

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Лицей № 13»
Челябинская область, г. Троицк

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА
«Микробиологические риски: миф или реальность?»

Выполнил: Журавель Илья,
ученик 5 А класса
Руководители:
Прибытова Олеся Сергеевна,
кандидат
сельскохозяйственных наук,
учитель естествознания, директор

г. Троицк, 2020

Оглавление

1. Введение.....	3
Методика исследования.....	6
Результаты исследований и их обсуждение.....	9
<i>Микробиологическая оценка риска, связанного с контаминацией рук и мобильных телефонов</i>	9
<i>Эффективность влияния влажных салфеток разных видов на уровень очищения рук и поверхности мобильных телефонов</i>	10
<i>Обсуждение результатов</i>	11
Выводы.....	12
Заключение.....	13
Список использованной литературы.....	14
Приложение.....	16

1. Введение

Цель исследований – оценка микробиологического риска, связанного с контаминацией рук и мобильных телефонов до и после использования влажных салфеток с разным предназначением.

Задачи исследования:

- проанализировать научные данные по оценке неблагоприятного воздействия микроорганизмов на здоровье, связанных с загрязнением рук и поверхности мобильных телефонов;
- изучить методику микробиологической оценки рук и поверхности мобильных телефонов;
- определить уровень микробиологического риска, связанного с загрязнением рук и поверхности мобильных телефонов;
- установить взаимосвязь между загрязнением рук и поверхности мобильных телефонов;
- определить степень влияния влажных салфеток разных видов на уровень очищения рук и поверхности мобильных телефонов.

Мы выдвинули две **гипотезы**: 1) чем выше загрязненность рук микроорганизмами, тем сильнее загрязнена поверхность мобильного телефона; 2) если использовать влажные салфетки разных видов, то уровень очищения рук будет отличаться.

Степень изученности проблемы. Кожа рук человека подвержена микробному загрязнению при контакте с объектами внешней среды. Описаны не только случаи перекрестной контаминации кожи рук и личных вещей, включая мобильные телефоны, но также и возможность длительного выживания патогенных микроорганизмов на абиотических поверхностях [5]. Из этого следует, что руки и мобильные телефоны, а также другие личные вещи – ручки, клавиатура, мышь и другие нуждаются в регулярной очистке. Общеизвестным способом очищения рук является мытье с мылом, но это не всегда выполнимо, поэтому люди используют альтернативные методы, например используют влажные салфетки и другие антисептические средства обработки рук [13], обладающих разной степенью эффективности [7, 10], для многих стало привычным обрабатывать поверхности личных вещей специальными средствами. Влажные салфетки как средство личной гигиены занимают обширный сегмент рынка [2, 15], их большой ассортимент затрудняет выбор потребителей, основывающийся на их очищающей функции.

Краткий литературный обзор. Одной из причин возникновения болезней является циркуляция бактерий во внешней среде с контаминированием абиотических и биотических поверхностей, которые постоянно соприкасаются [9]. Мы трогаем руками дверные ручки, ключи, перилла и прочее, происходит обмен микрофлорой, в том числе патогенной,

то есть способной вызывать болезни. Телефон – это неотъемлемая часть коммуникаций. Во всем мире использование сотовых телефонов стало привычным. Мы пользуемся ими всегда и везде: дома, на улице, на работе, в магазине и больнице; кладем их на любую доступную поверхность – на стол в кафе, на скамейке в парке. Телефон – элемент в круговороте микрофлоры, наряду с руками он является фактором микробиологического риска [6]

Для изучения степени микробиологического риска следует знать степень микробного обсеменения объектов. Это достигается бактериологическим методом – взятием смывов с последующим их посевом на питательные среды [4].

Питательные среды бывают разными. По консистенции различают жидкие (бульоны), полужидкие и плотные. Плотные и полужидкие среды отличаются от жидких наличием желирующего агента (агар-агар, реже желатин). Также питательные среды различают по назначению. Основные питательные среды предназначены для культивирования большинства микроорганизмов, например мясопептонная среда (бульон, агар). Также используют селективные среды, которые предназначены для выделения конкретных микроорганизмов, и дифференциальные (диагностические), позволяющие выделить определенный вид микроорганизма. К таким средам относят солевой агар для выделения стафилококковых бактерий, висмут-сульфитный агар (строго селективная среда) для выделения сальмонелл, агар Эндо (умеренно селективная среда) для выделения энтеробактерий, селективная питательная среда агар Сабуро для выделения дрожжеподобных и плесневых грибов [3].

Чтобы выделить микроорганизмы необходимо сделать посев на питательные среды. Посевной материал представляет собой смывы с исследуемых объектов, суспензию, приготовленную из измельченных объектов исследования. Для качественного проведения исследований нужно соблюдать определенные правила: технику безопасности, стерильность, использовать специальные инструменты и лабораторную посуду. Для посевов применяют микробиологические петли, реже – иглы и шпатели. Чаще всего для культивирования используются пробирка и чашка Петри. Универсальным инструментом для засева культуры является бактериальная петля. Помимо неё, для посева уколом применяют специальную бактериальную иглу, а для посевов на чашках Петри – металлические или стеклянные шпатели. Для посевов жидких материалов наряду с петлёй используются градуированная и пастеровская пипетки [9].

Посев на плотные питательные среды (в чашке Петри) производят «газоном». Для этого, приоткрыв левой рукой крышку, петлёй или пипеткой наносят посевной материал на поверхность питательного агара и распределяют по поверхности. После инкубации посева появляется равномерный сплошной рост бактерий с разделением их на колонии. Идентификацию выделенных бактериальных культур проводят путём

изучения морфологии бактерий, их культуральных, биохимических и других признаков, присущих каждому виду [3].

Колония – это видимое изолированное скопление представителей одного вида микроорганизмов, образующееся при размножении одной колониобразующей единицы (КОЕ) на плотной питательной среде (на поверхности или в глубине её). Колонии бактерий разных видов отличаются друг от друга по своей морфологии, цвету и другим культуральным признакам. Чем больше колоний, тем больше уровень загрязнения объектов [4]. Микробиологическое загрязнение объектов – предмет изучения многих авторов.

Актуальность исследования. В настоящее время проведена оценка микробиологического риска при использовании моющих средств [5,7], установлена эффективность антисептических средств обработки рук [10,13], рассмотрен вопрос о вероятности распространения болезней через сотовые телефоны [6]. Каждое исследование основано на результатах использования бактериологического метода – посева обработанного материала или смывов с поверхности. Доказано, что разные средства гигиены обладают разной способностью снижать уровень загрязнения. Это обуславливает актуальность наличия и снижения микробиологического риска загрязнения различных объектов разных производственных сфер [14]. **Практическая значимость работы** заключается в том, что она способствует формированию ответственности за здоровье у людей, результаты могут быть использованы в повседневной жизни.

Место и сроки проведения исследования. Исследования проводились в течение 2019-2020 учебного года на кафедре Инфекционных болезней ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет».

Методика исследования

Объект исследования явились студенты факультета ветеринарной медицины, их руки и мобильные телефоны.

