

Научные основы масочных режимов

08.08.2021

Это технический документ, отправленный 04.04.2021 в Роспотребнадзор, который допускает только один файл ограниченного размера. Впоследствии в документ вносились незначительные изменения. Более свежая, полная и структурированная информация доступна по другому адресу и приведённым там ссылкам.¹

В постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 16.10.2020 номер 31 «О дополнительных мерах по снижению рисков распространения COVID-19 в период сезонного подъема заболеваемости острыми респираторными вирусными инфекциями и гриппом» (зарегистрировано 26.10.2020 номер 60563) говорится, что в целях снижения рисков распространения COVID-19 в Российской Федерации лицам, находящимся на территории Российской Федерации, необходимо обеспечить ношение гигиенических масок для защиты органов дыхания в местах массового пребывания людей, в общественном транспорте, такси, на парковках, в лифтах.

Может ли Главный государственный санитарный врач Российской Федерации указать на научные основы этого требования, которые бы позволили забыть про научный прогресс за последние сто лет и которые бы убедительно показали, что лиц, находящихся на территории Российской Федерации, надо заставлять носить маски в общественных местах, привлекать к административной ответственности за отсутствие маски, без маски не пускать на самолёт, в метро, на автобус, отказывать в обслуживании на кассе в магазине? Заместитель не может.²

¹ <https://pashev.ru/posts/why-masks> ² <https://pashev.ru/posts/ezhlova>

Содержание

1	История	3
2	Контролируемые эксперименты с масками	3
2.1	Эксперименты	3
2.2	Обзоры и мета-анализ	12
3	Легко ли носить маски	14
4	Физико-биологически особенности ОРВИ	15
4.1	Размер и количество частиц	15
4.2	Размер и количество частиц с вирусами	16
4.3	Минимальная инфицирующая доза	17
4.4	Дистанция	17
4.5	ВОЗ о путях передачи SARS-CoV-2	18
4.6	Сезонность ОРВИ	20
5	Обсервационные исследования	24
5.1	Эпидемиологические наблюдения	24
5.2	Исследование Роспотребнадзора	25
5.3	Случай–контроль	26
5.4	Обзор ВОЗ	26
6	Маски в хирургии	38
6.1	Эксперименты	39
6.2	Обзоры и мета-анализ	41
7	Механические эксперименты с масками	42
8	Маска гигиеническая	44

1 История

Kellogg W. H., MacMillan G. “An experimental study of the efficacy of gauze face masks” («Экспериментальная проверка эффективности марлевых масок¹»), American Journal of Public Health, 1920, 10(1):34–42.²

Исследования, проведенные департаментом статистики болезней министерства здравоохранения штата Калифорния, не показали никакого влияния масок на распространение гриппа в тех городах, где ношение масок было обязательным.

Причина очевидной неудачи с масками стала предметом спекуляций среди эпидемиологов, поскольку многие из нас долгое время верили, что воздушно-капельные инфекции можно легко контролировать с их помощью. Эта неудача вызвала разочарование, так как за первым экспериментом в Сан-Франциско наблюдали с интересом и надеждой, что в случае обоснования необходимости ношения масок, желаемый результат был бы достигнут. Всё оказалось иначе. Вопреки ожиданиям, маски использовались широко и охотно, но также вопреки ожиданиям, никакого влияния на эпидемическую кривую замечено не было.

Наш эксперимент IX с наиболее плотной и качественной марлей 60 на 72 пряжей на дюйм продемонстрировал, что при вдыхании воздушно-капельной смеси через маску для заметной фильтрации необходимы четыре слоя марли, через которые чрезвычайно трудно дышать, что оставляет любую надежду на приемлемые результаты на практике.

Будущие контролируемые эксперименты в инфекционных больницах должны определить, является ли ношение достаточно удобных масок эффективным средством снижения случаев инфицирования.

2 Контролируемые эксперименты с масками

Ни одно контролируемое исследование с объективным исходом не показывает преимуществ ношения масок или респираторов в предотвращении ОРВИ, не зависимо то того, кто их носит: больные, здоровые или все сразу.³

2.1 Эксперименты

1. Cowling B. J., et al. (2008) “Preliminary Findings of a Randomized Trial of Non-Pharmaceutical Interventions to Prevent Influenza Transmission in Households” («Предварительные результаты рандомизированного исследования немедикаментозных вмешательств для предупреждения распространения гриппа в домохозяйствах»), PLOS ONE, 2008, 3(5):e2101.⁴

Эксперимент проводился с февраля по сентябрь 2007 года в Гонконге. В эксперименте приняли участие домохозяйства с 3-мя и более членами, один из которых был болен гриппом. Исследовалась заболеваемость гриппом среди остальных, здоровых, членов. Все домохозяйства были случайным образом поделены на три группы: с масками, с санитайзерами для дезинфекции рук, контрольную (без масок и санитайзеров). Всего 122 домохозяйства с 350 здоровыми членами.

Каждому члену домохозяйства в группе с масками были предоставлены 50 масок (детям 75 детских) с объяснением их потенциальной пользы, правил применения и утилизации. *Все члены домохозяйства (больной и здоровые)* в течение 9 дней должны были носить маски как можно чаще.

¹ <https://pashev.ru/posts/kellogg-1920> ² <https://ajph.aphapublications.org/doi/10.2105/AJPH.10.1.34> ³ <https://pashev.ru/posts/rct> ⁴ <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0002101>

Никакой разницы между группами в частоте возникновения вторичных инфекций обнаружено не было — см. там таблицу 2. Разумеется, числа не совпадают и незначительно отклоняются в пользу той или иной группы в зависимости от способа диагностики. О побочных эффектах не сообщалось.

Среди недостатков эксперимента указывается низкий уровень следования инструкциям, задержка между проявлением симптомов и началом эксперимента, возможная систематическая ошибка выбора домохозяйств с уже имеющимся иммунитетом среди здоровых членов. Все недостатки, кроме первого, могли снизить общую заболеваемость во всех группах, но не способствовать перевесу в пользу одной из них. Среди достоинств — выбор больных с большей вирусной нагрузкой (потенциально более заразных).

2. MacIntyre C. R., et al. (2009) “Face Mask Use and Control of Respiratory Virus Transmission in Households” («Использование лицевых масок для борьбы с распространением респираторных вирусов в домохозяйствах»), *Emerging Infectious Diseases*, 2009, 15(2):233–241.¹

Эксперимент в течение двух зим 2006 и 2007 годов в Австралии (август–октябрь и июнь–октябрь). В эксперименте принимали участие домохозяйства с 2-мя и более взрослыми членами и одним ребёнком. Все взрослые были здоровы, а ребёнок болен. Исследовалась заболеваемость взрослых от детей. Все домохозяйства были случайным образом поделены на три группы: с хирургическими масками, с респираторами, контрольную (без масок и респираторов). Всего 143 домохозяйства с 286 взрослыми.

В течение недели взрослые должны были постоянно носить маску или респиратор, когда находились в одной комнате с больным ребёнком независимо от расстояния до него.

Никакой разницы между группами в частоте возникновения вторичных инфекций обнаружено не было — см. там таблицу 4. Разумеется, числа не совпадают и незначительно отклоняются в пользу той или иной группы в зависимости от вируса и способа диагностики. Среди трудностей использования масок упоминается дискомфорт от их ношения. Маски иногда забывали надеть, и они не нравились детям.

Среди недостатков эксперимента указывается низкий уровень следования инструкциям. Среди достоинств — рассмотрение нескольких респираторных инфекций (не только гриппа).

3. Cowling B. J., et al. (2009) “Facemasks and Hand Hygiene to Prevent Influenza Transmission in Households” («Маски и обработка рук как средство против распространения гриппа в домохозяйствах»), *Annals of Internal Medicine*, 2009, 151(7):437–446.²

Эксперимент аналогичный самому первому (см. выше) с теми же достоинствами и недостатками. Проводился с января по сентябрь 2008 года в Гонконге. Все домохозяйства были случайным образом поделены на три группы: с масками и санитайзерами для дезинфекции рук, только с санитайзерами, контрольную (без масок и санитайзеров). Всего 259 домохозяйства со 793 здоровыми членами.

Все члены домохозяйства (больной и здоровые) в течение 7 дней должны были носить маски как можно чаще и пользоваться санитайзерами вместо обычного мыла, а также при возвращении домой и после прикосновений к любой потенциально загрязнённой поверхности.

¹ https://wwwnc.cdc.gov/eid/article/15/2/08-1167_article_publication/26714438

² <https://www.researchgate.net/>

Никакой разницы между группами в частоте возникновения вторичных инфекций в целом обнаружено не было — см. там таблицу 3. Когда эксперимент начинался в течение первых 36 часов после появления симптомов у больного, частота вторичных инфекций в контрольной группе была выше. Однако и в этом случае разница между двумя исследуемыми группами (отличавшимися только масками) отсутствовала. О побочных эффектах не сообщалось.

4. Jacobs J. L., et al. (2009) “Use of surgical face masks to reduce the incidence of the common cold among health care workers in Japan: A randomized controlled trial” («Использование хирургических масок для снижения заболеваемости простудой среди медработников в Японии: рандомизированное контролируемое исследование»), *American Journal of Infection Control*, 2009, 37(5):417–419.¹

Эксперимент длился 77 дней в начале 2008 года в одной из больниц в Токио (Япония) среди медицинских работников. Исследовалась заболеваемость «простудой» с оценкой тяжести по некой шкале. Всего 32 человека были случайным образом поделены на две группы: с масками 17 человек и без масок 15 человек.

Группа с масками должна были носить хирургические маски всю смену, группа без масок — только когда этого требуют должностные инструкции.

В каждой группе было по одному случаю простуды. Медработники в группе с масками чаще жаловались на головную боль.

Очень маленькое исследование с не определённым исходом («простуда» определялась участниками самостоятельно). Статистического анализа нет. Возможны трудности перевода с японского и обратно. Так как статья отсутствует в открытом доступе, сведения взяты из её аннотации и обзоров, приведённых далее.

5. Loeb M., et al. (2009) “Surgical mask vs N95 respirator for preventing influenza among health care workers: a randomized control trial” («Сравнение хирургических масок и респираторов N95 в предотвращении гриппа среди медицинских работников: рандомизированное контролируемое исследование»), *JAMA*, 2009, 302(17):1865–1871.²

Эксперимент проводился в сезон гриппа 2008–2009 годов в провинции Онтарио (Канада). Участвовали медицинские сёстры различных отделений нескольких больниц. Исследовалась заболеваемость лабораторно подтверждённым гриппом. 446 медсестёр были случайным образом поделены на две группы: с хирургическими масками 225 человек и с респираторами 221 человек.

Участники должны были использовать назначенные им маску или респиратор при уходе за больными с респираторными заболеваниями.

Никакой разницы в частоте заболевания гриппом или другой инфекцией обнаружено не было — см. там таблицы 2–4. В зависимости от вируса и способа диагностики числа незначительно отклоняются в пользу той или иной группы. Среди прочего не обнаружено разницы в частоте обращений к врачам в связи с респираторными заболеваниями, в частоте отсутствия на работе. В целом грипп был лабораторно подтверждён у 50 человек (23,6%) в группе с хирургическими масками и у 48 человек (22,9%) в группе с респираторами. О побочных эффектах не сообщалось.

Хорошо продуманное и проведённое исследование. Негласный двухнедельный аудит в конце эксперимента показал высокий уровень следования протоколу. Контролировалась плотность прилегания респираторов. Рассматривались несколько респираторных инфекций (не только грипп).

¹ <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2008.11.002>
fullarticle/184819

² <https://jamanetwork.com/journals/jama/>

6. Larson E. L., et al. (2010) “Impact of Non-Pharmaceutical Interventions on URIs and Influenza in Crowded, Urban Households” («Влияние немедикаментозных вмешательств на инфекции верхних дыхательных путей и гриппа в больших городских домохозяйствах»), *Public Health Reports*, 2010, 125(2):178–191.¹

Эксперимент проводился среди домохозяйств северного Манхэттена (город Нью-Йорк, США) с ноября 2006 по июль 2008 года. Исследовалась частота первичных и вторичных инфекций. Все домохозяйства были случайным образом поделены на три группы: с масками и санитайзерами для дезинфекции рук, только с санитайзерами, контрольную (без масок и санитайзеров). Всего 509 домохозяйств с 2788 членами.

Участникам предоставлялся двухмесячный запас хирургических масок и санитайзеров с письменными инструкциями, демонстрацией и обучением. Запас пополнялся не реже одного раза в два месяца. В течение недели после начала болезни или до исчезновения симптомов *больной и ухаживающий за ним член домохозяйства* должны были носить маски находясь на расстоянии до 1 метра, меняя маски на новые после каждого взаимодействия. Больному также рекомендовалось носить маску вблизи других здоровых членов.

Частота вторичных инфекций в группе с санитайзерами и в контрольной не отличались, но были выше, чем в группе с масками и санитайзерами — см. там таблицы 4–5. Общая частота инфекций между группами отличалась незначительно. О побочных эффектах не сообщалось.

Недостатки эксперимента включают низкий уровень следования инструкциям. Из 617 изначально набранных домохозяйств 108 отказались от участия сразу после назначения в конкретную группу, а 66 (из 509) выбыли позже.

7. Aiello A. E., et al. (2010) “Mask use, hand hygiene, and seasonal influenza-like illness among young adults: a randomized intervention trial” («Использование масок, обработки рук и сезонные гриппоподобные заболевания среди молодёжи: рандомизированный контролируемый эксперимент»), *Journal of Infectious Diseases*, 2010, 201(4):491–498.²

Эксперимент проводился зимой 2006–2007 годов среди студентов Мичиганского университета (США). Исследовалась заболеваемость гриппом. Всего участвовали 1437 студентов из 7 общежитий. Общежития были случайным образом поделены на три группы: с масками и санитайзерами для дезинфекции рук (1, самое большое, общежитие), только с масками (4 общежития), контрольную (без масок и санитайзеров, 2 общежития).

Каждый участник в общежитиях с масками был обучен правильному использованию масок, получал по 7 масок еженедельно и при необходимости мог попросить ещё. Они должны были как можно чаще носить маски внутри и вне общежитий. Все участники должны были сообщать о симптомах гриппа с последующим лабораторным анализом за вознаграждение. Учитывался только первый случай заболевания.

Сообщений о симптомах гриппа было больше к контрольной группе только в последние недели эксперимента. Однако лабораторно подтверждённых случаев было всего 10: 5 в группе с масками, 2 в группе с масками и санитайзерами, 3 в контрольной. О побочных эффектах не сообщалось. Имел место негласный аудит. Маски носились в среднем по 3–4 часа в день.

Набор участников продолжался почти три недели после начала эксперимента (после первых случаев заболевания), и участники могли заранее знать в какую эксперимен-

¹ <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/003335491012500206> ² <https://academic.oup.com/jid/article/201/4/491/861190>

тальную группу они попадают. Эксперимент фактически прерывался на неделю, когда большинство студентов покинули студгородок на каникулы.

