

**Выявление очагов скопления и распространения инфекции в школе  
в осенний период**

**Авторы работы:**

ученица 11 «А» класса  
МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №21»

Цегельная Ирина Николаевна

**Научный руководитель:**

Калашнюк Людмила Владимировна

учитель химии высшей категории

МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №21»

г. Калуги

**Научный консультант:**

Груздова Евгения Валерьевна ,

преподаватель спец.дисциплин

Государственного бюджетного

профессионального образовательного

учреждения Калужской области

«Калужский технологический колледж»

(ГБПОУ КО «КТК»)

Калуга, 2020

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	3-4
1. Санитария и гигиена.....	5-14
1.1 Задачи микробиологии.....	5-6
1.2 Патогенные микроорганизмы. Инфекции и иммунитет.....	7-11
1.3 Источники патогенной микрофлоры.....	11-13
1.4 Способы профилактики и защиты от патогенной микрофлоры.....	13-14
2. Исследование возможных источников скопления и распространения патогенной микрофлоры в школе .....	14-21
2.1 Методы микробиологического исследования.....	14-19
2.2 Организация санитарно – гигиенических мероприятий в школе.....	19-21
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b> .....	22
<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ.</b>	23
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ</b> .....	24-32

## **ВВЕДЕНИЕ**

Три месяца каникул, во время которых школьники набирались сил, позади и вновь приходится возвращаться за парты. В этом году после недели в школе наметилась тенденция неблагоприятной эпидемиологической ситуации. Статистика, которую ведут учителя по посещаемости учеников, неутешительно говорит о том, что 40% учащихся девятых классов и 32% десятых классов отсутствуют по причине болезни. Проведя предварительный опрос учеников, выяснилось, что большинство учеников отсутствуют на учебных занятиях т.к. болеют ОРВИ. Данная статистика для школы не является нормой в начале учебного года, такая ситуация наблюдается только в этом году. После окончания школы я планирую связать свою профессиональную деятельность с медициной, поэтому наблюдая эту ситуацию, заинтересовалась причинами массового заболевания, а самое главное тем, какими способами можно избежать и предотвратить заболевания в школе. Для подавляющего большинства первый звонок учебного года и все, что за ними последует, является стрессом, в результате которого могут обостриться хронические заболевания, а так же снизиться иммунитет, поэтому организм ученика становится беззащитным перед инфекцией. Но где находятся источники инфекции? Я предположила, что очагами инфекции в школе могут быть сами ученики, оборудование классных кабинетов, а так же оборудование школьной столовой, это является гипотезой исследования. Из уроков биологии я знаю, что инфекцией называют микроорганизмы – возбудители многих кишечных и респираторных заболеваний. Поэтому в данной работе будет проведено исследование микрофлоры, находящейся на объектах исследования.

**Цель работы:** определить очаги скопления санитарно-показательных и патогенных микроорганизмов в школе.

**Задачи работы:**

- Определить задачи микробиологии;
- Провести санитарно-бактериологический контроль объектов окружающей среды в школе. Методом исследования смывов;
- Изучить условно-патогенные микроорганизмы и их влияние на иммунитет;
- Проанализировать источники патогенной микрофлоры;
- Ознакомиться со способами профилактики и защиты от патогенной микрофлоры;

**Основной метод исследования** – микробиологическое исследование смывов санитарно – показательных микроорганизмов с четырех объектов.

**Предмет исследования** – очаги распространения инфекции в школе.

**Объект исследования** – объекты окружающей среды

**Теоретическая значимость работы** – получить навык работы по обнаружению санитарно-показательных микроорганизмов и их влияние на организм учащегося.

**Практическая значимость** – просветительская. Результаты исследования будут представлены на классных часах в школе для информирования

учеников о правилах личной гигиены. А так же с результатами работы планируется принять участие в научных конференциях различного уровня.

# 1 Санитария и гигиена

## 1.1 Задачи микробиологии

Микробиология – наука, изучающая строение, жизнедеятельность и экологию микроорганизмов – мельчайших форм жизни, не видимых невооруженным глазом. Микробиология изучает всех представителей микромира (бактерии, грибы, грибоподобные организмы, микроскопические водоросли, гетеротрофные протисты, вирусы). Микробиология подразделяется на общую и частную. Общая микробиология изучает закономерности строения и жизнедеятельности микроорганизмов на всех уровнях: молекулярном, клеточном, популяционном; генетику и взаимоотношения их с окружающей средой. Предметом изучения частной микробиологии являются отдельные представители микромира в зависимости от проявления и влияния их на окружающую среду, живую природу, в том числе человека. К частным разделам микробиологии относятся: медицинская, ветеринарная, сельскохозяйственная, техническая (раздел биотехнологии), морская, космическая микробиология. Санитарная микробиология изучает микрофлору окружающей среды, взаимоотношение микрофлоры с организмом, влияние микрофлоры и продуктов ее жизнедеятельности на состояние здоровья человека, разрабатывает мероприятия, предупреждающие неблагоприятное воздействие микроорганизмов на человека.

В центре внимания клинической микробиологии роль условно-патогенных микроорганизмов в возникновении заболеваний человека, диагностика и профилактика этих болезней.

Задачи микробиологии:

- Изучение свойств микроорганизмов;
- Изучение закономерностей роста и развития микроорганизмов;
- Становление этиологической роли микроорганизмов в норме и патологии;
- Разработка методов диагностики, специфической профилактики и лечения инфекционных заболеваний, индикации и идентификации возбудителей;
- Бактериологический контроль окружающей среды, продуктов питания, соблюдения режима стерилизации и надзор за источниками инфекции в лечебных и других учреждениях;
- Контроль за чувствительностью микроорганизмов к антибиотикам и другим препаратам, состоянием микробиоценозов поверхностей и полостей тела человека.

Гигиена - наука о здоровье человека, изучающая влияние внешней среды на его организм. Основная задача этой науки - разработка научнообоснованных норм питания человека, способов обработки, хранения, перевозки и реализации продуктов. Гигиена, раздел медицины, изучающий влияние жизни и труда на здоровье человека и разрабатывающий меры, направленные на предупреждение заболеваний, обеспечение оптимальных условий существования, укрепления здоровья и продление жизни. Наука

гигиенистика, изучающая влияние факторов окружающей среды на здоровье человека, его работоспособность и продолжительность жизни, разрабатывающая нормативы, требования и санитарные мероприятия, направленные на оздоровление населенных мест, условий жизни и деятельности людей. Как следствие, гигиена имеет два объекта изучения – факторы окружающей среды и реакцию организма, и пользуется знаниями и методами физики, химии, биологии, географии и др наук, изучающих окружающую среду, и медицинских дисциплин, как физиологии, эпидемиологии, клинической медицины и др., а также использует статистические и аналитические приемы таких наук как математика, экономика и социология.

Прикладной раздел гигиены, направленный на разработку мероприятий по оптимизации и профилактике, называется санитария. Санитария - это практическое осуществление гигиенических норм и правил. Результатом санитарно – законодательного направления являются существующие гигиенические нормативы – предельно допустимая концентрация (ПДК) и другие. Гигиена обеспечивает безопасность существования индивидуума, предотвращая воздействие вредных факторов.

