

Научно-исследовательская работа

по биологии

**«Роль бактерий в жизни человека»**

***Выполнил:***

*Суднев Назар Евгеньевич*  
учащийся 2 «А» класса  
школы № 41

***Руководитель:***

*Мартиросова Рузанна Рафиевна*  
учитель начальных классов  
высшей категории  
МБОУ СОШ № 41

## Оглавление

<b>Введение</b> .....	3
<b>Глава I. Теоретическая часть</b> .....	3
1.1. Краткая характеристика бактерий.....	3
1.2. Цель, задачи и методы исследования.....	4
1.3. Кто впервые открыл и описал бактерии?.....	4
1.4. Места обитания бактерий.....	5
1.5. Формы и виды бактерий.....	5
1.6. Роль бактерий в жизни человека.....	7
1.7. Вредоносные бактерии.....	8
1.8. Полезные бактерии в организме человека.....	9
1.9. Влияние бактерий на молочнокислые продукты.....	10
<b>Глава II. Практическая часть</b> .....	11
2.1. Кефирный грибок.....	11
2.2. Опыт №1 (приготовление кефира)	
Опыт №2 (выращивание сенной палочки).....	12
2.3. Анкетирование.....	12
Вывод.....	13
Заключение.....	13
Библиографический список.....	14
Приложения.....	15
Мультимедийная презентация	

## Введение.

### Что такое бактерии?

Без меня не сварить сыра,  
И не сделаешь кефира.  
Простоквашу и творог,  
Приготовить я помог.

Вы, наверно, догадались, что в этой загадке шла речь о бактериях, потому что я хочу представить вам свой проект-исследование под названием **«Бактерии в жизни человека»**.

## ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### 1.1 . Краткая характеристика бактерий

Бактерии – самая древняя группа организмов из ныне существующих на Земле.

Бактерии (в переводе с греческого языка означает «палочки») – это самые простые, наиболее распространенные организмы, которые существуют на Земле около 3,5 млрд. лет, но вместе с тем постоянно развивающиеся. Они обитают в воде, почве, воздухе, внутри и на поверхности тел животных и растений. Бактерии можно увидеть только под микроскопом.

У бактерий не существует мужских и женских особей. Бактерии размножаются делением. Кроме питательной среды, необходима благоприятная температура (37-40градусов). Попадая в благоприятные условия, они начинают быстро размножаться путем деления.

При температуре свыше 50 градусов большинство бактерий погибает. Бактерия состоит из одной клетки, ее окружает покрытие - «мембрана», не пропускающая воду. Внутри бактерии находится вещество, называемое «протоплазма», но отсутствует единый центр, или ядро.

Бактерии способны передвигаться, хотя не имеют конечностей. Бактерия покрыта слизистой оболочкой, которая изменяет ее форму, образуя иногда волокнистые отростки. Некоторые бактерии передвигаются с их помощью, другие - сокращая саму клетку, наподобие червей.

Большинство бактерий бесцветно. Только немногие окрашены в пурпурный или в зелёный цвет. Но колонии многих бактерий имеют яркую окраску, которая обуславливается выделением окрашенного вещества в окружающую среду или пигментированием клеток.

Бактерии относят к прокариотам и выделяют в отдельное царство – Бактерии.

Свои первые шаги в проектной деятельности я выбрал из тем, предложенных учителем и моей мамой, именно тему о бактериях, потому что она показалась мне самой загадочной.

## 1.2 Цель, задачи, методы исследования

Поэтому **цель** моего проекта – узнать, что такое бактерии и, какую роль играют они в жизни человека.

**Гипотеза:** Мы предположили, что множество бактерий живет в организме человека, они бывают как полезные, так и вредные. А так же, возможно размножение в домашних условиях.

### **Задачи:**

- ознакомиться с характеристикой бактерий;
- выяснить, где живут бактерии.
- изучить роль бактерий в жизни людей.
- изучить литературные данные о вреде или пользе бактерий.