8. Canini L., et al. (2010) “Surgical Mask to Prevent Influenza Transmission in Households: A Cluster Randomized Trial” («Хирургическая маска для предотвращения передачи гриппа в домохозяйствах: кластерный рандомизированный эксперимент»), PLOS ONE, 2010, 5(11):e13998.¹

Эксперимент проводился во Франции в сезон гриппа 2008–2009 годов. В эксперименте приняли участие домохозяйства с 3–8 членами, среди которых был один больной гриппом. Исследовалась заболеваемость гриппом среди остальных, здоровых, членов. Все домохозяйства были случайным образом поделены на две группы: с масками и контрольную (без масок). Всего 105 домохозяйств с 306 здоровыми членами.

Больной должен был в течение 5 дней носить маску находясь в одной комнате или другом замкнутом пространстве (например, в автомобиле) с другими членами домохозяйства. В обеих группах больным рекомендовалось спать в отдельной комнате. Симптомы гриппа регистрировались в течение 7 дней.

Всего заболели 24 из 148 (16,2%) членов домохозяйств в группе с масками и 25 из 158 (15,8%) в контрольной. Перевес сохранялся независимо от времени начала эксперимента после первых симптомов и независимо от способа диагностики. 75% участников в группе с масками жаловались на дискомфорт от масок, в том числе жар, трудности дыхания, влажность. Различия в использовании масок в домохозяйствах с заболевшими и не заболевшими отсутствовали.

Эксперимент был прекращён досрочно. Планировалось 372 домохозяйств, но сезон гриппа был мягким. Лабораторного подтверждения заболевания не проводилось. Достаточно высокий уровень следования инструкциям.

9. Simmerman J. M., et al. (2011) “Findings from a household randomized controlled trial of hand washing and face masks to reduce influenza transmission in Bangkok, Thailand” («Итоги рандомизированного контролируемого исследования влияния гигиены рук и масок на распространение гриппа в домохозяйствах Бангкока»), Influenza & Other Respiratory Viruses, 2011, 5(4):256–267.²

Эксперимент проводился с апреля 2008 по август 2009 года в Бангкоке (Таиланд). Исследовалась заболеваемость гриппом в домохозяйствах с один больным ребёнком. Все домохозяйства были случайным образом поделены на три группы: с масками и жидким мылом для мытья рук, только с мылом, контрольную (без масок и мыла). Всего 442 домохозяйства с 1147 членами.

Каждому домохозяйству в группе с масками предоставлялись 50 хирургических масок с бумажными фильтрами и 20 детских масок, объяснялась потенциальная польза и правила ношения масок. При необходимости обучение повторялось. В течение 7 дней маски должны были носить *и больные, и здоровые*.

Никакой разницы между группами в частоте возникновения вторичных инфекций обнаружено не было — см. там таблицу 2. Разумеется, числа не совпадают и незначительно отклоняются в пользу той или иной группы в зависимости от способа диагностики. В группе с масками частота вторичных инфекций, как правило, выше. О побочных эффектах не сообщалось.

Среди недостатков эксперимента указывается низкий уровень следования инструкциям у детей (больных и здоровых), задержка между проявлением симптомов и началом

¹ <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2984432>

² <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4634545>

эксперимента. Факт заражения, причём именно от больного ребёнка, устанавливался лабораторно.

10. MacIntyre C. R., et al. (2011) “A cluster randomized clinical trial comparing fit-tested and non-fit-tested N95 respirators to medical masks to prevent respiratory virus infection in health care workers” («Кластерное рандомизированное клиническое сравнение плотно и не плотно надетых респираторов N95 с медицинскими масками в предотвращении респираторных вирусных инфекций среди медработников»), *Influenza and Other Respiratory Viruses*, 2011, 5:170–179.¹

Эксперимент проводился зимой 2008–2009 годов среди медицинских работников нескольких больниц Пекина (Китай). Исследовалась заболеваемость различными ОРВИ. 15 больниц были случайным образом поделены на три группы: с плотно надетыми респираторами, с неплотно надетыми респираторами, с хирургическими масками.

Участники эксперимента в течение 4 недель должны были всю смену носить соответствующие маски или респираторы.

Значимой разницы между группами в частоте заболевания ОРВИ обнаружено не было. На случайный характер различий указывает более высокая эффективность неплотно надетых респираторов по сравнению с плотно надетыми — см. там таблицу 2. Контрольная группа здесь не настоящая (не рандомизированная), но даже в сравнении с ней маски и плотно надетые респираторы не показали значительного преимущества — см. там таблицу 3. Жалобы на маски и респираторы включали затруднённое дыхание, давление на нос, аллергию, сыпь на коже, головную боль, трудности общения с пациентами.

Очень высокий уровень следования инструкциям.

11. Aiello A. E., et al. (2012) “Facemasks, Hand Hygiene, and Influenza among Young Adults: A Randomized Intervention Trial” («Маски, гигиена рук и грипп среди молодёжи: рандомизированное исследование»), *PLOS ONE*, 2012, 7(1):e29744.²

Исследование аналогичное Aiello A. E., et al. (2010) выше с теми же достоинствами и недостатками. Оба зарегистрированы под одним номером NCT00490633.

Не целые общежития, а их отдельные части (крыло, этаж, коридор) были случайным образом поделены на три группы: с масками и санитайзерами для дезинфекции рук (12), только с масками (13), контрольную (12).

В группе с масками и санитайзерами было зафиксирован меньший риск заражения по сравнению с контрольной, однако в группе с одними масками — больший. В зависимости от номера недели и способа диагностики числа незначительно отклоняются в пользу той или иной группы — см. там таблицы 3–4. Имел место негласный аудит. Маски носились в среднем по 5 часов в день.

12. Suess T., et al. (2012) “The role of facemasks and hand hygiene in the prevention of influenza transmission in households: results from a cluster randomised trial; Berlin, Germany, 2009-2011” («Роль масок и обработки рук в предотвращении заболевания гриппом в домохозяйствах: результаты кластерного рандомизированного эксперимента. Берлин, 2009–2011»), *BMC Infectious Diseases*, 2012, 12:26.³

Эксперимент проводился в Берлине (Германия) в течении двух сезонов гриппа: 2009–2010 и 2010–2011. В эксперименте приняли участие домохозяйства с 2-мя и более чле-

¹ <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1750-2659.2011.00198.x>
<https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0029744>
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3285078>

² <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3285078>

³ <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3285078>

нами, один из которых был болен гриппом. Исследовалась заболеваемость лабораторно подтверждённым гриппом среди остальных, здоровых, членов. Все домохозяйства были случайным образом поделены на три группы: с масками и санитайзерами для дезинфекции рук, только с масками, контрольную (без масок и санитайзеров). Всего 84 домохозяйств с 218 здоровыми членами.

Участники получали достаточное количество масок (в том числе детских), санитайзеры, инструкции по их применению. *Все члены домохозяйства (включая больного)* в течение 8 дней должны были носить маски при нахождении в одной комнате с больным. Дезинфицировать руки следовало после контакте с любыми вещами больного, после кашля или чихания, перед едой и её приготовлением, после прихода домой. За сдачу большого числа проб на анализ участники получали 150 евро.

Частота вторичных инфекций в контрольной группе была незначительно выше, чем в группах с масками — см. там таблицу 2. Примерно треть участников в масках жаловались на влажность, жар, боль и трудности дыхания.

Авторы замечают, что относительная роль масок на больном и на здоровых не ясна. Ссылаясь на ряд других исследований, в том числе Canini L., et al. (2010) выше, они допускают, что маски на здоровых могут быть более эффективны, чем на больных.

13. MacIntyre C. R., et al. (2013) “A Randomized Clinical Trial of Three Options for N95 Respirators and Medical Masks in Health Workers” («Рандомизированное клиническое исследование трёх вариантов использования респираторов N95 и медицинских масок среди медработников»), *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 2013, 187(9):960–966.¹

Эксперимент проводился в январе 2010 года среди медицинских работников нескольких больниц Пекина (Китай). Исследовалась заболеваемость различными респираторными инфекциями. 68 отделений в 19 больницах были случайным образом поделены на три группы: респираторы всю смену (24), хирургические маски всю смену (24), респираторы при некоторых процедурах (20).

Участники должны были в течение 4 недель носить маску или респиратор всю смену или только при отдельных процедурах.

Различия между группами в частоте вирусных инфекций или симптомов гриппа были незначительными. Частота симптомов простуды оказалась выше в группе с хирургическими масками — см. там таблицу 2.

14. MacIntyre C. R., et al. (2014) “Efficacy of face masks and respirators in preventing upper respiratory tract bacterial colonization and co-infection in hospital healthcare workers” («Эффективность масок и респираторов в предотвращении бактериальных инфекций верхних дыхательных путей среди медработников»), *Preventive Medicine*, 2014, 62:1–7.²

Эта публикация дополняет MacIntyre C. R., et al. (2011) — см. выше. Респираторы оказались эффективнее хирургических масок в предотвращении посевов бактерий, но клиническая значимость этого не установлена. То есть не ясно, снижают ли респираторы вероятность заболевания.

15. Barasheed O., et al. (2014) “Pilot Randomised Controlled Trial to Test Effectiveness of Facemasks in Preventing Influenza-like Illness Transmission among Australian Hajj Pilgrims in 2011” («Пилотный рандомизированный контролируемый эксперимент для

¹ <https://www.atsjournals.org/doi/full/10.1164/rccm.201207-11640C>
[sciencedirect.com/science/article/pii/S0091743514000322](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0091743514000322)

² <https://www.>

проверки эффективности масок против гриппоподобных заболеваний среди австралийских паломников в 2011 году»), *Infectious Disorders — Drug Targets*, 2014, 14(2):110–116.¹

Эксперимент проводился в ноябре 2011 года в Саудовской Аравии среди австралийских паломников. Участвовали 164 паломника в 22 шатрах. Исследовалась заболеваемость гриппом здоровых паломников. Шатры были случайным образом поделены на две группы: с масками (12 шатров, 75 человек) и без масок (10 шатров, 89 человек).

Больные и те, кто спал в пределах 2 метров от них должны были 5 дней носить предоставленные маски.

Частота симптомов гриппа (в том числе субъективных) была выше в группе без масок, но лабораторные анализы различий не выявили. Наиболее частая причина отказа от маски — дискомфорт.

Только 10–15% потенциальных кандидатов приняли участие в эксперименте. Маски носили 75% тех, кто должен, и 12% тех, кто не должен. Так как статья отсутствует в открытом доступе, сведения взяты из её аннотации и обзоров, приведённых далее.

16. MacIntyre C. R., et al. (2015) “A cluster randomised trial of cloth masks compared with medical masks in healthcare workers” («Кластерное рандомизированное сравнение тканевых и медицинских масок среди медработников»), *BMJ Open*, 2015, 5:e006577.²

Эксперимент проводился в марте–апреле 2011 года среди медицинских работников нескольких больниц Ханоя (Вьетнам). Исследовалась заболеваемость различными ОРВИ. Участвовали 1607 человек в 74 отделениях. Все отделения были случайным образом поделены на три группы: с хирургическими масками (580 человек), с тканевыми масками (569 человек), контрольную (458 человек, обычный режим работы, предусматривающий ношение масок).

Участники в группах с масками должны были в течение 4 недель всю смену (8 часов) носить маски. Первым предоставлялись по две хирургических маски на день каждому. Вторым — 5 тканевых масок на все 4 недели. После каждой смены они должны были их мыть с мылом и сушить.

Наибольшая частота заболеваний была в группе с тканевыми масками, затем в контрольной. Разница была значительной только для симптомов гриппа между двумя группами с масками. Примерно 40% участников в группах с масками жаловались на неудобства включающие общий дискомфорт (35%) и трудности дыхания (18%).

Среди лабораторно подтверждённых инфекций в подавляющем большинстве были риновирусы. Примерно четверть участников в контрольной группе носили маски.

17. MacIntyre C. R., et al. (2016) “Cluster randomised controlled trial to examine medical mask use as source control for people with respiratory illness” («Кластерное рандомизированное контролируемое исследование масок как контроля источника при респираторных заболеваниях»), *BMJ Open*, 2016, 6(12):e012330.³

Эксперимент проводился с ноября 2013 по январь 2014 года в Пекине (Китай). В эксперименте приняли участие домохозяйства с 3-мя и более членами, один из которых был болен ОРВИ. Исследовалась заболеваемость среди остальных, здоровых, членов. Все домохозяйства были случайным образом поделены на две группы: с масками и контрольную (без масок). Всего 245 домохозяйств с 597 здоровыми членами.

¹ <https://www.eurekaselect.com/125489/article> ² <https://bmjopen.bmj.com/content/5/4/e006577>

³ <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5223715>

Больным членам домохозяйств в группе с масками предоставлялось по 21 хирургической маске на 7 дней. Они должны были в течение недели или до пропадания симптомов носить маски находясь в одной комнате с другими, за исключение еды и сна.

В группе с масками лишь четверо сообщили о симптомах простуды, один о симптомах гриппа (подтверждён лабораторно). В группе без масок: симптомы простуды — 6, симптомы гриппа — 3 (подтверждён 1).

18. Radonovich L. J., et al. (2019) “N95 Respirators vs Medical Masks for Preventing Influenza Among Health Care Personnel: A Randomized Clinical Trial” («Респираторы N95 в сравнении с медицинскими масками для борьбы с гриппом среди медработников: рандомизированный эксперимент»), JAMA, 2019, 322(9):824–833.¹

Эксперимент проводился с сентября 2011 по май 2015 года в сезон ОРВИ среди медработников нескольких больниц и медицинских центров США. Исследовалась заболеваемость ОРВИ. Каждый год отделения медучреждений случайным образом распределялись по двум группам: с респираторами N95 и с хирургическими масками. Сотрудники могли участвовать в эксперименте несколько сезонов.

В течение 12 недель участники должны были носить маску или респиратор находясь на расстоянии до 2 метров от больных с ОРВИ или подозрением на ОРВИ. При этом соблюдались все прочие меры профилактики.

В зависимости от способа диагностики и сезона числа незначительно отклоняются в пользу той или иной группы — см. там таблицу 2 и изображение 2. В целом частота лабораторно подтверждённого гриппа в группе с респираторами была 8,2%, в группе с масками — 7,2%. Было несколько жалоб на раздражение кожи и акне.

Среди достоинств эксперимента — внезапные поголовные тестирования участников, лабораторные анализы в начале и в конце сезона гриппа, тестирование заболевших. Очень высокий уровень следования инструкциям. Негласное наблюдение.

