок граната
- сок оливок без косточек
- рассол от маринованных огурцов
- говяжий бульон
- бульон борща
- кунжутное масло
- льняное масло
- сок от помидор
- тыквенное масло
- масло горчичное
- сок от лука
- сок от кабачка
- сок печеного яблока
- рассол от овощного рагу
- мякоть банана
- мякоть от кураги
- бульон от вареных грибов
- детское питание «Тема»
- мороженое
- бульон от геркулесовой каши
- бульон от гречневой каши
- бульон от рисовой каши (в том числе предварительно замоченной)
- сметана

Далее соединяли рН электрод с адаптером и подключали его к регистратору данных. Перед началом измерения полностью ополаскивали электрод под струей дистиллированной воды из промывочной бутылки, затем протирали поверхность пластиковой трубки фильтровальной бумагой, не

касаясь стеклянного шарика электрода. Погружали конец электрода в стакан с измеряемой жидкостью и выжидали время установки постоянной величины на рН метре. Полученные данные заносили в таблицу Excel и сравнивали с данными, описанными в специальной медицинской литературе.

На **втором** этапе – мы собирали слюну у респондентов и по тому же принципу определяли её рН. Сбор слюны проводился по методике А.Т. Огулова: утром натощак и до чистки зубов. Именно утренний замер рН слюны является самым объективным. Ребятам предлагалось сделать 2 глотательных движения, чтобы выделялась слюна и дважды проглотить её до замера. Исследование повторялось три дня подряд, а затем выводился средний показатель.

Для определения КПУ был проведен осмотр полости рта всех респондентов в присутствии врача стоматолога. Полученные данные были проверены по личным медицинским картам.

Обследование зубов проводилось в определенном порядке: начиная с верхней челюсти, последовательно рассматривался каждый зуб от зуба 1.8. до зуба 2.8. и от зуба 3.8. до зуба 4.8. на нижней челюсти (см. рис.2.).

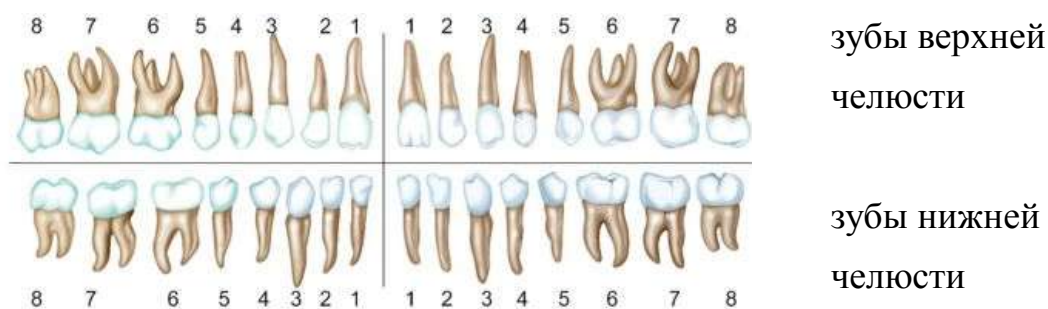


Рис. 2. Система нумерации зубов

Для определения степени корреляции между КПУ и рН утренней слюны использовался метод ранговой корреляции по Спирмену. Метод предполагает расчет коэффициента по следующему плану:

1. Сопоставить каждому из признаков их порядковый номер (ранг) по возрастанию (или убыванию).
2. Определить разности рангов каждой пары сопоставляемых значений.
3. Возвести в квадрат каждую разность и суммировать полученные результаты.



4. Вычислить коэффициент корреляции рангов по формуле:

$$r = 1 - \frac{6 \sum d^2}{n(n^2 - 1)} \quad \text{где } \sum d^2 - \text{сумма квадратов разностей рангов, а } n - \text{число парных наблюдений.}$$

Измерения были произведены с помощью компьютерной программы. При использовании коэффициента ранговой корреляции условно оценивали тесноту связи между признаками, считая значения коэффициента равные **0,3 и менее**, показателями **слабой** тесноты связи; значения **более 0,4, но менее 0,7** – показателями **умеренной** тесноты связи, а значения **0,7 и более** – показателями **высокой** тесноты связи. Достоверность оценивалась по специальной таблице стандартных коэффициентов корреляции Спирмена.

На **третьем** этапе мы определяли преобладающий тип обмена веществ по температуре тела вечером после 11 часов в трехкратном измерении.

По результатам полученных данных все респонденты были разделены на 2 группы: с анаболическим и катаболическим типом обмена веществ.

Для изучения влияния кислотной нагрузки на водородный показатель слюны были выбраны: лимон, маринованный имбирь и молочный шоколад.

Контрольный замер рН слюны проводился до приема пищи. Для этого респондентам предлагалось подержать лакмусовую бумажку во рту в течение 3 – 5 секунд. Затем окрашенная бумага сравнивалась с эталоном и определялся рН (диапазон 0,5). После приема продукта проводилось повторное измерение кислотности слюны. Измерение каждого продукта производилось в отдельные дни. Данные по группам суммировались и высчитывался средний показатель среди анаболиков и катаболиков.