Предмет исследования – микробиологический риск, взаимосвязь между загрязнением рук и поверхности мобильных телефонов и уровень загрязнения рук и поверхности мобильных телефонов до и после использования влажных салфеток.

Исследования проводились основываясь на использовании теоретического, экспериментального и аналитического методов, состояли из нескольких этапов (рисунок 1 приложения).

На первом этапе был выполнен анализ теоретических данных по оценке микробиологического риска, проведению микробиологических исследований с использованием питательных сред.

На втором этапе изучена методика проведения исследований: правила техники безопасности, взятие смывов с поверхности рук и мобильных телефонов, проведение посева микробной взвеси на питательную среду, особенности оценки результатов исследования.

Третий этап был экспериментальным (рисунок 2 приложения) и состоял из двух направлений. В эксперименте участвовало 9 человек – студентов факультета ветеринарной медицины ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет». Обучающиеся целый день провели в обычном режиме: на занятиях, контактировали с разными поверхностями учебных аудиторий, столовой, туалетов, никаких специальных средств для обработки рук не применяли.

Из студентов сформировали три группы, в каждой группе было двое обучающихся с сотовыми телефонами в чехлах, один – без чехла. Студентам первой группы поверхность рук и мобильных телефонов обрабатывали антибактериальными салфетками, второй группы – детскими влажными салфетками, третьей – обычными влажными салфетками (рисунок 3 приложения).

Микробиологический риск, связанный с загрязнением поверхности рук и мобильных телефонов, а также эффективность влияния влажных салфеток на степень очищения, оценивали по уровню загрязнения до и после использования влажных салфеток.

Для этого были взяты смывы с их поверхности с последующим посевом на питательные среды до и после использования обычных, антибактериальных и детских влажных салфеток. Смывы брали в кабинете, в котором расположен бокс, надев халат, колпачок, маску и перчатки. Бокс перед проведением эксперимента был подвергнут ультрафиолетовому облучению.

Взятие смывов производили с помощью стерильных увлажненных ватных тампонов. Стерильные ватные тампоны на деревянных палочках, вмонтированные в пробирки с ватными пробками, в которых находился физиологический раствор, были заготовлены заранее в лаборатории кафедры Инфекционных болезней. Также заранее были приготовлены стерильные среды в чашках Петри, стерильный физиологический раствор для разведения смыва, одноразовые шприцы, стерильные шпатели, которые вскрывали непосредственно перед посевом (рисунок 4 приложения).

Перед взятием смыва тампон увлажняли наклонением пробирки или опусканием тампона в жидкость. При взятии смывов с рук протирали тампоном ладонные поверхности обеих рук, проводя не менее 5 раз по каждой ладони и пальцам, потом протирали межпальцевые пространства, ногти и подногтевые пространства (рисунок 5 приложения). При взятии смывов с телефонов протирали поверхность телефона с каждой стороны и грани. После взятия смывов ватный тампон помещали в пробирки с физиологическим раствором.

Уровень загрязнения определяли по количеству колоний, выросших на питательных средах. Количество колоний микроорганизмов в 1 мл смыва, равное 1000, считали безопасным уровнем микробиологического риска для поверхности рук, 300 – для поверхности мобильных телефонов [1].

Посевы осуществляли на плотные питательные среды (рисунок 6 приложения): обычные (мясо-пептонный агар, предназначенный для выделения большинства микроорганизмов) дифференциально-диагностические и селективные (солевой агар для выделения стафилококков, висмут-сульфитный агар для выделения сальмонелл, агар Эндо для выделения бактерий группы кишечной палочки, агар Сабуро для выделения грибов). Все работы по посеву материала на питательные среды проводили в боксе на специальном столе в радиусе 25 см от спиртовой горелки.

Спустя 20 мин после взятия пробы и тщательного осторожного ополаскивания тампона набирали содержимое пробирки со смывом в объеме 1 мл, смешивали со стерильным физиологическим раствором в количестве 9 мл. Смывы разводили в 10 раз. Шприцом набирали 1 мл посевного материала и, приоткрыв крышку, наносили на плотную питательную среду в центр поля чашки Петри и равномерно распредели шпателем сначала на небольшом участке среды, а затем равномерно осторожными движениями распределяли по всей поверхности (рисунок 7 приложения). Шпатель быстро переносили из одной чашки Петри в другую, после окончания посева материала из одного смыва шпатель помещали в дезинфицирующий раствор.

На чашке Петри ставили номер пробы (рисунок 8 приложения), каждую чашку Петри заворачивали в бумагу, переворачивали вверх дном, чтобы конденсат, скапливающийся на внутренней поверхности крышки, не попадал на поверхность посева и не размывал выросшие колонии. Затем

питательные среды инкубировали в термостатах (рисунок 9 приложения) при температуре 37 °С: мясо-пептонный агар, и агар Эндо [8] в течение 24 часов, солевой агар [11] висмут-сульфитный агар – в течение 48 часов [12], при температуре 30 °С – агар Сабуро в течение 120 часов. Всего было проведено посевов с 36 смывов: 18 – с поверхности рук, 18 – с поверхности телефонов

Степень микробиологического риска оценивали по количеству микробных клеток в 1 мл исследуемого смыва (М), вычисляли по формуле (1):

$$M = (a \times 10) : V \quad (1)$$

где: а – среднее число колоний после инкубирования, шт.; 10 – коэффициент разведения; V – объём суспензии, взятой для посева [3]. За одну колонию принимали видимое изолированное скопление микроорганизмов.

После подсчёта чашки Петри с ростом микроорганизмов сотрудники кафедры инфекционных болезней обезвреживали их в автоклаве.

На заключительном этапе разработали рекомендации по снижению микробиологического риска, связанного с загрязнением рук и использованием мобильных телефонов.

Результаты исследований и их обсуждение

Микробиологическая оценка риска, связанного с контаминацией рук и мобильных телефонов

Результаты исследования показали рост микроорганизмов в смывах с поверхности рук и мобильных телефонов на обычном мясо-пептонном, солевом агаре и агаре Сабуро, (таблица 1 рисунок 10 приложения). Необходимо отметить, что загрязненность рук и мобильных телефонов, устанавливаемая по количеству выросших колоний, значительно отличается разная. На агаре Эндо и висмут-сульфитном агаре роста не отмечено (рисунок 11 приложения). Количество микробных клеток, выросших на мясо-пептонном агаре (как патогенных, так и непатогенных) в смыве с поверхности рук составило от 590 до 1980 КОЕ/мл, на солевом агаре (преимущественно стафилококки) – от 460 до 1550 КОЕ/мл, на агаре Сабуро (грибы) – от 160 до 750 КОЕ/мл.

Следовательно, микробиологический риск, связанный с загрязнением поверхности рук, в среднем почти достиг допустимого уровня (99,6 %), при этом у трёх человек превышал его.

Рост микроорганизмов со смывов с поверхности мобильных телефонов был значительно ниже: на мясо-пептонном агаре от 0 до 40 КОЕ/мл, на солевом агаре – от 0 до 20 КОЕ/мл, на агаре Сабуро – от 10 до 40 КОЕ/мл, что ниже в сравнении с результатами исследования смывов с поверхностью рук в 8-90 раз в зависимости от среды. Инкубирование питательных сред с посевами с поверхности телефонов без чехлов, показало отсутствие роста на всех питательных средах. Микробиологический риск, связанный с загрязнением поверхности мобильных телефонов невысокий и составляет в среднем 6,25 % от допустимого уровня, с поверхности телефонов в чехлах – 8,89 %.