19. Alfelali M., et al. (2020) “Facemask against viral respiratory infections among Hajj pilgrims: A challenging cluster-randomized trial” («Маски против вирусных респираторных инфекций среди паломников: большой кластерный рандомизированный эксперимент»), PloS One, 2020, 15(10):e0240287.²

Эксперимент проводился в октябре 2013, в октябре 2014, в сентябре 2015 года среди паломников в Саудовской Аравии. Исследовалась заболеваемость различными ОРВИ. 318 шатров были случайным образом (бросанием монеты) поделены на две группы: с маскам (149 шатров) и без масок (169 шатров).

Каждому участнику в группе с масками предоставлялись 50 хирургических масок на 5 дней, устные и письменные инструкции по их применению с демонстрацией.

Симптомы ОРВИ обнаружены у 354 из 3199 участников (11,1%) в группе с масками и у 322 из 3139 (10,3%) в группе без масок. Лабораторно подтверждены соответственно 96 из 218 (44%) и 60 из 161 (37,3%) — см. там таблицу 3.

Только 24,7% участников в группе с масками использовали их ежедневно. В группе без масок соответственно — 14,3% (хотя не должны были). Тем не менее, даже среди тех, кто носил маски и тех, кто не носил, различий в частоте заболеваний не было — таблица 4. Жалобы на маски включали трудности дыхания, дискомфорт, жар, потливость, плохой запах, запотевание очков.

¹ <https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/2749214>
pmc/articles/PMC7553311

² <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

20. Bundgaard J. S., et al. (2020) “Effectiveness of Adding a Mask Recommendation to Other Public Health Measures to Prevent SARS-CoV-2 Infection in Danish Mask Wearers” («Эффективность масок в дополнение к прочим мерам предотвращения заражения SARS-CoV-2 в Дании»), *Annals of Internal Medicine*, 2020, DOI:10.7326/M20-6817.¹

Эксперимент проводился в апреле–мае 2020 года в Дании среди рядовых граждан, проводивших не менее 3 часов вне дома каждый день и не обязанных носить маски по роду своей деятельности. Исследовалась заболеваемость COVID-19 и другими ОРВИ. Участники были случайным образом поделены на две группы: с масками и контрольную (без масок).

Первым предоставлялись 50 масок на 30 дней и инструкции по их применению. Они должны были всегда носить маски за порогом дома.

В группе с масками заразились 42 человека из 2392 (1,8%), в группе без масок 53 из 2470 (2,1%) — см. там таблицу 2. Другими ОРВИ, соответственно, 9 (0,5%) и 11 (0,6%). Различие незначительно даже при исключении тех, кто не носил маски как рекомендовано.

Факт заражения устанавливался в основном тестами на антитела. Эксперимент максимально приближен к реальным условиям. Крупнейшее контролируемое исследование масок на 2020 год. Остаётся подождать результатов ещё более крупного эксперимента в Гвинеи-Биссау.²

2.2 Обзоры и мета-анализ

1. Cowling B., et al. (2010) “Face masks to prevent transmission of influenza virus: A systematic review” («Лицевые маски как способ остановить распространение вируса гриппа: систематический обзор»), *Epidemiology and Infection*, 2010, 138(4):449–456.³

Ни одно из исследований не продемонстрировало преимуществ ношения масок ни среди медицинских работников, ни среди населения — см. там таблицы 1 и 2.

2. bin-Reza F., et al. (2012) “The use of masks and respirators to prevent transmission of influenza: a systematic review of the scientific evidence” («Использование масок и респираторов для предотвращения распространения гриппа: систематический обзор научных данных»), *Influenza and Other Respiratory Viruses*, 2012, 6(4):257–267.⁴

Ни одно из исследований не выявило связи между масками/респираторами и защитой от заражения гриппом — см. там таблицы 1 и 2.

3. Smith J. D., et al. (2016) “Effectiveness of N95 respirators versus surgical masks in protecting health care workers from acute respiratory infection: a systematic review and meta-analysis” («Эффективность респираторов типа N95 в сравнении с хирургическими масками для защиты медицинских работников от острых респираторных инфекций: систематический обзор и мета-анализ»), *CMAJ*, 2016, 188(8):567–574.⁵

В результате мета-анализа 6 клинических исследований (из них 3 РКИ) не обнаружено значимой разницы между влиянием респираторов N95 и хирургических масок на риски: лабораторно подтверждённой респираторной инфекции, гриппоподобных заболеваний, документированного невыхода на работу — см. там таблицу 1 и изображение 2.

¹ <https://www.acpjournals.org/doi/10.7326/M20-6817>
NCT04471766

³ <https://doi.org/10.1017/S0950268809991658>

² <https://clinicaltrials.gov/show/>
⁴ <https://doi.org/10.1111/j.1750-2659.2011.00307.x>

⁵ <https://doi.org/10.1503/cmaj.150835>

4. Offeddu V., et al. (2017) “Effectiveness of Masks and Respirators Against Respiratory Infections in Healthcare Workers: A Systematic Review and Meta-Analysis” («Эффективность масок и респираторов против респираторных инфекций среди медицинских работников: систематический обзор и мета-анализ»), *Clinical Infectious Diseases*, 2017, 65(11):1934–1942.¹

Кажется, это единственный обзор, авторы которого приходят к выводу (на основе рандомизированных контролируемых исследований), что маски эффективно снижают вероятность заражения и заболевания — см. там изображение 2. Но этот вывод ошибочен. Рассмотрены только две публикации (три сравнения): MacIntyre C. R., et al. (2011) и MacIntyre C. R., et al. (2015) (см. выше). В этих экспериментах сравниваются различные типы масок и правила их ношения, а не маски с отсутствием масок.

5. Haio J., et al. (2020) “Nonpharmaceutical Measures for Pandemic Influenza in Nonhealth-care Settings — Personal Protective and Environmental Measures” («Немедикаментозные средства борьбы с пандемическим гриппом во внебольничных условиях — средства индивидуальной защиты и дезинфекции»), *Emerging Infectious Diseases*. 2020, 26(5):967–975.²

Результаты 14 рандомизированных контролируемых исследований не обнаружили реального эффекта на передачу лабораторно подтверждённого гриппа — см. там изображение 2.

6. Long Y., et al. (2020) “Effectiveness of N95 respirators versus surgical masks against influenza: A systematic review and meta-analysis” («Сравнение эффективности респираторов типа N95 и хирургических масок против гриппа: систематический обзор и мета-анализ»), *Journal of Evidence-Based Medicine*, 2020, 13:93–101.³

Изучены шесть рандомизированных контролируемых исследований с 9171 участником. Не обнаружено статистически значимой разницы между респираторами типа N95 и хирургическими масками в предотвращении лабораторно подтверждённого гриппа, ОРВИ, других респираторных инфекций, гриппоподобных заболеваний — см. там изображения 3, 4, 6, 7.

7. Jefferson T., et al. (2020) “Physical interventions to interrupt or reduce the spread of respiratory viruses. Part 1 — Face masks, eye protection and person distancing: systematic review and meta-analysis” («Физические вмешательства как средство предотвращения или снижения распространения ОРВИ. Часть 1 — маски, защита глаз и дистанцирование: систематический обзор и мета-анализ»), *medRxiv*, 2020.03.30.20047217.⁴

В обзор включены 15 рандомизированных экспериментов. Выводы: маски не оказывают никакого влияния на распространение гриппа или подобных заболеваний ни среди населения, ни среди медицинских работников, также отсутствует разница между масками и респираторами типа N95 — см. там изображения 3а, 3б, 3с.

8. Brainard J. S., et al. (2020) “Facemasks and similar barriers to prevent respiratory illness such as COVID-19: A rapid systematic review” («Маски и прочие барьерные средства борьбы с респираторными болезнями типа COVID-19: беглый систематический обзор»), *medRxiv*, 2020.04.01.20049528.⁵

¹ <https://academic.oup.com/cid/article/65/11/1934/4068747>

² <https://wwwnc.cdc.gov/eid/>

³ <https://doi.org/10.1111/jebm.12381>

⁴ <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.03.30.20047217v2>

⁵ <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.04.01.20049528v1>

Имеющихся свидетельств недостаточно для обоснования широкого применения масок для борьбы с COVID-19.

9. Bartoszko J. J., et al. “Medical masks vs N95 respirators for preventing COVID-19 in healthcare workers: A systematic review and meta-analysis of randomized trials” («Сравнение медицинских масок и респираторов N95 в предотвращении COVID-19 среди медицинских работников: систематический обзор и мета-анализ рандомизированных исследований»), *Influenza & other respiratory viruses*, 2020, 14:365–373.¹

Рассмотрены 4 РКИ: Loeb M., et al. (2009), MacIntyre C. R., et al. (2011), MacIntyre C. R., et al. (2013), Radonovich L. J., et al. (2019) (см. выше).

Свидетельства с низким уровнем достоверности позволяют заключить, что медицинские маски и респираторы N95 обеспечивают одинаковую защиту от респираторных вирусных инфекций — см. там изображение 2 и таблицу 2.

3 Легко ли носить маски

См. описания контролируемых экспериментов выше. Кроме того:

1. Kisielinski K., et al. “Is a Mask That Covers the Mouth and Nose Free from Undesirable Side Effects in Everyday Use and Free of Potential Hazards?” («Имеются ли нежелательные побочные эффекты и потенциальный вред от ежедневного ношения закрывающих рот и нос масок?»), *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2021, 18(8):4344.²

В обширной научной литературе задокументированы однозначно неблагоприятные психологические, социальные и физиологические эффекты ношения масок. Ни одна крупная организация здравоохранения, ни ВОЗ, ни Европейский центр профилактики и контроля заболеваний, ни Центр по контролю и профилактике заболеваний США, ни Институт Роберта Коха не предоставили никаких свидетельств пользы массового ношения масок для снижения скорости распространения КОВИД-19. Современная история на примере пандемий гриппа 1918–1919,³ 1957–1958, 1968, 2002 годов, а также эпидемии SARS 2004–2005 и гриппа 2009 года показала, что ношение масок не приводит к желаемому результату. Массовое использование масок противоречит самому определению здоровья, записанному в уставе ВОЗ, как состоянию полного физического, душевного и социального благополучия, а не только отсутствия болезней и физических дефектов.

2. Vainshelboim B. “Facemasks in the COVID-19 era: A health hypothesis” («Маски в эпоху ковида: санитарная гипотеза»), *Medical hypotheses*, 2021, 146:110411.⁴

Ношение масок имеет существенные неблагоприятные физиологические и психологические эффекты, включающие гипоксию, гиперкапнию, одышку, повышенную кислотность и интоксикацию, страх, стресс, иммуносупрессию, усталость, головные боли, снижение когнитивных функций, предрасположенность к инфекционным заболеваниям, депрессию. Долгосрочное ношение масок может привести к ухудшению здоровья, развитию и прогрессированию хронических болезней, к преждевременной смерти.

3. Schwarz S., et al. “Corona children studies ‘Co-Ki’: First results of a Germany-wide registry on mouth and nose covering (mask) in children” («Исследования „короны“ среди

¹ <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/irv.12745>

² <https://www.mdpi.com/1660-4601/18/8/4344>

³ <https://pashev.ru/posts/kellogg-1919>

⁴ <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7680614>

детей: первые результаты общегерманского опроса о ношении масок детьми»), Research Square, 05.01.2021, DOI:10.21203/rs.3.rs-124394/v2.¹

В течении недели после запуска проекта от родителей получены сведения о ношении масок 25930 детьми, юношами и девушками. Среднее ежедневное время ношения масок составляет 270 минут. Среди побочных эффектов, связываемых родителями с ношением масок, указываются: раздражительность (60%), головная боль (53%), трудности концентрации (50%), меньший уровень счастья (49%), нежелание идти в школу или детский сад (44%), недомогание (42%), трудности в учёбе (38%), сонливость или слабость (37%).

4. Fikenzer S., et al. “Effects of surgical and FFP2/N95 face masks on cardiopulmonary exercise capacity” («Влияние хирургических масок и респираторов на возможности сердечно-лёгочной системы»), Clinical Research in Cardiology, 2020, DOI:10.1007/s00392-020-01704-y.²

Маски и особенно респираторы оказывают заметное отрицательное влияние на возможности сердечно-лёгочной системы, препятствуют интенсивной физической и профессиональной деятельности, снижают качество жизни носителя.

5. Chughtai A. A., et al. “Compliance with the Use of Medical and Cloth Masks Among Healthcare Workers in Vietnam” («Соблюдение требований в отношении использования медицинских и тканевых масок среди медицинских работников во Вьетнаме»), The Annals of Occupational Hygiene, 2016, 60(5):619–630.³

За четыре недели частота соблюдения требований упала с 77% до 68%. 35% участников жаловались на общий дискомфорт от маски, 18% — на трудности дыхания.

6. Phin N. F., et al. “Personal protective equipment in an influenza pandemic: a UK simulation exercise” («Средства индивидуальной защиты во время эпидемии гриппа: имитационные учения в Великобритании»), Journal of Hospital Infection, 2009, 71(1):15–21.⁴

Несмотря на предварительное обучение, использование средств индивидуальной защиты (СИЗ) и следование мерам предосторожности было неуверенным. СИЗы создавали неудобства, и даже простые операции занимали больше времени, чем обычно. На 570 литров в день возросло количество мусора.

4 Физико-биологически особенности ОРВИ

4.1 Размер и количество частиц

1. Lindsley W. G., et al. “Quantity and Size Distribution of Cough-Generated Aerosol Particles Produced by Influenza Patients During and After Illness” («Количество и распределение по размеру аэрозольных частиц, генерируемых при кашле больными гриппом и после выздоровления»), Journal of Occupational and Environmental Hygiene, 2012, 9(7):443–449.⁵

Подавляющее большинство части в кашле меньше 3 микрон.

2. Zayas G., et al. “Cough aerosol in healthy participants: fundamental knowledge to optimize droplet-spread infectious respiratory disease management” («Аэрозоль в кашле здоровых

¹ <https://www.researchsquare.com/article/rs-124394/v2> ² <https://link.springer.com/article/10.1007/s00392-020-01704-y> ³ <https://academic.oup.com/annweh/article/60/5/619/2196184> ⁴ <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2008.09.005> ⁵ <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/15459624.2012.684582>

участников: фундаментальные данные для оптимизации контроля за ОРВИ»), *BMC Pulmonary Medicine*, 2012, 12:11.¹

Измерения кашля 45 здоровых некурящих людей выявили сотни тысяч и миллионы частиц размером от 0,1 до 900 микрометров, при этом 97% частиц были менее 1 микрометра, а 99% — менее 10 микрометров. Независимо от пола, возраста, веса и роста.

3. Wurie F., et al. “Characteristics of exhaled particle production in healthy volunteers: possible implications for infectious disease transmission” («Характеристики частиц в дыхании здоровых людей: возможные последствия для контроля инфекций»), *F1000Research*, 2013, 2(14).²

99% частиц меньше 1 микрометра.