В результате проведенного исследования были разработаны рекомендации для сохранения кислотно-щелочного равновесия в полости рта.

На **последнем** этапе – с помощью программы Excel вычислен средний показатель КПУ у респондентов с анаболическим и катаболическим типами обмена веществ и построена сравнительная диаграмма.

## 2.2. Результаты исследования

По итогам измерения рН продуктов питания, купленных в магазине, приготовленных в домашних условиях и в школьной столовой был состав-

лен список, закисляющих и защелачивающих продуктов по принципу ранжирования (см. табл. 1.). Цвета колонок соответствуют цветовой гамме кислотной и щелочной сред.

Таблица 1.

*Рейтинг продуктов по степени закисления и защелачивания*

Рейтинг	Продукты, имеющие рН меньше 7	рН метр	Рейтинг	Продукты, имеющие рН больше 7	рН метр
1.	Лимонный сироп	3,04	1.	Рисовая каша (крупа замочена на 1 час)	8,36
2.	Кока-кола	3,05			
3.	Клюква	3,05	2.	Сырое яйцо	8,26
4.	Кисель (клюква)	3,09	3.	Кипяченая вода	8,2
5.	Маринованный имбирь	3,28	4.	Кипяченая вода с сахаром	8,15
6.	Клюквенный морс	3,41	5.	Рисовая каша	7,69
7.	Сок апельсина (свежий)	3,62	6.	Гречневая каша (зеленая)	7,6
			7.	Топленое масло	7,56
8.	Сок зеленого винограда (свежий)	3,66	8.	Гречневая каша (обжаренная)	7,41
9.	Малиновое варенье	3,7	9.	Масло горчичное	7,4
10.	Майонез оливковый	3,77	10.	Геркулесовая каша	7,35
11.	Сок черного винограда (свежий)	3,83	11.	Минеральная вода «Ессентуки – 4»	7,18
12.	Малина	3,9	12.	Масло тыквенное	7,12
13.	Рассол от маринованной капусты	4,14	13.	Масло льняное	7,10
14.	Сок красного винограда (свежий)	4,27	14.	Сок от свежих помидор	7,01
15.	Имунеле (гранат)	4,28			

16.	Сладкий компот из черемухи (на зиму)	4,34
17.	Огуречный рассол от маринада	4,35
18.	Оливки без косточек	4,4
19.	Кефир	4,53
20.	Яблоко зеленое	4,63
21.	Яблоко печеное	4,73
22.	Пиво «Дуб и обруч»	4,81
23.	Сметана	5,05
24.	Кунжутное масло	5,12
25.	Овощное рагу	5,24
26.	Банан полуспелый	5,33
27.	Курага	5,6
28.	Черный чай с сахаром	5,62
29.	Говяжий бульон	5,82
30.	Борщ (домашний бульон)	5,85
31.	Какао	5,98
32.	Кофе без сахара	5,99
33.	Кофе с сахаром	6,02
34.	Грибы вареные	6,20
35.	Кисель морковный	6,29
36.	Лук	6,38
37.	Кабачок	6,5
38.	Детское питание «Тёма» (говядина с гречей)	6,51
39.	Суп «Буран» (школа)	6,54
40.	Зеленый чай с медом	6,68
41.	Мороженое «Пломбир»	6,73
42.	Сливки (10%)	6,80
43.	Зеленый чай с ромашкой	6,82
44.	Молоко	6,91
45.	Молочный коктейль	6,92

**Выводы:**

К закислению организма приводит преобладание в пище таких продуктов как:

- кока-сола, кисель, пастеризованные соки, кофе, чай с сахаром, молочные продукты, какао, пиво, кефир, компоты, коктейли, мясные бульоны, сладкие фрукты. Эти продукты должны составлять не более 20 - 25% от рациона питания.

В меню человека обязательно должны входить:

- различные растительные масла, каши, приготовленные из предварительно замоченных круп, топленое масло, минеральная вода и просто вода. Эти продукты должны составлять 75 – 80% от рациона питания.
- Из 59 продуктов – 45 имеют рН ниже 7; 14 – выше, что подтверждает первую гипотезу: в питании учащихся преобладают закисляющие продукты.

Показатели, полученные в результате измерения рН слюны и КПУ представлены в таблице 2. Данные в колонке «рН слюны» выделены цветовой гаммой: зеленый цвет – соответствует норме, розовый – слабому закислению, красный – сильной степени закисления.

Таблица 2.