Отсутствие роста сальмонелл, кишечной палочки, а также колоний на солевом агаре, характерных для золотистого стафилококка указывает на отсутствие микробиологического риска. Количество колоний, образованных на солевом агаре и агаре Сабуро было ниже, чем на мясо-пептонном.

Какой-либо зависимости между уровнем загрязнения рук человека и поверхности его телефона не было установлено. Следовательно, нами получены неожиданные результаты – рост микроорганизмов на неживых поверхностях незащищенных чехлами телефонов отсутствовал. Это может быть связано с тем, что телефон имеет гладкую поверхность. Кроме того, при пользовании телефоном он нагревается, а так как высокие температуры не являются благоприятными для бактерий, то попавшие на поверхность телефона утрачивают свою жизнеспособность. Также можно предположить, что от телефона исходит излучение, губительное для бактерий [3,6].

Относительно слабый рост микроорганизмов был установлен на поверхности чехлов. Возможно, что это связано с тем, что телефон часто находится в руках, а так как чехлы телефонов имеют неровную поверхность – сам материал чехла, украшения, то это приводит к скоплению бактерий в труднодоступных местах. Низкий уровень загрязнения чехлов в сравнении с поверхностью рук связан также с нагреванием телефона и излучением, но сам чехол служит барьером для этих факторов.

Уровень микробиологического риска, связанный с микробным загрязнением рук, составляет 99,6 % от допустимого уровня, поверхности мобильных телефонов – 6,25 %. Риск заражения золотистым стафилококком, кишечной палочкой сальмонеллами отсутствует. Взаимосвязь между загрязнением рук и мобильных телефонов не установлена.

Эффективность влияния влажных салфеток разных видов на уровень очищения рук и поверхности мобильных телефонов

Данные об эффективности влияния влажных салфеток разных видов на уровень очищения рук отражена в приложении (таблица 2, рисунок 12).

Из данных иллюстративного материала следует, что использование влажных салфеток разных видов в той или иной степени позволяет снизить уровень микробиологического риска, связанного с загрязнением рук. Наибольшим очищающим эффектом рук обладают обычные влажные салфетки – их применение снижает уровень микробного загрязнения, определяемого по количеству микробных клеток, выросших на питательных средах. Так, количество микробных клеток, выросших на мясо-пептонном агаре, снизилось в 19 раз, на солевом агаре – в 9 раз, на агаре Эндо – в 5,5 раза. Действие антибактериальных и детских влажных салфеток на очищение рук не однозначно. Применение антибактериальных влажных салфеток оказалось более эффективным, чем детских, но менее, чем обычных в отношении микроорганизмов, растущих на мясо-пептонном агаре и агаре Сабуро – снизило количество микробных клеток в 9 и 2 раза соответственно, а на солевом – в 8 раз, что чуть ниже, чем при использовании детских влажных салфеток. Применение детских влажных салфеток снижает уровень микробиологического риска, связанных с загрязнением рук менее эффективно в отношении микроорганизмов, вырастающих на мясо-пептонном агаре и агаре Сабуро – в 5,5 раза и на 3 % соответственно. Количество микробных клеток, дающих рост на солевом агаре, на фоне использования детских влажных салфеток снизилось в 8,5 раз.

На агаре Эндо и висмут-сульфитном агаре не было выявлено колониеобразующих единиц после обработки рук влажными салфетками разных видов.

Результаты по очищению поверхности мобильных телефонов показали, что эффект очищения выражен не так заметно (таблица 2, рисунок 13

приложения), как при очищении рук, но тем не менее, применение влажных салфеток также снижает загрязнение. Все виды влажных салфеток без исключения полностью очищают поверхность мобильных телефонов от микроорганизмов, дающих рост на солевом агаре – стрептококков, после обработки колоний стрептококков не было обнаружено. На микроорганизмы, вырастающие на мясо-пептонном агаре и на агаре Сабуро, более заметно оказывают действие детские влажные салфетки – снижают количество микробных клеток в 3,5 и 2 раза соответственно. Менее выраженное очищающее действие выявлено при использовании антибактериальных влажных салфеток – на мясо-пептонном агаре количество микробных клеток снизилось в 3 раза, на агаре Сабуро – на 25 %. Обработка телефонов обычными влажными салфетками снижает количество микробных клеток, растущих на мясо-пептонном агаре в 1,5 раза. Рост микроорганизмов на агаре Сабуро в количественном отношении под воздействием обычных влажных салфеток не изменился.

Мы предполагаем, что это может быть связано со структурой материала, из которого изготовлены влажные салфетки. Детские влажные салфетки – самые мягкие, поэтому в большей степени соприкасаются с не гибкой, в отличие от рук, поверхностью телефона, их применение позволяет лучше очищать «труднодоступные» места. Обычные влажные салфетки более грубые, чем детские и антибактериальные влажные салфетки, поэтому их очищающий эффект «труднодоступных» мест выражен слабее.

На агаре Эндо и висмут-сульфитном агаре не было выявлено колониеобразующих единиц после обработки рук и мобильных телефонов влажными салфетками разных видов.

На снижение микробиологического риска, связанного с загрязнением рук, наиболее выраженный эффект оказывает применение обычных влажных салфеток, снижает уровень загрязнения в 5,5-19 раз, антибактериальных – в 2-9 раза, детские – в 1,03-8,5 раза; связанного с загрязнением телефона – применение детских влажных салфеток, снижает уровень загрязнения в 1,5 раза, 1,33-3,0 раза и 2-3,5 раза соответственно.

Обсуждение результатов

Результаты наших исследований оказались неожиданными. Во-первых, гипотеза о том, что чем выше загрязненность рук микроорганизмами, тем сильнее загрязнена поверхность мобильного телефона, не подтвердилась. Нами установлено отсутствие или невысокий уровень факторов микробиологического риска на поверхности телефонов. Кроме того, нам удалось найти научные доказательства подтверждения результатов наших исследований, связанные со способностью неблагоприятного воздействия на микроорганизмы разных факторов, которые снижают или сводят на нет загрязнение поверхности мобильных телефонов [3,6].

Вторая гипотеза, что если использовать влажные салфетки разных видов, то уровень очищения рук будет отличаться, подтвердилась, но действие разных видов влажных салфеток на очищение рук и поверхности мобильных телефонов не одинаковое.

При очищении рук наиболее эффективными оказались обычные влажные салфетки, затем – антибактериальные. Наименьший очищающий эффект получен при использовании детских влажных салфеток. Это объясняется тем, что степень очищения зависит от состава влажных салфеток, в составе детских влажных салфеток нет тех веществ, которыми пропитаны другие, что оказывает влияние на уровень снижения микробиологического риска [2,15].

При очищении поверхности мобильных телефонов наиболее было выражено действие детских влажных салфеток – мы объяснили это структурой материала, из которого изготовлены влажные салфетки, что подтверждается исследованиями других авторов [2].