4. Xu C., et al. “Fluorescent Bioaerosol Particles Resulting from Human Occupancy with and Without Respirators” («Флуоресцентные частицы биоаэрозолей, образующиеся при активности человека в респираторе и без»), *Aerosol Air Quality Research*, 2017, 17(1):198–208.³

Органические частицы, выдыхаемые людьми, имеют максимум распределения по размеру в районе 1,5 микрометров.

4.2 Размер и количество частиц с вирусами

1. Yang W., et al. “Concentrations and size distributions of airborne influenza A viruses measured indoors at a health centre, a day-care centre and on aeroplanes” («Концентрации и размеры вирусов гриппа А в воздухе медицинских центров, детских садов и самолётов»), *Journal of the Royal Society Interface*, 2011, 8(61):1176–1184.⁴

8 из 16 проб оказались положительными, общая концентрация вирусов в них была от 5800 до 37000 штук в кубическом метре. В среднем, 64% всех вирусов были в частицах размером до 2,5 микрометров, которые могут часами летать в воздухе.

2. Milton D. K., et al. “Influenza Virus Aerosols in Human Exhaled Breath: Particle Size, Culturability, and Effect of Surgical Masks” («Вирусные аэрозоли в дыхании больных гриппом: размеры частиц, жизнеспособность и влияние хирургических масок»), *PLOS Pathogens*, 2013, 9(3):e1003205.⁵

За 30 минут среднее число вирусов в частицах до 5 микрометров оказалось почти в 9 раз выше, чем в частицах более 5 микрометров. При этом вирус в крупных частицах был обнаружен только у 16 из 37 участников, а в мелких у 34.

3. Lindsley W. G., et al. “Viable Influenza A Virus in Airborne Particles from Human Coughs” («Активный вирус гриппа А в виде аэрозоля при кашле»), *Journal of Occupational and Environmental Hygiene*, 2015, 12(2):107–113.⁶

У 7 из 17 (41%) участников больных гриппом в кашле был обнаружен активный вирус гриппа. Большая часть была в частицах от 0,3 до 8 микрометров.

4. Leung N. H. L., et al. “Respiratory virus shedding in exhaled breath and efficacy of face masks” («Респираторные вирусы в дыхании и эффективность масок»), *Nature Medicine*, 2020, 26:676–680.⁷

¹ <https://doi.org/10.1186/1471-2466-12-11>

² <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3901511>

³ <https://aaqr.org/articles/aaqr-16-09-0a-0400>

⁴ <https://doi.org/10.1098/rsif.2010.0686>

⁵ <https://journals.plos.org/plospathogens/article?id=10.1371/journal.ppat.1003205>

⁶ <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4734406>

⁷ <https://www.nature.com/articles/s41591-020-0843-2>

Среди большинства проб участников (больных различными ОРВИ) без масок, собранных в течении получаса, не было обнаружено вируса ни в виде аэрозоля, ни в виде респираторных капель. В остальных случаях количество вирусов было мало. Чаще и в больших количествах вирусы обнаруживались в виде аэрозоля (менее 5 микрометров).

5. Coleman K. K., et al. “Viral Load of SARS-CoV-2 in Respiratory Aerosols Emitted by COVID-19 Patients while Breathing, Talking, and Singing” («Концентрация SARS-CoV-2 в аэрозоле, генерируемом при дыхании, разговоре и пении больных КОВИД-19»), *Clinical Infectious Diseases*, 2021, ciab691.¹

22 участника исследования должны были 30 минут дышать, 15 минут говорить и 15 минут петь. У 13 из них (59%) был обнаружен вирус. 85% всех копий вирусов были в частицах размером до 5 микрометров.

4.3 Минимальная инфицирующая доза

1. Вассам Р., et al. “Kinetics of Influenza A Virus Infection in Humans” («Кинетика вирусной популяции гриппа А у человека»), *Journal of Virology*, 2006, 80(15):7590–7599.²

На основе эмпирических данных о гриппе установлено, что примерно через 6 часов после заражения клетка начинает производить новые копии вируса и делает это в течение 5 часов; среднее время жизни заражённой клетки составляет примерно 11 часов; период полураспада свободного болезнетворного вируса равен примерно 3 часам; заражённая клетка может заразить 22 других здоровых клетки.

2. Zwart M. P., et al. “An experimental test of the independent action hypothesis in virus-insect pathosystems” («Экспериментальная проверка гипотезы о независимом действии в насекомо-вирусных патосистемах»), *Proc. R. Soc. B.*, 2009, 276:2233–2242.³

Одного вируса может быть достаточно для гибели носителя.

3. Yezli S., Otter J. A. “Minimum Infective Dose of the Major Human Respiratory and Enteric Viruses Transmitted Through Food and the Environment” («Минимальные инфицирующие дозы основных человеческих респираторных и кишечных вирусов при передаче через пищу и окружающую среду»), *Food Environ Virol*, 2011, 3:1–30.⁴

Минимальные инфицирующие дозы респираторных и кишечных вирусов малы. Так МИД гриппа, которая могла бы вызвать болезнь у половины людей, легко уместается в одной аэрозольной частице, а именно: от тысячи до десяти миллионов вирусов содержатся в частицах аэрозоля диаметром от 1 до 10 микрометров, тогда как для развития болезни достаточно нескольких сотен.

Исследования гриппа на мышах показали, что вдыхание вирусного аэрозоля более заразно, чем посев через носоглотку. Аналогичные исследования вируса гриппа на добровольцах показали разницу в 5–10 раз. Аденовирус 4-го серотипа оказался в 4–70 раз более заразным в аэрозольной форме.

4.4 Дистанция

1. Hammond G. W., et al. “Impact of Atmospheric Dispersion and Transport of Viral Aerosols on the Epidemiology of Influenza” («Влияние атмосферного рассеяния и переноса вирусных аэрозолей на эпидемиологию гриппа⁵»), *Reviews of Infectious Diseases*, 1989,

¹ <https://academic.oup.com/cid/advance-article/doi/10.1093/cid/ciab691/6343417> ² <https://jvi.asm.org/content/80/15/7590> ³ <https://doi.org/10.1098/rspb.2009.0064> ⁴ <https://doi.org/10.1007/s12560-011-9056-7> ⁵ <https://pashev.ru/posts/hammond-1989>

11(3):494–497.¹

В результате вынужденной и естественной конвекции аэрозоли распределяются вертикально в пограничном слое атмосферы (100–1500 метров), а ветрами распределяются горизонтально на десятки и сотни километров. Не исключено, что вирусы гриппа могут переноситься на межконтинентальные расстояния.

2. McKinney K. R., et al. “Environmental Transmission of SARS at Amoy Gardens” («Распространение SARS в Амой Гарденс»), *Journal of Environmental Health*, 2006, 68(9):26–30.²

Вирус атипичной пневмонии (SARS) переносился по воздуху внутри и между зданий гонконгского жилого комплекса Амой Гарденс в марте 2003 года.

3. Després V. R., et al. “Primary biological aerosol particles in the atmosphere: a review” («Основные биологические аэрозольные частицы в атмосфере: обзор»), *Tellus B: Chemical and Physical Meteorology*, 2011, 64(1):15598.³

Разнообразные летающие в воздухе небольшие аэрозольные частицы биологического происхождения (бактерии и археи, грибковые споры, пыльца, вирусы, водоросли, цианобактерии, лишайники) находятся практически везде.

4. Dillon C. F., Dillon M. B. “Multiscale Airborne Infectious Disease Transmission” («Передача инфекционных болезней по воздуху на различные расстояния»), *Applied and Environmental Microbiology*, 2021, 87(4):e02314-20.⁴

Обзор исследований различных типов показывает, что переносимые по воздуху вирусы, бактерии и споры могут вызывать болезни растений, животных и людей как на близких расстояниях до 5 метров, так и на межконтинентальных более 500 километров.

4.5 ВОЗ о путях передачи SARS-CoV-2

В документ от 09.07.2020 о путях передачи вируса SARS-CoV-2, вызывающего COVID-19 утверждается, что передача SARS-CoV-2 осуществляется, по видимому, путём респираторных капель при близком контакте с больными людьми — World Health Organization, “Transmission of SARS-CoV-2: implications for infection prevention precautions” («Передача SARS-CoV-2: значение для мер профилактики инфекции»), *Scientific Brief*, 09.07.2020.⁵ На странице 2 это утверждение подкрепляется ссылками на девять публикаций (номера 2–10). Затем даётся определение респираторной капли как частице диаметром более 5–10 микрометров со ссылкой номер 11 на руководство ВОЗ по контролю за ОРВИ от 2014 года. Внимательное изучение указанных публикаций не обнаруживает в них никаких «свидетельств» в пользу заявленного способа передачи SARS-CoV-2, и тем более ни одна из них (кроме последней) не даёт определения респираторным каплям:

2. Liu J., Liao X., Qian S., et al. “Community Transmission of Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2, Shenzhen, China, 2020” («Внебольничное распространение SARS-CoV-2 в китайском городе Шэньчжэнь в 2020 году»), *Emerging Infectious Diseases*, 2020, 26(6):1320–1323.⁶

¹ <https://doi.org/10.1093/clinids/11.3.494>

² <https://www.neha.org/node/61322>

³ <https://doi.org/10.3402/tellusb.v64i0.15598>

⁴ <https://journals.asm.org/doi/10.1128/AEM.02314-20>

⁵ <https://www.who.int/news-room/commentaries/detail/transmission-of-sars-cov-2-implications-for-infection-prevention-precautions>

⁶ https://wwwnc.cdc.gov/eid/article/26/6/20-0239_article

Нет упоминания о респираторных каплях или о каких-либо путях передачи вообще. Авторы лишь замечают, что передача осуществляется при «близких контактах» во внебольничных условиях.

3. Chan J. F.-W., et al. “A familial cluster of pneumonia associated with the 2019 novel coronavirus indicating person-to-person transmission: a study of a family cluster” («Свидетельство передачи КОВИД-19 от человека к человеку: изучение отдельной семьи»), *Lancet*, 2020, 395:514–523.¹

Нет упоминания о респираторных каплях или о каких-либо путях передачи вообще. Лишь свидетельство о возможном заражении человека от человека внутри семьи.

4. Huang C., et al. “Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China” («Клинические особенности пациентов с КОВИД-19 в китайском городе Ухань»), *Lancet*, 2020, 395:497–506.²

Нет упоминания о респираторных каплях или о каких-либо путях передачи вообще. Передача от человека к человеку в принципе не упоминается. Её можно подозревать лишь косвенно, так как только 66% пациентов непосредственно были связаны с рынком в Ухани.

5. Burke R. M., et al. “Active Monitoring of Persons Exposed to Patients with Confirmed COVID-19 — United States, January–February 2020” («Наблюдение за гражданами, контактировавшими с пациентами с подтверждённым диагнозом КОВИД-19 — США, январь–февраль 2020 года»), *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*, 2020, 69:245–246.³

Нет упоминания о респираторных каплях или о каких-либо путях передачи вообще. Приводятся лишь свидетельства передачи вируса от человека к человеку.

6. World Health Organization “Report of the WHO-China Joint Mission on Coronavirus Disease 2019 (COVID-19)” («Отчёт совместной комиссии ВОЗ и Китая о КОВИД-19»), Geneva: World Health Organization, 2020.⁴

Утверждается, что КОВИД-19 передаётся респираторными каплями и через загрязнённые (вирусом) предметы (страница 8). Но опять же не приводятся никакие доказательства и не даётся определение «респираторным каплям». Замечается, что ключевым вопросом является роль аэрозольной передачи во внебольничных условиях (приложение D).

7. Hamner L., et al. “High SARS-CoV-2 Attack Rate Following Exposure at a Choir Practice — Skagit County, Washington, March 2020” («Массовые заражения SARS-CoV-2 среди участников репетиции хора — округ Скаджит, штат Вашингтон, март 2020 года»), *MMWR*, 2020, 69(19):606–610.⁵

Описывается случай массового заражения на репетиции хора 10 марта 2020 года, где один из участников был болен. 53 из 61 человека заболели чем-то, у 33 подтверждён КОВИД-19, 3 госпитализированы, двое умерли. Авторы справедливо замечают, что условия на 2,5-часовой репетиции могли способствовать капельному, аэрозольному или контактному заражению, но не приводят никаких доводов или свидетельств в пользу того или иного способа заражения.

¹ [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(20\)30154-9](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(20)30154-9) ² [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(20\)30183-5](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(20)30183-5)
³ <https://www.cdc.gov/mmwr/volumes/69/wr/mm6909e1.htm> ⁴ <https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/who-china-joint-mission-on-covid-19-final-report.pdf> ⁵ <https://www.cdc.gov/mmwr/volumes/69/wr/mm6919e6.htm>

8. Ghinai I., et al. “First known person-to-person transmission of severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) in the USA” («Первый в США случай заражения SARS-CoV-2 от человека»), *The Lancet*, 2020, 395(10230):1137–1144.¹

Нет упоминания о респираторных каплях или о каких-либо путях передачи вообще. На странице 1141 (страница файла — 5) упоминается, что в отношении пациента номер 1 (женщины на седьмом десятке лет) применялись все меры предосторожности, подразумевающие капельный, аэрозольный и контактный пути передачи инфекции.
9. Pung R., et al. “Investigation of three clusters of COVID-19 in Singapore: implications for surveillance and response measures” («Расследования трёх кластеров COVID-19 в Сингапуре: рекомендации по наблюдению и реагированию»), *The Lancet*, 2020, 395(10229):1039–1046.²

Нет упоминания о респираторных каплях. Предполагается, что возможно заражение от человека путём прямого или длительного контакта, в том числе через предметы, совместное потребление пищи или рукопожатия.
10. Qun Li, et al. “Early Transmission Dynamics in Wuhan, China, of Novel Coronavirus-Infected Pneumonia” («Ранняя динамика эпидемии новой коронавирусной пневмонии в китайском городе Ухань»), *N Engl J Med*, 2020, 382:1199–1207.³

Нет упоминания о респираторных каплях или о каких-либо путях передачи вообще. Лишь утверждается возможность передачи вируса от человека человеку при близких контактах. Понятие близкого контакта не уточняется.
11. World Health Organization “Infection prevention and control of epidemic-and pandemic prone acute respiratory infections in health care” («Профилактика инфекций и борьба с эпидемическими и пандемическими ОРВИ в системе здравоохранения»), Geneva: World Health Organization, 2014.⁴

На странице 17 даётся определение респираторной капли как частице диаметром более 5 микрометров.