*Показатели КПУ и рН слюны, измеренной с помощью рН метра*

№	КПУ	рН слюны	№	КПУ	рН слюны	№	КПУ	рН слюны
1.	2	6,8	11.	5	6,8	21.	4	6,8
2.	0	7,3	12.	1	7,4	22.	5	6,8
3.	3	7,2	13.	2	7,4	23.	3	7,0
4.	5	6,8	14.	7	6,4	24.	4	6,8
5.	3	6,4	15.	5	6,7	25.	2	7,0
6.	0	7,6	16.	6	6,8	26.	3	6,9
7.	7	6,8	17.	2	7,3	27.	2	7,0
8.	10	6,7	18.	0	7,3	28.	1	7,1

окончание таблицы 2

9.	5	6,8	19.	1	7,4	29.	1	7,3
10.	10	6,5	20.	12	6,5	30.	1	7,2

- Из 30 респондентов уровень утренней рН слюны соответствует норме (7,3 – 7,4) у 7 человек. У одного человека наблюдается слабое защелачивание, у остальных 22 – отмечается закисление.
- Низкий показатель рН слюны = 6,4–6,5 отмечается у четырех человек, он характеризует высокий уровень закисления организма.

Коэффициент ранговой корреляции по Спирмену вычислялся по формуле:

$$r = 1 - \frac{6 \sum d^2}{n(n^2 - 1)}$$

$$r = 1 - \frac{6 \cdot 809,1}{30 \cdot (30^2 - 1)} = 0,8093, \text{ что соответствует сильной связи}$$

между КПУ и уровнем рН слюны

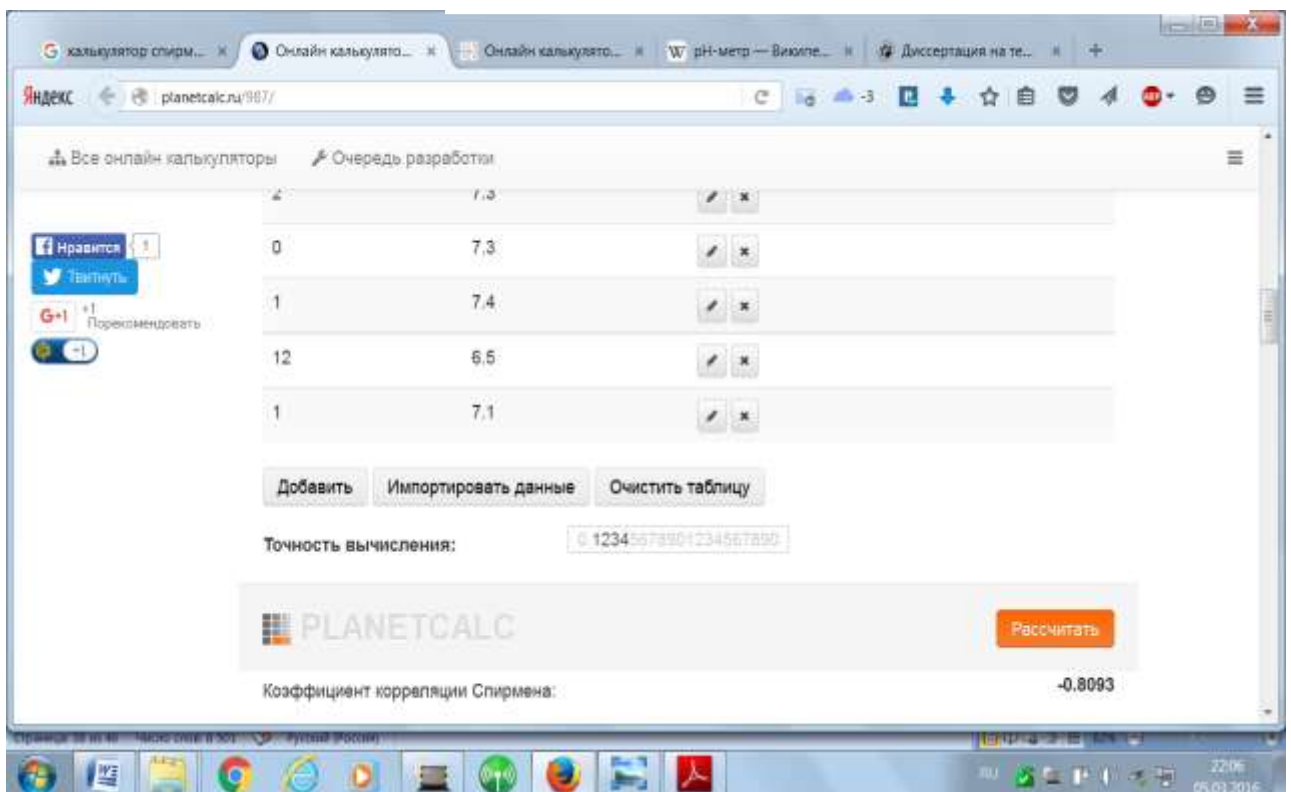


Рис. 3. Скриншот с изображением конечного результата по определению коэффициента ранговой корреляции по Спирмену

**Вывод:**

Связь между числом пораженных зубов и рН слюны является сильной, что подтверждает вторую гипотезу.

Для проверки достоверности полученного результата использовалась таблица достоверности по Спирмену (см. табл. 3.). Показатель коэффициента корреляции равный 0,8093 можно считать достоверным, при выборке более 7 – 9 пар признаков.