Очевидно, что гигиена и санитария тесно взаимосвязаны. Но все же они имеют несколько разные значения. Если гигиена - это большей частью теоретизированная наука, то санитария - это ее практическое применение. Но в обиходе и быту эти понятия могут часто заменять друг друга без серьезной потери смысла. Хотя иногда под санитарией подразумевают меры, принимаемые организациями и государством, а под гигиеной - ритуалы индивидуального ухода человека за своим телом и жилищем. Развитие науки о необходимости поддержания чистоты значительно снизило заболеваемость целым рядом недугов: дизентерия, сальмонеллез, глистные инвазии, холера, гепатит А, брюшной тиф, ОРВИ, кишечные инфекции и т. д. Все это так называемые болезни грязных рук. Еще очень многие инфекции передаются через воду. И если в цивилизованных странах об этом беспокоиться вряд ли стоит, то у нас живительную влагу в некоторых регионах лучше пить только из бутылок, купленных в магазинах. На данный момент, по подсчетам ВОЗ, около 1 миллиарда людей не имеют доступа к чистой воде вообще, не говоря уже о питьевой. Но в большинстве случаев распространение инфекции среди подростков происходит через контакт рук. Поэтому важно в школах проводить воспитательные информирующие мероприятия, целью которых является напоминание школьникам о гигиене рук перед едой и в течение всего дня.

## 1.2 Патогенные микроорганизмы. Инфекции и иммунитет

Каждый человек хоть раз в своей жизни сталкивался с инфекционным заболеванием. Эти поражения проявляют себя различными симптомами, но все они имеют одну первопричину – болезнетворные бактерии, грибки и вирусы. Чтобы понять, каким образом избежать заражения или ускорить лечение уже имеющейся болезни, нужно разобраться в природе этих микробов. Патогенные бактерии активно развиваются не только в организме человека и других животных. Они нередко поражают даже ткани растений. Многие болезнетворные микробы обладают способностью серьезно снижать естественные защитные свойства организма, вследствие чего он становится более подвержен воздействиям окружающей среды. Существует множество видов таких микроорганизмов, каждый из которых вызывает определенное заболевание. Степень его тяжести зависит от нескольких основных факторов: патогенность и вирулентность микроба; условия, в которых находится организм; состояние микроорганизма (то есть носителя).

Патогенность микроорганизмов – это их способность провоцировать развитие определенной болезни. Патогенность является основным свойством всех болезнетворных микробов. Все патогенные бактерии вызывают появление определенных симптомов в организме носителя. Каждое заболевание присуще конкретной разновидности патогенных микроорганизмов, никакой другой вид не может вызвать то же поражение.

Внутри каждого вида существует также разделение бактерий и вирусов на штаммы, которые обладают различной степенью патогенности. Они провоцируют появление схожих симптомов, но отличаются при этом по интенсивности. Этот показатель называется вирулентностью, и он может быть изменен под влиянием некоторых факторов. Современное лечение направлено на устранение этого свойства патогенных микроорганизмов.

Помимо своего основного действия, многие микробы в процессе своей жизнедеятельности выделяют токсины, которые существенно ослабляют организм носителя. Токсичные вещества, которые вырабатывают патогенные бактерии, отрицательно влияют на иммунную систему и серьезно ее ослабляют. В связи с этим усиливаются симптомы заболевания, и человек становится более подвержен внешним воздействиям. Из-за этого усиливается клиническая картина болезни, человек становится более подверженным внешним воздействиям. Для заражения инфекционными болезнями, причинами которого являются патогенные бактерии, достаточно, чтобы они попали внутрь организма. Промежуток времени от момента проникновения микробов до проявления первых симптомов называется инкубационным периодом. К факторам патогенности относят: адгезию и колонизацию, агрессию, инвазию, пенетрацию и способность микробов вырабатывать токсины. Адгезия или слипание, обеспечивается гликокаликсами клеток, различными физико-химическими механизмами. На поверхности патогенов

имеются особые рецепторы, которые обеспечивают соединение с эпителиальными клетками дыхательной системы, ЖКТ.

Пенетрация – проникновение внутрь эпителиальных клеток, лимфоцитов, лейкоцитов, где клетки патогенных бактерий размножаются, а сама клетка разрушается. Инвазия – способность проникать через слизистую в близлежащие ткани заражаемого организма. Агрессия – проникновение с подавлением иммунной защиты клеток хозяина. Это вещества разного происхождения, которые входят в клеточные стенки патогенных микробов. Они способны подавлять фагоцитоз, миграцию лейкоцитов.

Патогенные вирусы, бактерии и другие микробы проникают внутрь организма через входные ворота по четырем основным путям заражения: Пищевые отравления. Они возникают в том случае, когда токсины, вырабатываемые микроорганизмами, проникают в ЖКТ вместе с пищей. Такой вид заражения не распространяется от человека к человеку, но если в пище содержится много патогенов, то заболеть одновременно может большое количество людей. Нередко причиной такого вида заражения являются открытые поражения кожи стафилококками у людей, работающих на пищевом производстве. Кишечные инфекции. Возникают при потреблении загрязненной воды, пищи

Существует огромное количество самых разных патогенных микроорганизмов, обитающих повсеместно. Многие из них не несут опасности для человека, но есть такие, которые способны убивать. Их разделили по степени опасности, объединив в группы патогенности. Все виды микроорганизмов, относящихся к опасным, могут вызывать тяжелые болезни, а некоторые из них – летальный исход. С этой целью разработаны стандарты, в которых прописаны все требования к помещению, оборудованию, персоналу, правила работы и многое другое.

Патогенность – способность микроорганизмов провоцировать болезни. Это главное свойство болезнетворных микробов. Все они способны вызывать самые разные патологии, причем конкретное развитие клинической картины свойственно определенной группе микроорганизмов. Внутри каждого вида имеется деление на штаммы. Они обладают специфической патогенностью и способны провоцировать схожие симптомы, хотя имеют различия в виде степени интенсивности. Это проявление называется вирулентностью и может изменяться под влиянием некоторых факторов.

В Российской Федерации, согласно классификации, выделяют четыре группы патогенности. В первую входят особо опасные возбудители. Вторая группа включает возбудителей высококонтагиозных эпидемических заболеваний. К особо опасным относятся яд паука каракурта, ботулинический токсин. Третья группа – возбудители, выделенные в самостоятельные нозологические формы. Четвертая группа – возбудители пневмоний, менингитов, септицемии, грибковых недугов, энтеритов, токсикоинфекций, острых отравлений.

Классификация патогенности определена ГОСТом Р52905-2007.

По классификации ВОЗ, выделяют также четыре группы патогенности, но в обратном порядке. К первой группе относятся все микроорганизмы, обладающие низким уровнем опасности. Сюда входят бактерии, грибы, паразиты, не способные вызывать болезни у совершенно здоровых людей, животных.