### **Методы исследования:**

1. Сбор информации о бактериях
2. Анализ полученной информации
3. Наблюдение
4. Проведение опытов.
5. Опрос.

**Актуальность:** Тема, очень актуальна, потому что в нашей жизни мы часто слышим от взрослых: не ешь немытые фрукты, подцепишь какую-нибудь бактерию или мойте руки перед едой, а то на руках много заразных микробов. Складывается впечатление, что бактерии несут только вред человеку, однако мой проект помогает сделать вывод, что бактерии бывают не только плохие, но и хорошие.

## 1.3 Кто впервые открыл и описал бактерии?

На протяжении многих столетий человечество не только не имело защиты от инфекционных заболеваний, а и не признавало их как заболевание вообще. Считалось, что они являются «карой божьей за грехи». Единственным плюсом было то, что таких больных старались изолировать. Врачами того времени было замечено, что изоляция тем самым препятствует распространению болезни. Это дало возможность рассматривать распространение инфекции как заболевание. Так итальянский лекарь Джироламо Фракасторо первым предположил, что заболевание переходит от больного к здоровому через предметы и может передаваться на расстоянии. Он даже выдвинул гипотезу, что существуют маленькие организмы, способные передвигаться по воздуху, попадая в определенную среду, они начинают там размножаться. Таким образом, они являются разносчиками инфекции. Но только с изобретением первого микроскопа научно было доказано, что бактерии действительно существуют.

Ученый сделал целый ряд открытий, уникальных для своего времени.

1. Маленькие живые существа (бактерии) живут повсюду и могут переноситься воздушным путем.

2. При нагревании жидкости «зверьки» перестают двигаться, а после охлаждения они вновь не оживали. Значит, они могут существовать при определенной температуре, ее изменение может привести к их гибели.
3. Маленькие существа имеют разную форму: одни круглые, другие в виде палочек, завитков. Некоторые из них живут одиночно, некоторые образуют пары, группы. Одни из них не двигаются, другие совершают движение.
4. Очень хотелось ученому сделать описание органов, но из-за малого увеличения ему это так и не удалось. Но чтобы высчитать размеры, он придумал сравнить размеры «зверьков» с размерами песчинки.

Первооткрывателем мира бактерий был Антоний Левенгук – голландский естествоиспытатель 17 века, впервые создавший совершенную лупу-микроскоп, увеличивающую предметы в 160-270 раз.

Левенгук вошел в историю как первооткрыватель удивительного мира бактерий и как величайший экспериментатор своего времени. Сегодня микробиология шагнула далеко вперед в изучении и описании бактерий, но до сих пор осталось множество неизученных видов, которые являются нераскрытыми тайнами из мира бактерий.

#### **1.4. Места обитания бактерий**

Сегодня мы знаем, что бактерии находятся повсюду - в воздухе, воде, пище, дне морского океана, горячих источниках, глубоко внутри земной коры, на нашей коже и даже внутри нас.

Бактерии обитают в почве, воде, организме человека и животных. Разнообразные группы бактерий могут развиваться в условиях, не доступных, для других организмов. Чем больше в среде содержится разнообразных органических соединений, тем большее количество бактерий можно в ней обнаружить. В незагрязненных почвах и водах встречается сравнительно небольшое количество сапрофитных форм бактерий, микробактерии, кокковые формы. В воде встречаются различные спорообразующие и не спорообразующие бактерии и специфические водные бактерии – водные вибрионы, нитчатые бактерии и др. В иле, на дне водоемов, обитают различные анаэробные бактерии. Среди бактерий, обитающих в воде и почве, имеются азотфиксирующие, нитрифицирующие, денитрифицирующие целлюлозу бактерии и др. В морях и океанах обитают бактерии, растущие при высоких концентрациях солей и повышенном давлении, встречаются светящиеся виды. В загрязненных водах и почве, кроме почвенных и водных сапрофитов, в большом количестве встречаются бактерии, обитающие в организме человека и животных – энтеробактерии, клостридии и др. Показателем фекального загрязнения обычно является наличие кишечной палочки.

