

Научно-исследовательская работа

Окружающий мир

# **ИССЛЕДОВАНИЕ МИРА БАКТЕРИЙ, ЖИВУЩИХ С ЧЕЛОВЕКОМ**

*Выполнил:*

**Сафин Аскар Айдарович**  
*учащийся 4 класса  
МАОУ «Лицей-инженерный центр»,  
Россия, г. Казань*

*Руководитель:*

**Митрофанова Эльмира Ревнеровна**  
*Учитель начальных классов  
МАОУ «Лицей – инженерный центр»,  
Россия, г. Казань*

## ВВЕДЕНИЕ

Если вы не любите бактерии, то вам не повезло с планетой, потому что Земля – это планета бактерий

Крейг Вентер,  
генетик, биолог

Трудно найти место на земном шаре, где не было бы мельчайших живых существ - бактерий. Их находили в струях гейзеров с температурой около 105 градусов, сверх солёных озёр, например в знаменитом Мёртвом море. Живые бактерии были обнаружены в вечной мерзлоте Арктики, где они пробыли 2-3 млн. лет. В океане, на глубине 11км; на высоте 41км в атмосфере; в недрах земной коры на глубине нескольких километров - везде находили бактерии. Бактерии прекрасно себя чувствуют в воде, охлаждающей ядерные реакторы; остаются жизнеспособными, получив дозу радиации в 10 тыс. раз превышающую смертельную для человека. Они выдерживали двухнедельное пребывание в глубоком вакууме; не погибали и в открытом космосе, помещённые туда на 18 часов, под смертоносным воздействием солнечной радиации. Долгое время люди жили, так сказать, «бок о бок» с бактериями, не подозревая об их существовании.

Выбранная тема работы актуальна, так как в настоящее время уделяется большое внимание изучению микроорганизмов – бактерий и вирусов, их влияние на организм человека. Учёные всего мира работают над созданием лекарств против многих инфекционных болезней.

Работая по данной теме, я поставил перед собой следующую цель: изучить особенности строения и виды бактерий, определить их пользу и вред для человека, а также выработать рекомендации по борьбе с болезнетворными бактериями.

Для выполнения данной цели, я ставлю перед собой следующие задачи:

- подробно изучить строение и жизнедеятельность бактерий;
- определить виды бактерий;
- провести практическую работу по обнаружению бактерий, живущих с человеком, и изучить их свойства;
- выработать советы по борьбе с болезнетворными бактериями.

**Объект** исследования - бактерии.

**Предмет** исследования - значение бактерий для человека.

**Методы работы:** опыты, наблюдения, работа с электронным микроскопом, анализ соответствующей литературы, сравнение, обработка данных, систематизация информации в форме презентации.

**Практическая значимость** нашего исследования видится нам в выработке рекомендаций на основе опытов по снижению отрицательного воздействия болезнетворных бактерий на организм человека.

## **1 Глава. Теоретическая часть (включая анкетирование)**

### **Кто такие бактерии, их виды и значение в жизни человека**

#### *1.1. Бактерии и их виды*

Изучением бактерий занимается раздел микробиологии бактериология.

Впервые бактерий увидел в оптический микроскоп и описал в 1676 году голландский натуралист Антони ван Левенгук. Как и всех микроскопических существ, он назвал их «анималькули».

Название «бактерии» ввёл в употребление Христиан Эренберг в 1828. Луи Пастер в 1850-е положил начало изучению физиологии и метаболизма бактерий, а также открыл их болезнетворные свойства.

Бактерии наряду были одними из первых живых организмов на Земле, появившись около 3,5 млрд. лет назад.

Бактерии (в переводе с древнегреческого — палочка) — царство микроорганизмов, чаще всего одноклеточных.

Бактерии – это мельчайшие живые существа.

В теле человека несколько триллионов клеток и более 100 триллионов бактерий пятисот видов. Общий вес бактерий, живущих в организме человека, составляет 2 килограмма. Во рту человека около 40 000 бактерий. К счастью, 95 процентов из них не представляют опасность.