Следовательно, снижение микробиологического риска при использовании влажных салфеток обусловлено составом пропитывающей их композиции и структурой материала, из которого они изготовлены. Установлено отсутствие или невысокий уровень факторов микробиологического риска на поверхности телефонов, которые не зависят от степени загрязнения рук.

Выводы

1. Уровень микробиологического риска, связанный с микробным загрязнением рук, составляет 99,6 % от допустимого уровня, поверхности мобильных телефонов – 6,25 %. Риск заражения золотистым стафилококком, кишечной палочкой сальмонеллами отсутствует.

2. На снижение микробиологического риска, связанного с загрязнением рук, наиболее выраженный эффект оказывает применение обычных влажных салфеток, снижает уровень загрязнения в 5,5-19 раз, антибактериальных – в 2-9 раза, детские – в 1,03-8,5 раза; связанного с загрязнением телефона – применение детских влажных салфеток, снижает уровень загрязнения в 1,5 раза, 1,33-3,0 раза и 2-3,5 раза соответственно

3. Снижение микробиологического риска при использовании влажных салфеток обусловлено составом пропитывающей их композиции и структурой материала, из которого они изготовлены. Установлено отсутствие или невысокий уровень факторов микробиологического риска, связанного с загрязнением поверхности мобильных телефонов, которые не зависят от степени загрязнения рук

Заключение

Выражаем благодарность сотрудникам кафедры Инфекционных болезней ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет» за предоставление возможности проведения исследований. В дальнейшем планируется провести оценку биологических рисков клавиатуры и мышек, применяемых для работы со стационарным компьютером, ноутбуков, оценить снижение загрязненности при использовании специальных салфеток для ухода за оргтехникой.

Практические рекомендации

1. С целью снижения микробиологических рисков, связанных с загрязнением рук или поверхности мобильных телефонов, рекомендуем использовать влажные салфетки.

2. При очищении рук следует обращать на состав пропитывающей композиции, при очищении поверхности мобильных телефонов – структуру материала, из которого они изготовлены.

Список использованной литературы

1. 1408-76 Санитарные правила для предприятий пищевого концентратной промышленности [Электронный ресурс]: утв. Главным государственным санитарным врачом СССР 1 марта 1976 г. № 1408-76. – Режим доступа: <https://files.stroyinf.ru/Data1/47/47063/#i182393>
2. Амбарцумян, Л.И. Сравнительная оценка качества влажных салфеток для детей // Л.И. Амбарцумян Е.В. Солдаева // Сфера услуг: инновации и качество, 2012. – № 5. – С. 161-166.
3. Госманов, Р.Г. Основы микробиологии : учебник / Р.Г. Госманов, А.К. Галиуллин, Ф.М. Нургалиев. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 144 с.
4. Госманов, Р.Г. Практикум по ветеринарной микробиологии и микологии : учебное пособие / Р.Г. Госманов, Н.М. Колычев, А.А. Барсков. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 384 с.
5. Десятова М.В. Оценка микробиологических рисков при использовании моющих средств / М.В. Десятова, А.В. Мельник, В.С. Рыдлева и др. // Профилактическая медицина – 2017: сборник научных трудов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Санкт-Петербург, 2017. – С. 227-233.
6. Дрaб, О.Л. Сотовый телефон - возможный фактор вби / О.Л. Дрaб, С.А. Никифоров // Лучшая студенческая статья 2017: Сборник статей X Международного научно-практического конкурса. – Пенза, 2017. – С. 170-174.
7. Куроптева, М.Ю. Исследование гигиенических средств для мытья рук // М.Ю. Куроптева, А.О. Мигаль, Л. Мусаева Л. И др. // Тверской медицинский журнал, 2016. – № 3. – С. 103-106.
8. Методические указания по бактериологической диагностике колибактериоза (эшерихиоза) животных [Электронный ресурс]: утв. зам. руководителя Департамента ветеринарии Министерства сельского хозяйства и продовольствия Российской Федерации В.В. Селиверстовым 27.07.2000 г. – Режим доступа: <https://files.stroyinf.ru/Index2/1/4293737/4293737720.htm>
9. Микробиология : учебное пособие / Р.Г. Госманов, А.К. Галиуллин, А.Х. Волков, А.И. Ибрагимова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 496 с.
10. Молоканова, Ю.П. Оценка эффективности бытовых средств гигиены кожи рук в рамках эпидемиологической безопасности населения // Ю.П. Молоканова, И.В. Медведева, В.И. Мащенко // Актуальные проблемы биологической и химической экологии: сборник материалов V международной научно-практической конференции. – Москва, 2016. – С. 200-205.
11. МУ 2657-82 Методические указания по санитарно-бактериологическому контролю на предприятиях общественного питания и торговли пищевыми продуктами [Электронный ресурс]: утв. Минздравом

СССР 31.12.1982 № 2657. – Режим доступа:
<https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293763/4293763190.htm>

12. МУ 4.2.2723-10 Лабораторная диагностика сальмонеллезов, обнаружение сальмонелл в пищевых продуктах и объектах окружающей среды [Электронный ресурс]: утв. руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации Г.Г. Онищенко 13.08.2010 г. - <http://docs.cntd.ru/document/1200083950>

13. Протасевич, И.В. Оценка эффективности антисептических средств обработки рук / И.В. Протасевич, А.Р. Тиморшина // *Forcipe*, 2019. – Т. 2. – № S. – С. 352-353.

14. Санитарная микробиология : учебное пособие / Н.А. Ожередова, А.Ф. Дмитриев, В.Ю. Морозов [и др.]. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 176 с.

15. Терентьева, А.С. Оценка качества и безопасности детских влажных салфеток / А.С. Терентьева, А.А. Суровнева, Л.И. Амбарцумян // Сборник научных работ студентов: К 111-летию Российского экономического университета им. Г. В. Плеханова. – Краснодар, 2018. – С. 136-142.

