

**На правах рукописи**

**А. А. Герасименко**

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БАКТЕРИОФАГА  
В КАЧЕСТВЕ „МЕЧЕНОГО ШТАММА“  
ПРИ ИЗУЧЕНИИ ПУТЕЙ  
РАСПРОСТРАНЕНИЯ И  
ПРОФИЛАКТИКИ АЭРОГЕННЫХ  
ВИРУСНЫХ ИНФЕКЦИЙ**

**Автореферат диссертации на соискание ученой степени  
кандидата медицинских наук**

**г. Свердловск  
1959 г.**

На правах рукописи

А. А. Герасименко

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БАКТЕРИОФАГА  
В КАЧЕСТВЕ „МЕЧЕНОГО  
ШТАММА“ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ПУТЕЙ  
РАСПРОСТРАНЕНИЯ И  
ПРОФИЛАКТИКИ АЭРОГЕННЫХ  
ВИРУСНЫХ ИНФЕКЦИЙ

Автореферат диссертации на соискание ученой степени  
кандидата медицинских наук

г. Свердловск  
1959 г.

Из Свердловского научно-исследовательского  
института гигиены труда и профпатологии

Директор института—кандидат биологических наук  
В. А. Михайлов. Руководители работы—профессор, доктор  
мед. наук Л. Г. Перетц, профессор, доктор мед. наук  
В. С. Серебrenников.

Защита диссертации: *У. III. 1960 г.*

Рассылка авторефератов: *У. II. 1960 г.*

Официальные оппоненты: —

*профессор, доктор мед. наук В. С. Дуброва*  
*доцент, кандидат мед. наук И. П. Сатсунин*

Решения XXI съезда КПСС обязывают обеспечить дальнейшее развитие медицинской науки, сосредоточив силы научных работников на изыскании новых методов и средств профилактики и лечения.

Одной из важных задач современной медицины является предупреждение инфекционных заболеваний, в том числе и передающихся через воздух. В связи с увеличением числа случаев массового распространения некоторых аэрогенных вирусных инфекций, в частности гриппа, профилактика таких заболеваний становится особенно актуальной.

Обязательным условием эффективной профилактики аэрогенных вирусных инфекций является знание особенностей и путей распространения в воздухе их возбудителей. Между тем, вопрос этот изучен крайне недостаточно, что объясняется, в большой мере, отсутствием практически доступных методов, позволяющих проследить за поведением вирусов в воздухе.

Задача настоящих исследований заключалась в разработке методики, позволяющей изучать пути распространения в воздухе возбудителей аэрогенных вирусных инфекций. В основу такой методики было положено использование «меченой» модели вирусов.

В литературе описаны единичные работы, в которых изучались с помощью «меченых» микробов пути распространения возбудителей бактериальных инфекций. Что же касается использования «меченых» вирусов, то таких исследований, в силу особенностей культивирования вирусов и серьезных методических трудностей работы с ними, по существу, нет.

Прежде чем приступить к обоснованию и разработке методики, позволяющей изучать пути распространения возбудителей аэрогенных вирусных инфекций, следовало выяснить, какие особенности поведения в воздухе микроорганизмов можно изучать общепринятой методикой определения степени микробной обсемененности воздуха. Для этого прибором Шафира определялась микробная обсеме-

ненность воздуха в городских больничных помещениях в реальной обстановке их эксплуатации.

Проведенные исследования показали, что степень микробной обсемененности воздуха хорошо отражает зависимость общегигиенических условий содержания больничных палат от распорядка дня (от активности движения и деятельности больных и больничного персонала), от кубатуры палаты, приходящейся на одного больного, от контингента больных, от режима проветривания и времени года. По ходу исследований были получены дополнительные доказательства серьезного ухудшения условий пребывания в палатах больных с уменьшением кубатуры палаты, приходящейся на одного больного, и данные о влиянии на уровень микробной обсемененности воздуха особенностей состава больных, что, несмотря на всю логичность постановки этого вопроса, не имело достаточного подтверждения в медицинской литературе.

Результаты проведенных исследований свидетельствуют о том, что, изучая уровень микробной обсемененности воздуха общепринятой методикой, можно вскрыть некоторые причины, ведущие к обогащению воздуха микрофлорой, а также некоторые общие закономерности перемещения микробно-загрязненных объемов воздуха в том или ином направлении. В силу этого определение степени микробной обсемененности воздуха общепринятой методикой помогает решению некоторых гигиенических задач профилактики. При этом, однако, не представляется возможным выяснять вопросы, связанные с целенаправленной профилактикой аэрогенных инфекций, поскольку исследованиями не отражаются особенности поведения в воздухе возбудителей их — бактерий и тем более вирусов.