Вторая группа включает микроорганизмы с умеренной степенью индивидуального риска. Сюда входят патогены, не представляющие серьезной опасности для здоровья. К третьей группе относятся патогены, которые обычно провоцируют серьезные болезни, но не способны распространяться контактным путем и легко излечиваются антипаразитарными, противомикробными препаратами. В четвертую группу входят все патогены, вызывающие серьезные недуги. Чаще всего они сложно поддаются лечению и могут легко передаваться от человека к человеку.. Зачастую переносчиками инфекции являются комнатные мухи; важно следить, чтобы они не садились на продукты питания. Требуется своевременно уничтожать этих насекомых. Попадание через дыхательные пути. Входящие в третью и четвертую группы патогенности микроорганизмы способны проникать в организм через дыхательные пути, передаваясь от человека к человеку. Многие болезни переносятся грызунами, насекомыми. В большинстве случаев бактерии не поражают носителя, а временно обитают в его организме. К таким патогенам относят переносчиков разных видов лихорадки, тифа, чумы, туляремии.

Все существующие патогены делятся на следующие виды: бактерии, простейшие, грибы, вирусы и риккетсии. Видовой состав группы патогенности может включать разные типы патогенов. Бактерии – простейшие одноклеточные микроорганизмы. Они достаточно хорошо изучены. По своему строению делятся на кокки, бациллы, спириллы. Кокки – шарообразные микроорганизмы, способные жить поодиночке, парами и колониями. Бациллы имеют форму палочки. Они вызывают такие недуги, как туберкулез, столбняк, дифтерию. Спириллы – извилистые патогены, внешне напоминающие спираль. Они вызывают сифилис, лептоспироз. Все микробы делят по потребности в дыхании. Есть аэробные и анаэробные виды. К первым относятся патогены, которым необходим кислород для нормальной жизнедеятельности. Анаэробным видам кислород не нужен, только в его отсутствие происходят рост и размножение патогенов.

Некоторые виды способны образовывать капсулы, находясь внутри носителя. Обычно это происходит в том случае, если бактерии угрожает опасность. Капсулы повышают устойчивость патогена к воздействию антител, что не дает ему погибнуть при неблагоприятных условиях. Когда опасность минует, капсула растворяется и бактерии продолжают свою деятельность. Риккетсии – патогены, занимающие промежуточную ступень между фильтрующимися вирусами и бактериями. Обычно переносятся мелкими кровососущими насекомыми. Такие виды вызывают лихорадки, тиф и другие недуги. Вирусы – самые мелкие патогены, паразитирующие внутри клеток носителя. Они способны находиться в организме долгое время в

спящем виде, но при создании благоприятных условий пробуждаются, начинают активно размножаться, вызывая появление самых разных патологий.

Инфекция — это комплекс биологических процессов, которые возникают в результате проникновения патогенных микробов в макроорганизм. Инфекция может протекать скрыто и с видимыми признаками. Клиническое проявление процесса называют инфекционной болезнью. Признаки болезни могут быть выражены по-разному, их форма бывает яркой, стертой, атипичной и т. д. Знание их имеет большое значение для своевременного и правильного определения болезни. Инфекционный процесс включает внедрение, размножение и распространение возбудителя, и реакцию организма возбудителя. Инфекционная болезнь от неинфекционной отличается тем, что она вызывается живым возбудителем или высокомолекулярными структурами (ДНК или РНК) — носителями генетической информации у вирусов и других организмов. Специфической причиной инфекции является микроорганизм, но развитие инфекционной болезни во многом обуславливается состоянием защитных сил макроорганизма. В возникновении и развитии инфекционного процесса — взаимодействии между макро- и микроорганизмом, которое приводит к нарушению гомеостаза (относительное динамическое постоянство состава и физиологических функций внутренней среды), участвует весь организм как целостная система в единстве с окружающей средой. Это в одинаковой степени относится как к макро-, так и к микроорганизму.

Факторы, определяющие возникновение и развитие инфекции. Возникновение и развитие инфекции в основном зависит от следующих факторов:

- а) степени патогенности микроба;
- б) иммунологического состояния макроорганизма;
- в) условий внешней среды.

Заразность инфекционной болезни — свойство передавать возбудителя от инфицированного к здоровому восприимчивому организму. Инфекционные болезни характеризуются воспроизводством (размножением) заразного начала, способного вызвать инфекцию у восприимчивого организма. Инфекционные заболевания широко распространены среди населения. По массовости они занимают третье место после сердечно-сосудистых и онкологических болезней. Инфекционные болезни отрицательно влияют на здоровье людей и наносят значительный экономический ущерб. Инфекционные болезни различают по степени распространенности среди населения; условно их можно разделить на пять групп:

- имеющие наибольшую распространенность (более 1000 случаев на 100 000 населения) — грипп, ОРВИ;
- широко распространенные (более 100 случаев на 100 000 населения) — вирусный гепатит А, шигеллезы, острые кишечные заболевания

неустановленной этиологии, скарлатина, краснуха, ветряная оспа, эпидемический паротит;

- часто встречающиеся (10—100 случаев на 100 000 населения) — сальмонеллезы без брюшного тифа, гастроэнтероколиты установленной этиологии, вирусный гепатит В, коклюш, корь;
- сравнительно малораспространенные (1—10 случаев на 100 000 населения) — брюшной тиф, паратифы, иерсиниозы, бруцеллез, менингококковая инфекция, клещевой энцефалит, геморрагические лихорадки;
- редко встречающиеся (менее 1 случая на 100 000 населения) — полиомиелит, лептоспироз, дифтерия, туляремия, риккетсиозы, малярия, сибирская язва, столбняк, бешенство.

Иммунитет - целостная система биологических механизмов самозащиты организма, с помощью которых он распознает и уничтожает все чужеродное (генетически отличающееся). Выделяют две основные формы иммунитета - видовой (врожденный) и приобретенный. Приобретенный иммунитет может быть естественный (результат встречи с возбудителем) и искусственный (иммунизация), активный (вырабатываемый) и пассивный (получаемый), стерильный (без наличия возбудителя) и нестерильный (существующий в присутствии возбудителя в организме), гуморальный и клеточный, системный и местный, по направленности - антибактериальный, противовирусный, антитоксический, противоопухолевый, антитрансплантационный. В основе видовой иммунитет лежат различные механизмы естественной неспецифической резистентности. Среди них - кожные покровы и слизистые оболочки, нормальная микрофлора организма, фагоцитоз, воспаление, лихорадка, система комплемента, барьерные механизмы лимфоузлов, противомикробные вещества, выделительные системы организма, главная система гистосовместимости.

### **1.3 Источники патогенной микрофлоры**

Источниками патогенных микробов являются больные инфекционными заболеваниями люди и бациллоносители, зараженные почва, вода, воздух, предметы обихода, пищевых продуктов.

Больные люди. Патогенные микробы могут поступать во внешнюю среду от больных людей различными путями: с выдыхаемым воздухом (капельная инфекция); с испражнениями (фекалиями), мочой или рвотными массами (кишечные инфекции); с отделениями кожи и слизистых оболочек (инфекции наружных покровов); через кровососущих насекомых-передатчиков. Для каждого инфекционного заболевания характерен свой механизм передачи. Определенные группы микробов, как правило, попадают в определенные участки внешней среды, к которой они приспособились. Поэтому в почве и воде содержатся в первую очередь возбудители кишечных инфекций, в воздухе - капельных и т. п.

