

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И  
МОЛОДЕЖИ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ  
«КРЫМСКАЯ ГИМНАЗИЯ-ИНТЕРНАТ ДЛЯ ОДАРЕННЫХ ДЕТЕЙ»,  
РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР ВЫЯВЛЕНИЯ И ПОДДЕРЖКИ ОДАРЕННЫХ  
ДЕТЕЙ В РЕСПУБЛИКЕ КРЫМ «ИМПУЛЬС»

**ВЛИЯНИЕ КАЧЕСТВА ОБРАБОТКИ  
ЭКРАНА МОБИЛЬНОГО ТЕЛЕФОНА  
НА БАКТЕРИАЛЬНУЮ ЗАГРЯЗНЕННОСТЬ УСТРОЙСТВА**

Работу выполнила:  
**Шелухина Наталья Анатольевна,**  
ученица 10 класса  
Региональный центр выявления и  
поддержки одаренных детей  
в Республике Крым «Импульс»

Научный руководитель:  
**Лебедева Ольга Дмитриевна,**  
доцент кафедры педиатрии  
Ордена Трудового Знамени  
Медицинский институт имени  
С.И. Георгиевского

г. Симферополь  
2024

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	3
Основная часть.....	5
Глава 1. ....	5
Анализ литературы.....	5
1.1. Сколько их рядом с нами?.....	5
1.2. Познакомимся поближе.....	6
1.2.1. Стафилококк.....	6
1.2.2. Сарцины.....	7
1.2. 3. Бациллы.....	7
1.2.4. Грибы.. ....	8
Глава 2.....	9
Практическая часть.....	9
2.1. Материал и методы тсследования.....	9
2.2. Выводы практической работы.....	10
ВЫВОДЫ.....	13
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	14
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	14
ПРИЛОЖЕНИЯ .....	15

## СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

- МТ - мобильный телефон
- СОП - стандартная операционная процедура
- Т - температура
- УПФ - условно-патогенная флора
- УФ - ультрафиолет(овая лампа)

## ВВЕДЕНИЕ

В современном мире практически у каждого есть мобильный телефон. И, я уверена, никто сейчас не может представить свою жизнь без этого электронного устройства. Каждый день мобильный телефон находится у нас под рукой и хранит на себе следы повседневной жизни в виде микроорганизмов. А ведь за день на его поверхности могут скапливаться бактерии, иногда вредоносные, благоприятная среда которых поддерживается ещё тем, что в течение дня телефон нагревается и позволяет бактериям жить и размножаться.

Микрофлора поверхностей формируется за счет воздушной и контактной микрофлоры, которую пользователь МТ может занести на поверхность устройства с рук, заноса частицы окружающей среды, содержащей большое количество различных микроорганизмов, плесневых грибов и вирусов [1,13,14].

Телефон является благоприятным местом пребывания микроорганизмов, т.к. он часто нагревается, контактирует с кожей и пищевыми продуктами, человек постоянно подносит его ко рту, держит в руках [14].

Таким образом **актуальность данной темы** продиктована интересом к вопросам контакта человека с разными группами микроорганизмов и возможности развития заболеваний в результате контактов с ними при пользовании мобильными устройствами, в частности мобильным телефоном.

**Гипотеза исследования:** состав микрофлоры экрана МТ сенсорного типа изменяется в течении дня и в зависимости от обработки экрана бытовыми средствами (влажными салфетками).

Интерес к данной теме и послужил поводом начала нашей научной работы. Таким образом, была сформулирована **цель исследования:** провести микробиологический анализ экранов мобильных устройств (мобильные телефоны сенсорного типа) в зависимости от уровня их санитарной обработки в течении дня, сделать выводы и дать практические рекомендации по уходу за этим типом гаджетов с целью профилактики развития заболеваний. Для достижения заданной цели нами были поставлены следующие задачи:

### **Задачи исследования:**

1. Ознакомиться с основными понятиями по теме научной работы, провести литературный обзор и проанализировать информации о бактериях, которые живут на МТ и их влияние на организм человека.
2. Освоить методику подготовки лабораторных расходных материалов, познакомиться с техникой безопасности
3. Провести взятие бактериологического посева с поверхности мобильного телефона у моих одноклассников в начале и в конце исследования по группам
4. Разработать анкеты и первичную документацию исследования по группам, проанализировать результаты анкетирования.
5. Получить результаты бактериального посева и провести их анализ соответственно по группам исследования., сформировав их в наглядные графики и таблицы.
6. Сделать выводы и дать практические рекомендации в зависимости от результатов, полученным в каждой группе исследования.