Приступая к разработке методики, позволяющей изучать особенности поведения в воздухе вирусов, необходимо было, прежде всего, найти непатогенную, легко культивируемую модель, наиболее близкую по своим свойствам к вирусам-возбудителям аэрогенных заболеваний. Такая модель должна наряду с этим обладать свойствами «меченого штамма».

Проведенными исследованиями установлено, что в качестве модели вирусов и своеобразного «меченого штамма» при изучении путей их распространения может быть использован бактериофаг.

Целесообразность использования бактериофага в данном направлении определяется близостью размеров, физи-

ко-химических и других его свойств со свойствами вирусов-возбудителей аэрогенных инфекций. Кроме того, бактериофаг безвреден, что позволяет распылять его в любых условиях. Он строго специфичен и не содержится в воздухе в обычных условиях; бактериофаг легко идентифицируется и может быть определен при внесении в жидкие культуры чувствительных бактерий и на плотных питательных средах, засеянных соответствующими микробами. Преимущество плотных питательных сред заключается в том, что на них могут быть получены отдельные пятна бактериофага, количество которых легко подсчитывается.

Была показана возможность использования в качестве «меченого штамма» дизентерийного и стафилококкового бактериофага. Однако для изучения путей распространения возбудителей аэрогенных вирусных инфекций целесообразно использовать бактериофаг стафилококковый, т. к. чувствительная к нему культура непатогенна. Кроме того, размеры стафилококкового бактериофага чрезвычайно близки к размерам вируса гриппа—возбудителя наиболее распространенной аэрогенной вирусной инфекции.

Была разработана методика использования бактериофага для изучения путей распространения возбудителей аэрогенных вирусных инфекций: определены способы искусственного внесения бактериофага в воздух и выделения его из воздуха, а также условия выявления бактериофага на плотной питательной среде.

В результате ряда испытаний в качестве распылителя бактериофага был избран паровой ингалятор Харьковского завода медоборудования. Как показали измерения размера образующихся при этом капель, 92% их занимает промежуточное положение между крупными и мелкими каплями бактериального аэрозоля.

Выяснялась пригодность использования для обнаружения бактериофага в воздухе 4-х практически наиболее распространенных способов выделения микроорганизмов, основанных на 4-х различных принципах: центрифужный способ (прибор Шафира), способ, основанный на ударе воздушной струи о поверхность питательной среды (прибор Кротова), способ фильтрации воздуха через жидкую среду и седиментационный чашечный метод. Результаты исследований показали возможность использования как аспирационных, так и седиментационного чашечного метода. Преимущество седиментационного чашечного метода заключается в его простоте. С помощью его можно легко проводить

одномоментные отборы воздуха во многих точках. Специально проведенными 300 параллельными отборами воздуха чашечным методом и прибором Кротова было показано, что чашечный метод хорошо отражает динамику уменьшения в воздухе бактериофага, происходящую после его распыления. Оседающая одновременно с бактериофагом микрофлора воздуха не мешает образованию пятен бактериофага, т. к. подавляется сплошь засеянной на чашки фоновой стафилококковой культурой.

Пятна стафилококкового бактериофага на плотной питательной среде, засеянной чувствительной стафилококковой культурой, очень четкие и могут быть сосчитаны обычными методами, используемыми для счета колоний микроорганизмов. При очень большом количестве осевшего на чашки фага, отдельные пятна сливаются между собой, образуя несколько сливающихся или одно сплошное слившееся пятно бактериофага, занимающее всю или почти всю поверхность питательной среды, засеянную фоновой культурой.

Четкие пятна бактериофага на плотной питательной среде могут быть получены лишь при наличии ряда условий: рН среды должна быть слабо щелочной (7,4); в зависимости от качества агара, плотность его должна колебаться в пределах от 0,8—1,25% (равняясь, приблизительно, половинной плотности агара, используемого для обычных бактериологических анализов); чувствительный стафилококк, засеваемый на чашки, необходимо наносить в количествах, обеспечивающих сплошной рост его, что достигается при нанесении на поверхность агара в чашках Петри обычного размера 1—2 капли четырехчасовой бульонной культуры стафилококка. Наилучший эффект бактериофагии достигается в присутствии молодой (четырёхчасовой) растущей культуры стафилококка.