Таблица 3.

***Критические значения достоверности коэффициента корреляции рангов Спирмена***

Число коррелируемых пар	p = 0,05	p = 0,01	Число коррелируемых пар	p = 0,05	p = 0,01
4	1,000	-	14	0,456	0,645
5	0,900	1,000	16	0,425	0,601
6	0,829	0,943	18	0,399	0,564
7	0,714	0,893	20	0,377	0,534
8	0,643	0,833	22	0,359	0,508
9	0,600	0,783	24	0,343	0,485
10	0,564	0,746	26	0,329	0,465
12	0,506	0,712	28	0,317	0,448
			30	0,306	0,432

Ниже, в табличном варианте, представлены результаты рН слюны после употребления трех продуктов питания с целью сравнения кислотности слюны у учащихся с разными типами обмена веществ. Первая колонка содержит средние показатели трех измерений температуры тела в вечернее время. Вторая – определённый автором тип обмена веществ. Анаболический тип выделен розовым цветом, катаболический – зеленым.

Таблица 4.

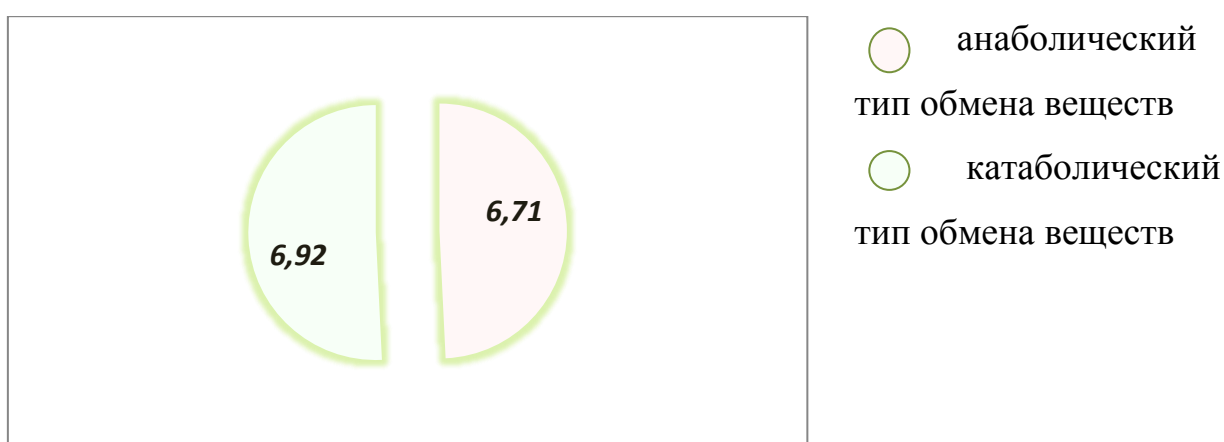
*Изменение рН слюны в зависимости от вида метаболизма*

№	средняя t	тип мета- болизма	рН слюны (лакмусовая бумажка)				разница		
			до кон- троля	после лимо- на	после имби- ря	после шоко- лада			
1.	36,7	А	6,5	7,0	7,0	6,5	0,5	0,5	0
2.	36,7	А	7,0	6,0	7,5	6,5	-1	0,5	-0,5
3.	36,3	К	7,0	7,5	7,0	7,0	0,5	0	0
4.	36,3	К	7,5	7,5	8,0	7,0	0	0,5	-0,5
5.	36,3	К	7,0	5,5	5,5	7,5	-1,5	-1,5	0,5
6.	35,3	К	7,5	4,5	5,5	7,5	-3	-2	0,5
7.	36,2	К	7,0	6,0	6,5	6,5	-1	-0,5	-0,5
8.	35,7	К	6,5	7,5	7,5	6,5	1	1	0
9.	36,8	А	7,0	5,5	5,5	6,5	-1,5	-1,5	-0,5
10.	36,8	А	6,5	7,0	6,5	7	0,5	0	0,5
11.	36,2	К	6,5	8,0	8,0	7	1,5	1,5	0,5
12.	35,5	К	7	7,0	6,5	7	0	-0,5	0
13.	36,2	К	7	6,5	6,5	7	-0,5	-0,5	0
14.	36,8	А	6,5	4,5	5,5	6	-2	-1	-0,5
15.	36,4	К	7	4,5	4,5	7,5	-2,5	-2,5	0,5
16.	36,5	К	6,5	6,0	5,5	6,5	-0,5	-1	0
17.	36,8	А	7	6,5	7,0	7,0	0,5	0	0
18.	36,7	А	7,5	7,0	7,5	7,0	-0,5	0	-0,5
19.	36,7	А	7	6,0	6,5	6,5	-1	-0,5	-0,5
20.	36,1	К	6,5	6,5	7,5	6,5	0	1	0
21.	36,7	А	6,5	5,5	5,5	6,0	-1	-1	-0,5
22.	36,4	К	7,5	7,0	7,5	0,0	-0,5	0	0
23.	36,7	А	7,0	6,5	6,5	6,5	-0,5	-0,5	-0,5
24.	36,4	К	7,3	7,1	7,2	7,2	-0,5	0	0
25.	36,4	К	7	6	6,5	6,5	-1	-0,5	-0,5
25.	36,4	К	6,5	7,5	7,5	6,5	1	1	0
26.	36,6								