Возбудители кишечных инфекций выделяются во внешнюю среду с фекалиями человека и животных и могут сохраняться в ней до попадания с

водой или пищей в новый организм. Перенос данной группы возбудителей болезней может осуществляться через грязные руки.

Почва является естественным местом пребывания различных патогенных и условно-патогенных микробов: бактерий, дрожжей и плесневых грибов, а также вирусов. Наиболее точные данные имеются о содержании в почве спорообразующих патогенных микробов: Клостридиум перфрингенс, Клостридиум ботулинум, Клостридиум тетании, а так же бактерии брюшного тифа, дифтерии и чумы. Несмотря на это, эпидемиологи не считают почву непосредственной причиной заражения человека.

Вода, содержащая патогенные микробы, может вызвать заболевания человека. Бактериальные загрязнения источников водоснабжения нередко являются причиной многих эпидемий. Особенно загрязнены хозяйственно-бытовые сточные воды городских канализаций: в 1 см<sup>3</sup> стока содержатся миллионы и миллиарды микробов. Микрофлора сточных вод состоит в основном из микробов, выделяемых из кишечника человека и животных, а также тех микроорганизмов, которые смываются с тела человека и предметов окружающей обстановки. Суточное выделение одним человеком бактерий группы кишечной палочки колеблется от 10 до 406 млрд. клеток. При купании с тела человека смываются различные микробы: стафилококки, дифтерийные палочки, сарцины, стрептококки и др. За 10 мин купания человек вносит в воду свыше  $3 \times 10^9$  клеток бактерий группы кишечной палочки. Банные воды также содержат много микроорганизмов - в 1 см<sup>3</sup> обнаруживают до  $3 \times 10^6$  сапрофитных бактерий и до  $10^6$  бактерий группы кишечной палочки. Большую опасность представляет собой попадание в водоемы патогенных микробов, выделяемых больными людьми или бациллоносителями и некоторыми животными. В последнее время в сточных водах обнаружены также патогенные вирусы, опасные для здоровья человека. Среди патогенных микробов встречаются болезнетворные бактерии, вибрионы, вирусы и др. Все они могут встречаться в обычных фекально-хозяйственных сточных водах. Наибольшую эпидемиологическую опасность представляют сточные воды инфекционных больниц и детских учреждений с больными хроническими кишечными заболеваниями в том случае, если они недостаточно хорошо и полно очищаются и обеззараживаются.

Воздушная среда неблагоприятна для сохранения жизнеспособности микробов и не способствует их длительному пребыванию в ней. Но, несмотря на это, воздух играет огромную роль в распространении инфекционных заболеваний. Через воздух довольно часто происходит заражение человека, так как наряду с большим количеством безвредных для человека микроорганизмов в воздухе служебных и жилых помещений находятся и некоторые патогенные. В настоящее время среди инфекций дыхательных путей наибольший удельный вес приходится на острые респираторные вирусные заболевания: грипп, парагрипп, аденовирусные заболевания и др. Воздушным путем распространяются также различные респираторные заболевания стафилококкового происхождения.

Стафилококки широко распространены в природе. Они вызывают различные заболевания человека - от ангины и воспаления легких до заражения крови. Наибольшую роль играет при этом Стафилококкус пиогенес, принадлежащий к коккам (род Стафилококкус). В настоящее время заболевания стафилококковой природы участились, что связано с появлением у патогенных стафилококков устойчивости к антибиотикам и неблагоприятным факторам: высыханию, действию солнечного света и др. В больницах и стационарах источниками госпитальных инфекций являются больные и носители, в том числе и медицинский персонал.

Пыль, содержащая бактерии, является источником распространения инфекций, возбудители которых длительное время сохраняют жизнеспособность при высыхании. Так, в комнатной пыли иногда обнаруживают палочки сибирской язвы, брюшного тифа, вирус оспы и др. Туберкулезная палочка считается классической пылевой инфекцией - ее обнаруживают в пыли больниц, железнодорожных вагонов и др.

#### **1.4 Способы профилактики и защиты от патогенной микрофлоры**

Основные меры профилактики инфекционных заболеваний выглядят так:

**Вакцинация.** После введения в организм антигенного материала, повышается его сопротивляемость к разным возбудителям.

**Иммунизация.** Это универсальная профилактика инфекционных заболеваний. Она помогает укрепить иммунитет и предполагает прием витаминных комплексов, полноценное здоровое питание, соблюдение основных правил гигиены.

**Изоляция больных.**

**Химиопрофилактика.** Такая профилактика инфекционных заболеваний проводится для того, чтобы остановить размножение возбудителей и предупредить рецидив или осложнения болезни.

**Профилактика кишечных инфекций.** Тяжелые последствия болезней можно предотвратить, если вовремя их выявить, но намного проще не допустить недугов. Профилактика острых кишечных инфекций заключается в следующем:

Не стоит покупать еду в подозрительных местах;

Пища должна быть хорошо приготовленной. Нельзя пренебрегать термической обработкой;

Следует соблюдать все правила хранения продуктов питания;

Горячие блюда желательно есть сразу после приготовления. В противном случае при охлаждении в них начинают активно размножаться микробы;

Перед едой обязательно нужно мыть руки;

Для приготовления важно использовать только чистую воду;

Обязательно мыть руки, посуду, овощи и фрукты;

Не пить сырую воду из незнакомых источников;

Пищевые продукты хранить в специально подготовленных местах (холодильник; закрывающиеся шкафы, банки и т.д.);

Соблюдать гигиену в местах проживания и особенно в местах приготовления пищи;

Пищевые отходы держать в специальных местах, долго не хранить и периодически выносить;

Поддерживать санитарное состояние помещений, где работает человек.

## **2. Исследование возможных источников скопления и распространения патогенной микрофлоры в школе**

### **2.1 Методы микробиологического исследования**

Отбор проб для санитарно-микробиологического исследования предметов обихода и оборудования проводится с помощью следующих **методов:**

- смывов (тампонами или салфетками);
- отпечатков (контактный метод);
- агаровой заливки.

Метод смывов. Этот метод является основным при отборе проб для исследования твердых поверхностей. Смывы с крупных плоских поверхностей (столы, подоконники, полы, стулья, оборудование, инвентарь и т.д.) производят перед началом рабочего дня, либо после санитарной обработки в санитарные дни. Общая площадь поверхности крупных объектов, с которой берется смыв — 100 см<sup>2</sup>. Для ограничения поверхности используют шаблон (трафарет) площадью 25 см<sup>2</sup>, изготовленный из металла, накладывая его последовательно на 4 разных участка. Трафареты перед отбором смывов должны быть простерилизованы.

Смывы с рук учеников школ следует производить перед началом учебного дня. При взятии смывов с рук протирают тампоном обе ладони рук, проводя не менее 5 раз по одной ладони и пальцам, затем протирают участки между пальцами, ногти и под ногтями.

При взятии смывов с санитарной одежды протирают 4 площадки по 25 см<sup>2</sup>: нижнюю часть каждого рукава и две площадки с верхней и передней части спецовки.