Результаты лабораторных испытаний позволили перейти к исследованиям, основной целью которых было выяснение возможности использования бактериофага для практики изучения путей распространения и профилактики аэрогенных вирусных инфекций. Изучались особенности перемещения возбудителей аэрогенных вирусных инфекций в воздухе в горизонтальном и вертикальном направлениях (перемещение бактериофага по коридору, по лестничной клетке, по вентиляционным каналам, в «боксированной» палате и в отделениях полубоксов).

По вопросу о дальности распространения в закрытых помещениях возбудителей аэрогенных вирусных инфекций и о путях возможного переноса их токами воздуха на значи-

тельные расстояния до сих пор нет единого мнения. Разноречивость мнений о возможности и дальности распространения возбудителей аэрогенных вирусных инфекций по коридору, лестничным клеткам и вентиляционным каналам и большое значение этого теоретически и практически важного вопроса и побудило нас провести опыты использования бактериофага в данном направлении.

Порядок проведения всех этих опытов и использованные при этом методики были всегда одинаковы. Бактериофаг, накопленный в мясо-пептонном бульоне с титром его  $10^{7-8}$ , распылялся паровым ингалятором в той или иной точке помещения и затем определялся седиментационным чашечным методом исследования в различных точках того же помещения. Количество бактериофага для каждого отдельного случая (для распространения в коридоре, на лестничной площадке и т. д.) подбиралось в специальном эксперименте с таким расчетом, чтобы в месте распыления на поверхности агара, засеянного стафилококком, были получены изолированные пятна бактериофага в количестве, доступном для подсчета их. Бактериофаг распылялся в направлении, обратном расположению точек отбора проб воздуха. Чашки Петри, засеянные четырехчасовой бульонной чувствительной стафилококковой культурой, расставленные в различных точках помещения, открывались непосредственно перед внесением в воздух бактериофага. Чашки держались открытыми в течение 1 часа, после чего помещались в термостат при температуре  $37^{\circ}\text{C}$ . Спустя 16—18 часов подсчитывалось количество пятен бактериофага по всей площади чашки.

Перед началом опытов проводились контрольные отборы воздуха с тем, чтобы удостовериться в отсутствии в нем бактериофага до распыления его. Кроме того, измерялась температура, влажность и скорость движения воздуха в начальной и самой отдаленной точке наблюдения, изучалось наличие токов воздуха методом дымок.

Перемещение бактериофага по коридору было прослежено в коридоре Г-образной формы с длиной малого колена 16 метров и большого колена 45 метров при ширине 3 метра. Коридор отапливался центральной водяной системой отопления, гладкие радиаторы которой были установлены под каждым из односторонне расположенных окон. Фрамуги в окнах были закрыты. Приточно-вытяжная вентиляция в здании бездействовала. Это приводило, как показали наблюдения, к беспорядочным токам воздуха в коридоре.

Бактериофаг распылялся в одной из двух противоположных крайних точек коридора и отбирался в 14 точках по всей длине его. Всего было поставлено 22 опыта, причем в II случаях бактериофаг распылялся в точке I и в II случаях—в точке 14.

При распылении бактериофага в точке I он был зарегистрирован дважды на расстоянии 58,5 метра, трижды—на расстоянии 54 метров, 5 раз—на расстоянии 49,5 метра, по 10 раз—на расстоянии 45 и 40,5 метра и II раз—на расстоянии 36 метров. При распылении бактериофага в точке 14 он был определен на расстоянии 58,5 метра от точки распыления дважды, 54 метров—5 раз, 49,5 метра—6 раз, 45 метров—7 раз, 40,5 метра—8 раз и 36 метров—II раз. По мере удаления точек отбора проб воздуха от места распыления бактериофага количество его уменьшалось. На расстоянии 58,5 метра от точки распыления бактериофаг определялся в отдельных опытах, в количествах не превышающих 0,17% к исходной величине.

Перемещение бактериофага по лестничной клетке было прослежено в опытах, которые проводились зимой на тепловой лестнице четырехэтажного здания с чердачным помещением. Лестничная клетка отапливалась гладкими радиаторами центрального водяного отопления, установленными под окнами на межэтажных площадках.

Наблюдения за дымами показали устойчивое движение потоков воздуха снизу вверх. В то же время, поскольку двери на чердак были закрыты, дым, поднявшись вверх, собирался на лестнице у чердака, где находился в медленном беспорядочном движении, несколько опускался вниз. На 4 этаже дым частично подхватывался восходящими токами воздуха, частично рассеивался. Опускание его ниже 4 этажа ни разу не было прослежено.