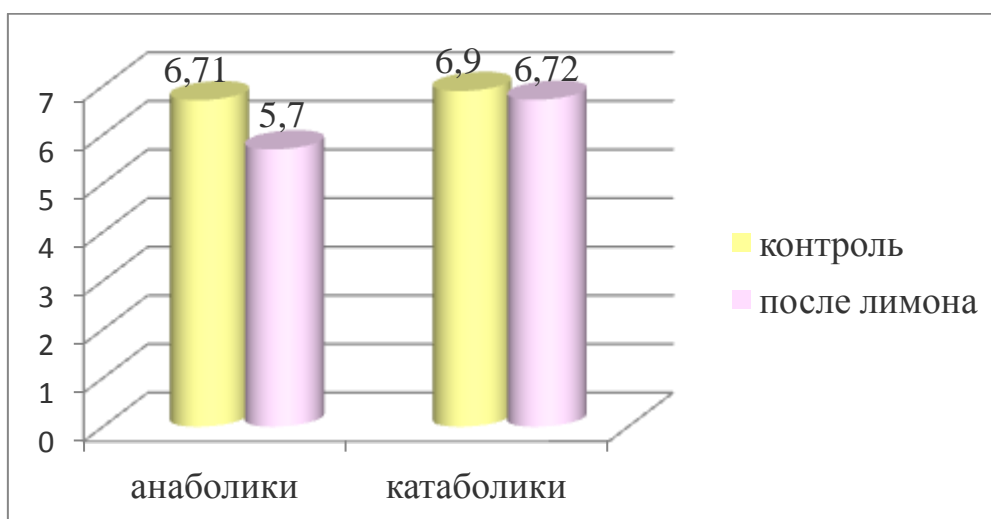
окончание таблицы 4

27.	36,9	А	6,5	5,5	6,5	6,0	-1	0	-0,5
28.	36,5	К	7	4,5	5,5	6,0	-2,5	-1,5	-1
29.	36,0	К	7	6	6,5	6,5	-1	-0,5	-0,5
30.	36,1	К	6,5	7,5	7,5	6,5	1	1	0

**Вывод:** Из 30 респондентов 11 человек были отнесены к группе с анаболическим типом обмена веществ, 18 – с катаболическим типом обмена веществ, у 1 человека средняя температура –  $36,6^{\circ}$ .