Для того чтобы увидеть бактерии нужен специальный прибор – микроскоп который увеличивает предметы в сотни раз. Разглядеть некоторые формы едва позволяет разрешающая способность стандартных световых микроскопов

(примерно 0,3 мкм), но известны и виды длиной более 10 мкм и шириной, также выходящей за указанные рамки, а ряд очень тонких бактерий может превышать в длину 50 мкм. На поверхности, соответствующей поставленной карандашом точке, уместится четверть миллиона средних по величине бактерий.

Бактерии имеют разнообразную форму. Одни неподвижны, у других имеются реснички или хвостики, при помощи которых они передвигаются.

По форме и особенностям объединения клеток различают несколько групп бактерий: шаровидные (кокки), прямые палочковидные (бациллы), изогнутые (вибрионы), спирально изогнутые (спириллы) и другие.

Таким образом, бактерии – это микроорганизмы, состоящие всего из одной клетки. Сейчас науке известно примерно десять тысяч видов бактерий, но имеется предположение, что на земле существует более миллиона видов бактерий. Считается, что бактерии – самые древние организмы на Земле. Они живут практически везде – в воде, почве, атмосфере и внутри других организмов. Бактерии имеют очень маленькие размеры, и увидеть их можно только в микроскоп. Форма бактерий довольно разнообразна. Наиболее распространенные формы – в виде палочек, шариков и спиралек.

Познакомившись с основными характеристиками бактерий, считаем необходимым узнать об их роли в жизни человека.

## *1.2. Анализ роли бактерий в жизни человека*

Мир бактерий - часть нашей жизни. Человек без бактерий жить не может никак. Эти микроорганизмы выполняют в человеческом организме некоторые ответственные функции, которые не могут быть выполнены другими органами, клетками или лекарствами. А вот бактерии запросто обойдутся без такого вида органики, как человек. Ведь обходились же они без людей миллиард лет, и дальше смогут. Но в обычной жизни человека не очень волнует это глобальное сотрудничество. Ему важно знать ответы на два вопроса:

- чем бактерии могут быть полезными для человека;
- как бактерии могут навредить человеку.

Одни бактерии приносят пользу человеку, другие нет. Вредные бактерии или, по крайней мере, часть из них знает большинство. Вот некоторые названия, обоснованно вызывающие у нас негативные чувства: сальмонелла, стафилококк, стрептококк, холерный вибрион, чумная палочка.

Некоторые микроорганизмы вызывают пищевое отравление, ангину, дифтерию, воспаление легких. Заражение происходит при употреблении сырой воды или несвежей пищи.

А вот полезные бактерии для человека или названия некоторых из них знают немногие. Есть бактерии, которые помогают природе и человеку. Бактерии гниения помогают почве. Некоторые бактерии участвуют в образовании полезных ископаемых. Из уксусной бактерии делают закваску для кваса. Помогают жвачным животным переваривать растительную пищу. Дрожжи используют в кулинарии. Молочные бактерии очень полезны для человека.

Как подсчитали ученые, в организме человека содержится от 500 до 1000 всевозможных видов бактерий или триллионы этих удивительных жильцов, что составляет до 2-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, которые 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 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.

А теперь познакомимся с вредными бактериями, живущими в человеческом организме. И вот наиболее популярные из них.

Стафилококк ауреус (золотистый стафилококк) - 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. А вот природный антибиотик, токсичный для этих бактерий, содержится в человеческом поте.

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.

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

В этом разделе мы сделали вывод, что человек, служит пристанищем для множества самых разнообразных микроорганизмов и бактерий, большинство из них могут стать виновниками смертельно опасных заболеваний. Но некоторые из этих крошечных существ, приносят пользу организму.

## **2. Аналитическая часть (включая опыты)**

### **Микробиологическое исследование бактерий**

#### *2.1. Проведение опытных работ по культивированию бактерий, живущих на коже человека (посевы с рук)*

Для изучения бактерий в микробиологии используется культивирование, то есть их выращивание, именно этим мы и займемся. Чтобы обнаружить какие

бактерии живут у нас на руках, мы произведем посевы с моих рук с использованием питательных сред, на которых бактерии растут и размножаются в виде колоний.

Для этого нам понадобятся питательная среда и стерильные чашки Петри.

В нашем исследовании мы использовали питательную среду – мясопептонный агар для культивирования бактерий.

Питательная среда *мясо-пептонный агар (МПА)* состоит из мясного экстракта, пептона, хлорида натрия, дигидрофосфата натрия и агар-агара.