## 1.5. Формы бактерий и виды бактерий

Список одних только названий разделов в таком меню занял бы не одну страницу: бактерии самого необычного внешнего вида, бактерии всех цветов радуги, бактерии с самым необычным рационом, самые стойкие, самые запасливые, самые древние бактерии, любители экстремальных температур.

Похоже, на нашей планете не существует ни одного места, где бы ни было обнаружено микроорганизмов. Чтобы приспособиться к необычным местам обитания, им пришлось развить необычные функции. Они научились питаться светом, нефтью, жить в арктическом холоде и в кипящей воде, собирать свой геном из кусков и синтезировать сотни тысяч геномов.

Бактерии по форме разнообразны:

- шаровидные (кокки)
- палочковидные (бациллы)
- изогнутые (вибрионы)
- спиральные (спириллы)
- в виде цепочки (стрептококки)
- в виде гроздей (стафилококки)

Некоторые бактерии имеют жгутики.



Ученым известно, по меньшей мере, 2500 видов бактерий.

Вот некоторые группы из них:

- бактерии брожения,
- почвенные бактерии,
- бактерии гниения,
- болезнетворные бактерии.

**Почвенные бактерии** разрушают ежегодно опадающие листья, превращая их в перегной, а затем минеральные соли. Они разрушают трупы мелких и крупных животных. Значит, почвенные бактерии являются санитарами природы. Без их деятельности не образовалась бы плодородная почва. Почвенные бактерии участвуют в круговороте веществ почвы, улучшают условия жизни других растений.

**Бактерии гниения** вызывают порчу собранного урожая, гниения продуктов питания. Чтобы избежать такие потери, следует собранный урожай правильно хранить в прохладных, проветриваемых помещениях – хранилищах. Продукты питания следует хранить в холодильниках. Мясо, рыбу консервируют, солят. Фрукты сушат. Из ягод варят варенье. Некоторые овощи маринуют. Солнечный свет, соль, уксус, кипячение убивают бактерии.

**Болезнетворные бактерии** вызывают инфекционные заболевания человека и животных. Для борьбы с ними применяют антибиотики, прививки, а также организуют работу по ликвидации очагов заражения, закалывают организм, соблюдают правила санитарии и гигиены организма.

## 1.6. Роль бактерий в жизни человека

Роль бактерий в жизни человека огромна. Широко применяются в пищевой промышленности молочнокислые бактерии:

- при производстве простокваши, сыров, сметаны и кефира;
- при сквашивании капусты и засолке огурцов, принимают участие в мочении яблок и мариновании овощей;
- они придают особый аромат винам;
- вырабатывают молочную кислоту, сквашивающую молоко. Это свойство используется для производства простокваши и сметаны;
- при приготовлении сыров и йогуртов в промышленных масштабах;
- в процессе засаливания молочная кислота служит консервантом.

Бактерии играют важную роль в пищеварительном процессе человека. Эти бактерии разлагают пищу на частички. В то же время они вырабатывают

витамины, белки, углеводы, которые организм использует для своего построения.

Что же представляет собой кишечник здорового человека, то есть население этого органа? В кишечнике 99% микробов – бескорыстные помощники человека. Их называют постоянной микрофлорой. Среди них есть главные, основные микроорганизмы – это бифидобактерии и бактероиды. Но есть и сопутствующие бактерии – это кишечная палочка, лактобактерии, энтерококки. При определенных условиях представители нормальной микрофлоры, кроме бифидобактерий, обладают способностью вызывать заболевания. Однако в кишечнике есть более опасные микробы, их не более 1%. Это стафилакокки. Но пока они в меньшинстве, они работают на благо организма. Их называют условно-патогенными микробами. Почему мы говорим в основном о кишечнике? Пищеварительный тракт по составу и количеству микроорганизмов не однороден.