Смывы с посуды на предприятиях общественного питания производят, протирая тампоном всю поверхность исследуемых объектов — для тарелок, рабочую поверхность — для ложек, вилок и т.д. (в количестве 2-3 штуки для мелких объектов).

Смывы с мелких предметов можно получить, погрузив их непосредственно в колбу со стерильной жидкостью. В течение 10 мин их встряхивают, затем полученную смывную среду используют для посевов. В каждом случае используют стерильные ватные или марлевые тампоны, которые перед употреблением смачивают стерильным изотоническим раствором хлорида натрия, водой или питательной средой (чаще мясопептонным бульоном или

средой Кесслера). При контроле жирных поверхностей пользуются сухими тампонами или салфетками. Салфетки помещают в колбы с увлажняющей жидкостью и транспортируют в лаборатории с соответствующим сопроводительным документом, где проводятся соответствующие посевы: на общую обсемененность смыва или его разведения, на присутствие санитарно-показательных (БГКП, КМАФАнМ, энтерококки), условно - патогенных микроорганизмов (протей, синегнойные палочки, *E. coli*) патогенных (сальмонелл, жигеллы) микроорганизмов на соответствующие среды.

Метод отпечатков, или контактный метод, применяется для определения биологической контаминации ровной гладкой поверхности (как горизонтальной, так и вертикальной). Кусочки марли (в виде кружков диаметром 3—6 см), мембранные фильтры или полоски фильтровальной бумаги помещают в чашки Петри и заливают расплавленной плотной средой (3% мясо-пептонным агаром или средой Эндо двойной концентрации). После остывания стерильным пинцетом забирают кружочки или полоски и накладывают стороной, пропитанной средой, на исследуемую поверхность, прижимая осторожно пинцетом. Затем переносят в стерильную чашку Петри для последующей инкубации (нижней поверхностью вверх). Метод отпечатков выгодно отличается от метода смывов возможностью непосредственного обнаружения загрязнения объектов окружающей среды и отсутствием потери микробов в исследуемых предметах (что всегда происходит при распределении микрофлоры со смывой поверхности в смачивающей жидкости).

Метод агаровой заливки применяется для определения микрофлоры различных горизонтальных поверхностей, а также тканей. Для отбора пробы используется специальная металлическая пластинка высотой 2 см в виде кольца усеченной формы с диаметром верхней поверхности круга 5 см и нижней меньшей — 4см. Перед исследованием кольцо фламбируют обжиганием, охлаждают, помещают на поверхность исследуемого объекта нижним краем и заливают расплавленным и остуженным до 45 °С мясопептонным агаром или средой Эндо. Спустя 5-10 мин после застывания среды кольцо осторожно снимают и вытряхивают в стерильную чашку Петри застывшую агаровую пластинку вверх нижней поверхностью, соприкасавшейся с исследуемым объектом. Метод удобен тем, что на поверхность среды захватываются все микроорганизмы, находящиеся на исследуемом участке объекта, но он не дает представления об общей обсемененности предметов из-за ограниченности исследуемой площади. Его рекомендуют применять при небольшой бактериальной загрязненности.

Для данного исследования производились смывы с четырех объектов:

Таблица №1 Объекты микробиологического исследования

№ объекта исследования	объект исследования
1	руки ученика
2	поверхность ученического стола
3	поверхность стола в школьной столовой
4	поверхность оборудования столовой

Работа была начата 26 сентября 2019 года в школе №21 г.Калуги. Смывы отбирались, согласно вышеизложенной инструкции при прокаливании пинцета над пламенем горелки. Стерильный тампон погружался в физраствор, а затем производился смыв. После взятия смыва тампон погружался в пробирку с физраствором и плотно укупоривался стерильной пробкой. Пробирки с образцами подписывались, согласно таблице 1.

Для изучения состава и количества микрофлоры на объектах исследования были произведены посевы :

- на жидкую среду Кесслера для определения бактерий группы кишечных палочек (БГКП). Для этого отбирают 1 см<sup>3</sup> физраствора стерильной питеткой и над горелкой переносят в стерильную пробирку со средой Кесслера, где находится поплавочек. Пробирки устанавливают в штатив и переносят в термостат при температуре 37С на 24 часа. По истечению этого срока визуально оценивают состояние поплавка в пробирке. Бактерии группы кишечной палочки при термостатировании выделяют в среду Кесслера газы, поэтому поплавочек должен всплыть;

- посев на твердую питательную среду для подсчета колоний микроорганизмов и определения их морфологии при дальнейшем микроскопировании. Для этого в строго стерильных условиях на чашку Петри переносят 1 см<sup>3</sup> физраствора смывов с исследуемых объектов и заливают расплавленным мясоептонным бульоном при температуре 37С. Чашки Петри термостатируют при 37С в течение 72 часов. Затем подсчитывают количество колоний и микроскопируют.

Так же было проведено микроскопирование исследуемых образцов непосредственно из физрастворов методом «раздавленная капля» для определения наличия микроорганизмов и морфологических особенностей флоры. Образцы для исследования готовились следующим образом: на стерильное предметное стекло с помощью петли, прокаленной над пламенем горелки, переносилась капля физраствора. Образец подсушивался на пламени горелки и заливался индикатором для прокрашивания клеток микроорганизмов. Лишняя влага удалялась фильтровальной бумагой и образец передавался на исследование, зафиксированный эмульсией. В результате в четырех образцах были обнаружены микроорганизмы шаровидной формы виде множественного скопления. Согласно морфологическому атласу микроорганизмов, был сделан вывод, что в образцах много кокков. стрептококки – цепочки, стафилококки – гроздья винограда.

Таблица №2 Определение морфологии микрофлоры в образцах исследования согласно атласу определителю

№ объекта исследования	объект исследования
1	стафилококки – гроздь винограда – много колоний
2	стафилококки – гроздь винограда, одиночные скопления; стрептококки – цепочки, одиночные цепочки
3	стрептококки – цепочки, небольшое скопление
4	стрептококки – цепочки, небольшое скопление

**Вывод:** по предварительным результатам выявлены следующие условно патогенные микроорганизмы: стафилококки, стрептококки.

Эти данные являются предварительными. Точная информация о наличии и составе микрофлоры была получена после микроскопирования флоры, которая выросла на твердой питательной среде в чашках Петри.

Визуальное исследование образцов на жидкой питательной среде Кесслера.

Инкубация посевного материала длилась 24 ч при 37°C. Штатив с пробирками был извлечен из термостата и исследован. Обнаружилось, что в образце №1 поплавков всплыл на поверхность субстрата, что говорит о наличии в нем бактерий группы кишечных палочек. В остальных образцах поплавки остались на дне пробирки.

Исследование образцов на твердой питательной среде.

Через 72 часа после термостатирования, было исследовано содержание микроорганизмов на МПА. В каждой чашке Перти визуализировались колонии микроорганизмов.