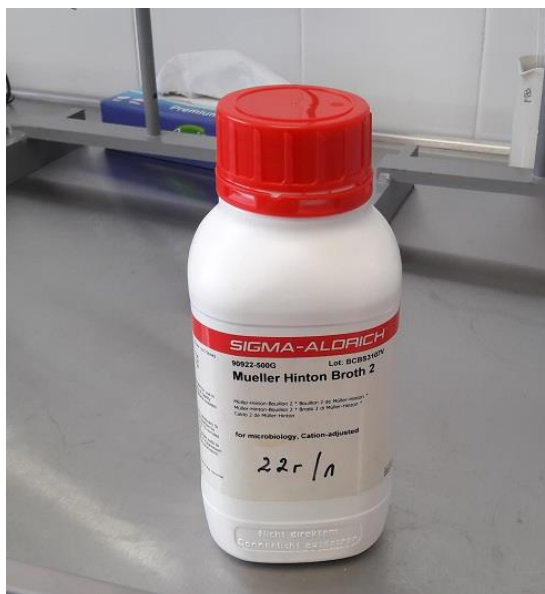


Рис. 2.1.1. Используемая в исследовании среда МПА.

В настоящее время сухие смеси МПА производят на заводах и заметно облегчают труд лаборанта, так как ранее эту смесь готовили самостоятельно. Мы же в свою очередь развели смесь в дистиллированной воде, нагретой до 70С, и разлили в стерильные чашки Петри до полного остывания.

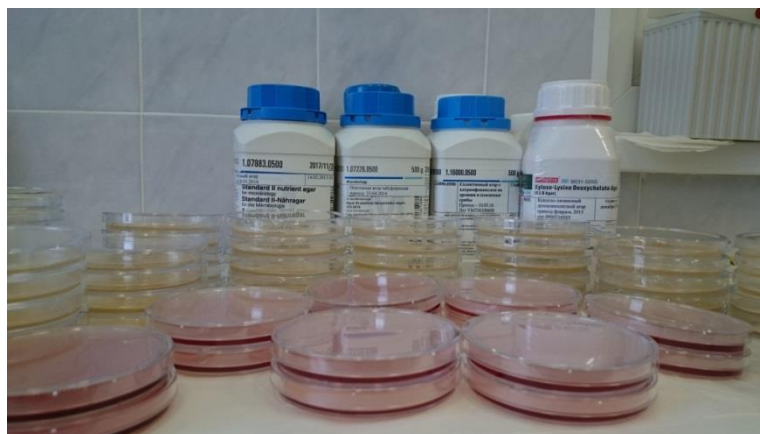


Рис.2.1.2. Чашки Петри с готовой питательной средой

В нашем исследовании мы использовали стерильные чашки Петри. В целях стерильности используемой посуды в лаборатории соблюдается соответствующий порядок хранения.



Рис.2.1.3. Организация хранения посуды, используемой в исследованиях

Помимо этого, непосредственно перед каждым отбором проб осуществляется стерилизация как посуды, так и непосредственно самих сред. Такая тщательность и строгость обуславливается необходимостью достичь максимальной стерильности, а значит точности будущих результатов анализа.



Рис.2.1.4. Шкаф-стерилизатор для посуды



Рис.2.1.5. Стерилизатор питательных сред



В дальнейшем мною были заготовлены 3 чашки Петри со средой МПА, на которые я произвел посевы с моих рук методом отпечатка по следующим условиям:

Проба 1: Отпечаток с грязных рук.

Проба 2: Отпечаток с рук, вымытых проточной водой без мыла.

Проба 3: Отпечаток с рук, вымытых проточной водой с использованием антибактериального мыла в течение 20-30 секунд и высушенных чистым полотенцем.

После всех манипуляций сразу же все чашки Петри были закрыты, подготовлены для транспортировки и перенесены в лабораторию. Культивирование и исследование полученных результатов было осуществлено в микробиологической лаборатории Международного научно-инновационного центра нейробиологии и фармакологии на базе Института органической и физической химии им. А.Е. Арбузова Казанского научного центра РАН.