К молочнокислым бактериям относятся: молочные стрептококки, сливочные стрептококки, палочки болгарская, ацидофильная, зерновая термофильная и огуречная. Бактерии рода стрептококков и лактобацилл придают продуктам более густую консистенцию. В результате их жизнедеятельности улучшается качество сыров. Именно они придают сыру определенный сырный аромат.

Изучение жизнедеятельности микробов позволило ученым применять некоторые бактерии для синтеза антибактериальных препаратов, витаминов, гормонов и ферментов.

Они помогают бороться со многими инфекционными и вирусными заболеваниями. Чаще всего антибиотики продуцируют *актиномицеты*, реже – немицеллярные бактерии.



## 1.7. Вредоносные бактерии

Вредоносные бактерии населяют почву, водоемы, они находятся в воздухе, которым мы дышим, внутри организма человека и животных, в растениях и продуктах питания. Многие из них вызывают заболевания у человека, животных и растений. В большинстве случаев эти микроорганизмы попадают внутрь человеческого тела воздушно-капельным путем. Так происходит чаще всего, но заразиться ими можно и другими способами. Заразиться паразитами можно и через другие факторы: несвежая вода, плохо вымытые руки, просроченные продукты питания, определенные насекомые, различные ранки на коже. Такие микроорганизмы могут нанести существенный вред человеку, посредством каких либо серьезных болезней.

Воздух не является питательной средой для бактерий, поэтому пребывание в этой среде у микробов временное. В воздух они попадают из почвы. Распространяют инфекцию воздушно-капельным путем больные люди и животные. Огромное количество микробов находится в закрытых помещениях. Через воздух передаются вирусные и бактериальные инфекции, простейшие и грибы. Они являются виновниками гриппа, кори, ветряной оспы, коклюша, скарлатины, туберкулеза, дифтерии и стафилококковой инфекции.

Местом обитания множества микробов является вода. В 1 см<sup>3</sup> воды можно насчитать до 1 млн. микробных тел. Патогенные микроорганизмы попадают в воду от промышленных предприятий, населенных пунктов и животноводческих ферм. Вода с патогенными микробами может стать источником дизентерии, холеры, брюшного тифа туляремии, лептоспироза и др. Холерный вибрион и возбудитель туберкулеза могут пребывать в воде достаточно много времени.

У каждого вида бактерий своя определенная форма. Я решил более подробно изучить бактерии, которые живут в организме человека. Исследуя бактерии, я узнал, что они бывают хорошие и плохие. И я сейчас расскажу о некоторых видах.

## **Вредные бактерии**

### Стафилококк ауреус

Поедает молодость нашей кожи.

Чаще всего прыщи вызваны этой бактерией, которая живет на коже большинства людей. Прыщи — это, конечно, малоприятно, но, проникнув через поврежденную кожу внутрь тела, эта бактерия может вызвать более серьезные заболевания: пневмонию и менингит.

Природный антибиотик, токсичный для этих бактерий, содержится в человеческом поте. Поэтому хотя бы раз в неделю необходимо включать в тренировку высокоинтенсивные упражнения, и всегда пользоваться чистым полотенцем.

### Псевдомонас аэрогиноза

Любит душ, горячие ванны и бассейны.

Живущая в теплой воде бактерия забирается под кожу черепа через поры волосяных фолликулов, вызывая инфекцию, сопровождаемую зудом и болью в пораженных участках.

Не хочешь надевать шапочку для купания каждый раз, когда принимаешь ванну? Отрази вторжение чесальщика бутербродом с курицей или лососем и яйцами.

## **Условнопатогенные.**

В зависимости от условий могут быть как полезными, так и вредными.

### **Кишечная палочка**

Хорошая и плохая бактерия.

Эта бактерия считается причиной десятков тысяч инфекционных заболеваний ежегодно. Но она доставляет нам проблемы, только когда находит способ покинуть толстую кишку. В норме она вполне себе полезна для жизни и обеспечивает организм витамином К, который поддерживает здоровье сердца.