4.6 Сезонность ОРВИ

Эксперименты показали сильную зависимость заразности гриппа от температуры и влажности. Пересмотр полученных данных позволяет заключить, что в действительности играет роль абсолютная влажность. Изменения абсолютной влажности оказываются единственным, логичным и физически ясным объяснением сезонных колебаний гриппа в средних широтах. Последовавшие за этим эпидемиологические наблюдения выявили связь между вспышками ОРВИ и местными значениями влажности и температуры.⁵

1. Hemmes J. H., et al. “Virus Survival as a Seasonal Factor in Influenza and Poliomyelitis” («Выживание вируса как сезонный фактор гриппа и полиомиелита»), *Nature*, 1960, 188:430–431.⁶

Эксперименты выявили, что вирус гриппа дольше сохраняется в воздухе при пониженной влажности, а вирус полиомиелита — при повышенной. Это согласуется с наблюдаемой активностью гриппа зимой, а полиомиелита — летом.

¹ [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30607-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30607-3) ² <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7269710> ³ <https://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJMoa2001316> ⁴ https://www.who.int/csr/bioriskreduction/infection_control/publication ⁵ <https://pashev.ru/posts/humidity> ⁶ <https://www.nature.com/articles/188430a0>

2. Harper G. J. “Airborne micro-organisms: survival tests with four viruses” («Переносимые по воздуху микроорганизмы: проверка живучести четырёх вирусов»), *Epidemiology & Infection*, 1961, 59(4):479–486.¹

В работе экспериментально исследовалось влияние относительной влажности на выживаемость аэрозолей с вирусами коровьей оспы, гриппа, венесуэльского лошадиного энцефалита и полиомиелита в темноте при постоянных температуре и относительной влажности. При одной и той же относительной влажности вирусы оставались более активными при более низкой температуре. Вирус полиомиелита дольше сохранял активность при более высокой относительной влажности, остальные вирусы — при более низкой. Например, концентрация активного вируса гриппа падала в два раза уже через пять минут при влажности 64% и температуре 24 °С, через шесть часов — до 3–4%.

3. Lowen A. C., et al. “Influenza Virus Transmission Is Dependent on Relative Humidity and Temperature” («Распространение вируса гриппа зависит от относительной влажности и температуры»), *PLoS Pathogens*, 2007, 3(10):1470–1476.²

В эксперименте обнаружено, что передача вируса гриппа между морскими свинками (очень восприимчивыми к нему) остро зависит от температуры и относительной влажности.

В целом, поведение свинок при разных температурах не отличалось, то есть уровень активности, потребление корма и воды, симптомы инфекции оставались одинаковыми и при 5 °С, и при 20 °С. При температуре 30 °С свинки потребляли больше воды и были вялыми.

При температуре 20 °С были проведены эксперименты при относительной влажности 20%, 35%, 50%, 65% и 80%. При низкой влажности 20% или 35% заражение было очень эффективным (заражались 3–4 свинки из 4). Однако при влажности 50% заразилась лишь одна свинка. При влажности 65% заразились 3 из 4 свинок, а при 80% — ни одной.

При температуре 5 °С и относительной влажности 50% и 80% заразность была выше, чем при температуре 20 °С и соответствующей относительной влажности, и эта разница оказалась статистически значимой.

В работе обсуждаются возможные механизмы влияния влажности. Во-первых, это сухость и повреждение эпителия дыхательных путей при низкой влажности, что делает организм более восприимчивым к ОРВИ. Однако, этот вряд ли сыграло значительную роль, так как свинки находились в сухом воздухе не более 3 суток. Во-вторых, это инактивация самих вирусных частиц (как описано в приведённых выше работах). В-третьих, это более быстрое при пониженной влажности испарение и превращение респираторных капель в аэрозоль, который может преодолевать большие расстояния.

4. Lowen A. C., et al. “High Temperature (30 °C) Blocks Aerosol but Not Contact Transmission of Influenza Virus” («Высокая температура (30 °C) блокирует аэрозольную передачу гриппа, но не контактную»), *Journal of virology*, 2008, 82(11):5650–5652.³

Эксперимент, аналогичный описанному выше, был повторён при температуре 30 °С и относительной влажности 20%, 50%, 65% и 80%. Во всех случаях аэрозольной передачи гриппа не наблюдалось.

5. Shaman J., et al. “Absolute humidity modulates influenza survival, transmission, and seasonality” («Абсолютная влажность модулирует выживаемость, передачу и сезонность

¹ <https://doi.org/10.1017/s0022172400039176>

² <https://doi.org/10.1371/journal.ppat.0030151>

³ <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2395183>

гриппа»), PNAS, 2009, 106(9):3243–3248.¹

Предыдущие исследования показали, что относительная влажность влияет как на передачу, так и на выживаемость вируса гриппа. Пересмотр полученных данных позволяет заключить, что в действительности играет роль *абсолютная* влажность. Изменения абсолютной влажности оказываются единственным, логичным и физически ясным объяснением сезонных колебаний гриппа в средних широтах.

Абсолютная влажность характеризуется давлением паров воды, которое зависит от температуры и относительной влажности. Проведён регрессионный анализ связи заразительности гриппа с температурой, относительной и абсолютной влажностью. Связь между заразительностью и температурой или относительной влажностью оказалась минимально значимой ($p = 0,048$ и $p = 0,059$ соответственно), тогда как связь с абсолютной влажностью гораздо сильнее ($p = 0,00027$).

6. Shaman J., et al. “Absolute Humidity and the Seasonal Onset of Influenza in the Continental United States” («Абсолютная влажность и сезонные вспышки гриппа в континентальной части США»), PLoS Biology, 2010, 8(2):e1000316.²

Значительная доля избыточной смертности в умеренных широтах зимой вызвана вспышками гриппа. Свежий обзор лабораторных экспериментов подталкивает к выводу, что активность гриппа тесно связана с абсолютной влажностью. Наблюдения в масштабе человеческой популяции показали, что росту связанной с гриппом смертности предшествует аномально низкая абсолютная влажность в предыдущие недели.

Несмотря на то что выделить роль отдельных факторов: температуры, относительной и абсолютной влажности, солнечной радиации, учебного года — достаточно сложно в силу их выраженной годовой цикличности, обнаруженные закономерности говорят о том, что абсолютная влажность является значительным и, вероятно, доминирующим фактором сезонности гриппа.

7. Noti J. D. et al. “High Humidity Leads to Loss of Infectious Influenza Virus from Simulated Coughs” («Высокая влажность снижает заразительность вируса гриппа в симуляциях кашля»), PLOS ONE, 2013, 8(2):e57485.³

В эксперименте с кашляющими и дышащими манекенами исследована роль относительной влажности на аэрозольную передачу гриппа.

При низкой относительной влажности грипп сохраняет максимальную заразительность, но быстро инактивируется при высокой относительной влажности. Хотя вирусы в аэрозольных частицах размером до 4 микрон могут длительное время оставаться подвешенными в воздухе и переноситься на большие расстояния, их быстрая инаktivация при повышенной влажности нивелирует эту возможность. Поддержание влажности выше 40% внутри помещений существенно снизит заразительность вирусных аэрозолей.

8. Коер Т. Н., et al. “Predictors of indoor absolute humidity and estimated effects on influenza virus survival in grade schools” («Факторы абсолютной влажности и выживания вируса гриппа в школьных помещениях»), BMC Infect Dis., 2013, 13:71.⁴

Зимой абсолютная влажность внутри школьных помещений существенно колеблется и может достигать очень низких значений. В целом в течении дня она зависит

¹ <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2651255>

[pbio.1000316](https://doi.org/10.1371/journal.pbio.1000316)

³ <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0057485>

[biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2334-13-71](https://doi.org/10.1186/1471-2334-13-71)

² <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0057485>

⁴ <https://doi.org/10.1186/1471-2334-13-71>

от абсолютной влажности снаружи и уровня углекислого газа (вероятно это связано с человеческой активностью). Искусственное увлажнение может быть приемлемым способом снижения заразительности гриппа.

9. Lowen A. C., Steel. J. “Roles of Humidity and Temperature in Shaping Influenza Seasonality” («Роль влажности и температуры в сезонных колебаниях гриппа»), *Journal of Virology*, 2014, 88(14):7692–7695.¹

Эксперименты с морскими свинками (см. выше) показали сильную зависимость зараженности гриппа от температуры и влажности. Последовавшие за этим эпидемиологические наблюдения выявили в умеренных широтах связь между вспышками гриппа и местными значениями влажности и температуры. Тем самым было получено долгожданное объяснение сезонности гриппа. Однако несмотря на достигнутый прогресс, механизм влияния температуры и влажности на эффективность передачи гриппа остаётся не ясным и может включать несколько факторов, рассматриваемых в статье.

10. Seleznev N. E., Leonenko V. N. “Absolute humidity anomalies and the influenza onsets in Russia: a computational study” («Аномалии абсолютной влажности и начало сезонов гриппа в России: численное моделирование»), *Procedia Computer Science*, 2017, 119:224–233.²

В работе используются численные методы анализа связи между аномальными снижениями абсолютной влажности и официальным началом эпидемии гриппа в России. Ищется корреляция между этими двумя явлениями в Москве, Санкт-Петербурге, Новосибирске, Парижском регионе (Иль-де-Франс). Результаты анализа для Иль-де-Франс согласуются с результатами Шамана (см. выше), но не согласуются с данными из России (статистически незначимы), что может быть связано с различием в определении начала сезона и эпидемиологического порога, а также различием в площади исследуемых регионов.

11. Shaman J., et al. “The use of ambient humidity conditions to improve influenza forecast” («Использование влажности воздуха для улучшения моделей предсказания распространения гриппа»), *PLOS Computational Biology*, 2018, 13(11):e1005844.³

Исследуется вопрос повышения точности моделей прогнозирования гриппа путём включения абсолютной влажности. Ретроспективные прогнозы для 95 городов США в течение 10 сезонов гриппа с учётом абсолютной влажности оказались точнее прогнозов, не включающих абсолютную влажность как фактор.

12. Yueling Ma, et al. “Effects of temperature variation and humidity on the death of COVID-19 in Wuhan, China” («Влияние температуры и влажности на летальность КОВИД-19 в Ухани»), *Science of the Total Environment*, 2020, 724:138226.⁴

Смертность от КОВИД-19 с 20 января по 29 февраля 2020 года сопоставлена с погодой и уровнем загрязнения. Обнаружена положительная корреляция дневного разброса температур и отрицательная корреляция температуры и влажности с уровнем смертности от КОВИД-19.

13. Yu Wu, et al. “Effects of temperature and humidity on the daily new cases and new deaths of COVID-19 in 166 countries” («Влияние температуры и влажности на ежедневные заражения и смертность от КОВИД-19 в 166 странах.»), *The Science of the total environment*, 2020, 729:139051.⁵

¹ <https://jvi.asm.org/content/88/14/7692>

² <https://doi.org/10.1016/j.procs.2017.11.180>

³ <https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1005844>

⁴ <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138226>

⁵ <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7187824>

После учёта возможного влияния сопутствовавших факторов, температура и относительная влажность показали отрицательную корреляцию с ежедневным числом заражений и смертей. Увеличение температуры на 1 °С оказалось связано с уменьшением числа заражений на 3,08%, а смертей на 1,19%. Увеличение относительной влажности на 1 процентный пункт — 0,85% и 0,51% соответственно.

14. Sajadi M. M., et al. “Temperature, Humidity, and Latitude Analysis to Estimate Potential Spread and Seasonality of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19)” («Анализ температуры, влажности и широты при оценке распространения и сезонности КОВИД-19»), *JAMA Network Open*, 2020, 3(6):e2011834.¹

Когортный обзор климатических условий в 50 городах мира с января по 10 марта 2020 года. Условия в 8 городах со значительными вспышками КОВИД-19 сопоставлены с условиями в остальных 42 городах, где не было значительного числа случаев КОВИД-19. Вспышка считалась значительной, если не менее 10 смертей вызвано КОВИД-19 по состоянию на 10 марта 2020 года.

Все 8 городов (Ухань в Китае, Токио в Японии, Тэгу в Южной Корее, Кум в Иране, Милан в Италии, Париж во Франции, Сиэтл в США, Мадрид в Испании) оказались расположены в узкой полосе от 30° до 40° северной широты, и имели весьма сходные погодные условия: температура 5–11 °С, низкая абсолютная влажность 4–7 г/м³.

Таким образом, распространение КОВИД-19 совпадало с поведением сезонного гриппа.

15. Park S., et al. “Global Seasonality of Human Coronaviruses: A Systematic Review” («Общая сезонность человеческих коронавирусов: систематический обзор»), *Open Forum Infectious Diseases*, 2020, 7(11):ofaa443.²

В обзор включены 22 исследования — все в странах северного полушария. Результаты обзора свидетельствуют, что человеческие коронавирусы (HCoV, «простуда») распространяются больше в зимние месяцы с максимумом в феврале. Частота заболевания у детей выше, чем у взрослых.

5 Обсервационные исследования

5.1 Эпидемиологические наблюдения

Большинство проведены весной 2020 года в северном полушарии и не выдерживают критики с точки зрения методологии или противоречат сами себе. Игнорируют множественные сопутствующие факторы, такие как региональные и социальные различия, климат, карантин:

1. Wang X., et al. “Association Between Universal Masking in a Health Care System and SARS-CoV-2 Positivity Among Health Care Workers” («Связь между массовым ношением масок и числом случаев заражения SARS-CoV-2 среди медработников»), *JAMA*, 2020, 324(7):703–704.³

Темпы заражения SARS-CoV-2 с марта по апрель 2020 года среди сотрудников нескольких медицинских центров Массачусетса якобы снизились после введения масочных режимов. Внедрение масочного режима совпало с повышением абсолютной влажности воздуха. Снижение заболеваемости наблюдалось по всему Массачусетсу. Линии трендов в статье притянуты за уши: экспонента в начале, прямая в конце.

¹ <https://jamanetwork.com/journals/jamanetworkopen/fullarticle/2767010> ² <https://academic.oup.com/ofid/article/7/11/ofaa443/5929649> ³ <https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/2768533>

- Zhang R., et al. “Identifying airborne transmission as the dominant route for the spread of COVID-19” («Передача по воздуху как основной путь распространения КОВИД-19»), Proceedings of the National Academy of Sciences 2020(06):202009637.¹

Спад заболеваемости в апреле 2020 года. Научное сообщество призывает отозвать эту работу из-за многочисленных и серьёзных ошибок:²

Хотя мы согласны с тем, что ношение масок играет важную роль в борьбе с КОВИД-19, выводы, содержащиеся в этом исследовании, основаны на легко опровергаемых утверждениях и методологических ошибках. Учитывая масштаб и серьёзность недостатков, а также огромное и непосредственное влияние этой публикации на общественность, мы просим редакцию немедленно отозвать эту статью и пересмотреть редакционную политику, в результате которой она была опубликована.

- Adjodah D., et al. “Decrease in Hospitalizations for COVID-19 after Mask Mandates in 1083 U. S. Counties” («Снижение числа связанных с КОВИД-19 госпитализаций после введения масочных режимов в 1083 районах США»), medRxiv, 2020.10.21.20208728.³

Работа отозвана, так как в тех же районах начался рост заболеваемости.