Приложение



Рисунок 1 – Схема исследований

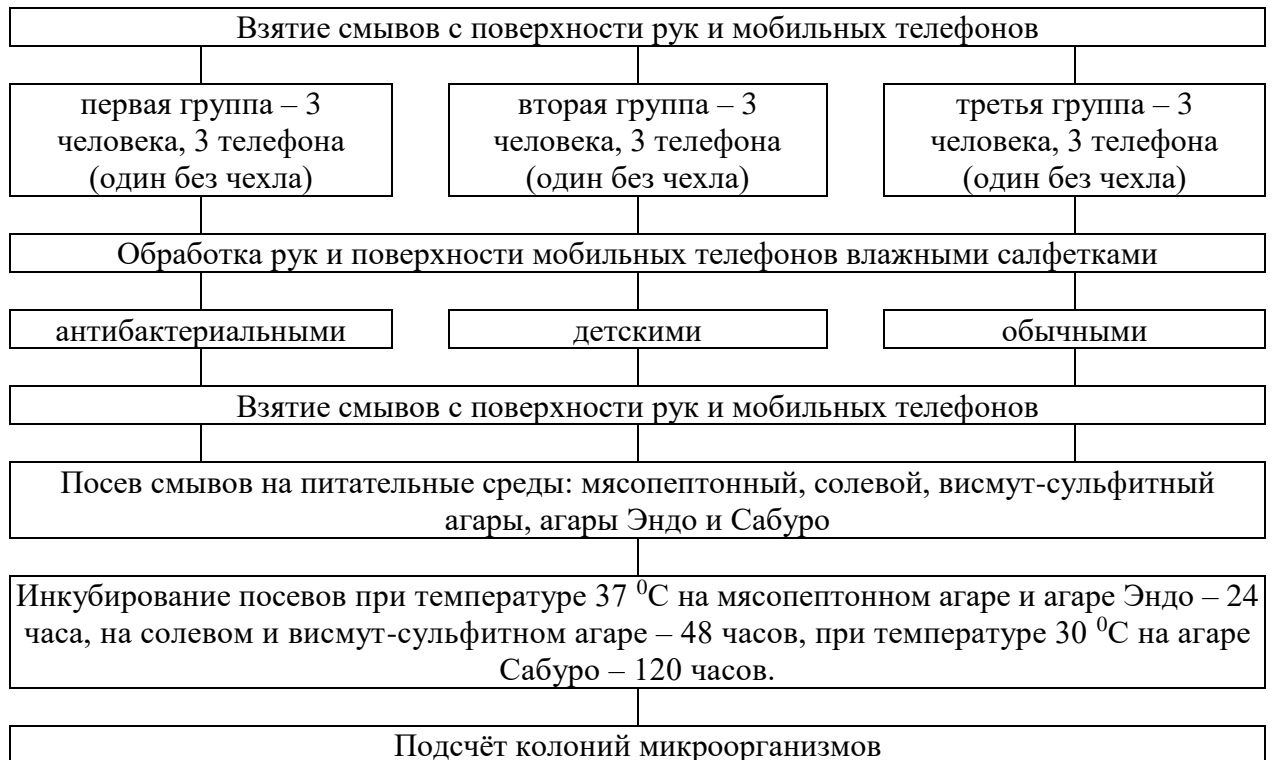


Рисунок 2 – Проведение экспериментальных исследований



а)



б)



в)

Рисунок 3 – Влажные салфетки: антибактериальные (а), детские (б), обычные (в)



а)



б)

Рисунок 4 – Подготовка к проведению исследований: пробирки для смывов, спиртовая горелка, питательные среды (а), стерильные шпатели (б)



а)



б)

Рисунок 5 – Взятие смыва с поверхности рук (а) и мобильного телефона (б)

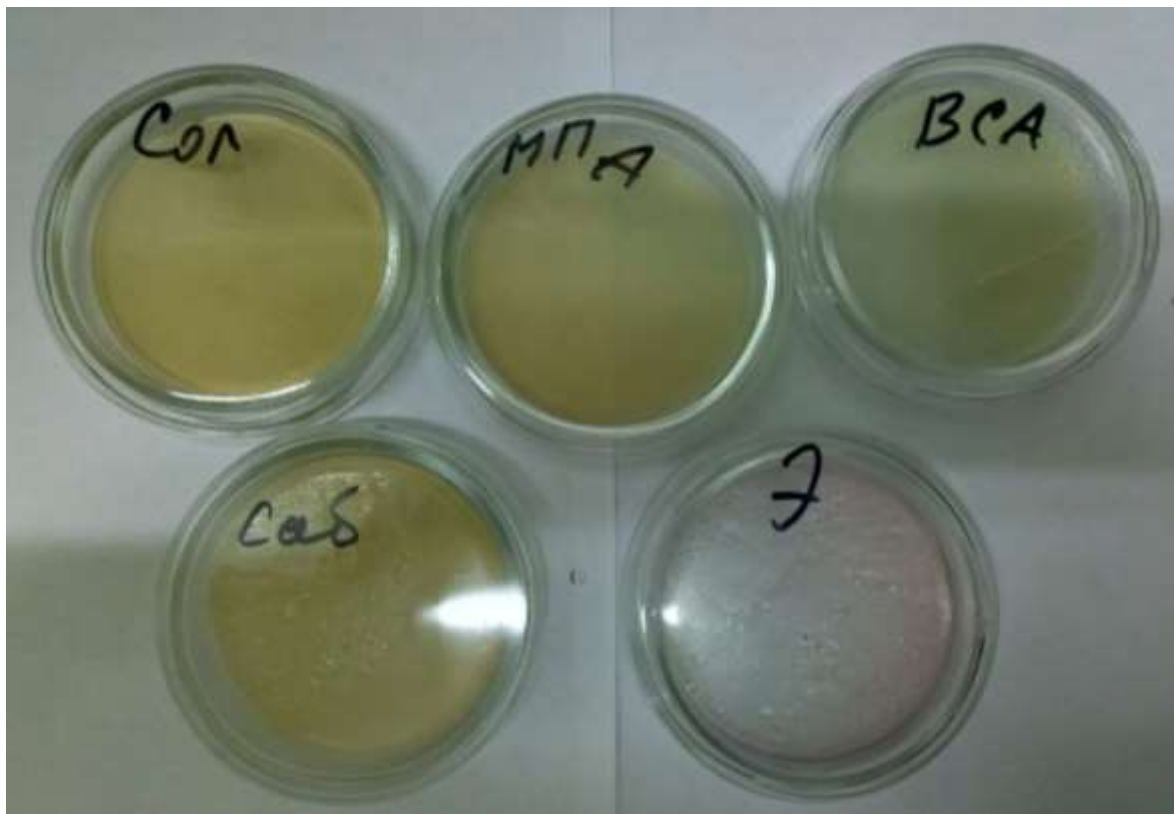


Рисунок 6 – Питательные среды



а)



б)

Рисунок 7 – Посев на солевой агар (а) и агар Эндо (б)