Таблица №3 Визуальный контроль посевов на МПА

№ объекта исследования	визуальное исследование
1	много крупных морщинистых колоний желтовато – сероватого цвета; точечные маленькие колонии беловатого оттенка
2	крупные пушистые колонии желтоватого оттенка
3	очень мелкие разрозненные колонии полупрозрачного цвета, но занимающие всю поверхность МПА
4	крупные желтоватые и маленькие колонии

**Вывод:** визуальный контроль посевов показал наличие следующие санитарно-показательные микроорганизмы, а именно стрептококки и стафилококки.

Далее в каждой чашке Петри был произведен подсчет колоний. Производился общий подсчет и на 1 см<sup>2</sup> с помощью счетчика колоний микроорганизмов СКМ-2.

Таблица №4 – Подсчет колоний

№ объекта исследования	общее количество колоний	количество микроорганизмов (единиц) на 1 см <sup>2</sup>
1	256	более 100
2	210	более 150
3	207	205
4	348	более 250

**Вывод:** при подсчете количеств колоний исследуемых образцов было выявлено, что их количество превышает нормы.

Полученные данные превышают допустимые показатели.

Для определения морфологии микрофлоры, были приготовлены образцы по методу «раздавленная капля» При микроскопировании культивированных колоний были обнаружены только кокки, палочки и иные виды не наблюдались.

Стрептококки – это грамположительные аэробные микроорганизмы, вызывающие множество заболеваний: фарингит, пневмонию, инфекции ран и кожи, сепсис, эндокардит

Эпидермальный стафилококк при попадании в кровь может вызывать сепсис и острое воспаление внутренних оболочек сердца. Золотистый стафилококк является возбудителем пневмонии, менингита, перитонита, мастита, тяжелых гнойных процессов.

Эти микроорганизмы являются условно-патогенными.

По исследованию можно сделать **следующий вывод:**

1. В посевах с рук школьника были обнаружены бактерии группы кишечной палочки, а так же стрептококки и стафилококки, причем в количестве, превышающем допустимые нормы. Скорее всего ученик плохо и совсем не мыл руки перед исследованием. Микроорганизмы с рук могут попасть в организм человека при употреблении пищи, при облизывании авторучек и карандашей на учебных занятиях. Более того микроорганизмы от источника загрязнения могут попасть методом переноса к другим ученикам, что влечет за собой заболевания разной эпидемиологии;
2. В остальных образцах бактерии группы кишечных палочек обнаружены не были, но идентифицируются кокки, причем стрептококки и стафилококки, являющиеся возбудителями инфекционных заболеваний, таких как ОРЗ, ангина и др.

Для чистоты эксперимента было проведено еще одно исследование – был взят смыв с рук того же ученика, но после тщательного мытья рук с туалетным мылом. Смывы и посева производились аналогично выше описанным.

Исследование смывов после обработки рук показал положительную динамику:

- 1) кишечные палочки обнаружены не были;
- 2) общее число колоний микроорганизмов снизилось с 256 до 24 колоний.

Для остальных трех объектов: поверхность ученического стола и стола в школьной столовой, а также оборудование столовой подверглись взятию смывов повторно, но после обработки этих объектов раствором хлорной извести число колоний значительно уменьшилось.

Результаты посевов представлены в таблице 5.

Таблица № 5 Подсчет колоний на обработанных объектах

№ объекта исследования	общее количество колоний –было-	- стало после обработки дезинфицирующим раствором
1	256	24
2	210	15
3	207	21
4	348	32

Очевидно, что своевременная санитарная обработка позволяет предотвратить развитие и распространение микрофлоры в школе.

Общий вывод: основной источник скопления и распространения инфекции в школе - это сами ученики, т.е. отсутствие в культуре человека элементарных понятий о гигиене и санитарии.

## 2.2 Организация санитарно – гигиенических мероприятий в школе

Комплекс санитарно - гигиенических мероприятий включает проведение медицинского контроля за учащимися школы, организацию санитарно - просветительной работы, соблюдение правил личной гигиены, санитарно-гигиенической обработки школьных помещений дезинфицирующими средствами, проветривание помещений. Важное значение имеет проведение среди школьников санитарно-просветительной работы, направленной на разъяснение причин распространения портагенной микрофлоры с образовательном учреждении. Основной целью сохранения здоровья школьников от возможного заражения является санитарно-гигиеническое обрабатывание школьных помещений.

Санитарно-гигиенические мероприятия охватывают следующий круг основных вопросов:

- строгое соблюдение правил личной гигиены;
- содержание в чистоте школьных помещений, инвентаря, оборудования;
- повседневное улучшение санитарного состояния кабинетов.

Организационная работа по обеспечению санитарного состояния школьных помещений является областью ответственности администрации школы и ее сотрудников. В обязанности учителей, заведующих кабинетами и лабораториями входит организация своевременных мероприятий по уборке помещений, включающих в себя протирание поверхностей столов, стульев,

подоконников и шкафов растворами, способными подавлять жизнедеятельность микроорганизмов. Эти мероприятия необходимо проводить еженедельно с целью подавления скопления и распространения микроорганизмов, которые могут долгое время находиться на поверхности мебели, пыли, воздуха и стадии анабиоза. При повышении температуры воздуха в отопительный сезон микрофлора активизируется и может стать причиной возникновения инфекционных заболеваний школьников и учителей, провоцируемых бактериями, вирусами и их штаммами, которые обладают различной степенью патогенности. Они провоцируют появление схожих симптомов, но отличаются при этом по интенсивности. Этот показатель называется вирулентностью, и он может быть изменен под влиянием различных факторов.

К санитарной деятельности необходимо привлекать школьников и разъяснять им правила личной гигиены и необходимость влажной уборки помещений школы. Ежедневную влажную уборку поводит технический персонал, а еженедельную могут организовать сами ученики.

Исходя из результатов исследования, изложенных в пункте 2.1 работы, помещение столовой также является очагом распространения инфекции. Хотя санитарно-показательных микроорганизмов флоры (колоний микроорганизмов) там обнаружено значительно меньше, чем на руках ученика, тем не менее, столовую посещают практически все ученики и учителя, поэтому к санитарному состоянию школьной столовой необходимо подходить с большей ответственностью, а именно: ежедневно протирать все поверхности, стены, оборудование, подносы и пол с растворами дезинфицирующих средств, подавляющих жизнедеятельность микроорганизмов. Эти мероприятия – зона ответственности персонала школьной столовой и администрации школы.

Особая работа должна проводиться среди школьников по разъяснению правил личной гигиены, т.к. в ходе исследования было выявлено, что на руках ученика до начала учебных занятий находится 256 колоний микроорганизмов, причем при микроскопировании этих колоний, были обнаружены стафилококки и стрептококки – условно-патогенная флора, которая может вызвать инфекционные заболевания при изменении различных факторов. А так же на руках ученика были обнаружены бактерии рода кишечной палочки. Макроорганизм – носитель патогенной флоры – сам может и не заболеть, так как его иммунитет адаптирован к собственной микрофлоре, но он может представлять опасность для одноклассников при контакте с ними. Так же в исследовании был проведен эксперимент по взятию смывов с тщательно вымытых рук того же ученика. После инкубирования этого посева количество колоний значительно снизилось до 24 единиц. Вывод однозначный – нужно соблюдать правила личной гигиены и периодически мыть руки с мылом, особенно до посещения столовой – перед едой - и после посещения комнаты личной гигиены. Результаты данной работы будут представлены на школьной конференции, а так же на ближайшем классном часе.