- Mitze T., et al. “Face masks considerably reduce COVID-19 cases in Germany” («Лицевые маски значительно уменьшили количество случаев КОВИД-19 в Германии»), PNAS, 2020, DOI:10.1073/pnas.2015954117.⁴

Опять весна (апрель 2020). Спад заболеваемости наблюдался по всей Германии. Осенью 2020 года Германия, продолжая носить маски, вводит всё более жёсткие карантинные меры на фоне стремительного роста заболеваемости и госпитализаций — Deutsche Welle, 23.11.2020.⁵ В январе 2021 года жителей Австрии и Германии обязали в общественных местах пользоваться респираторами класса FFP2 вместо масок — Лента.Ру, 25.01.2021.⁶

При этом в южном полушарии в то же время наблюдался рост заболеваемости независимо от масочных режимов. Например, в столице Аргентины Буэнос-Айресе с 4-го мая 2020 ношение масок обязательно во всех общественных местах, в том числе автомобилях и поездах метро. Отсутствие маски карается штрафом от 10 до 79 тысяч аргентинских песо (9–70 тысяч рублей).⁷ С начала мая до начала сентября 2020 — существенный рост заболеваемости КОВИД-19.⁸

5.2 Исследование Роспотребнадзора

23 сентября 2020 года Роспотребнадзор опубликовал заметку,⁹ в которой говорится, что ношение медицинской маски снижало вероятность заражения различными респираторными инфекциями в 1,8 раза, использование перчаток — в 1,3 раза.

Детали исследования ещё не опубликованы, но так как выводы основаны на опросах, можно ожидать, что это канонический пример научного мусора с букетом систематических ошибок.¹⁰ Подробнее про ошибки — далее.

¹ <https://www.pnas.org/content/early/2020/06/10/2009637117>

² <https://metrics.stanford.edu/PNASretractionrequestLoE061820>

³ <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.10.21.20208728v2>

⁴ <https://www.pnas.org/content/early/2020/12/02/2015954117>

⁵ <https://www.dw.com/ru/pandemija-v-germanii-hotjat-prodlit-lokdaun/a-55695427>

⁶ <https://lenta.ru/news/2021/01/25/respirator>

⁷ <https://ar.usembassy.gov/argentina-health-alert-05042020>

⁸ <https://www.buenosaires.gob.ar/coronavirus/datos/situacion-epidemiologica>

⁹ https://www.rospotrebnadzor.ru/about/info/news/news_details.php?ELEMENT_ID=15472

¹⁰ <https://pashev.ru/posts/rospotrebnadzor>

5.3 Случай–контроль

Исследования проводятся путём опросов спустя существенное время после событий и полагаются на воспоминания и субъективные оценки участников, которые интерпретируют события и вопросы о них в соответствии со своим личным опытом и убеждениями. Обычно имеет место следующая последовательность: люди носят или не носят маски; заболевают или нет; решают принимать или не принимать участие в исследовании; вспоминают носили ли маски, какие, где, когда и как. Значительная доля кандидатов отказывается от участия, тем самым снижая репрезентативность, что особенно критично для контрольных групп — Aigner A., et al. “Bias due to differential participation in case-control studies and review of available approaches for adjustment” («Систематическая ошибка, обусловленная неодинаковым участием в исследованиях случай–контроль, и подходы к её устранению»), PLOS ONE, 2018, 13(1):e0191327.¹

Исследования, свободные от перечисленных недостатков (в том числе по результатам контролируемых экспериментов выше), никакого влияния масок не обнаружили:

1. Lau J. T., et al. “SARS transmission among hospital workers in Hong Kong” («Распространение SARS среди персонала больниц в Гонконге»), *Emerging infectious diseases*, 2004, 10(2):280–286.²

Почти 100% респондентов использовали респираторы типа N95 или хирургические маски. Различия в их использовании между исследуемой (заболевшими) и контрольной (не заболевшими) группами не были статистически значимыми.

2. Chughtai A. A., et al. “Compliance with the Use of Medical and Cloth Masks Among Healthcare Workers in Vietnam” («Соблюдение требований в отношении использования медицинских и тканевых масок среди медицинских работников во Вьетнаме»), *The Annals of Occupational Hygiene*, 2016, 60(5):619–630.³

Ношение масок более 70% рабочего времени не оказалось связанным с риском клинических проявлений ОРВИ, гриппоподобных заболеваний, лабораторно подтверждённых ОРВИ.

Ношению масок в общественных местах сопутствуют и другие особенности поведения: дезинфекция рук, избегание людных мест, полоскание горла, избегание близких контактов с больными, вакцинация. Маски могут быть лишь индикатором полезных гигиенических практик и здорового образа жизни, а не защищать от ОРВИ сами по себе — Wada K., et al. “Wearing face masks in public during the influenza season may reflect other positive hygiene practices in Japan” («Ношение лицевых масок в общественных местах в сезон гриппа в Японии может отражать следование прочим гигиеническим практикам»), *BMJ Public Health*, 2012, 12:1065.⁴

5.4 Обзор ВОЗ

5-го июня 2020 года Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) опубликовала рекомендации по применению масок в целях профилактики распространения коронавирусной инфекции 2019 года (COVID-19). В этом документе ВОЗ рекомендует массовое использование масок населением как меру против распространения COVID-19. Утверждается, что новые рекомендации основаны на новых научных данных. Однако единственное новое исследование, на которое ссылается ВОЗ, было спонсировано ею и проведено по её заказу, не

¹ <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0191327> ² <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3322933> ³ <https://academic.oup.com/annweh/article/60/5/619/2196184> ⁴ <https://doi.org/10.1186/1471-2458-12-1065>

имеет отношения к ношению масок простыми гражданами в повседневной жизни и в целом представляет собой научный мусор:¹

1. Scales D. C., et al. “Illness in Intensive Care Staff after Brief Exposure to Severe Acute Respiratory Syndrome” («Заболеваемость среди сотрудников отделения интенсивной терапии после кратковременного контакта с больным SARS»), *Emerging Infectious Diseases*, 2003, 9(10):1205–1210.²

69 сотрудников были опрошены после неожиданного и кратковременного контакта с 74-летним пациентом с SARS. У семерых развились симптомы SARS в течении 3–8 дней. Рентгенография лёгких обнаружила инфильтрат у шести. Среди 31 человека, входившего в палату пациента, заразились шестеро, причём трое из них находились в палате более 4 часов (одна медсестра — 22 часа). Из пяти человек, проводивших интубацию, заразились трое. Один из заразившихся носил респиратор N95, защитный комбинезон и перчатки. Одна из заразившихся (медсестра) не входила в палату, не контактировала ни с пациентом, ни с другими заразившимися.

Данные в обзоре ВОЗ неверны: 3/16 («с масками») и 4/15 («без масок»). Число случаев заражения должно быть 6, а не $7 = 3 + 4$. Общее число носивших маски также неверно. Согласно таблице 2, их должно быть 13. Из них примерно половина — респираторы, хотя в обзоре ВОЗ все они считаются масками. Правильные данные — 3/13 («с масками») и 3/18 («без масок»).

Авторы подытоживают, что их исследование мало, и никакие выводы из него не могут быть сделаны.

2. Liu W., et al. “Risk factors for SARS infection among hospital healthcare workers in Beijing: a case control study” («Факторы риска SARS среди медицинских работников в Пекине: исследование случай–контроль»), *Tropical Medicine & International Health*, 2009, 14:52–59.³

В опросе участвовали 477 медицинских работников одной из больниц Пекина, которые представляли 90% всех работников, контактировавших с пациентами с SARS. Данные собраны во второй половине июня 2003 года. Случаи заболеваний среди медицинских работников фиксировались с начала марта до середины мая 2003 года. Контрольная группа набиралась из медработников, контактировавших с пациентами с SARS с марта до мая 2003 года.

Среди факторов защиты рассмотрены 12-слойные и 16-слойные хлопчатобумажные маски, респираторы, хирургические маски, одноразовые маски, несколько масок одновременно. Что бы это ни значило — таковы результаты опроса.

Данные в обзоре ВОЗ неверны: 8/123 («с масками») и 43/354 («без масок»). Эти числа соответствуют лишь ношению или ненашению 12-слойных масок (таблица 2), то есть группа «без маски» включает 16-слойные маски, одноразовые маски, и респираторы. Вероятно, некоторые из работников носили несколько типов масок, потому что сумма масок всех типов больше 477. Однако даже носивших 16-слойные маски было на 151 человека больше, чем носивших 12-слойных. В исследовании вообще нет случаев, которые можно было бы интерпретировать как отсутствие масок, только различные типы масок.

Авторы отдельно подчёркивают субъективность оценок: заразившиеся связывали своё инфицирование с выполнением опасных процедур (например, интубации) и недостаточным использованием средств индивидуальной защиты (например, ношение только

¹ <https://pashev.ru/posts/42>

² https://wwwnc.cdc.gov/eid/article/9/10/03-0525_article

³ <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1365-3156.2009.02255.x>

одной маски, а не двух и более одновременно). Не заразившиеся делали противоположные заключения.

3. Pei L. Y., et al. “Investigation of the influencing factors on severe acute respiratory syndrome among health care workers” («Изучение факторов тяжелого острого респираторного синдрома среди медицинских работников»), *Beijing Da Xue Xue Bao Yi Xue Ban*, 2006, 38(3):271–275.¹

К сожалению, статьи нет в открытом доступе, однако в заметке Gutmann A. “Retract Lancet’s (and WHO funded) published study on mask wearing” («Опубликованное в „Ланцете“ (и спонсированное ВОЗ) исследование ношения масок должно быть отозвано»), *EconomicsFAQ*, 17.09.2020² утверждается следующее.

Данные в обзоре ВОЗ неверны: 11/98 («с масками») и 61/115 («без масок»). Группа с масками включает лишь двойные (две маски одновременно) 12-слойные хлопчатобумажные маски, но не включает одинарные маски. Если их учесть, должно быть 86/328 («с масками»). В статье нет данных для случаев без масок вообще, поэтому не понятно откуда взялись 61/115 («без масок»). Эти числа к тому же кажутся совсем невероятными, так как в статье утверждается, что 98% всех медработников носили маски.

В многофакторной модели маски вообще отсутствуют.

4. Yin W., et al. “Effectiveness of personal protective measures in prevention of nosocomial transmission of severe acute respiratory syndrome” («Эффективность средств индивидуальной защиты в предотвращении внутрибольничного заражения SARS»), *Zhonghua Liu Xing Bing Xue Za Zhi*, 2004, 25(1):18–22.³

Статья отсутствует в открытом доступе.

5. Park J. Y., et al. “Factors associated with transmission of middle east respiratory syndrome among Korean healthcare workers: infection control via extended healthcare contact management in a secondary outbreak hospital” («Факторы передачи MERS среди корейских медицинских работников: предотвращение вторичного заражения в больнице путём управления контактами»), *Respirology*, 2016, 21:89, APSR6-0642.⁴

Постерный доклад на конференции 12–15 ноября 2016 года в Бангкоке (Таиланд). Описывает вспышку ближневосточного респираторного синдрома (MERS) в больнице Южной Кореи в мае–июне 2015 года. Среди 40 медработников 1 заразился MERS и 4 под подозрением.

Данные в обзоре ВОЗ верны: 3/24 («с масками») и 2/4 («без масок»). Из доклада не ясно, действительно ли группа «без масок» была совсем без масок или носила что-то другое, например респираторы.

Это не рецензируемая публикация. Из всех приведённых факторов, только кашель пациента во время контакта оказался статистически значимым (5 из 5 случаев).

6. Kim T., et al. “Transmission among healthcare worker contacts with a Middle East respiratory syndrome patient in a single Korean centre” («Передача MERS среди медицинских работников, контактировавших с одним пациентом с MERS в одном из корейских медцентров»), *Clinical microbiology and infection*, 2016, 22(2):e11–e13.⁵

¹ <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16778970>

² <https://www.economicsfaq.com/retract-the-lancets-and-who-funded-published-study-on-mask-wearing-criticism-of-physical-distancing-face-masks-and-eye-protection-to-prevent-person-to-person-transmission>

³ <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15061941>

⁴ https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/resp.12939_15

⁵ <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7128147>

Больной с MERS прибыл в отделение неотложной помощи и пробыл там 27 минут, после чего покинул его. Девять сотрудников находились вблизи пациента на расстоянии 1–2 метра в течении 1–10 минут. Единственный заразившийся — охранник, не использующий никаких средств индивидуальной защиты. При этом не исключается возможность его заражения где-то ещё.

Данные в обзоре ВОЗ верны: 0/7 («с масками») и 1/2 («без масок»). Относительный риск, видимо, был рассчитан как $\frac{0,5/7,5}{1/2} = 0,13$. Однако охранник — человек без медицинского опыта, и не ясно, можно ли его вообще рассматривать наравне с медсёстрами и врачами.

7. Heinzerling A., et al. “Transmission of COVID-19 to Health Care Personnel During Exposures to a Hospitalized Patient — Solano County, California, February 2020” («Передача COVID-19 медицинским работникам от госпитализированного пациента — округ Солано, Калифорния. Февраль 2020»), *Morbidity and mortality weekly report*, 2020, 69(15):472–476.¹

Исследование на основе опроса медицинских работников, контактировавших в феврале 2020 года с первым в США пациентом с COVID-19. У 43 из 121 в течении двух недель развились симптомы болезни (включая жар, кашель, затруднённое дыхание, боли в горле). Все 43 были протестированы, у троих тест на SARS-CoV-2 оказался положительным. В опросе участвовали 37 из 43, в том числе все трое с положительным тестом. Двое из заболевших не носили ни маску, ни респиратор, ни перчатки, ни очки, ни комбинезон. Третий носил перчатки и маску практически постоянно, убирая маску иногда, чтобы поговорить.

Данные в обзоре ВОЗ неверны: 0/31 («с масками») и 3/6 («без масок»). Правильные данные, вероятно (таблица 3) — 0/3 («с масками») и 3/34 («без масок»). Последнее означает «иногда» или «никогда» в маске. Возможно, 31 и носил маски, но из статьи это ниоткуда не следует. Также не учтён один из заболевших, которые носил маску практически всегда. Остальные из 121 не тестировались, и нет данных по использованию ими масок, а 40 из заболевших не считаются заразившимися в силу отрицательности теста.

8. Nishiura H., et al. “Rapid awareness and transmission of severe acute respiratory syndrome in Hanoi French Hospital, Vietnam” («Быстрое реагирование и распространение SARS во Французском госпитале в Ханое (Вьетнам)»), *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 2005, 73(1):17-25.²

Исследование на основе опроса медицинских работников одной из больниц с числом коек 56. Опрос проведён в марте 2004 года — спустя год после исследуемых событий (первый пациент с SARS поступил 26 февраля 2003 года). Всего рассмотрено 28 из 37 (76%) случаев заболевания и 98 контрольных. В целом это составляет примерно 56% всех сотрудников больницы вовлечённых в борьбу со вспышкой SARS в исследуемом периоде.