### Хеликобактер пилори

Останавливают приступы голода в 3 часа дня.

Это еще одни живущие в пищеварительном тракте бактерии, развиваются с нашего детства и помогают поддерживать здоровый вес на протяжении всей жизни, контролируя гормоны, отвечающие за чувство голода! Нужно съесть по 1 яблоку каждый день. Эти фрукты вырабатывают в желудке молочную кислоту, в которой не выживает большинство вредных бактерий.

Но известно, что при размножении в большом количестве является причиной язвы желудка.

### **1.8. Полезные бактерии в организме человека**

Как подсчитали ученые, в организме человека содержится от 500 до 1000 всевозможных видов бактерий или триллионы этих удивительных жильцов, что составляет до 4-х кг совокупного веса.

Бактерии – защитники человеческого организма. Эта группа бактерий помогают человеку усваивать и переваривать продукты питания, а также образовывать полезные витамины. В микрофлоре кишечника также можно встретить и другие виды бактерий: лакто - и бифидобактерии, который улучшают иммунную систему человека. К пользе этих бактерий можно отнести и тот факт, что они препятствуют попаданию вредоносных микробов.

Постоянно употребляя таблетки, можно погубить большое количество хороших бактерий, тем самым снизив себе иммунитет. В последствии можно наблюдать понос, запоры, рвоту и другое. Также возникает риск заболевания гонореей, холерой и даже чумой.

Также без бактерий, микробы попадают внутрь животных, нанося им большой вред. После употребления в пищу такого мяса, человек сам рискует заразиться очень серьезными болезнями.

В кишечнике обитают стрептококки, лактобактерии, бифидобактерии, энтеробактерии. Лактобактерии и бифидобактерии составляют 60% кишечной флоры. Состав этой группы всегда постоянный, они самые многочисленные и осуществляющие основные функции.

#### **Лактобактерии**

Обеспечивает контроль в наших внутренностях.

Лактобактерии, живут в пищеварительном тракте человека с доисторических времен, делают большое и важное дело. Как чеснок вампиров, они отпугивают болезнетворные бактерии, не давая им поселиться в нашем животе и привести кишечник в расстройство. Соленые огурцы и помидоры, квашеная капуста укрепят силы вышибал.

#### **Бифидобактерии**

Живет в кисломолочных продуктах.

Бактерии населяют содержимое банок с йогуртом, бутылок с кефиром, простоквашей, ряженкой и прочими подобными продуктами. И эти продукты становятся, очень полезными.

## 1.9. Влияние бактерий на молочнокислые продукты

Кисломолочные продукты входят в рацион любого человека. В зависимости от сочетания родов и видов кисломолочных бактерий, из них получают различные кисломолочные продукты. Молоко — удивительное изобретение природы. Человек уже давно оценил пищевые и лечебные свойства молока и не только научился использовать этот продукт, но и значительно усовершенствовал его. Из молока стали производить различные кисломолочные продукты питания. Например: йогурт, кефир, простоквашу, сметану, творог, масло. Со временем появилось много вопросов о качественном составе и влиянии на организм человека кисломолочных продуктов.

Одним из наиболее распространенных видов молочнокислых бактерий является *Lactococcus lactis*. [лактококкус лактис]

Наиболее благоприятная для их развития температура составляет +30...+35 С.

Молочнокислый лактококк постоянно встречается в произвольно скисшем молоке. Под воздействием этой бактерии молоко обычно свертывается в течение первых 24 часов.

Когда содержание молочной кислоты достигнет 6—7 г на литр, сбраживание сахара прекращается, так как более высокая кислотность губительно воздействует на молочнокислый лактококк.