Температура воздуха на лестничной площадке между 4 этажом и чердаком всегда была выше, чем на лестничной площадке между 1 и 2 этажами, и колебалась от 15,5 до 17°C, в то время как температура воздуха на лестничной площадке между 1 и 2 этажами колебалась от 12 до 13,5°C. Скорость движения воздуха равнялась 0,04—0,07 м/сек.

При распылении бактериофага на лестничной площадке между 1 и 2 этажами он обнаруживался на всех лестничных площадках по всей высоте лестницы. При распылении же бактериофага на лестничной площадке между 4 этажом и чердаком он был найден выше места его распыления и на

двух ближайших нижерасположенных лестничных площадках.

Количество бактериофага на чашке уменьшалось по мере удаления точек отбора проб воздуха от места распыления бактериофага. Однако снижение это при распылении бактериофага на лестничной площадке между 1 и 2 этажами в ряде опытов было неравномерным: уменьшаясь в одной точке, количество бактериофага в следующей, более отдаленной по высоте, точке вновь несколько увеличивалось. Так, например, в одном из опытов в месте распыления бактериофага на чашке было определено 1000 пятен, на следующей лестничной площадке второго этажа—295 пятен, на лестничной площадке между вторым и третьим этажами—100 пятен, на площадке третьего этажа количество бактериофага на чашке возросло до 320 пятен, затем вновь снизилось до 28 пятен между третьим и четвертым этажами и 20 пятен на четвертом этаже и снова увеличилось в отборах на площадках между четвертым и пятым этажами и у входа на чердак, составляя соответственно 30 и 47 пятен бактериофага на чашке.

Перемещение бактериофага по вентиляционным каналам было прослежено в опытах, проводившихся зимой в четырехэтажном здании, оборудованном приточно-вытяжной вентиляцией с механическим побуждением. Сборный вытяжной воздуховод располагался в чердачном помещении. В момент проведения опытов вентиляция бездействовала, и каналы ее были в запущенном состоянии.

Для наблюдения были выбраны 2 комнаты, находящиеся одна над другой на 1 и 4 этажах, вытяжные вентиляционные каналы которых, выходя на чердак, объединялись и затем присоединялись к главному (сборному) воздуховоду вытяжной системы. В комнате 1-го этажа распылялся бактериофаг, после чего в месте распыления бактериофага и в той же комнате у вентиляционной решетки вытяжного вентиляционного канала, в вышерасположенной комнате 2-го этажа, на лестничной площадке 3-го этажа, в коридоре 4-го этажа и в наблюдаемой комнате 4-го этажа на 1 час раскрывались чашки Петри, засеянные чувствительной к бактериофагу культурой стафилококка. В комнате 4-го этажа чашки устанавливались на высоте 2 метра под решеткой вентиляционного канала. Через 16—18 часов термостатной выдержки при температуре 37°C, как обычно, подсчитывалось количество пятен бактериофага по всей поверхности агара в чашке Петри. В отдельных опытах в комнате 4-го этажа

жа бактериофаг был определен в пределах 7,2—1,2% к количеству его у вентиляционной решетки комнаты 1-го этажа. Если же принять за 100% количество бактериофага, которое было определено в месте распыления бактериофага, то количество бактериофага в комнате 4-го этажа составляло приблизительно—0,31—0,06%. В одном опыте из 12 бактериофаг в комнате 4-го этажа не был обнаружен. Отсутствие бактериофага в других точках дает основание считать, что бактериофаг в комнату 4-го этажа попадал по вентиляционным каналам неработающей вентиляции.

Одним из основных мероприятий профилактики аэрогенных инфекций является изоляция больных. В условиях больниц с этой целью широко используются полубоксы и «боксированные» палаты. Однако вопрос о том, в какой мере они ограничивают распространение по воздуху вирусов, изучен недостаточно. В то же время правильное представление о роли их в комплексе направленной профилактики вирусных заболеваний, передающихся через воздух, имеет большое значение. В связи с этим принятым методом были проведены исследования, основная задача которых заключалась в выяснении возможности использования бактериофага для практики изучения особенностей перемещения возбудителей аэрогенных вирусных инфекций в «боксированных» палатах и в отделениях полубоксов.