Данные в обзоре ВОЗ верны: 8/43 («с масками») и 17/72 («без масок»). Это данные из таблицы 2, описывающей первый этап вспышки, когда использовались лишь маски (не респираторы). В группу с масками попали лишь сотрудники, утверждавшие что «всегда» носили маску. Разница между группа незначительна — 18,6% и 23,6%.

См. также Nishiyama A., et al. и Reynolds M. G., et al. ниже.

¹ <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7755059/journals/10.4269/ajtmh.2005.73.17>

² <http://www.ajtmh.org/content/>

9. Nishiyama A., et al. “Risk factors for SARS infection within hospitals in Hanoi, Vietnam” («Факторы риска SARS в больницах Ханоя (Вьетнам)»), *Japanese journal of infectious diseases*, 2008, 61(5):388–390.¹

Короткая заметка об исследовании внутрибольничного распространения SARS в двух больницах Ханоя. Интерес представляет только одна частная больница с числом коек 56, в которой сотрудники были опрошены в октябре 2003 года — спустя 7 месяцев после событий. Из 146 человек заболели 43.

Данные в обзоре ВОЗ верны: 17/61 («с масками») и 14/18 («без масок»). 25 сотрудников, утверждавших что носили маски «иногда», не включены ни в одну из групп, хотя в других работах, например Nishiura H., et al. и Heinzerling A., et al. выше, они включены в группу «без масок». Количество случаев вычисляется по графику на рисунке 1. Тип масок не указан.

Это исследование не должно быть включено совместно с Nishiura H., et al. (выше) и Reynolds M. G., et al. (ниже), потому что все описывают одни и те же события.

10. Reynolds M. G., et al. “Factors associated with nosocomial SARS-CoV transmission among healthcare workers in Hanoi, Vietnam, 2003” («Факторы внутрибольничной передачи SARS среди медицинских работников в Ханое (Вьетнам) в 2003 году»), *BMC Public Health*, 2006, 6:207.²

Исследуется распространение SARS среди медицинских работников после поступление 26 февраля 2003 года первого пациента с SARS в частную больницу с числом коек менее 60, и в которой иногда по контракту работали французские специалисты. Ничего не напоминает? Если нет — см. Nishiura H., et al. выше.

Опросы проводились в марте 2003 года, но исследования опубликовано ещё позднее и ссылается на первое. Вопросы формулировались на английском и переводились на вьетнамский. Ответы переводились с вьетнамского на английский. 36 сотрудников из 193 заболели SARS. Из них 22, считают авторы, скорее всего заразились от пациента. В контрольную группу включены 45 с известным отрицательным серологическим тестом из 157 не заразившихся.

Данные в обзоре ВОЗ верны: 8/42 («с масками») и 14/25 («без масок»). Это числа тех, кто хотя бы раз находился около пациента на расстоянии менее одного метра — таблица 3.

Это исследование не должно быть включено совместно с Nishiyama A., et al. или Nishiura H., et al. (выше), потому что все описывают одни и те же события.

11. Loeb M., et al. “SARS among critical care nurses, Toronto” («SARS среди реанимационных медсестёр в Торонто»), *Emerging infectious diseases*, 2004, 10(2):251–255.³

Исследование среди медсестёр, имевших контакты с пациентами с SARS. Опрошены 43 медсестры. 32 из них хотя бы раз заходили в палату к пациентам. 8 из этих 32 заболели SARS.

Данные в обзоре ВОЗ верны: 3/23 («с масками») и 5/9 («без масок»). Эти данные отражают ношение «респираторов N95 или хирургических масок» «всегда» и «не всегда». В таблице 3 приведены и другие разрезы. Например, 1/4 (хирургические маски всегда) и 5/9 (без масок, согласно сноске, но почему-то такие же числа). Сумма тех, кто «всегда» носил хирургические маски и тех, кто «всегда» носил респираторы N95,

¹ <https://dl.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8958021>

² <https://bmcpublichealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2458-6-207>

³ <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3322898>

почему-то меньше тех, кто «всегда» носил «респираторы N95 или хирургические маски».

12. Wang X., et al. “Association between 2019-nCoV transmission and N95 respirator use” («Связь между передачей COVID-19 и использованием респираторов N95»), *Journal of Hospital Infection*, 2020, 105(1):104–105.¹

Короткое письмо в редакцию, описывающее ретроспективный анализ событий 2–22 января 2020 года в клинике при Уханьском университете в Китае. Медперсонал шести отделений опрошен и разделён на две группы. В первую вошли сотрудники носившие респираторы N95, проводившие регулярную дезинфекцию и мытьё рук. Все они были из режимных (карантин) отделений пульмонологии, реанимации и инфекционного. Во вторую группу вошли сотрудники не носившие «медицинских масок» и иногда проводившие дезинфекцию и мытьё рук — отделения травмы и микрохирургии, урологии, гепатобилиарной и панкреатитной хирургии. В первой группе заболевших не было, во второй — 10, из них 8 в отделении с самым сложным названием (последнем).

Данные в обзоре ВОЗ верны: 0/278 («с масками») и 10/215 («без масок»). Однако ношение респираторов не отделимо от прочих мер. Налицо сильная зависимость от отделения. Понятие «медицинская маска» не определено, вероятно это респираторы N95 (вряд ли в отделениях хирургии не использовали маски вообще). В работе Wang Q., et al. ниже под «медицинской маской» имеется ввиду именно респиратор N95 или лучше.

Это не рецензируемая публикация.

13. Seto W. H., et al. “Effectiveness of precautions against droplets and contact in prevention of nosocomial transmission of severe acute respiratory syndrome (SARS)” («Эффективность мер предосторожности против воздушно-капельной и контактной внутрибольничной передачи SARS»), *Lancet*, 2003, 361(9368):1519-1520.²

Исследование на основе опроса 13 заразившихся и 241 не заразившегося сотрудника пяти больниц Гонконга после контакте с 11 пациентами с SARS (ближе 91 см). Использовались респираторы N95, хирургические маски, бумажные маски (видимо, хирургические с бумажным фильтром). Причём бумажные маски носились по двое, по крайней мере у двух заразившихся.

Данные в обзоре ВОЗ неверны: 0/51 («с масками») и 13/203 («без масок»). Эти данные соответствуют лишь хирургическим маскам, но в обзоре считаются респираторами. 28 человек носили бумажные маски, и двое из них заразились. 92 человека носили респираторы N95. Причём всех их можно суммировать, это были разные люди. Если объединить их всех, то получается 2/171 («с масками») и 11/83 («без масок»). Респираторы объединены с масками, например, в Loeb M., et al. и Scales D. C., et al. выше.

14. Wang Q., et al. “Epidemiological characteristics of COVID-19 in medical staff members of neurosurgery departments in Hubei province: A multicentre descriptive study” («Эпидемиологические характеристики COVID-19 среди сотрудников отделений нейрохирургии в провинции Хубэй: описательное исследование»), *medRxiv*, 2020.04.20.20064899.³

Результаты опроса 5442 сотрудников отделений нейрохирургии в 107 больницах. Из них 120 (2,2%) считаются заболевшими COVID-19, а 300 симптоматичных, но с отрицательными тестами, не учитываются.

¹ [https://www.journalofhospitalinfection.com/article/S0195-6701\(20\)30097-9/fulltext](https://www.journalofhospitalinfection.com/article/S0195-6701(20)30097-9/fulltext)

² <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7112437>

³ <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.04.20.20064899v1>

Описываются принятые в Китае три уровня средств индивидуальной защиты работников. Уровень 1: белый халат, одноразовая шапочка, одноразовый комбинезон, одноразовые перчатки, одноразовая хирургическая маска (заменяемая каждые 4 часа или по необходимости). Уровень 2: одноразовая шапочка, защитная медицинская маска (N95 или лучше), очки или защитная маска на глаза (противотуманные), защитный медицинский комбинезон или белый халат под таким комбинезоном, одноразовые перчатки и бахилы. Уровень 3: такой же, как уровень 2, но очки или маска заменены на полнолицевой противогаз или электроприводный воздухоочистительный респиратор (с положительным давлением).

Данные в обзоре ВОЗ неверны: 1/1286 («с масками») и 119/4036 («без масок»). Эти числа соответствуют второму уровню защиты и «неадекватной защите», то есть первому и хуже. При этом 93 из 119 (78%) заразившихся в группе «без масок» носили хирургические маски, то есть использовали первый уровень защиты.

Мало того, данные из таблицы 1 можно интерпретировать как вред хирургических масок по сравнению с отсутствием масок. Из 120 заразившихся 25 (20,8%) были без каких-либо масок, а 94 (78,3%) носили хирургические маски.

На 3-е марта 2021 года этот препринт всё ещё не прошёл рецензирование и не был опубликован. Из заметного, число заражённых в разных местах документа указывается равным 120 или 121.

Публикация ярко демонстрирует недостатки наблюдательных исследований. Единственный умерший от COVID-19 из 120 заразившихся работал в больнице, в которой не было пациентов с COVID-19. На основе этих данных можно прийти к абсурдному выводу, что контакт с COVID-19 уменьшает риск смерти от COVID-19.

15. Alraddadi B. M., et al. “Risk Factors for Middle East Respiratory Syndrome Coronavirus Infection among Healthcare Personnel” («Факторы риска ближневосточной респираторной коронавирусной инфекции (MERS) среди медицинских работников»), *Emerging infectious diseases*, 2016, 22(11):1915–1920.¹

С 28 мая по 10 июля 2014 года были опрошены медицинские работники специализированной больницы и исследовательского центра имени короля Фейсала в Джедде (Саудовская Аравия), которые участвовали в лечении пациентов с MERS с 24 марта по 3 мая того же года. Вопросы и ответы были на английском, которые не являются родным ни для одного из участников, но которым все свободно владели. Заболевшие с отрицательными тестами на MERS не учитывались.

Данные в обзоре ВОЗ неверны: 6/116 («с масками») и 12/101 («без масок»). Эти данные из таблицы 3 соответствуют строке «всегда» и «иногда/никогда» носили респираторы N95 при прямых контактах с пациентами. При этом последние большей частью (96 человек) «всегда или не всегда» носили маски. По этой же причине не годится аналогичная строка с простыми масками, потому что 139 (98%) из тех, кто не носил всегда маски, носили респираторы «всегда» (55%) или «не всегда». В соответствии с другими исследованиями (например Loeb M., et al. и Scales D. C., et al. выше) должна быть использована строка «закрывали нос и рот маской или респиратором» — 11/151 («с масками») и 7/66 («без масок»).

Путаница с «не всегда» и «иногда» — это в самом исследовании.

16. Ho K. Y., et al. “Mild illness associated with severe acute respiratory syndrome coronavirus infection: lessons from a prospective seroepidemiologic study of health-care workers

¹ <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5088034>

in a teaching hospital in Singapore” («Лёгкое течение SARS: выводы из проспективного сероэпидемиологического исследования среди медицинских работников учебной больницы в Сингапуре»), *Journal of infectious diseases*, 2004, 189(4):642–647.¹

Описываются события между 18 марта и 29 апреля 2003 года в больнице при Государственном университете Сингапура. За это время через больницу прошёл 21 пациент с SARS. Общее число сотрудников примерно 3000. Среди 372 опрошенных 112 имели прямой или не прямой контакт с пациентами с SARS. У 8 подтверждён SARS, из них 4 имели прямой контакт с пациентами.

Данные в обзоре ВОЗ неверны: 2/62 («с масками») и 2/10 («без масок»). Они соответствуют защищённому и не защищённому прямому контакту с пациентами. При этом под защитой подразумевается комплект из респиратора N95, перчаток и комбинезона, а понятие не защищённого контакта не определено. Другие 4 положительных случая не учтены, как и множество симптоматичных, но с отрицательными тестами заболевших. 7 из 8 заразившихся утверждали, что не всегда использовали полную защиту. Например, носили хирургические маски вместо респираторов или не носили перчатки, но в публикации об этом ничего не говорится.

17. Telean M. D., et al. “Factors associated with transmission of severe acute respiratory syndrome among health-care workers in Singapore” («Факторы, связанные с передачей SARS среди медработников в Сингапуре»), *Epidemiology and infection*, 2004, 132(5):797–803.²

Описывается распространение SARS среди медработников одной из больниц Сингапура в марте 2003. Из 44 заболевших изучены 36, 6 были слишком больны, 2 скончались. Контрольную группу составили 50 сотрудников, имевших контакт с пациентами с SARS. Все опрошены по телефону в апреле 2003 года (см. Wilder-Smith A., et al. ниже).

Данные в обзоре ВОЗ верны: 3/26 («с масками») и 33/60 («без масок»). Первая группа соответствует ношению респираторов N95, однако вторая группа не определена. В работе нет никаких указаний на то, что сотрудники без респираторов N95 не носили вообще никаких масок.

См. также Wilder-Smith A., et al. ниже.

18. Wilder-Smith A., et al. “Asymptomatic SARS Coronavirus Infection among Healthcare Workers, Singapore” («Бессимптомное заражение SARS среди медицинских работников в Сингапуре»), *Emerging infectious diseases*, 2005, 11(7):1142–1145.³

Описывается бессимптомное распространение SARS среди медработников одной из больниц Сингапура в марте 2003. Из 105 сотрудников 98 были опрошены. Опрос проводился по телефону в апреле 2003 года. 80 из 98 опрошенных согласились сделать серологический тест в мае–июне 2003 года. У 45 тест оказался положительным. Среди 45 сотрудников с положительными тестами 6 не имели симптомов, 2 были в предсимптомном состоянии, у 37 была пневмония.

Данные в обзоре ВОЗ неверны: 6/27 («с масками») и 39/71 («без масок»). Общее число участников 80, а не $98 = 27 + 71$. Используется те же данных опроса, что в Telean M. D., et al. (выше), однако заразившихся в группе «с масками» уже 6 человек. Первая группа соответствует ношению респираторов N95, однако вторая группа не определена. В работе нет никаких указаний на то, что сотрудники без респираторов N95 не носили вообще никаких масок.

¹ <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7109818>

² <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2870165>

³ <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3371799>

Это исследование не должно быть включено совместно с Telean M. D., et al. (выше), потому что оба описывают одни и те же события. Авторы замечают, что передача от бессимптомных носителей не играет роли.