Рис. 2.1.6. Микробиологическая лаборатория

Под культивированием бактерий в микробиологии понимают выращивание микроорганизмов, осуществляемое в лабораторных условиях. В свою очередь микробы, которые выросли на подобранной питательной среде, называют культурой.

Для культивирования микроорганизмов (микробы, грибы) в лабораторных условиях необходимы и широко используются термостаты специального назначения, имеющие различные габариты и пределы регулирования температуры.

В нашем исследовании все полученные нами пробы были сразу же помещены в термостаты.



Рис.2.1.7. Шкаф-термостат для выращивания бактерий при 36.7С.

Так, все пробы были помещены в термостат с постоянно поддерживаемой температурой 36.7 градусов по Цельсию. И уже на вторые сутки нами был зафиксирован появление и рост колоний. В общей сложности пробы находились в термостате 7 дней.

После положенного срока все наши пробы были извлечены из термостата и подвергнуты первоначальному визуальному осмотру для их описания и предварительной оценки высеявшихся колоний. Необходимо отметить, вся работа велась в специально оборудованном и защищенном рабочем месте.



Рис.2.1.8. Рабочее место для работы с результатами посева

Представим получившиеся результаты культивирования бактерий с кожи рук на основе проведенного посева.



Рис.2.1.8. Проба №3 - Посев бактерий с «чистых рук» (вымытых проточной водой с антибактериальным мылом в течение 20-30 секунд и высушенных чистым полотенцем)



Рис.2.1.9. Проба №2 – Посев бактерий с вымытых проточной водой рук



Рис.2.1.10. Проба №1 – Посев бактерий с грязных рук

Таким образом, сравнивая полученные результаты, можно сделать следующие выводы:

1. На коже рук человека живет большое количество различных бактерий, человеческий организм не является стерильным, и никакие процедуры не смогут полностью нас избавить от бактерий, так как для большинства из них мы являемся «домом» и средой для жизни.

2. На грязных руках очень много бактерий, которые попадая в организм, могут вызывать различные болезни.

3. Мытье рук только проточной водой не достаточно – всегда нужно использовать мыло.

4. Мытье рук с мылом в течении 20-30 секунд – эффективная гигиеническая процедура, препятствующая распространению возбудителей различных заболеваний.

5. На следующем этапе исследования необходимо попытаться выявить названия полученных микроорганизмов после работы с микроскопом.

## *2.2. Исследование микроскопом полученных образцов бактерий*

Следующим этапом исследования мы поставили задачу – выявить, какие именно бактерии живут на моих руках. Для этого мы рассмотрели колонии бактерий под мощным микроскопом и на основе различных признаков попытались их идентифицировать.



Рис.2.2.1. Используемый в исследовании микроскоп.

При идентификации бактерий учитывают следующие признаки:

- форму;



- размеры, диаметр;
- цвет;
- поверхность;
- края;
- структур;
- консистенцию.

По таким внешним признакам и фотографиям, переданных с нашего микроскопа, нами совместно с лаборантами были определены и выявлены разные виды микроорганизмов.

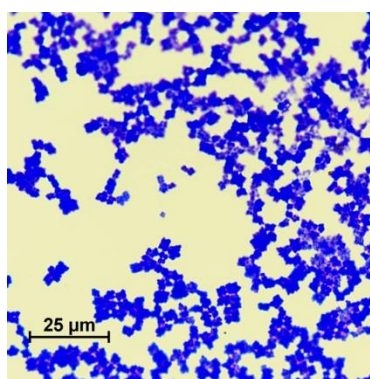


Рис.2.4.2. Желтые выпуклые колонии с ровным краем— *Sarcina* spp.

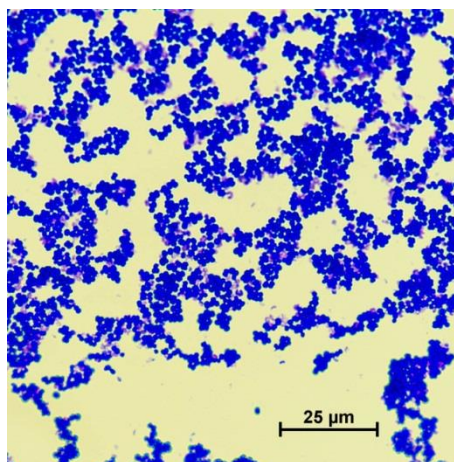


Рис.2.4.3. Белые круглые колонии— кокки.