## ГЛАВА 2. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### Опыт №1

#### 2.1. Кефирный грибок

Кефирный грибок представляет собой сложный симбиоз (совместное существование) микроорганизмов, образовавшийся в процессе длительного развития. Сжившиеся микроорганизмы ведут себя как целостный организм. Они вместе растут, размножаются и передают свою структуру и свойства последующим поколениям. Белые или слегка желтоватые кефирные грибки обладают кислым специфическим вкусом. Основную их микрофлору составляют молочнокислые палочки, стрептококки и дрожжи (грибы). Они определяют специфический вкус и аромат кефира, его питательные свойства. В процессе жизнедеятельности кефирного грибка микроорганизмы, входящие в его состав, вызывают изменения в молоке. Под влиянием молочнокислых стрептококков и палочек происходит молочнокислое брожение, дрожжи вызывают спиртовое брожение. Благодаря этим процессам составные элементы молока претерпевают изменения, особенно молочный сахар. Образующиеся при этом углекислота и спирт активизируют деятельность желудка, ускоряют процессы пищеварения, возбуждают аппетит. Молочная кислота благотворно влияет на микрофлору кишечника, задерживает развитие гнилостных бактерий.

С технологией приготовления кефира я познакомился в лаборатории детской молочной кухни вместе с заведующей Магкеевой Аллой Лазаревной - и кандидатом биологических наук Мосян Самвелом.

1. Профильтровали кефирный грибок. Жидкость от грибка смешали с молоком - получили закваску.

Далее продолжил в домашних условиях:

2. Прокипятили молоко – 5-7 мин, Быстро его остудили в холодной воде до температуры 12-15градусов.
3. В поллитра молока добавили 2 столовые ложки закваски. Перемешали в течение 5-7 минут.
4. Разлили в стаканы, оставили при комнатной температуре на 12 часов.
5. Затем поставили в холодильник дозревать на 4 часа.
6. Получился вкусный, а самое главное полезный кефир на завтрак.

## 2.2 Опыт № 2

### Изготовление сенной палочки

Бациллюс субтилис или сенная палочка (лат. *Bacillus subtilis*) — вид почвенных спорообразующих аэробных бактерий.

Название сенная палочка происходит из-за того, что ранее *Bacillus subtilis* выделяли только из сенных отваров. *Bacillus subtilis* имеет вид бесцветной прямой палочки, размером 2—8 мкм в длину. Этот вид бактерий выделяет антибиотики против вызывающих заболевания бактерий, таких как сальмонелла, стафилококки, стрептококки. Они синтезируют витамины и вещества, усиливающие иммунитет.

В последние годы установлено, что в кишечнике животных и человека *Bacillus subtilis* очень важны. Размножаясь, бактерии выделяют биологически активные вещества, под воздействием которых улучшается пищеварение. Они устойчивы к высоким температурам, экологически безопасны. В аптеке имеется много лекарств с Бациллуc субтилис. Например Споробактерин.

Мы провели опыт по выращиванию сенной палочки.

В колбу поместили сено, примерно 20-25 грамм, залили водой. Отверстие колбы закрыли и прокипятили в течение 30 мин. При кипячении были уничтожены другие бактерии, попавшие в колбу. А сенная палочка мы знаем устойчива к температуре. Раствор стал тёмно коричневым.

Полученный отвар профильтровали и поставили в шкаф. Через два дня отвар помутнел, а через четыре дня на его поверхности появились светлые образования. Через неделю их стало так много, что вся поверхность покрылась плёнкой.

Мы приготовили микропрепарат из этой плёнки, подкрасили метиловым оранжевым и убедились, что это и есть бактерии.

### Анкетирование

Во время работы над проектом вместе с учителем мы провели анкетирование в школе среди учеников, я тоже принял участие в анкетировании.

#### Какие кисломолочные продукты вы предпочитаете?

1. Йогурт
2. Творог
3. Сметана
4. Кефир

#### Могут ли бактерии быть полезными?

1. Да
2. Нет

#### Где живут бактерии?

1. На теле и в организме человека
2. Нам улице и в помещении
3. Везде

### **Вывод:**

Нас окружает огромный мир микроорганизмов, находящихся повсюду, увидеть их можно только в микроскоп. За сутки мы вдыхаем огромное количество опасных и не опасных микробов. Очень многие бактерии приносят вред человеку, животным и растениям, являясь возбудителями различных заболеваний. Для того чтобы бактерии были нашими друзьями, а не врагами надо: мыть руки с мылом, умываться, чистить зубы, мыть овощи и фрукты, сажать много деревьев. Беречь нашу планету, соблюдать чистоту, дышать свежим воздухом.