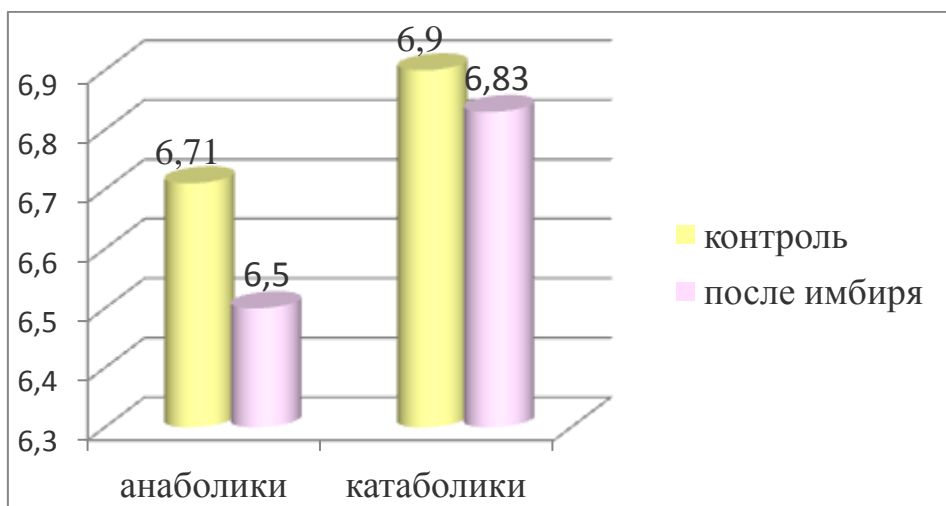


**Рис. 3.** Показатели контрольного замера рН слюны среди анаболиков и катаболиков (лакмусовая бумажка с диапазоном 0,5)

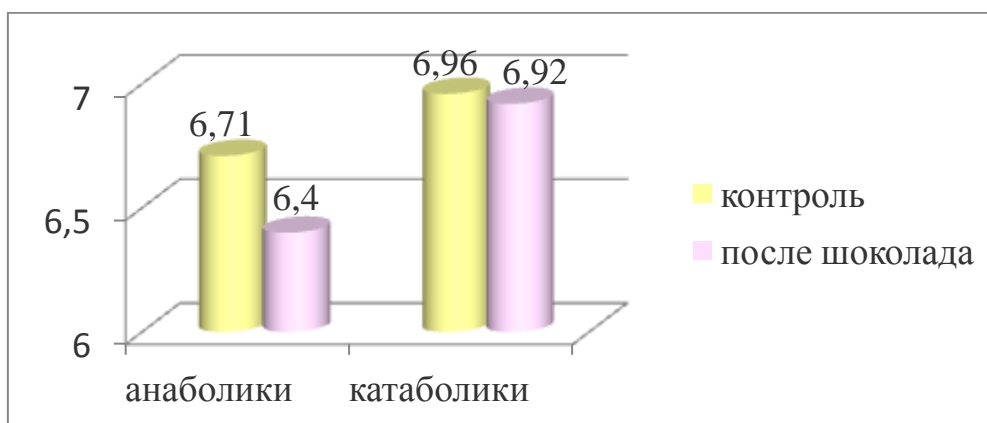


**Рис. 4.** Средний показатель рН - после рассасывания свежего лимона среди анаболиков и катаболиков (лакмусовая бумажка с диапазоном 0,5)

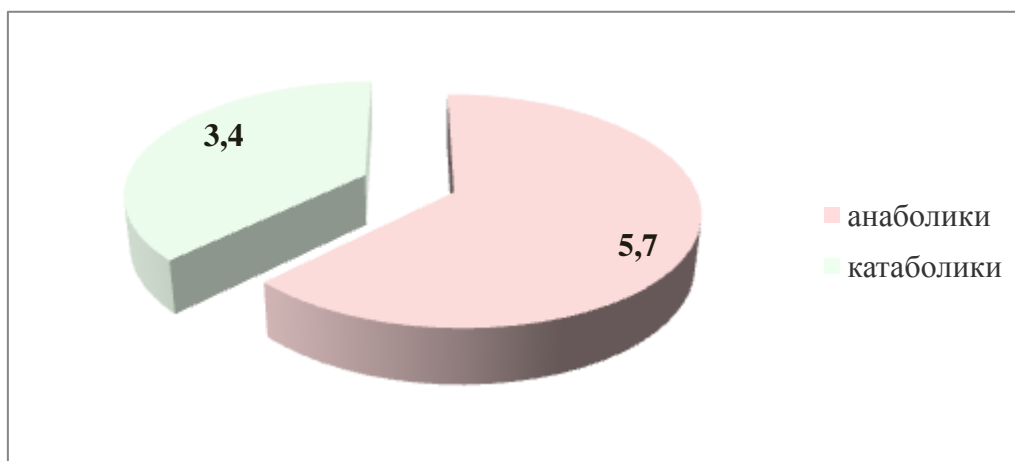




**Рис. 5.** Средний показатель рН - после рассасывания маринованного имбиря респондентами с анаболическим и катаболическим типом обмена веществ (лакмусовая бумажка с диапазоном 0,5)



**Рис. 6.** Средний показатель рН - после рассасывания молочного шоколада респондентами с анаболическим и катаболическим типом обмена веществ (лакмусовая бумажка с диапазоном 0,5)



**Рис. 7.** Сравнение КПУ учащихся с разным типом обмена веществ

Число кариозных, пломбированных и удаленных зубов больше у респондентов с анаболическим типом обмена веществ. Разница составляет 2,3 зуба на одного человека.

**Выводы:**

- Средний уровень рН слюны у анаболиков – 6,72
- Средний уровень рН слюны у катаболиков – 7
- Свежий лимон снизил уровень рН у анаболиков на 1,01, у катаболиков на 0,2.
- Маринованный имбирь снизил уровень рН у анаболиков на 0,21, у катаболиков на 0,07.
- Молочный шоколад снизил уровень рН у анаболиков на 0,31, у катаболиков на 0,04.

У ребят с анаболическим типом обмена веществ закисляющие продукты вызывают больший эффект закисления, чем у катаболиков, что подтверждает третью гипотезу.

## Заключение

В ходе выполнения исследовательской работы автор решил пять задач:

1. Определен рН у 59 продуктов, часто используемых в рационе питания учащихся старших классов МБОУ «СОШ № 4 г. Оса». Из них у 45 продуктов рН оказался меньше 7, у 14 – больше.

Самыми сильными закислителями оказались: кока – кола, лимонный сироп, клюква и маринованный имбирь. К закислению организма приводит преобладание в пище таких продуктов как: кисель, пастеризованные соки, кофе, чай с сахаром, молочные продукты, какао, пиво, кефир, компоты, коктейли, мясные бульоны, сладкие фрукты.

Продуктами, обладающими самыми сильными защелачивающими свойствами, стали: рисовая каша, приготовленная из предварительно замоченной крупы, сырое яйцо, вода, нагретая до температуры  $92^{\circ}$ . В меню человека обязательно должны входить: различные растительные масла, каши, приготовленные из предварительно замоченных круп, топленое масло, минеральная вода и просто вода.