**Объект исследования:** микрофлора экрана сенсорных мобильных телефонов обучающихся 9-х классов Медико-биологического лицея города Симферополь, находящихся в использовании равнозначный период времени.

**Методы исследования:** анкетирование, метод бактериологического исследования, микроскопический метод, статистический.

**Место и сроки проведения экспериментальной части:** практическая часть (бактериальный посев) работы проводилась на базе кафедры микробиологии Медицинской академии имени С.И. Георгиевского (заведующая кафедрой - профессор, доктор медицинских наук Сатаева Т.П.). Забор бакматериала проводился на базе Медико-биологического лицея с соблюдением всех правил биологической безопасности. Период проведения работы – сентябрь- октябрь 2022 года.

**Личный вклад:** автором работы осуществлен анализ литературных данных, проведено анкетирование, при личном участии совместно с научным руководителем отобрана группа детей для участия в исследовании, автором лично проведен забор биологического материала, ее расшифровке и сравнении. В исследовании участвовали ученики Медико-биологического лицея 9-х классов. Критериями отбора к участию служил факт наличия гаджета в виде МТ с сенсорным экраном. Приверженность к определенной марке МТ не соблюдалась. Бактериологическое исследование микрофлоры экранов телефонов проводилось согласно СОПов в микробиологической лаборатории кафедры микробиологии Медицинской академии имени С.И. Георгиевского..

Набор материала проводился в период сентябрь 2022 года с фиксацией исходных данных по группам в журнале первичной документации. Исходные данные заносились в таблицу Excel 2003 (Microsoft Office).

Согласно международного этического кодекса врача, данные таблицы не имели фиксации фамилии и других личных данных и использовались при статистической обработке в обезличенном виде.

# ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

## Глава 1

### Анализ литературы

#### 1.1. Сколько их рядом с нами?

С начала эксплуатации мобильных телефонов прошло около 28 лет. Они укрепились на позиции главного аксессуара в повседневной жизни. МТ прост, многофункционален и удобен в обращении.

Каждый день МТ находится под рукой и может хранить на себе следы контактов с микроорганизмами окружающей среды. Таким образом, МТ является благоприятным местом пребывания микроорганизмов, т.к. он часто нагревается, контактирует с кожей и пищевыми продуктами, человек постоянно подносит его ко рту, держит в грязных руках [12,13].

Поднимаясь в воздух вместе с пылевыми частицами, микроорганизмы распространяются в пределах воздушного объема помещений и оседают на различных поверхностях, включая поверхность мобильного устройства. В течение дня панель МТ становится благоприятной средой для быстрого роста бактерий и др. микроорганизмов, т.к. в течение дня телефон нагревается и позволяет бактериям жить и размножаться [4,12].

Из литературных данных нами найдена информация о новых синтетических полимерных материалах, применяемых при производстве экранов МТ, на поверхности которых создаются идеальные условия для прикрепления микроорганизмов: в связи с электрозудемостью материалов на их поверхности накапливаются заряды статического электричества, которые притягивают и способствуют осаждению пылевых частиц из воздуха и рук пользователя. Согласно научных данных на экране мониторов ПК, клавиатуре и "мышках", на телефонных аппаратах, факсах и ксероксах общее количество микроорганизмов может быть больше, чем в общественных туалетах [12, 13].

Данные работ американских микробиологов свидетельствуют о том, что, на экранах современных смартфонов может выживать почти 7 000 видов бактерий. По данным других зарубежных исследователей преобладают стафилококки, стрептококки и палочковидные коринебактерии. Согласно данным исследователей на смартфоне можно найти до 80% микроорганизмов, которые в данный момент присутствуют на руках его владельца. В литературе имеются данные о том, что при минимальном времени контакта с панелью к рукам с сотового телефона переносится от 38,5% до 41,8% бактерий (для сравнения при контакте с ручкой водопроводного крана общественного туалета переносится значительно меньшее количество бактерий – от 27,6% до 40,0% ) [14].

Анализируя литературные данные отечественных и зарубежных исследований, посвященных анализу бакпосевов с экранов МТ, нами была выявлена закономерность результатов исследований. В частности в 100% случаях был выявлен рост микрофлоры, в числе которой лидировала кокковая флора.