### **Заключение**

Так как бактерии являются причиной очень многих заболеваний и, чтобы не допустить этого, нужно укреплять иммунитет, а для этого необходимо употреблять больше кисломолочных продуктов и пищу растительного происхождения, соблюдать правила гигиены и следить за санитарным состоянием помещений. Тогда бактерии принесут только пользу!

Спасибо за внимание!

### Библиографический список

1. <http://biouroki.ru/material/plants/bakterii.html>
2. <http://ru.wikipedia.org/>
3. <http://www.eurolab.ua/anatomy/272/>
4. <https://natworld.info/raznoe-o-prirode/samye-interesnye-i-uvlekatelnye-fakty-pro-bakterij>
5. Большая книга ВОПРОСОВ и ОТВЕТОВ «ЧТО? ЗАЧЕМ? ПОЧЕМУ?».
6. Компьютерная энциклопедия – УМНИКИ «Изучаем Планету».
7. Материал из Википедии — свободной энциклопедии
8. Природа Мира|NatWorld.info
9. С.А.Павлович «Микробиология с микробиологическими исследованиями». Учебное пособие. Минск: Высш. шк., 2009.-502с.
10. Сайт Фирма Мир - <http://farmamir.ru/2011/11/vidy-bakterij-xoroshie-i-ploxie-2/http://forexaw.com>



# Приложение 1

## Бактерии



**Джироламо Фракасторо**



## Приложение 2

### Посещение детской молочной кухни





### Приложение 3

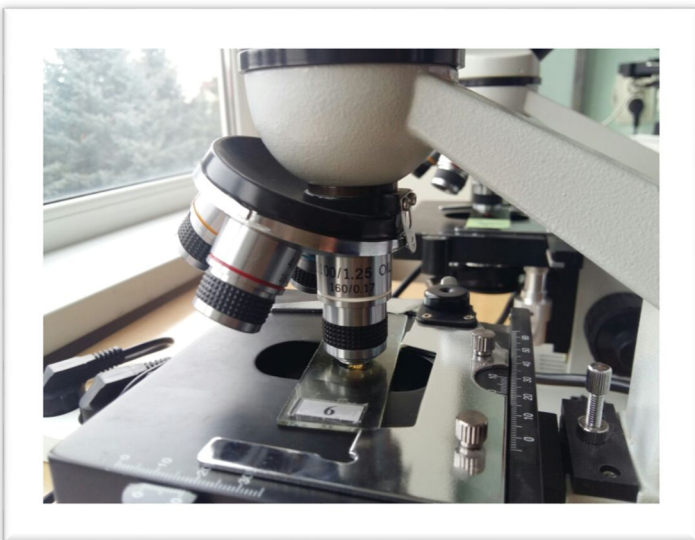
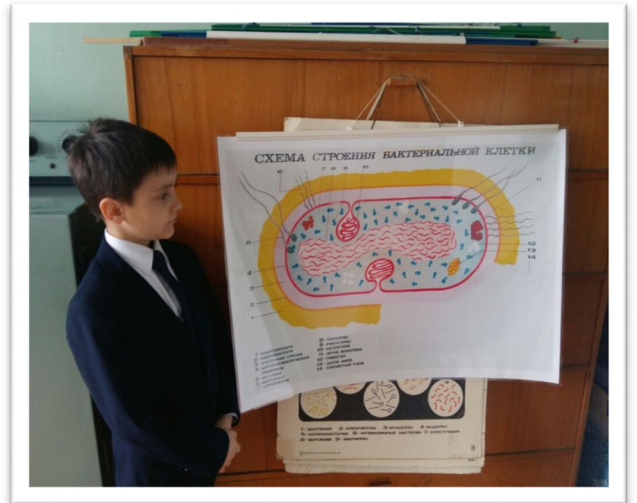
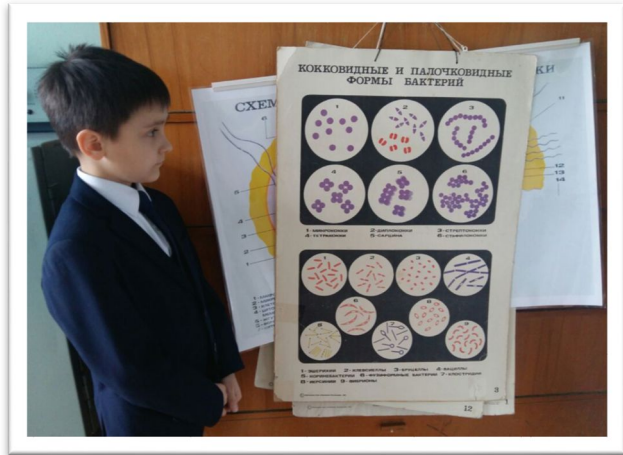
### Практическая работа