Данные мероприятия являются профилактическими, но снизить эпидемиологический порог можно вакцинацией, которую периодически проводят в школе медицинские работники. Противоэпидемические мероприятия проводятся с целью предупреждения возникновения инфекционных заболеваний, недопущения их распространения среди школьников очагов в случае их появления. Они направлены на повышение невосприимчивости школьников к инфекционным заболеваниям. Задача состоит в том, чтобы не допустить дальнейшего распространения инфекционных заболеваний и как можно быстрее блокировать их.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Моя работа посвящена изучению очагов скопления и распространения инфекции в школе в осенний период.

Благодаря методу смыва, я выявила очаги распространения инфекции в школе.

Прочитав специальную литературу, изучив микрофлору инфекции, в ходе проведения исследовательской работы пришла к выводу, что болезни «грязных рук» существуют. Чтобы уберечься от микробов, вирусов, для этого нужно соблюдать правила личной гигиены, поддерживать чистоту, отказаться от покупок продуктов сомнительного производства, отказаться от употребления воды из открытых водоёмов без предварительной обработки, не есть немытые фрукты и овощи и, конечно, не забывать почаще мыть руки. Ведь от таких, казалось бы, простых процедур зависит наше здоровье.

Мне было интересно заниматься этой работой, потому что я научилась брать смывы, получила навык микробиологического исследования микроорганизмов. Я погрузилась в мир микробиологии.

Из анкетирования я выявила, что учащиеся моей школы не знают что такое микробиология, как проводить комплекс санитарно - гигиенических мероприятий. Моя работа предназначена, чтобы школьники узнали, что они иногда болевают не из-за простуды, а потому что в школе есть очаги инфекции. Также работа может быть использована на уроках биологии при изучении бактерий и инфекций.

Крепкое здоровье – лучшая защита от всех болезней. Здоровье складывается из нескольких факторов: наследственности, иммунитета и личной гигиены. Крепкий, закалённый человек лучше справится с любой инфекцией.

## **Список использованных источников и литературы**

<https://womanadvice.ru/profilaktika-infekcionnyh-zabolevaniy-vse-vidy-i-sposoby-zashchity-ot-infekciy>

<https://fb.ru/article/316955/что-такое-патогенная-микробиота-человека>  
([https://yandex.ru/tutor/subject/problem/?problem\\_id=T5254](https://yandex.ru/tutor/subject/problem/?problem_id=T5254))\

(<https://students-library.com/library/read/30042-mikrobiologia-kak-nauka-osnovnye-razdely-sovremennoj-mikrobiologii>

(<https://students-library.com/library/read/29747-predmet-i-zadaci-mikrobiologii-osnovnye-napravleniya-razvitiya-sovremennoj-mikrobiologii>

<http://mosapteki.ru/material/bolezni-gryaznyx-ruk-i-ix-profilaktika-11539>

Пробирки со средой.



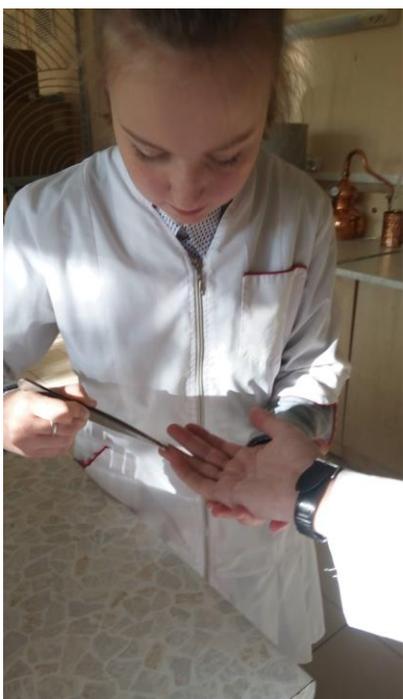
Обжиг пинцета над пламенем спиртовки.



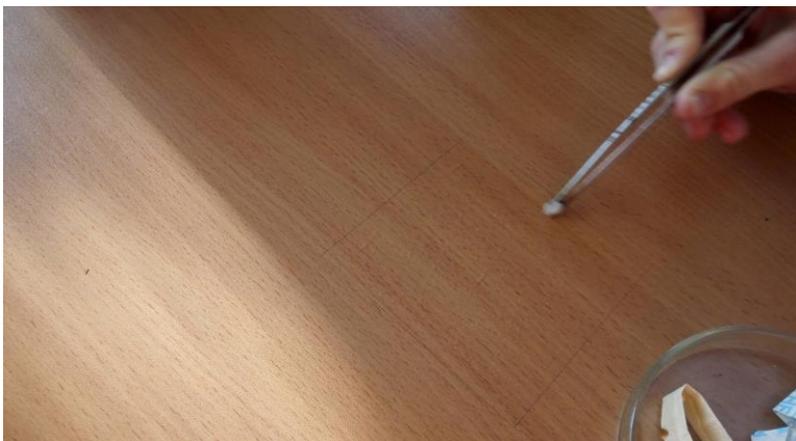
Пропитывание стерильного ватного тампона физ. раствором перед взятием смыва.



Взятие смыва с рук ученика.



Взятие смыва с ученического стола.

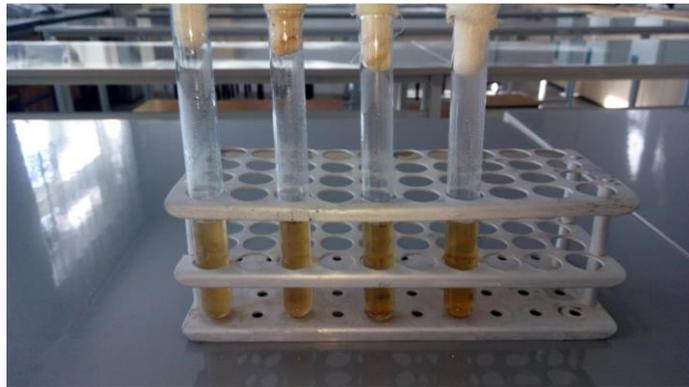


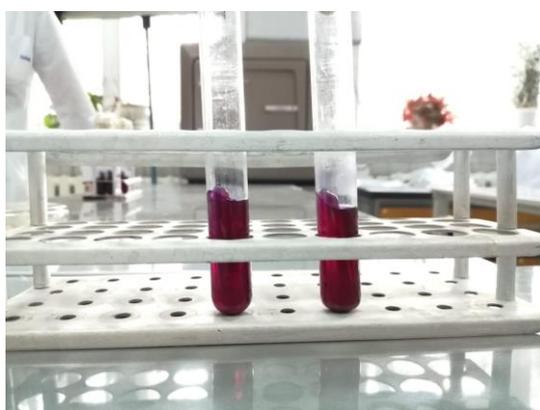
Взятие смыва со столового стола и с поверхности оборудования столовой.