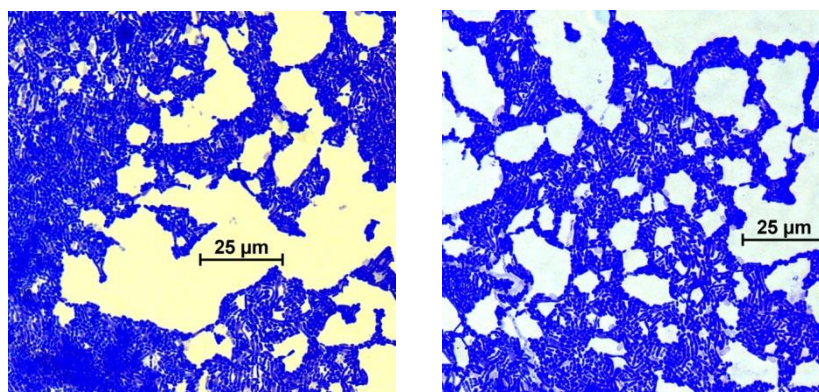


Рис.2.4.4. Большие белые колония с волнистым краем — *Bacillus* spp.

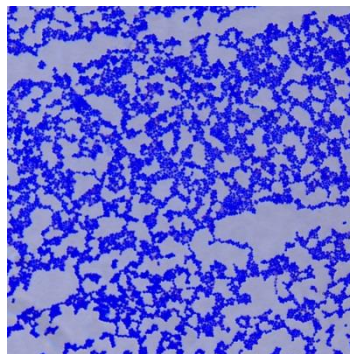


Рис.2.4.5. Колонии выпуклые круглые непрозрачные с ровным краем  
*Staphylococcus* spp.

Таким образом, на чашках Петри нами были выращены такие микробы, как грамположительные кубические Сарцины, сферические Микрококки, палочковидные Бациллы, шаровидные Стафилококки.

Это бактерии - нормальная микрофлора кожи, которая выполняет защитную функцию, угнетая жизнедеятельность патогенных микробов. Однако среди них оказались и условно-патогенные бактерии, такие как золотистый стафилококк, который может привести к различным заболеваниям, если его количество станет слишком большим.

На следующем этапе нашего исследования считаем необходимым дать рекомендации по снижению вреда от бактерий, живущих с человеком.

### **3. Практическая часть**

#### **Рекомендации по снижению вреда и борьбе с болезнетворными бактериями**

Для того чтобы бактерии были нашими друзьями, а не врагами надо уметь с ними взаимодействовать.

Наиболее общими рекомендациями являются мытье рук с мылом, чистка зубов, употребление кисломолочных продуктов и пищи растительного происхождения, мытье употребляемых в пищу овощей и фруктов, прогулки на свежем воздухе и физическая активность для поддержания общего иммунитета,

соблюдение санитарного состояния помещений. Тогда бактерии принесут только пользу!

Работая над данной темой, мы провели опыты и взяли образцы с кожи рук при разных степенях чистоты. Эксперимент полностью подтвердил правило мытья рук – руки нужно мыть теплой проточной водой с использованием бактериального мыла в течение 30 секунд. И после нужно обязательно их высушить чистым сухим тканевым полотенцем. Мыть руки проточной водой без мыла – бесполезно! В этом случае микроорганизмы останутся на руках и будут активнее размножаться во влажной и теплой среде и нанесут вред здоровью человека.

### **Мыть с мылом или сполоснуть руки под водой?**

Струя холодной или тёплой воды без мыла лишь незначительно уменьшает количество микробов и вирусов на руках. Вероятность проглотить нежеланных «гостей» остаётся достаточно высокой.

Лучше мыть руки тёплой водой с мылом. Тогда можно без риска для здоровья насладиться — например, мороженым или чипсами.

### **Что эффективнее: обычное кусковое или жидкое мыло?**

Все моющие средства действуют одинаково: делают поверхность кожи скользкой, способствуя удалению грязи и микробов с поверхности кожи рук. Однако при выборе следует ориентироваться на свойства каждого средства.