### Изготовление кефира



## Приложение 4

### Посещение СОГМА





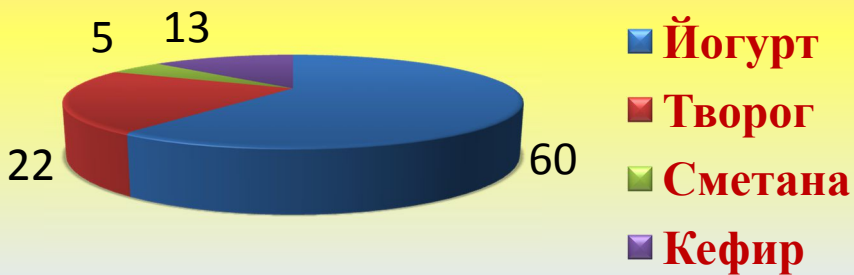
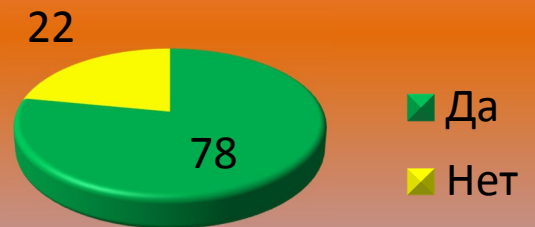
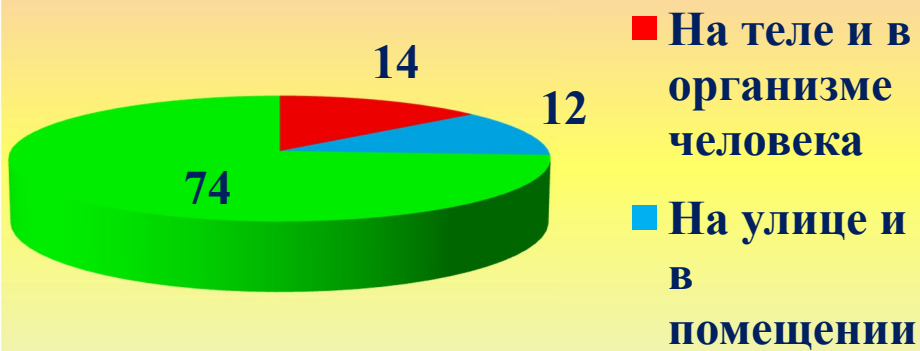
## Приложение 5

Изготовление сальной палочки в домашних условиях  
Бациллюс субтилис или сальная палочка  
(лат. *Bacillus subtilis*)



## Приложение 6

Результаты анкетирования

**Какие кисломолочные продукты вы предпочитаете?****Могут ли бактерии быть полезными?****Где живут бактерии?**

## Приложение 7

Спасибо за внимание!