## 1.2. Познакомимся поближе

Значительная часть микроорганизмов, которые нас окружают, либо не патогенны, либо условно патогенны. То есть они могут вызвать проблемы со здоровьем лишь при определенных условиях. Например, если у человека ослабленный иммунитет или количество микробов, с которыми проконтактировал человеческий организм слишком большое — так называемая инфицирующая доза [5,7,8].

Согласно данным научных исследований бактериальной флоры экранов МТ при анализе роста лидировала кокковая флора (с преимущественным преобладанием стафиллококка и сарцины ) [15].

### 1.2.1. Стафилококк

От лат. *Staphylococcus*– это грамположительные бактерии, впервые он был описан Фридрихом Розенбахом в 1884 году. Максимальное обсемененность данным видом микроорганизма отмечается на кожных покровах и в меньшей степени – на слизистой (носовая полость и полости рта, верхние дыхательные пути (гортань)). Является грамположительной бактерией и при окрашивании мазков окрашивается в фиолетовый цвет. Дает интенсивный рост при температуре в интервале 35-40°C, но возможен рост и от 6,5 до 46°C; хорошо выдерживает повышенное осмотическое давление, поэтому средой выбора для получения роста служат среды с высокой концентрацией соли – желточно-солевой или молочно-солевой агар.

Под микроскопом колонии стафиллококка выглядят подобно "гроздей винограда" (см. Приложение Б - Фото №1). Под микроскопом рост стафиллококка образует белые приподнятые колонии диаметром около 1-2 мм. которые начинают расти через 12 часов после посева на среду [3,5-8,10].

Несмотря на слабый инфекционный потенциал стафиллококк обладает высокой устойчивостью, что позволяет этому организму встречается повсеместно в окружающей нас среде и, как любой бактериальный агент, способен к стремительному размножению при создании оптимальных условий [5,8]. Стать носителем стафилококка легко: можно «получить» его на улице, при контакте с поручнями в общественном транспорте или с перилами в подъезде, контактируя с металлическими и бумажными деньги и т.д. , а также при контакте кожи с корпусом МТ и слизистых дыхательной системы во время дыхания при разговоре.

Таким образом основная причина носительства данного микроорганизма - это нарушение правил личной гигиены.

При массивном контакте со стафиллококком могут возникнуть следующие симптомы.

#### Симптомы, возникающие при поражении эпидермальным стафилококком:

1. Кожные проявления в виде гнойных локальных воспалительных проявлений (фурункулы, карбункулы, угревая сыпь).
2. После контакта рук со стафиллококком может произойти (в случае отсутствия или недостаточности санитарных привычек) проникновение его в ЖКТ человека. У детей чаще поражается слизистая толстого кишечника, что может служить причиной развития воспалительных заболеваний кишечника

(боли в животе, жидкий стул с примесью крови, слизи и гноя, высокая температура, симптомы обезвоживания: жажда, сердцебиение, потеря сознания и др.).

В случае инфицирования небольшой дозой стафилококка инфицирование протекает малозаметно и проявляется признаками общей интоксикации (незначительное повышение температуры тела, общее недомогание, головная боль, слабость) [8].

### 1.2.2. Сарцины

От лат. *Sarcina* — бактерии шаровидной формы (диаметром 0,8—3 мкм), относятся к роду грамположительных кокков, делящихся в трех взаимно перпендикулярных направлениях, образуя при этом кубические «тюки», от чего и получили своё название. Под этим названием в 1812 г. Goodsir впервые описал особый микроорганизм, выделенный им из желудка человека.

Относятся к сапрофитной флоре. Под микроскопом неподвижны. Относительно человека патогенны не все ее виды. Хорошо растут на мясо-пептонном агаре, кусочках картофеля и других питательных средах. Поэтому, предлагаю очень аккуратно относиться к использованию МТ во время употребления в пищу картофельных продуктов (картофельные чипсы, картофель-фри и т.д.). На плотных средах образуют круглые гладкие бесцветные или жёлтые, оранжевые, красные колонии, что связано с присутствием в клетках пигмента каротина. Встречаются в окружающей среде повсюду, включая почву, воду, воздух и живые организмы. Устойчивы к действию солнечного света, что позволяет им комфортно себя чувствовать в течении дня на поверхностях с хорошим освещением. Многие представители этого рода являются частью микрофлоры человека и обитают на коже и в желудке человека. Растут лучше в присутствии кислорода как при комнатной t°, так и при 37° [3,5-8,10].