Подобранная для проведения опытов «боксированная» палата площадью 57, 27м<sup>2</sup> размещена в отдельном одноэтажном павильоне и разделена не доходящими до потолка застекленными перегородками на 8 отдельных ячеек—«боксов». Организованная вентиляция палаты не предусмотрена. Отопление печное, причем печь размещена у стены, противоположной окнам. Опыты проводились зимой, и в этих условиях всегда горячая печь являлась источником выраженных конвекционных токов воздуха, которые, как показало изучение их, поднимались от печи к потолку, растекались под ним и, охлаждаясь, опускались вдоль окон и стен к полу и снова направлялись к печи. Наибольшее охлаждение и более интенсивное движение воздуха наблюдалось у окон. И хотя из-за неорганизованного воздухообмена конвекционные токи в помещении несколько меняли свое направление от ряда случайных причин—при открывании форточек, дверей и т. д.—описанное направление их оставалось преобладающим. Интенсивность движения токов воздуха зависела от температуры нагрева печи. Температура наружного воздуха, направ-

10

ление и сила ветра при закрытых дверях и форточках не играли большой роли.

В каждом отдельном опыте стафилококковый бактериофаг распылялся в одном из «боксов» и определялся во всех остальных. Всего было поставлено 10 таких опытов.

Результаты исследований показали, что при распылении бактериофага в том или ином «боксе» он определялся во всех остальных «боксах» в количестве от 1% до 37,1% к числу пятен бактериофага на чашке в месте распыления. Наибольшее количество бактериофага определялось в «боксах», расположенных в направлении предварительно определенных основных токов воздуха.

Кроме боксированной палаты, опыты проводились в 2 отделениях, оборудованных полубоксами. Оба отделения представляют собой изолированные деревянные павильоны коридорной системы. Длина коридора одного отделения 24 метра. По обе стороны коридора расположено 14 полубоксов. Длина коридора другого отделения 11,9 метра. Четыре полубокса его расположено по одну сторону коридора.

Отделения отапливаются печами. Воздухообмен не организован. В силу этого, как показали наблюдения за дымками, наблюдались беспорядочные токи воздуха, приобретающие то или иное направление в зависимости от температуры нагрева печей, от условий проветривания, от поступления холодного воздуха через двери, от разности температур воздуха в коридоре и отдельных полубоксах. Все эти факторы определяли не только направление, но и интенсивность воздушных токов внутри отделения. Опыты проводились в зимний период года в обычных условиях работы отделений.

Бактериофаг распылялся в одном из двух крайних полубоксов. Всего в отделении с 14 полубоксами было проведено 23 опыта.

Во всех опытах бактериофаг обнаруживался в коридоре и в тех или иных полубоксах, при этом не только в близко расположенных к полубоксу, в котором он распылялся, но и в отдаленных от него. Количество бактериофага в этих полубоксах составляло 0,02—2,7% к количеству бактериофага, определенному в месте его распыления.

В отделении с 4 полубоксами было поставлено 28 опытов. Во всех опытах бактериофаг обнаруживался в коридоре и в тех или иных полубоксах. Количество бактериофага, определенное в полубоксах, составляло 0,02—3,1% к количеству его, определенному в месте распыления.

Изучалась также возможность использования бактериофага для изучения значения марлевых масок (различного количества слоев их) при аэрогенных инфекциях. Как известно, марлевые маски являются наиболее распространенным средством индивидуальной защиты. Однако по вопросу о том, в какой мере они защищают при вирусных заболеваниях, имеются противоречивые мнения.

Опыты, в которых выяснялась возможность использования бактериофага для определения эффективности марлевых масок с различным числом слоев марли, проводились следующим образом: в боксе непосредственно после распыления стафилококкового бактериофага на горизонтальной поверхности стола раскрывались чашки Петри с агаром, засеянным чувствительной стафилококковой культурой. Одна из этих чашек была открытой, а другие покрыты 2, 4 и 6 слоями марли. После часовой экспозиции все чашки помещались в термостат при температуре 37°C и после 16—18 часов термостатной выдержки подсчитывались пятна бактериофага по всей площади чашки. Нанесение на поверхность агара стафилококковой культуры и затягивание чашек марлей осуществлялось в условиях, исключающих наличие в воздухе стафилококкового бактериофага. В результате этих опытов выяснилось, что количество пятен бактериофага на чашках было тем меньше, чем больше слоев марли прикрывало их. На чашке, покрытой 2 слоями марли, было многим меньше пятен, чем на открытой чашке Петри; с дальнейшим увеличением слоев марли число пятен бактериофага уменьшалось незначительно.

Результаты, близкие к описанным, были получены и в опытах, проведенных по несколько иной методике, когда чашки с чувствительной стафилококковой культурой были фиксированы под различными масками у подбородка 4 человек. что вводило новый и важный момент активного присасывания воздуха в маски при входе.