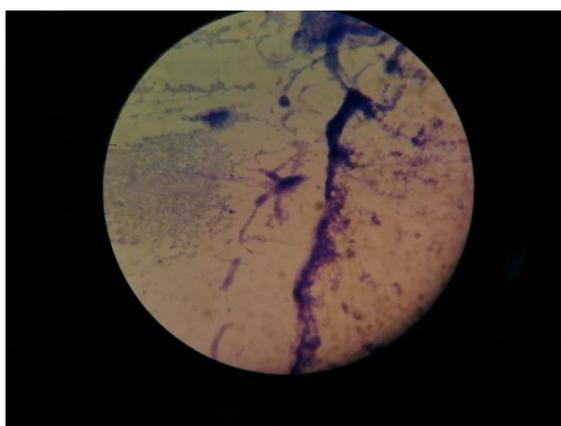
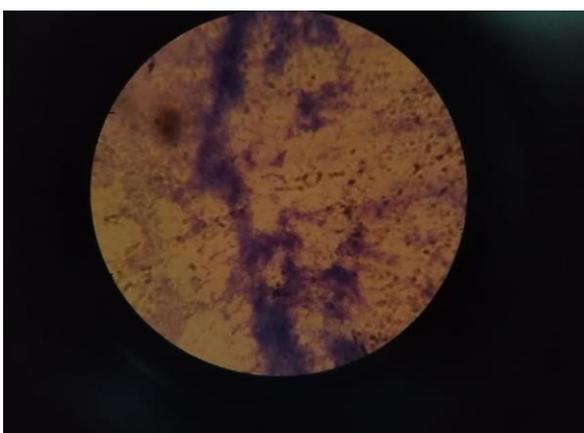
Подготовка МПА.

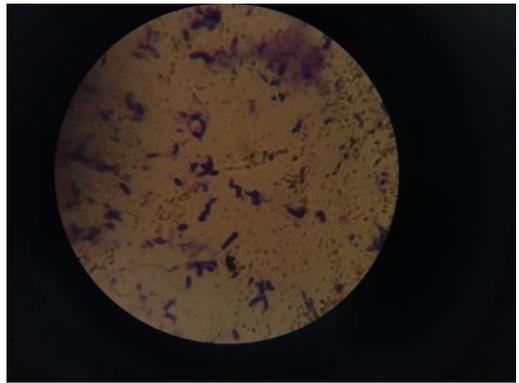
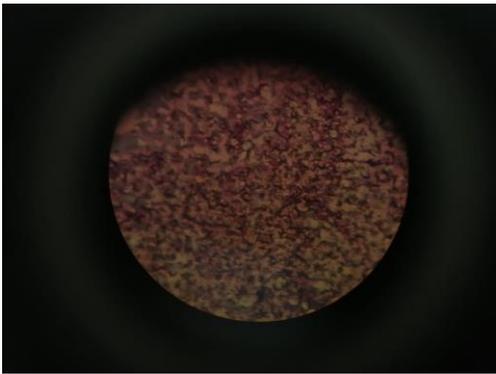




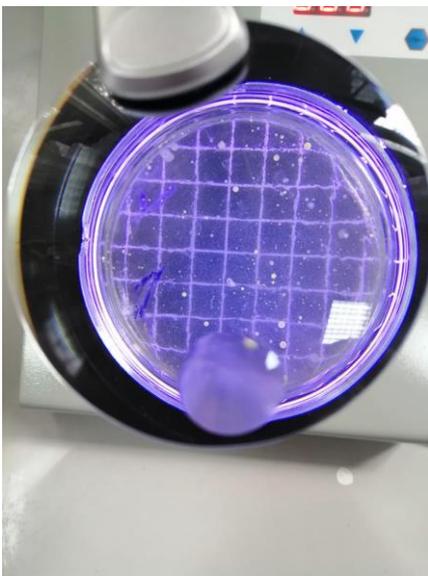
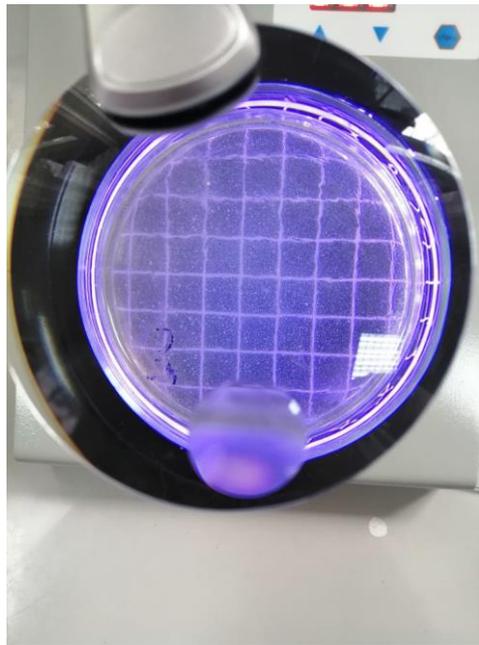
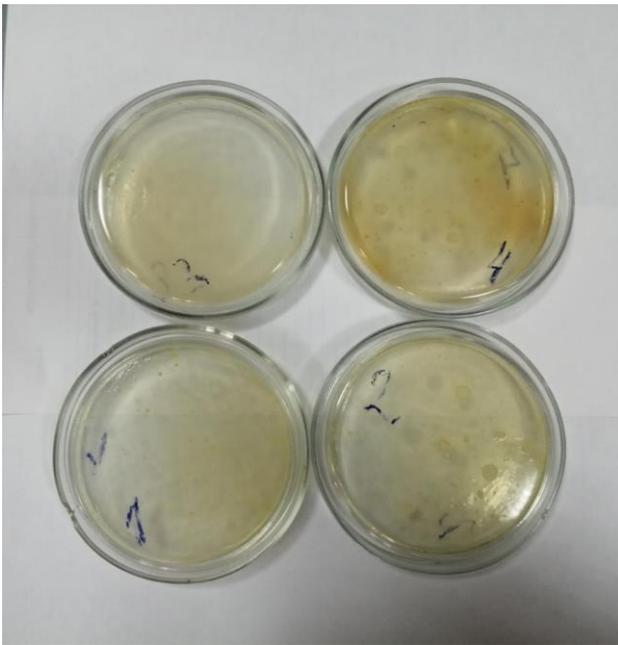


Микроскопирование.





Подсчет колоний.



Условно - патогенные микроорганизмы

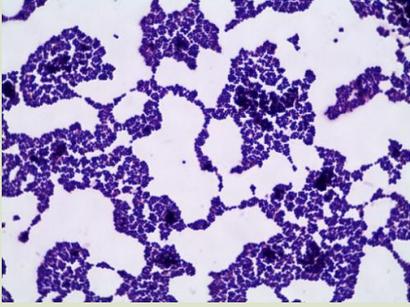
<b>Микроорганизмы</b>	<b>Места обитания</b>	
<b>Стафилококки</b>	<b>существуют как сапрофиты на коже и слизистых оболочках</b>	
<b>Стрептококки</b>	<b>встречаются на коже и слизистых оболочках человека,</b>	

Схема по таблице 4.