### 1.2.3. Бацилла

От лат. *bacillus* — «палочка» — палочковидная бактерия, способная образовывать споры, в отличие от неспороносных — собственно бактерий. Морфологически также выделяют так называемые коккобациллы, клетки которых более округлые, но длина клетки превышает ширину.

Бактерии рода *бацилла* они были выявлены, в основном, в почве, воде, продуктах питания. Но также их рост был обнаружен в самых необычных средах, таких как океанические отложения на тысячи метров ниже уровня моря и в образцах стратосферного воздуха, в кислых геотермальных бассейнах, в сильнощелочных грунтовых водах и в терминальных гиперсолевых озерах. Выше сказанное подтверждает высокую устойчивость бацилл в окружающей среде, что является причиной их повсеместного роста [4,11].

Не все виды *бацилл* являются патогенными и редко связаны с болезнями людей или других животных. Но есть в этом семействе исключения. Самые известные из них: *Bacillus anthracis* - возбудитель сибирской язвы, *Bacillus licheniformis* и *cereus* - причина развития пищевых отравлений человека и млекопитающих [3,5-8,10].

#### **1.2.4. Грибы (кандиды)**

От лат. *Candida* — «гриб» – грибок, который присутствует в кишечнике, слизистой полости рта и на коже, не вызывая при этом никаких болезней. При различных патологических процессах, в основном связанных с нарушением иммунного баланса и изменением общего состава организма, наблюдается усиленный рост и размножение *Candida albicans*. При активизации роста грибы приобретают особые свойства патогенности (становятся "заразными"), что приводит к возникновению заболевания. Заболевание развивается вследствие изменений свойств микроорганизма:

- усиление адгезивных свойств (прикрепление к клеткам кожи и слизистых оболочек);
- выработка токсинов, способствующих повреждению тканей;
- способность усиливать аллергические реакции (вследствие наличия белковых компонентов), снижать противомикробную защиту в организме
- формирование смешанных инфекций («микст-инфекций») с помощью объединения с другими микроорганизмами.

Совокупность всех этих факторов многократно усиливает вероятность возникновения воспалительного процесса, что является одним из симптомов кандидоза [3,5-8,10].

## Глава 2 Практическая часть

### 2. 1. Материал и методы исследования

Работа проведена на базе лаборатории кафедры микробиологии, вирусологии и иммунологии Медицинской академии имени С.И. Георгиевского (зав кафедрой - д.м.н., профессор Сатаева Т.П.), Республика Крым, Симферополь.

Группу исследования составили МТ в количестве 12 экземпляров с сенсорным экраном обучающихся 9-х классов Медико-биологического лицея города Симферополя, находящихся в использовании в течении учебного дня в лицее равнозначный период времени с 09.00 до 15.00.

В ходе подготовки к исследованию в начале сентября 2022 года среди сверстников моего учебного заведения выбранной возрастной группы было проведено анкетирование с вопросами, представленными в *Приложении А*.

В группе респондентов (всего-37 человек) преобладали девочки (27 человек), средний возраст составлял 12 лет 6 месяцев в сравнении с мальчиками (10 человек), средний возраст которых составил 14 лет 6 месяцев.

Анализ анкет показал, что в 100% случаев все подростки пользуются аппаратами мобильной связи с сенсорным экраном, что послужило включить их в данное исследование.

Согласно анкетирования нами была выявлена группа подростков, которые обрабатывали руки санитайзером за время учебы и пребывания в лицее, данные представлены в *Таблице №2.1*.

*Таблица №2.1.*

#### Частота обработки рук подростков (санитайзер) за время учебы и пребывания в лицее

Обработка рук	Количество человек	%
каждые 2 часа	3	8,2%
3 раза за время учебы	16	43,2%
1 раз в день	2	5,4%
После каждого урока	1	2,7%
2 раза в день	1	2,7%
Каждая перемена	1	2,7%
После туалета	1	2,7%
<b>Не обрабатывали</b>	<b>12</b>	<b>32,4%</b>
Всего	37	100%

Согласно полученным данным большинство учащихся соблюдают правила личной гигиены, но их число не представлено абсолютным большинством (в сумме 3-х и 2-х кратную обработку рук проводят 56,6% учащихся моего класса).