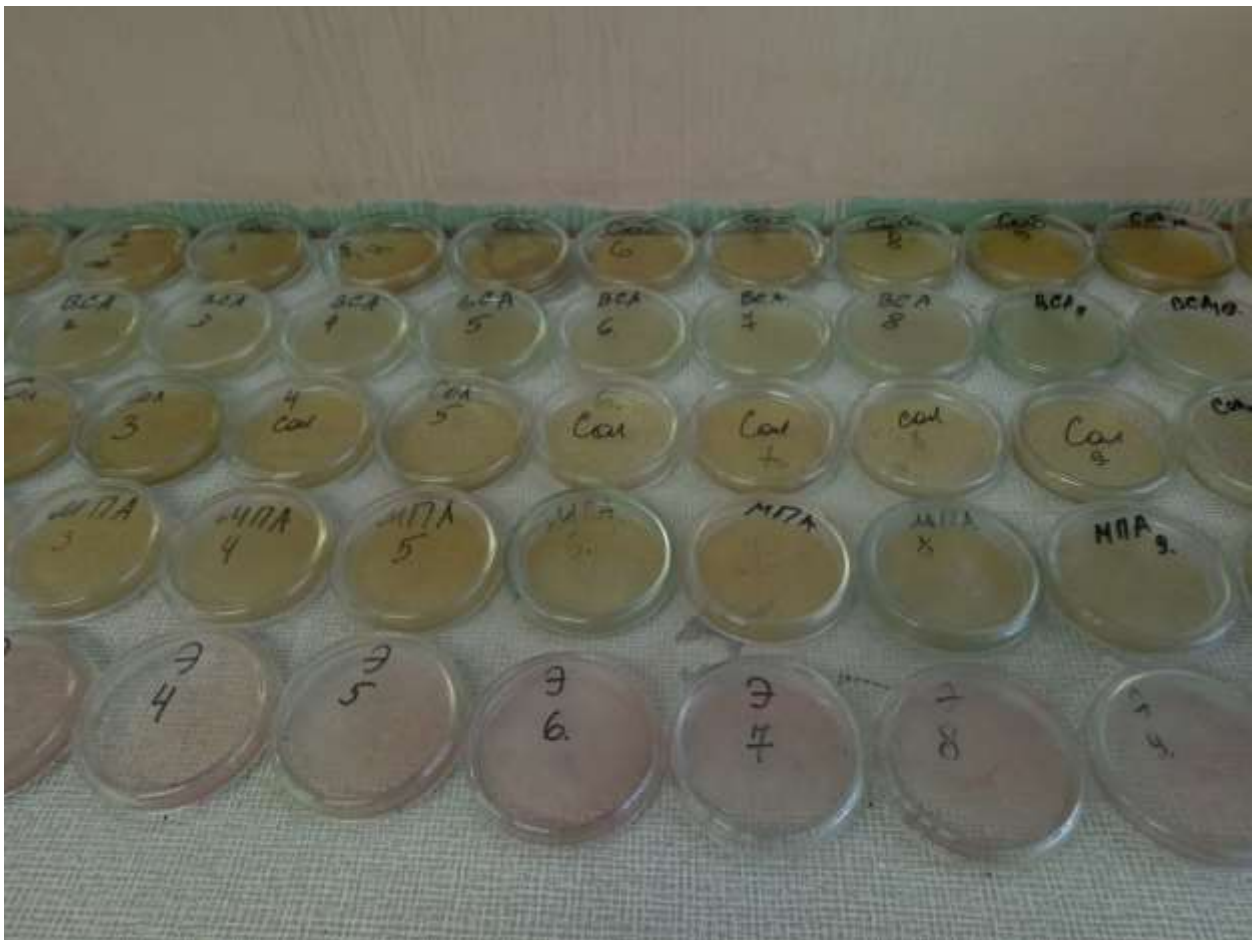


Рисунок 8 – Подготовка посевов к инкубации



Рисунок 9 – Размещение материала для инкубации в термостате

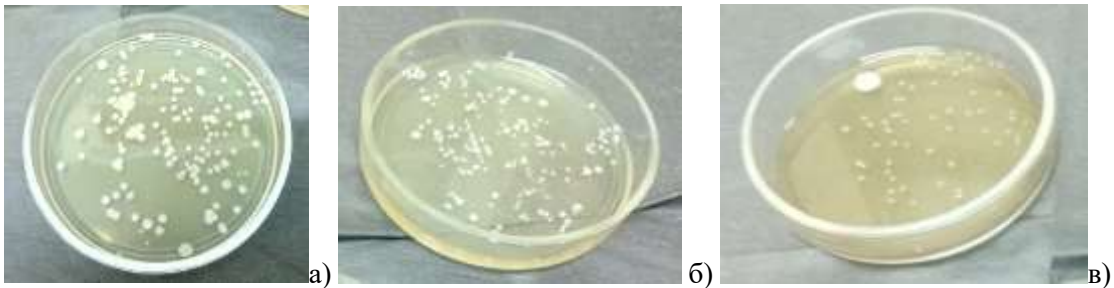


Рисунок 10 – Рост колоний на мясо-пептонном агаре (а), солевом агаре (б), агаре Сабуро (в)

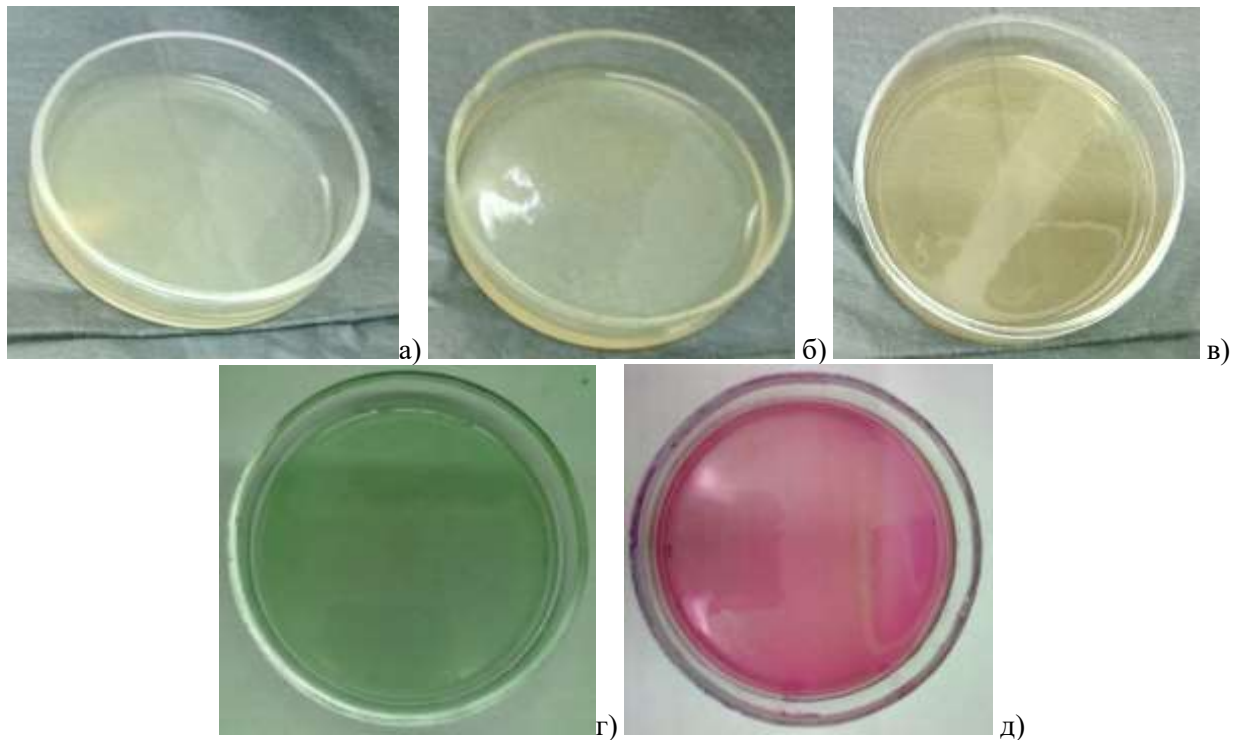


Рисунок 11 – отсутствие роста колоний микроорганизмов на мясо-пептонном агаре (а), солевом агаре (б), агаре Сабуро (в), агаре Эндо (г), висмут-сульфитном агаре (д)