2. С помощью рН метра определен рН слюны у 30 респондентов. Размах признака составляет от 6,4 до 7,6. Водородный показатель слюны соответствует норме у 7 респондентов, у 23 наблюдается закисление.

В результате осмотра ротовой полости обнаружено три человека со здоровыми зубами. КПУ = 1 у 4 человек, КПУ = 2 у 5 человек, КПУ = 3 у 5 человек, КПУ = 4 у 2 человек, КПУ = 5 у пяти человек, КПУ = 6 у одного человека, КПУ = 7 у 2 человек, КПУ = 10 у 2 человек и КПУ = 12 у одного респондента.

3. Установлена степень корреляции между уровнем рН слюны и КПУ:  $r = 0,8093$ , что соответствует сильной связи. Таким образом, чем ниже уровень рН слюны в ротовой полости, тем больше число кариозных, пломбированных и удаленных зубов. Выборка является достоверной.

4. В трехкратном измерении проведена проверка температуры тела после 11 часов вечера, выявлены типы обмена веществ у 29 респондентов: анаболики – 11 человек, катаболики – 18 человек.

5. С помощью лакмусовой бумажки определен рН слюны в четырех измерениях: контроль, после рассасывания дольки свежего лимона, маринованного имбиря, молочного шоколада.

Все три продукта: свежий лимон, маринованный имбирь, молочный шоколад вызвали закисление в обеих группах, но у респондентов с анаболическим типом обмена веществ кислотные свойства продуктов проявились более ярко.

Таблица 5.

*Средний показатель рН слюны у респондентов с анаболическим и катаболическим типом обмена веществ (лакмусовая бумажка)*

	рН – контроль	рН после лимона	рН после имбиря	рН после шоколада
анаболики	6,7	5,7	6,5	6,4
катаболики	6,96	6,72	6,83	6,92

Число кариозных, пломбированных и удаленных зубов больше у респондентов с анаболическим типом обмена веществ. Разница составляет 2,3 зуба на одного человека.

**Все три гипотезы нашли свое подтверждение.** Таким образом, ежедневное «кислотное» питание способствует закислению в ротовой полости, в свою очередь «хронический ацидоз» способствует развитию кариеса. Более чувствительны к кислотному питанию оказались учащиеся с анаболическим типом обмена веществ.

В дальнейшем автор планирует проверить влияние рН слюны на кристаллизацию ротовой жидкости.

### Список используемых источников

1. Ефимова В., Копонеев С. Э. Ревичи и его «Нетоксическая биологически направляемая метаболическая липидная терапия» [Электронный ресурс] - Режим доступа: [www.sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/7996.html](http://www.sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/7996.html)
2. Инструкция по использованию индикаторной бумаги: Лакмусовая бумага, измеряющая уровень pH. Для идентификации кислот и оснований. Модель PH 1-14 Universal Indicator Paper
3. Кнунянц И.Л. Химический энциклопедический словарь. М.: Советская энциклопедия, 1983 - 792 с. (статья Водородный показатель)
4. Муравянникова Ж.Г. Болезни зубов и полости рта. Серия «Медицина для вас». – Ростов н/Д: «Феникс», 2003. – 416 с.
5. Неумывакин И.П. Сода. Мифы и реальность. 2-е изд., испр. и доп. – СПб.: «Издательство «ДИЛЯ», 2014. – 96 с.
6. Огулов А.Т. Видеолекция: Типы метаболического обмена. Метод Огулова А.Т. [Электронный ресурс] - Режим доступа: [www.ogulov-ural.ru](http://www.ogulov-ural.ru) 1/13
7. Огулов А.Т. Азбука висцеральной терапии или мануальная терапия внутренних органов по методу Огулова. – М.Предтеча, 2014. – 164 с.
8. Погадаева С. Влияние некоторых факторов риска на стоматологическое здоровье учащихся МБОУ «СОШ № 4 г. Оса»
9. Хазова О.А. Похудеть навсегда или путь к красоте через здоровье. – М.: Предтеча, 2009. – 164с.
10. Хазова О.А. Секреты стройности. – М.: Предтеча, 2012. – 384 с.
11. Черкасов С.М. Анализ распространенности заболеваний зубочелюстной системы, формирующих спрос на стоматологические услуги// Фундаментальные исследования. – 2014. -№ 2. – с.186-189.
12. Щелочная система оздоровления. [Электронный ресурс] - Режим доступа: [www.liveinternet.ru/...](http://www.liveinternet.ru/...)