При анализе данных *Таблицы №2.1* нами с удивлением была выявлена группа детей, которая пренебрегала обработкой рук дезинфицирующими средствами в течении учебного дня, включая посещения WC (12 человек, что составило 32,4% от группы респондентов). С согласия участников анкетирования именно представители данной группы были включены в наши исследования с целью достижения чистоты эксперимента по причине того, что обработка рук может быть причиной снижения роста бактериальной флоры с экрана МТ.

Дизайн исследования был представлен следующей схемой. Группу исследования составили учащиеся 9 класса в количестве 12 человек, которые предоставили МТ для исследования экранов в начале учебного дня в 9.00. Затем все МТ были разделены на 2 группы: 1-я группа в количестве 6 человек обрабатывала экран МТ однократно в 12.00, 2-я группа в равном количестве обрабатывала экран дважды в 12.00 и 14.00. Всем владельцам МТ автором были выданы идентичные влажные салфетки для рук без содержания антибактериального вещества. Посев бактериальной флоры с экранов МТ был проведен собственноручно автором работы под контролем врача.

Забор материала осуществлялся автором следующим образом [2]:

1. Руки исследователя защищены стерильными одноразовыми перчатками.
2. С помощью стерильного тупфера, смоченного физ.раствором штрихованными касательными движениями проведен забор материала с экрана МТ.
3. Тупфер с материалом помещен в стерильную пробирку с физраствором в количестве 1 мл.
4. Плотное закрытие крышкой пробирки.
5. Помещение в транспортировочный штатив и коробку для транспортировки пробирок в лабораторию.
6. Транспортировка образцов в лабораторию. Время доставки 10 минут.

Бактериальный посев проводился в ламинарном боксе лаборатории кафедры микробиологии. Перед работой проведена дезинфекция рабочего места при помощи УФ-ламп, встроенных в бокс. Соблюдая все правила личной бактериальной и химической безопасности, в присутствии сотрудника лаборатории пробирки вскрывались, тупфером штрихованными движениями наносился материал на чашку Петри с мясо-пептонной средой. Образец маркировался и помещался в термостат при T-37.0 на 48 часов.

По истечении 48 часов маркированные образцы подверглись анализу бактериального роста посредством визуализации, при котором регистрировалась условно-количественная обсемененность флорой. С целью верификации (определение микроорганизма) колонии рассматривались под микроскопом (увел.900х). Результаты систематизировались и анализировались.

## **2.2. Выводы практической работы**

В результате проведенного анализа роста микроорганизмов нами выявлено, что максимальный рост отмечался в образцах до обработки экранов, забор которых проводился в начале учебного дня и не подвергался обработке. Данные представлены в *Таблице №2.2.*

*Таблице №2.2.*

### **Бактериальный рост с экрана МТ в начале эксперимента.**

<b>№ пробирки</b>	<b>Сарцины</b>	<b>Стафилококк эпидермальный</b>	<b>Кандида</b>	<b>Бациллы</b>
1	+	-	-	-
2	+	-	-	-
3	-	+++	-	-
4	+++++	++++	-	-
5	+++	+++	-	-

6	++++	+++	-	-
7	++++	+	+	+
8	+	+	-	-
9	-	-	-	-
10	++++	++++	-	+++++
11	+	-	-	-
12	+	+	-	-

Из *Таблицы №2.2* видно, что в данной группе рост преобладает практически во всех образцах - 11 пробирок, что составило 92%. При анализе данных *Таблицы №2.2* видно, что обильный бактериальный рост сарцин и стафилококка превалирует над другими микроорганизмами, рост бацилл занимает 2-е место в обсеменении (умеренный рост), а рост грибов зарегистрирован в единичном образце №7. Учитывая повышенную патогенность Стафилококка и Бацилл в сравнении с сарцинами данные результаты являются почвой для размышлений о возможности развития заболеваний.

Нами сделано предположение, что наличие большого количества микроорганизмов на экране МТ утром свидетельствует о том, что без обработки экрана МТ в ночное время для микробов создается благоприятная среда, созданная комфортной для роста Т воздуха в помещении, а также процессом нагревания устройства (например, во время подзарядки), вследствие чего происходит интенсивный рост флоры. Данное заключение является нашим предположением и требует исследования.

Нами проведена видовая идентификация только стафилококка, который идентифицирован как *Staphylococcus Epidermalis*. Идентификация бацилл и грибов не проведена по причине сложности процедуры. В *Приложении Б* представлены собственные наблюдения результатов бакпосевов в начале исследования.