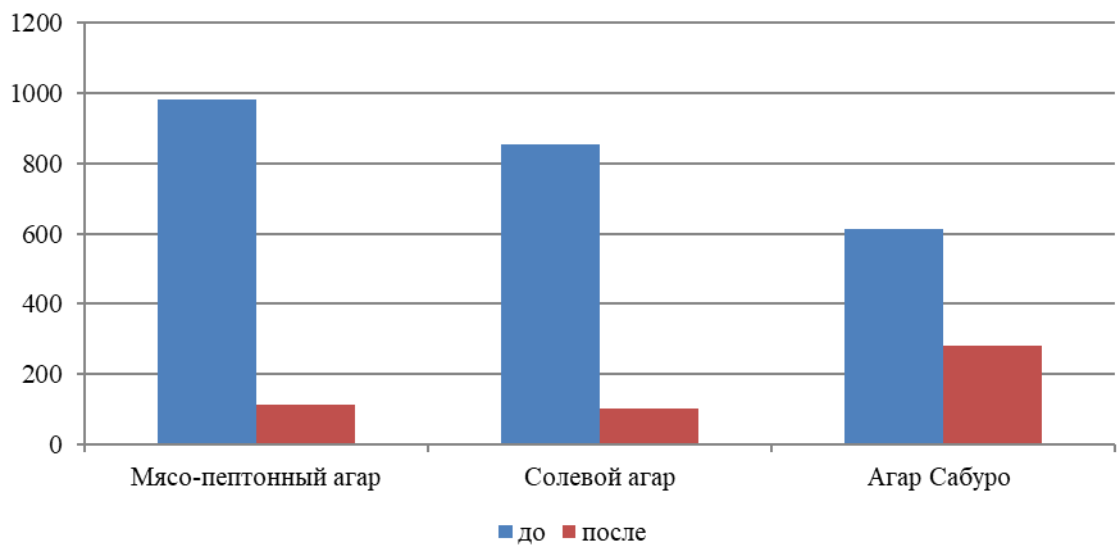
Таблица 1 – Результаты бактериологического исследования смывов, КОЕ/мл

Питательная среда – агар	Поверхность рук	В целом по группе	Из них телефоны	
			в чехле	без чехла
Мясо-пептонный*	996,25±442,98	18,75±15,63	26,67±10,33	0
Солевой	832,5±382,07	7,5±8,66	10,0±8,94	0
Сабуро	426,25±210,10	13,75±15,0	20,0±14,4	0
Эндо	0	0	0	0
Висмут-сульфитный	0	0	0	0

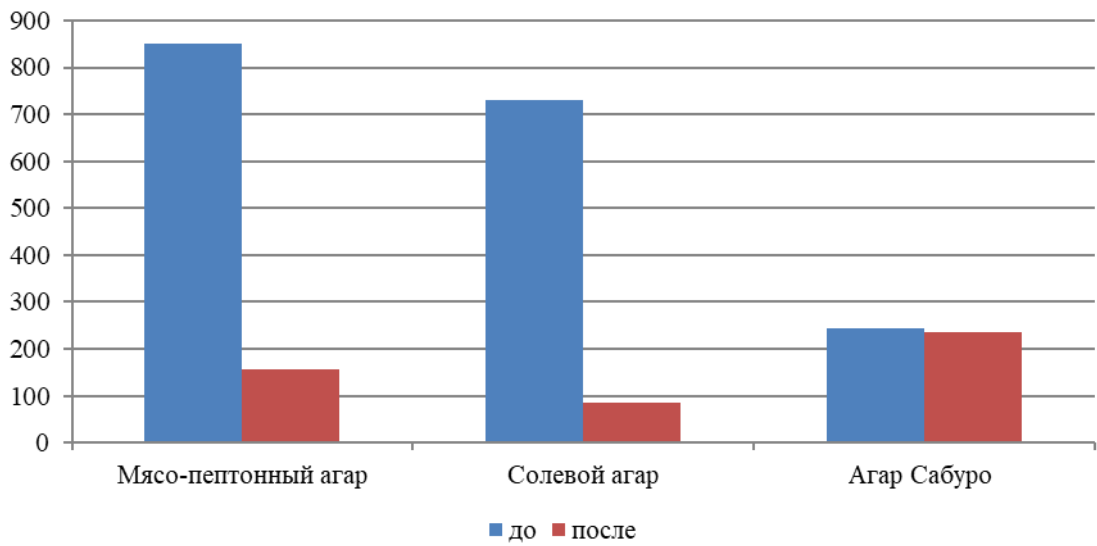
*Примечание: допустимый уровень для рук 1000 КОЕ/мл, для поверхности телефонов – 300 КОЕ/мл

Таблица 2 – Результаты бактериологического исследования поверхности рук и мобильных телефонов при использовании влажных салфеток разных видов, КОЕ/мл

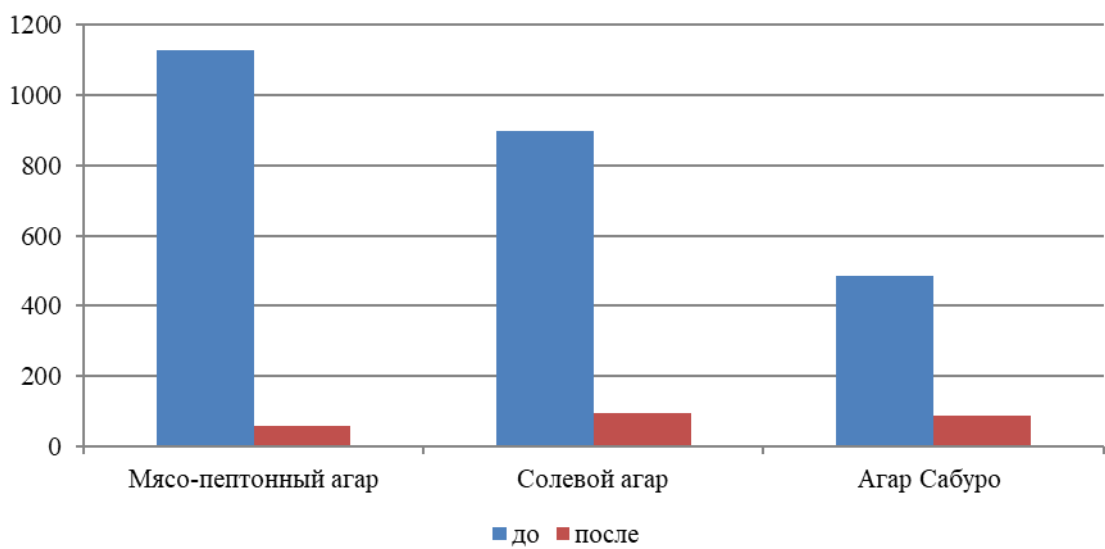
Питательная среда – агар	Группы студентов		
	первая (антибактериальные салфетки)	Вторая (детские салфетки)	Третья (обычные салфетки)
Поверхность рук			
До использования влажных салфеток			
Мясо-пептонный	980,0±337,19	850,0±255,15	1126,67±740,70
Солевой	853,33±405,01	730,0±275,14	896,67±567,22
Сабуро	613,33±60,28	243,33±76,38	486,67±247,05
После использования влажных салфеток			
Мясо-пептонный	113,33±49,33	156,67±30,55	60,0±10,0
Солевой	103,33±40,41	86,67±15,28	96,67±30,55
Сабуро	280,0±141,77	236,67±147,42	86,67±20,82
Поверхность мобильных телефонов			
До использования влажных салфеток			
Мясо-пептонный	10,0±10,0	23,33±20,82	20,00±17,32
Солевой	3,33±5,77	13,33±11,55	3,33±5,77
Сабуро	13,33±15,28	20,0±20,0	6,67±11,55
После использования влажных салфеток			
Мясо-пептонный	3,33±5,77	6,67±5,57	13,33±15,28
Солевой	0	0	0
Сабуро	10,0±10,0	10,0±10,0	6,67±11,55