Натуральное твёрдое и жидкое мыло содержат смесь щёлочи и жирных кислот (растительного или животного происхождения). Щёлочи безопасны для нашего здоровья.

При добавлении ароматизаторов, витаминов, антисептиков и красителей получают моющие средства с разными свойствами — например, детское или туалетное мыло.

Бактерии не выживают в щелочной среде, поэтому твёрдое мыло, несмотря на постоянный контакт с загрязнённой поверхностью, не накапливает микробы.

Жидкое натуральное мыло с дозатором удобнее в применении (особенно в общественных местах).

### **Сколько времени уделять мытью рук?**

Согласно результатам исследования оптимально — 30 секунд.

### **Каким способом мыть руки?**

Тщательно вымыть не только тыльные и внутренние поверхности ладоней, но и уделять достаточно внимания промежуткам между пальцами, запястьям и кончикам пальцев. Затем смыть мыло и вытереть руки насухо. В общественных местах кран лучше закрывать локтём или через бумажную салфетку.

### **Вытирать или сушить?**

Лучше руки вытирать бумажным или тканевым полотенцем — помогает избавиться от оставшихся микробов. Автоматические сушилки установлены во многих общественных местах. Горячий воздух высушивает кожу и губительно действует на оставшихся микробов. Часто сушилки работают медленно, поэтому руки нередко остаются влажными — открывается «дорога» для микробов.

Не рекомендуется вытираться влажным полотенцем. Большинство бактерий в условиях высокой влажности быстро размножаются. Пользуйтесь бумажной салфеткой.

### **Как часто и когда мыть руки в течение дня?**

Перед едой, приготовлением пищи, прикосновением к ране или царапине, надеванием контактных линз или других действий.

После:

- \* туалета и поездок на общественном транспорте;
- \* касания мяса или загрязненных продуктов;
- \* улицы, что особенно важно для детей после игр на детской площадке;
- \* посещения поликлиники или другого учреждения/магазина;
- \* выноса мусора;
- \* соприкосновения с животными или их фекалиями;
- \* рисования/лепки;
- \* ухода за комнатными растениями и других ситуаций с загрязнением рук.

### **Влажные салфетки и очищающие гели: преимущества и недостатки**



Влажные салфетки помогают механическим способом удалять загрязнение с кожи рук и других частей тела. Гели таким свойством не обладают.

Гели и большинство влажных салфеток содержат антисептики — вещества, уничтожающие микробы и грибки (спирты, растительные экстракты и др.). Казалось бы, что, наконец-то, способ борьбы с болезнетворными микроорганизмами найден! Не тут-то было...

На коже рук живут и полезные бактерии, образуя естественную микрофлору и барьер для болезнетворных микроорганизмов. Антисептики не отличают хорошие бактерии от «чужаков», убивая всё, что встречается на пути. Вдобавок при длительном использовании у микробов формируется устойчивость к антисептикам.

Салфетками и гелями желательно пользоваться только в ситуациях, когда отсутствует возможность вымыть руки — например, во время поездок перед приёмом пищи.

Таким образом, в данной главе мы подробно остановились на мероприятиях, направленных на снижение вреда от болезнетворных бактерий, живущих с человеком. А также составили перечень рекомендаций по соблюдению гигиены рук.

## **Заключение**

Бактерии были до появления человека и останутся после него. Они являются нашими верными друзьями и злейшими врагами. Многие могут нас убить, а другие помочь выжить. Более того, огромное количество бактерий живет в самом человеческом организме. И наша задача – научиться взаимодействовать с ними, чтобы не нарушить этот хрупкий баланс между пользой и вредом от них.

В нашем исследовании мы провели опыты для выявления бактерий, живущих на коже рук человека, научились их определять. И несмотря на то, что человек не является стерильным, с нами живут и условно-патогенные бактерии. Если не соблюдать личную гигиену, то их количество резко возрастет, что может привести к различным инфекциям и болезням.

Мне было интересно познакомиться с миром бактерий, работать с микроскопом, познавать окружающий мир и опытным путем получать ответы на интересующие меня вопросы. В дальнейшем я хотел бы провести исследование полезных бактерий, и возможно выявить еще одно практическое свойство бактерий и принести пользу человечеству.

### **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: Выш. шк., 2009.-502с.