Таким образом, полученные результаты опытов, проведенных в конкретных условиях внешней среды, показали возможность использования бактериофага, как своеобразного «меченого штамма» в практике изучения особенностей перемещения вирусов—возбудителей аэрогенных инфекций в горизонтальном и вертикальном направлениях, в «боксированных» палатах и в отделениях полубоксов.

Положительной стороной использования бактериофага в этих направлениях является возможность непосредственного наблюдения за перемещением вирусов с помощью простой и

практически доступной методики. Существенное значение имеет также то, что результаты исследований могут быть выражены количественно.

### Основные выводы

1. Существующие методы определения уровня микробной обсемененности воздуха общепринятой методикой, позволяя вскрыть некоторые причины, ведущие к обогащению воздуха микрофлорой, не отражают особенностей поведения в воздухе возбудителей аэрогенных инфекций-бактерий и тем более вирусов.

2. Изучение особенностей поведения и путей распространения в воздухе вирусов является обязательным условием целенаправленной профилактики аэрогенных вирусных инфекций. Между тем вопрос этот изучен крайне недостаточно, вследствие методических трудностей работы с вирусами и отсутствия практически доступной методики определения их в воздухе.

3. Проведенные исследования показали, что в качестве «меченой» модели патогенных для человека вирусов при изучении путей распространения аэрогенных вирусных инфекций может быть использован бактериофаг, в частности, стафилококковый и дизентерийный.

4. Использование бактериофага в качестве «меченой» модели вирусов обосновывается тем, что размеры, физико-химические свойства бактериофага и патогенных для человека вирусов очень близки; бактериофаг безвреден, что позволяет распылять его в любой обстановке; он строго специфичен и не содержится в воздухе в обычных условиях; бактериофаг легко идентифицируется и может быть определен при внесении его в обычные питательные среды, засеянные культурой чувствительных бактерий.

5. На плотных питательных средах бактериофаг может быть получен в виде изолированных пятен, что позволяет определять содержание его в воздухе в динамике.

6. Стафилококковый бактериофаг, с которым, в основном, ставились опыты, имеет наряду со сказанным то преимущество, что размеры его соответствуют размерам вируса гриппа—возбудителя наиболее распространенной аэрогенной вирусной инфекции. Кроме того, для его обнаружения не требуется патогенная культура.

7. Разработанная методика внесения в воздух бактериофага с помощью парового ингалятора позволяет получать

капли, приближающиеся по размерам к каплям микробного аэрозоля, образующегося при кашле, разговоре и чихании.

8. Сравнительными исследованиями выделения из воздуха бактериофага была показана возможность использования как аспирационных, так и седиментационного методов. Отличительной особенностью чашечного метода является его простота и доступность, что, в свою очередь, позволяет одновременно проводить отборы проб воздуха во многих точках.

9. Исследованиями, проведенными в конкретных условиях внешней среды, была показана возможность применения бактериофага в практике изучения распространения возбудителей аэрогенных вирусных инфекций. При этом было получено следующее:

а) бактериофаг распространялся по коридору Г-образной формы на всю длину его (58,5 м.). При этом количество бактериофага уменьшалось с удалением точек отбора от места его распыления;

б) по лестничной клетке бактериофаг распространялся в направлении снизу вверх дальше, чем сверху вниз: снизу вверх на все 5 этажей пятиэтажного здания, а сверху вниз — только на 1 этаж;

в) по вентиляционным каналам неработающей вентиляции бактериофаг проникал из комнаты 1 этажа в комнату 4 этажа;

г) при распылении бактериофага в одном из отделений «боксированной» палаты он был найден и во всех других отделениях ее. При этом наибольшее количество его обнаруживалось в направлении основных токов воздуха;

д) при распылении бактериофага в одном из полубоксов соответствующего отделения коридорной системы, он всегда обнаруживался в коридоре, а также в незначительных количествах в тех или иных полубоксах.

Проведенные исследования показали также возможность использования бактериофага для определения эффективности применения марлевых масок. При этом бактериофаг проникал через маску тем в меньших количествах, чем больше было слоев марли.

10. Бактериофаг, использованный в качестве «меченой» модели возбудителей аэрогенных вирусных инфекций, может быть использован как в исследовательской работе при решении различных вопросов распространения аэрогенных вирусных инфекций, так и в практической гигиене и эпидемиологии при разработке профилактических мероприятий в борьбе с аэрогенными вирусными инфекциями.