а)

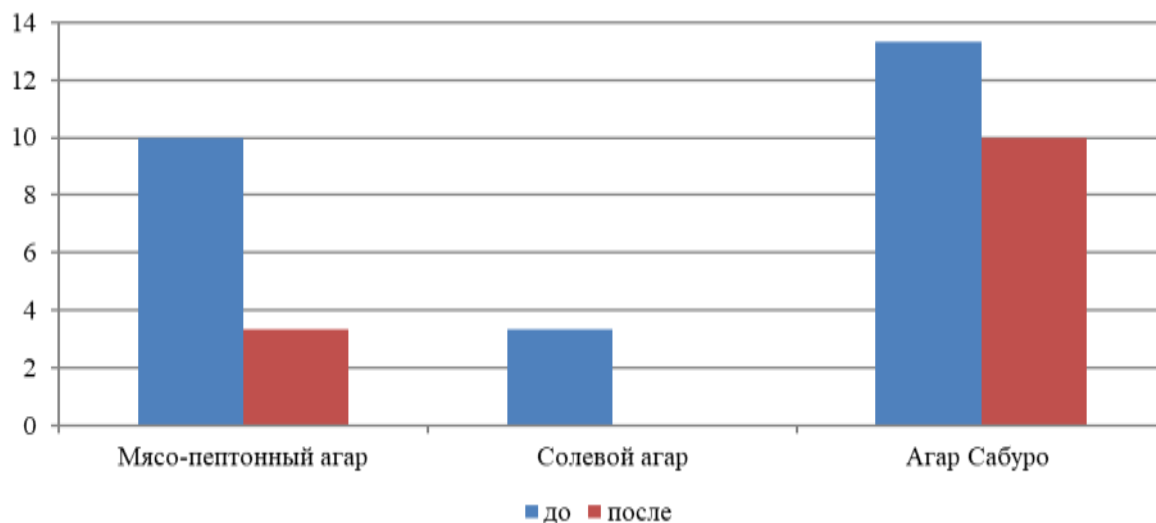


б)

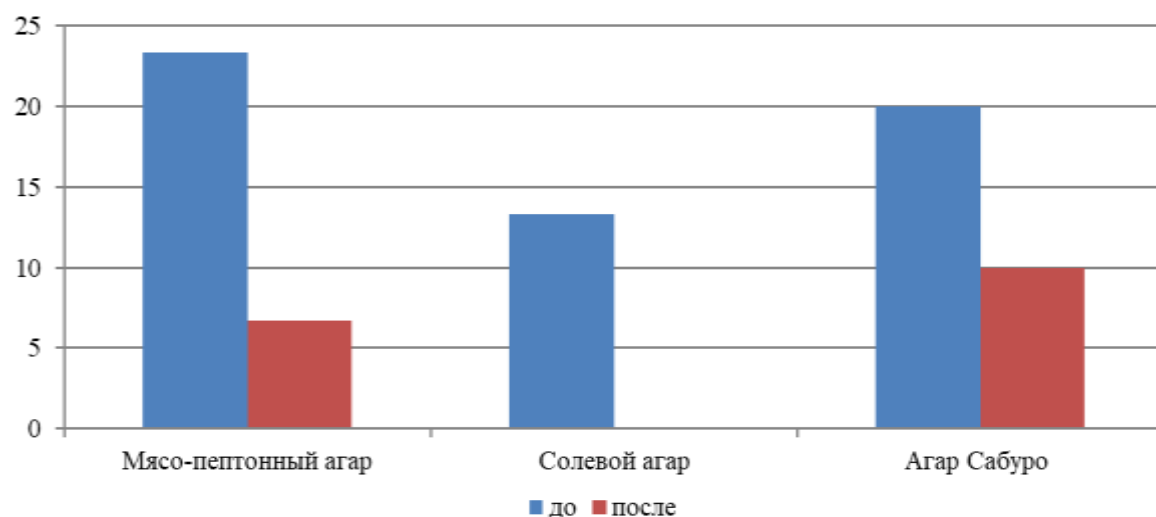


в)

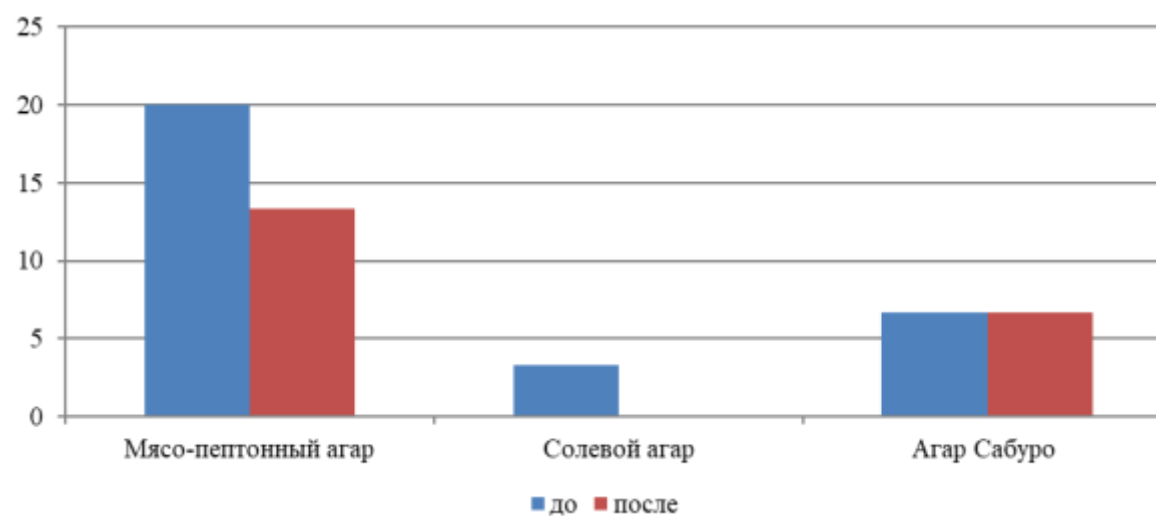
Рисунок 12 – Снижение уровня загрязненности рук на фоне применения влажных салфеток: антибактериальных (а), детских (б), обычных (в), КОЕ/мл



а)



б)



в)

Рисунок 13 – Снижение уровня загрязненности поверхности мобильных телефонов на фоне применения влажных салфеток: антибактериальных (а), детских (б), обычных (в)