Приложение 1



**Рис.8.** Осмотр полости рта в медицинском кабинете школы



**Рис. 9.** Измерение водородного показателя продуктов питания с помощью рН метра



**Рис.10.** pH метр



**Рис. 11.** Диагностика pH слюны с помощью лакмусовой бумажки






**Рис. 12.** Сравнение цвета лакмусовой бумажки с эталоном






Приложение 2

**Рекомендации по сохранению  
кисотно-щелочного равновесия в полости рта**

Ошибочное мнение	Рекомендации
<p>1. Достаточно чистить зубы один раз в день, иногда можно и не почистить.</p>	<p>1. Чистить зубы 2 раза: утром и вечером.</p>
<p>2. Чистить зубы вдоль линии зубов.</p> 	<p>2. Соблюдать правильную технику чистки зубов.</p> 
<p>3. Чистить зубы – не менее 3 минут.</p>	<p>3. Совершать не менее 10 движений щеткой на каждой паре зубов.</p>
<p>4. Никто не пользуется в семье зубной нитью, не буду и я.</p>	<p>4. Использовать флоссы с 7 лет.</p> 
<p>5. Чистить язык не обязательно.</p>	<p>5. Проводить чистку языка:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать специальную зубную щетку с подушечкой на оборотной стороне</li> <li>• начинать чистку с задней поверхности по направлению к передней</li> <li>• не забывать проходить по внутренней поверхности щек.</li> </ul>

	
<p>6. Можно полоскать рот ароматическими средствами.</p>	<p>6. Ароматические средства сушат ротовую полость. Можно полоскать хлоргексидином или слабым раствором питьевой соды.</p>
<p>7. Чистят от шлаков только кишечник, а не ротовую полость.</p>	<p>7. Очищать ротовую полость растительным маслом (является адсорбентом, который связывает все ненужное и вредное для организма).</p>
<p>8. Пережевывать пищу 3 – 4 раза.</p>	<p>8. Пережевывать пищу от 33 до 100 раз (не глотать, а пить).</p>
<p>9. Без сладкого не получишь гормон счастья.</p>	<p>9. Отказаться от ирисок, леденцов, пряников, молочного шоколада, ... Заменить их пастилой, натуральным зефиром и мармеладом, печеными яблоками, медом, чаем со стевией...</p>
<p>10. Воду можно заменить чаем и сладкими напитками.</p>	<p>10. Пить не менее 2 литров воды в день (300 мл на 1 кг массы), чай - отдельный от воды напиток:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• с водой в организм поступают фториды, придающие эмали устойчивость к образованию кариеса;</li> <li>• употребляя воду мы очищаем зубы, смывая налет и вредные для эмали кислоты.</li> </ul>
<p>11. Для ротовой полости полезны сухофрукты.</p>	<p>11. Полезные продукты: овощи, фрукты, ягоды, зелень: <u>морковь</u> - источник каротина, полезного для слизистой полости рта и десен;</p>

	<p><u>тыква</u> – источник фтора, цинка и селена, хороший отбеливатель зубов;</p> <p><u>шпинат</u> - источник хорошо усваиваемого кальция;</p> <p><u>петрушка</u> - обладает антибактериальным действием, предотвращает кариес, воспалительные процессы и неприятный запах изо рта;</p> <p><u>твердые фрукты и овощи</u> – укрепляют десны, оказывают нагрузку на жевательные мышцы, осуществляют массаж десен и улучшают кровообращение в ротовой полости.</p>
<p>12. Жаренные семечки полезны для здоровья зубов.</p>	<p>12. Продукты, полезные для зубов – орехи и семена:</p> <p><u>кедровые орехи</u> содержат ванадий, (способствует развитию костной ткани), фосфор, (сохранение зубов и костей), и кальций – главный компонент костей и зубов;</p> <p><u>семена</u> содержат полезные жирные кислоты и аминокислоты, важные для здоровья зубов.</p> <p>Не надо колоть орехи и семечки зубами! Поврежденная при этом эмаль может не восстановиться.</p>
<p>13. Пейте дети молоко - будете здоровы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ молоко – дает нам кальций, необходимый для зубов;</li> <li>▪ все пьют и ничего плохо не бывает.</li> </ul>	<p>13. Продукты, полезные для зубов - цитрусовые:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• содержат витамин С, кальций и фосфор;</li> </ul> <p><u>апельсины, грейпфруты, лимоны</u> - укрепляют десны и уменьшают воспалитель-</p>

	ные процессы в полости рта.
14. Водоросли не вкусные, и не понятно чем полезные.	14. Продукты, полезные для зубов – водоросли: <u>морская капуста</u> - содержит полезные аминокислоты и йод.
15. Если кофе продают, значит оно не так и вредно.	15. Продукты, полезные для зубов – цикорий: <ul style="list-style-type: none"><li>• восстанавливает обмен веществ, стимулирует кровообращение в ротовой полости, заменяет вредное для зубов кофе.</li></ul>
16. Пить горячий чай – это привычка, а от нее избавиться очень трудно.	16. Продукты, полезные для зубов – травяные чаи (без сахара): <ul style="list-style-type: none"><li>• очищают зубы и полость рта, предупреждают обезвоживание организма, при котором уменьшается слюноотделение;</li><li>• источник полезных для зубов витаминов и минералов;</li><li>• помогают предупреждать и уменьшать воспалительные процессы в ротовой полости.</li></ul>