Все представители контрольной группы из числа 12 МТ были разделены на группы по 6 в каждой. После окончания учебного дня нами был проведен забор материала для контрольного исследования флоры МТ в 2-х группах - однократной и двукратной обработки экранов МТ. Результаты представлены в *Таблицах №№2.3 и 2.4*.

*Таблица №2.3*

**Бактериальный рост с экрана МТ  
в группе 1-кратной (в 12.00) обработки экрана**

№ пробирки	Сарцины	Стафилококк эпидермальный	Кандида	Бациллы
13	++	+	-	-
14	-	-	-	-
15	-	-	-	-
19	-	-	-	-
17	-	-	-	+
20	+	-	-	-

**Бактериальный рост с экрана МТ в группе 2-  
(12.00 и 14.00) обработки экрана**

<b>№ пробирки</b>	<b>Сарцины</b>	<b>Стафилококк эпидермальный</b>	<b>Кандида</b>	<b>Бациллы</b>
<b>16</b>	-	-	-	-
<b>18</b>	+	-	-	-
<b>21</b>	+	-	-	-
<b>22</b>	+	-	-	-
<b>23</b>	-	-	-	-
<b>24</b>	+	-	-	-

Проведя сравнительный анализ результатов бактериальных посевов в 1-й и 2-ой группах, представленных в *Таблицах 2.3 и 2.4*, нами было выявлено, что после однократной обработки экранов МТ в 12.00 количество пробирок с положительным ростом микрофлоры сократилось до 3-х пробирок. Качественная оценка микрофлоры также имела положительные результаты в виде единичного роста микроорганизмов - сарцин, стафилококка и бацил. Грибы не были выделены ни на одном экране МТ.

В результате анализа 2-ой группы образцов (группа после 2-х кратной обработки экранов в течении учебного дня в 12.00 и 14.00) рост флоры отмечен только в виде сарцин. Рост же других микроорганизмов отмечен не был.

## ВЫВОДЫ

Проведя сравнительный анализ результатов бакпосевов после обработки в конце учебного дня в сравнении с исходными данными в 1-й группе в начале учебы, нами были сделаны следующие выводы.

1. Проведен литературный обзор, анализ литературных данных о ранее проведенных исследованиях бакпосевов с экранов МТ и получена информация, что во всех исследованиях был выявлен рост микрофлоры, в числе которой лидировала кокковая флора.
2. Проведено, проанализировано анкетирование и выявлена группа учащихся для участия в ходе исследования - 32,4% респондентов не обрабатывали экран МТ в течении суток, что сформировало группу нашего исследования.
3. Изучена методика и освоена техника бактериального посева на питательную среду, проведен самостоятельный забор бактериальной среды для исследования согласно разработанного дизайна исследования.
4. Полученные нами данные бакпосевов с экранов МТ сенсорного типа, взятых в начале исследования дали идентичные результаты проанализированных литературных данных, среди которых также лидировали представители кокковой флоры (в виде сарцин) и стафилококк (92% образцов), что отвечает данным литературных источников.
5. Наличие большого количества микроорганизмов на экране МТ утром свидетельствует о том, что без обработки экрана МТ в ночное время для микробов создается благоприятная среда, созданная комфортной для роста Т воздуха в помещении, а также процессом нагревания устройства (например, во время подзарядки) вследствие чего происходит интенсивный рост флоры.
6. Проведя сравнительный анализ результатов бактериальных посевов в 1-й и 2-ой группах, нами было выявлено, что после однократной обработки экранов МТ в 12.00 количество пробирок с положительным ростом микрофлоры сократилось до 3-х пробирок. Качественная оценка микрофлоры также имела положительные результаты в виде единичного роста сарцин, стафилококка и бацилл. Грибы не были выделены ни на одном экране МТ.
7. В результате анализа 2-ой группы образцов (группа после 2-х кратной обработки экранов в течении учебного дня в 12.00 и 14.00) рост отмечен только непатогенной флоры в виде сарцин. Данные результаты бакпосевов не представляют опасность по причине отсутствия патогенных свойств у данного вида микроорганизмов. Рост же других микроорганизмов отмечен не был.
8. Обработка экрана МТ влажными салфетками в течение дня уменьшает количество микробов на экране данного вида гаджета.
9. Нами сделан вывод о незначительной разнице положительных результатов бакпосевов в группах исследования после однократной и двукратной обработки экрана МТ в течении учебного дня.

## ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

В результате нашей работы нами разработаны рекомендации о необходимости обработки экранов МТ влажными салфетками не только в течении учебного дня, но и перед ночным сном.

При обработке экранов МТ допустимо использование салфеток без содержания антибактериальных средств, что продемонстрировано и доказано в нашей работе.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Александрова В.П., Болгова И.В., Нифантьева Е.А. Экология живых организмов: практикум с основами экологического проектирования (6-7 кл.). – М.: ВАКО, 2014. – 144 с.
2. Аникеев В.В., Лукомская К.А. Руководство к практическим занятиям по микробиологии. – М.: Просвещение, 1983. – 127 с.
3. Биология: энциклопедия для детей. – М.: Мир энциклопедий Аванта+, Астрель, 2007. – 589 с.
4. Большая универсальная школьная энциклопедия. – М.: Мир энциклопедий Аванта+, Астрель, 2008. – 976 с.
5. Гусев М.В., Минеева Л.А.. Микробиология. – 3<sup>е</sup> изд. – М.: Рыбари, 2004. – 248 с.
6. Занимательная микробиология / В.М. Жданов [и др.]. – М.: Знание, 1967. – <https://obuchalka.org/2017031093463/zanimatel'naya-mikrobiologiya-jdanov-v-m-1967.html>
7. Нетрусов А.И., Котова И.Б. Микробиология. — 4-е изд., перераб. и доп. — М.: Академия, 2012. — 384 с.
8. Пяткин К.Д., Кривошеин Ю.С. Микробиология. – М.: Медицина, 1980. – 512 с.
10. Ражкак Э., Лавердан Д. Живой мир под микроскопом. – Москва: Манн, Иванов и Фербер, 2018. – 30 с.   
<https://nsportal.ru/ap/library/drugoe/2016/07/21/izuchenie-mikroflory-metallicheskih-monet>
11. Сакович Г.С., Безматерных М.А. Физиология и количественный учет микроорганизмов. – Екатеринбург: ГОУ-ВПО УГТУ-УПИ, 2005. – 40 с.   
[https://study.urfu.ru/Aid/Publication/176/1/Sakovich\\_Bezmaternyh\\_1.pdf](https://study.urfu.ru/Aid/Publication/176/1/Sakovich_Bezmaternyh_1.pdf)
12. <https://habr.com/ru/company/asus/blog/229801/>
13. <https://fishki.net/3293252-25-mest-procvetajut-bakterii.html>
14. <https://svopi.ru/nauka/173078>
15. [https://www.katrenstyle.ru/spotlight/proklyataya\\_dyuzhina](https://www.katrenstyle.ru/spotlight/proklyataya_dyuzhina)

**Анкета**

1. М      Ж

2. Возраст    \_\_\_\_\_ лет    \_\_\_\_\_ месяцев

3. Модель мобильного телефона \_\_\_\_\_

4. Общая длительность пользования моб. телефоном за сутки:

- менее 2-х часов

- 2-4 часа

- 4-6 часов

- более 6 часов

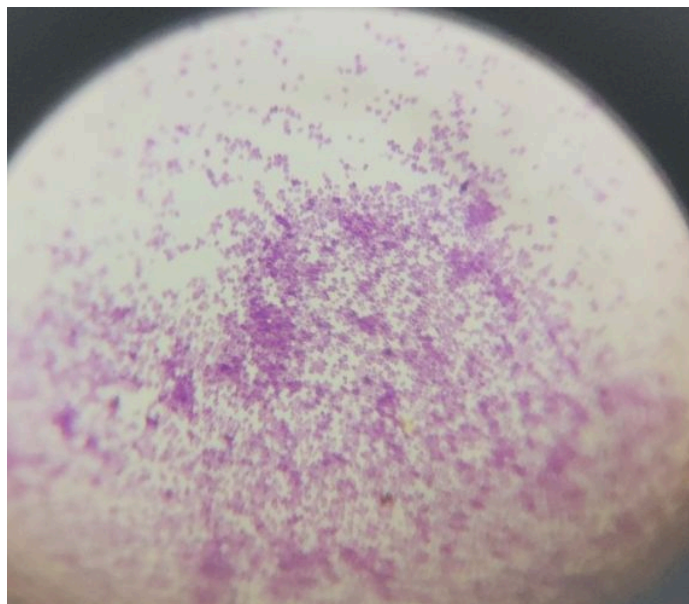
5. Частота обработки рук санитайзером во время пребывания в МБЛ:

- каждые 2 часа

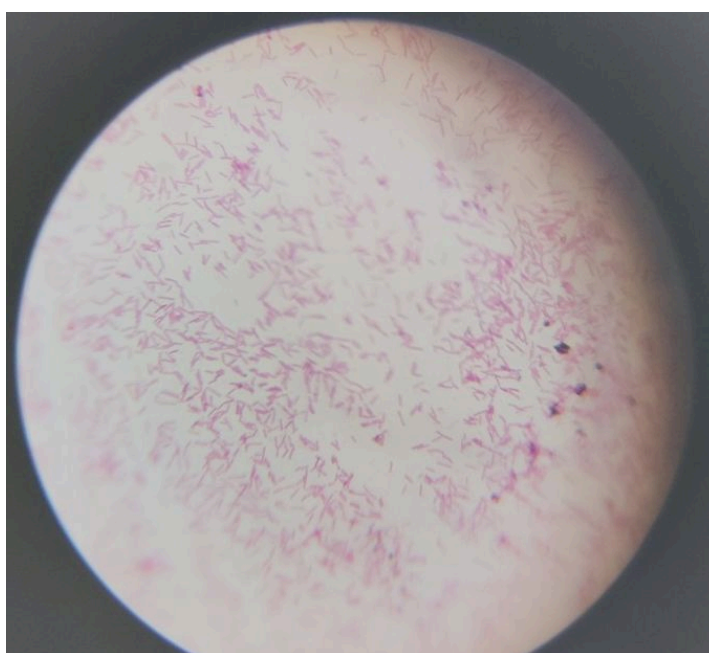
- 3 раза за время учебы

- не обрабатываю

- ваш вариант ответа



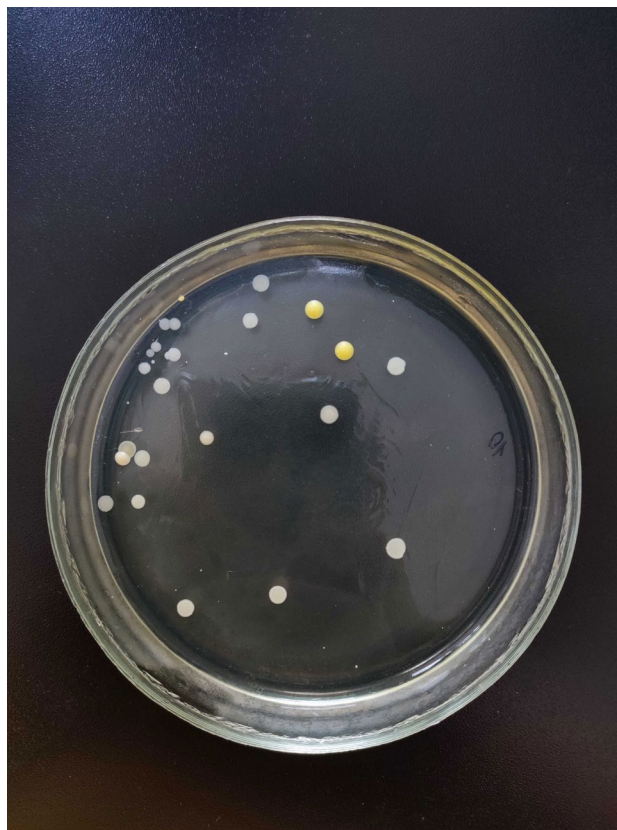
**Фото№1.** Колонии стафилококка эпидермального.  
Рост под микроскопом, увел.900х  
*СОБСТВЕННОЕ НАБЛЮДЕНИЕ.*



**Фото№2.** Колонии бацилл.  
Рост под микроскопом, увел.900х  
*СОБСТВЕННОЕ НАБЛЮДЕНИЕ.*



**Фото №3.** Колония грибов.  
Рост под микроскопом, увел. 900х  
*СОБСТВЕННОЕ НАБЛЮДЕНИЕ.*



**Фото №4.** Рост в чашке Петри  
колоний сарцин (желтого цвета)  
на фоне роста колоний бацилл и стафилококка (белого цвета).  
*СОБСТВЕННОЕ НАБЛЮДЕНИЕ.*