19. Ki H. K., et al. “Risk of transmission via medical employees and importance of routine infection-prevention policy in a nosocomial outbreak of Middle East respiratory syndrome (MERS): a descriptive analysis from a tertiary care hospital in South Korea” («Риск заражения через медработников и важность повседневной профилактики при внутрибольничной вспышке MERS: описательный анализ, проведенный в одной из больниц Южной Кореи»), *BMC Pulmonary Medicine*, 2019, 19:190.¹

Описывается распространение MERS от одной пациентки среди сотрудников нескольких больниц в Южной Корее в начале июня 2015 года. Подробно рассмотрена одна больница. Опрошены медработники, пациенты и посетители, просмотрены видеозаписи. В больнице заразились 4 человека: рентгенолог, один посетитель и два пациента. Кроме них заразились два человека в машине скорой помощи.

Данные в обзоре ВОЗ верны: 0/218 («с масками») и 6/230 («без масок»). 216 человек носили хирургические маски, однако они ошибочно считаются респираторами.

Очень большое число контактов совершенно не учитывает обстоятельства этих контактов. Так, только 29 человек утверждали, что находились в одной комнате с пациенткой (см. далее раздел про дистанцию). В статье отмечается, что пациентка не могла самостоятельно ходить, поэтому все её перемещения и контакты очень подробно прослежены.

20. Kim C. J., et al. “Surveillance of the Middle East respiratory syndrome (MERS) coronavirus (CoV) infection in healthcare workers after contact with confirmed MERS patients: incidence and risk factors of MERS-CoV seropositivity” («Наблюдения за коронавирусной инфекцией MERS среди медицинских работников после контакта с пациентами с MERS: распространённость и факторы риска серопозитивной реакции»), *Clinical Microbiology and Infection*, 2016, 22:880–886.²

Исследование среди южнокорейских медработников, имевших контакты с пациентами с MERS. 1169 медработников имели контакты с 114 пациентами. У 15 был положительный тест на MERS. 737 из 1169 согласились на серологический анализ, который выявил ещё 2 положительных. Исследование сосредоточено на 737 сотрудниках, сделавших серологический анализ.

Сравнивается использование адекватных средств индивидуальной защиты (СИЗ) с неадекватными. Под адекватным подразумевается комплект, включающий респиратор N95 или электроприводный воздухоочистительный респиратор (ЭПВР), комбинезон, очки или лицевой экран, перчатки. Если хотя бы один элемент отсутствует, СИЗ считается неадекватным. При некоторых процедурах даже респиратор N95 считается неадекватным, и требуется ЭПВР.

Данные в обзоре ВОЗ неверны: 1/444 («с масками») и 16/308 («без масок»). В таблице 4 действительно некоторые данные можно интерпретировать как 444 человека в респираторах N95, но число 308 неоткуда взяться: $444 + 308 = 752$. Вероятно, включены все случаи заболевания ($1 + 16 = 17$), подтверждённые тестами, но про использованные ими СИЗ ничего не говорится. Однако это всё не имеет значения, потому что в исследовании сравниваются только «адекватные» и «неадекватные» СИЗ.

¹ <https://bmcpulmed.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12890-019-0940-5>
[//www.clinicalmicrobiologyandinfection.com/article/S1198-743X\(16\)30241-5/](https://www.clinicalmicrobiologyandinfection.com/article/S1198-743X(16)30241-5/)

² [https://www.clinicalmicrobiologyandinfection.com/article/S1198-743X\(16\)30241-5/](https://www.clinicalmicrobiologyandinfection.com/article/S1198-743X(16)30241-5/)

Даже если бы их можно было достоверно связать со случаями заражениями, это не сравнение масок с отсутствием масок.

Серологические анализы проводились спустя 4–6 недель после последнего контакта с пациентами с MERS. Некоторые из них могут быть ложно-отрицательными. На рисунке 2 указано, что 417 из 1169 (35,7%) человек отказались от серологического анализа, в том числе 146 в одной группе больниц и 286 в другой: $146 + 286 = 432$. Во всех остальных случаях суммы сходятся.

21. Hall A. J., et al. “Health care worker contact with MERS patient, Saudi Arabia” («Контакты медработников с пациентом с MERS в Саудовской Аравии»), *Emerging infectious diseases*, 2014, 20(12):2148–2151.¹

Пациент с MERS поступил 13 июня 2012 года. Перед этим он болел уже неделю, а на 11-й день после поступления скончался. Были выявлены 56 сотрудников больницы, контактировавших с пациентом (менее 2 метров от него, его койки, оборудования, биологических жидкостей). 48 из 56 согласились пройти опрос и серологический анализ в октябре 2012 года. 10 сообщали о симптомах респираторной инфекции во второй половине июня, однако у всех 48 тесты оказались отрицательными. Поэтому считается, что никто не заразился.

Данные в обзоре ВОЗ неверны: 0/42 («с масками») и 0/6 («без масок»). Первая группа (42 человека) соответствует ношению хирургических масок, а не респираторов N95. При этом 16 человек иногда носили респираторы N95, но кто именно не уточняется.

Так как общее количество случаев равно нулю, эти данные не учитываются.

22. Ryu B., et al. “Seroprevalence of Middle East respiratory syndrome coronavirus (MERS-CoV) in public health workers responding to a MERS outbreak in Seoul, Republic of Korea, in 2015” («Серологическое исследование распространённости MERS среди медработников, вовлечённых в борьбу с MERS в Сеуле, Южная Корея, в 2015 году»), *Western Pacific surveillance and response journal*, 2019 10(2):46–48.²

34 добровольца вызвались принять участие в исследовании. Они были опрошены и прошли серологическое исследование в январе 2016 года — спустя 7 месяцев после контактов с пациентами с MERS. Все тесты оказались отрицательными, поэтому считается, что никто не заразился.

Контакты с пациентами классифицируются на 4 уровня. Уровень 1: менее 2 метров без полного комплекта средств индивидуальной защиты (СИЗ). Уровень 2: более 2 метров без полного комплекта СИЗ. Уровень 3: менее 2 метров с полным комплектом СИЗ. Уровень 4: более 2 метров с полным комплектом СИЗ. Полный комплект СИЗ включает: комбинезон, респиратор N95, перчатки и очки.

Данные в обзоре ВОЗ неверны: 0/24 («с масками») и 0/10 («без масок»). Первая группа — это полные комплекты СИЗ (сумма уровней 3 и 4). Вторая группа — не полный комплект СИЗ, что именно отсутствует не уточняется. Это не сравнение масок с отсутствием масок. Одна из носивших полный комплект СИЗ сообщила о повышенной температуре после контакта с пациентом, но тестов тогда не делали.

Так как общее количество случаев равно нулю, эти данные не учитываются.

¹ <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4257796>

² <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6831962>

23. Park B. J., et al. “Lack of SARS transmission among healthcare workers, United States” («Отсутствие передачи SARS среди медработников в США»), *Emerging infectious diseases*, 2004, 10(2): 217–224.¹

Результаты неформального опроса и серологических анализов нескольких медицинских работников, контактировавших (ближе 1 метра) с пациентами с SARS в 8 медицинских центрах США с 15 марта по 23 июня 2003 года. Всего рассмотрено 110 человек. Серологические исследования проводились в основном спустя не менее месяца после последнего контакта с пациентами. Анализы сделали 103 человека — все отрицательные, поэтому считается, что никто не заразился, хотя у 17 человек были характерные симптомы. Полные данные были собраны у 102 человек. 45 из них сообщили, что не использовали никаких масок при контактах с пациентами с SARS, и 49 сообщили, что не использовали респираторы N95 или лучше.

Данные в обзоре ВОЗ неверны: 0/60 («с масками») и 0/45 («без масок»). Правильные данные — 0/57 («с масками») и 0/45 («без масок»).

Так как общее количество случаев равно нулю, эти данные не учитываются.

24. Peck A. J., et al. “Lack of SARS transmission and U. S. SARS case-patient” («Отсутствие передачи SARS и американский пациент с SARS»), *Emerging Infectious Diseases*, 2004, 10(2):217–224.²

Описываются контакты в апреле 2003 года с одним из пациентов с SARS. Установлены 34 человека, имевших близкий контакт с пациентом до постановки ему диагноза когда средства индивидуальной защиты (СИЗ) не применялись. Из них 26 приняли участие в исследовании. Из 32 человек, контактировавших с пациентом после постановки ему диагноза (когда стали применяться СИЗ), произвольно выбраны 15. Все наблюдались какое-то время, некоторые имели симптомы, но тесты у всех были отрицательные, поэтому считается, что никто не заразился. Под СИЗ подразумевается комплект из респиратора N95, комбинезон и перчаток. Под близким контактом понимается нахождение ближе 1 метра (3 футов) в течение любого времени, или не менее 30 минут на расстоянии от 1 до 3 метров (3–10 футов).

Данные в обзоре ВОЗ неверны: 0/13 («с масками») и 0/19 («без масок»). Первая группа соответствует полному комплекту СИЗ, вторая — неполному. При этом в тексте указано, что в одном из случаев неполного комплекта отсутствовал комбинезон. Правильные данные — 0/14 («с масками») и 0/27 («без масок»).

Так как общее количество случаев равно нулю, эти данные не учитываются.

25. Burke R. M., et al. “Enhanced contact investigations for nine early travel-related cases of SARS-CoV-2 in the United States” («Детальный анализ контактов девяти первых ввозных случаев SARS-CoV-2 в США»), *PLOS ONE*, 2020, 15(9):e0238342.³

Описываются контакты девяти пациентов с подозрением на COVID-19 в январе 2020 года. В том числе 163 медработника. Из них 126 смогли детально описать контакты с пациентами. Среди них 76 непосредственно физически контактировали с пациентами. У 49 (в том числе 25 с подозрением на COVID-19) тесты оказались отрицательными, остальные не тестировались. 13 сообщили, что не использовали ни маски, ни респираторы.

Данные в обзоре ВОЗ неверны: 0/64 («с масками») и 0/13 («без масок»). В первой группе должны быть $76 - 13 = 63$ человека.

¹ <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3322937>

² https://wwwnc.cdc.gov/eid/article/10/2/03-0746_article

³ <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0238342>

Так как общее количество случаев равно нулю, эти данные не учитываются. Статья прошла рецензирование и была опубликована лишь 2 сентября 2020 года — спустя 3 месяца после публикации обзора ВОЗ, который ссылается на препринт.¹

26. Ha L. D., et al. “Lack of SARS Transmission among Public Hospital Workers, Vietnam” («Отсутствие передачи SARS среди медработников во Вьетнаме»), *Emerging infectious diseases*, 2004, 10(2):265–268.²

Описывается борьба с SARS в одной из больниц Ханоя во Вьетнаме с 12 марта по 2 мая 2003 года. Это не та же больница, что рассмотрена в Reynolds M. G., et al., Nishiyama A., et al. и Nishiura H., et al. (выше), но она упоминается. Всего было 33 пациента с SARS и 117 медицинских работников. В середине мая 2003 года 108 медработников сделали серологические тесты и ответили на ряд вопросов о событиях 12–19 марта 2003 года. 62 из 108 работали в отделении с пациентами с SARS. Все 62, кроме одного, утверждали, что «всегда» или «обычно» носили маски находясь в палате с пациентами. 43 из них в первую неделю вспышки носили тканевые или хирургические маски или их комбинации. Впоследствии все 62 утверждали о ношении респираторов N95 при нахождении в палатах с пациентами, но только 56 — «всегда» или «обычно». Несколько сообщили о различных симптомах (кашель, горло, жар), но тесты у всех оказались отрицательными, поэтому считается, что никто не заразился.

Данные в обзоре ВОЗ неверны: 0/61 («с масками») и 0/1 («без масок»). Правильные данные для респираторов — 0/56 («с масками») и 0/6 («без масок»).

Сотрудники считали, что исследование может быть использовано для их профессиональной аттестации, поэтому результаты вероятно преувеличены. Так как общее количество случаев равно нулю, эти данные не учитываются.

27. Lau J. T. F., et al. “Probable secondary infections in households of SARS patients in Hong Kong” («Вероятные вторичные заражения SARS среди родных у пациентов в Гонконге»), *Emerging infectious diseases*, 2004, 10(2):235–243.³

Результаты телефонного опроса больных и их родных и близких. Утверждается что всего было 2139 близких контактов, и из них 188 подозрений на SARS. Однако в таблице 1 приведён 131 случай вероятного заболевания и 2139 контрольных (не заболевших). Данные по использованию масок приведены только для случаев посещения больниц, поэтому отнесение этой публикации к категории внебольничного ношения масок является ошибочным.

35 и 258 из 131 и 2139 соответственно навещали пациентов в больницах. В 17 и 81 случаях из 35 и 258 соответственно ни пациент, ни посетитель не носили масок. В 7 и 77 случаях маски носил кто-то один, кто именно — пациент или посетитель — не уточняется. В 8 и 86 случаях маски носили оба: и посетитель, и пациент. По оставшимся 3 и 18 данных нет. Это примерные числа, так как данные приведены в процентах.

Данные в обзоре ВОЗ неверны: 12/89 («с масками») и 25/98 («без масок»). Если последнее число ещё можно понять ($98 = 17 + 81$), то происхождение всех остальных неизвестно.

Лабораторного подтверждения SARS не проводилось. Это противоречит большинству других работ, где учитываются только лабораторно подтверждённые случаи.

¹ <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.04.27.20081901v1> ² <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3322918> ³ <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3322902>

28. Wu J., et al. “Risk Factors for SARS among Persons without Known Contact with SARS Patients, Beijing, China” («Факторы риска SARS при отсутствии контакта с больными SARS в Пекине»), *Emerging infectious diseases*, 2004, 10(2):210–216.¹

Результаты телефонного опроса жителей Пекина, не являющихся медицинскими работниками. Из 373 человек с подозрением на SARS согласились участвовать 94. Контрольная группы была набрана по телефонному справочнику и опрошена с привлечением коммерческой фирмы. Всего в исследовании принял участие 281 человек в контрольной группе.

Данные в обзоре ВОЗ верны: 25/146 («с масками») и 69/229 («без масок»). Первая группа при выходе из дома носили маски «всегда», вторая — «иногда» или «никогда».

Примерно 50% пациентов (с кем удалось связаться) отказывались от участия. Наиболее частая причина — «устали от интервью». Некоторые указывали, что у них определённо был не SARS. Немногие согласились на серологическое исследование, из 31 теста только 8 было положительных. Это противоречит большинству других работ, где учитываются только лабораторно подтверждённые случаи. Результаты зависят от произвольного выбора размера контрольной группы.

29. Tuan P. A., et al. “SARS transmission in Vietnam outside of the health-care setting” («Внебольничное распространение SARS во Вьетнаме»), *Epidemiology and infection*, 2007, 135(3):392–401.²

Из всего 63 случаев SARS во Вьетнаме, 53 были классифицированы как первичные. Из них 45 включены в исследование. У этих 45 были установлены 252 близких контакта, из которых 212 включены в исследование. 207 сделали тесты на SARS (все отрицательные). 180 сделали серологические тесты, которые выявили 9 положительных. Все участники исследования были опрошены. 163 сообщили о контактах с больными SARS. Из них 7 заразились и 154 не заразились. Среди не заразившихся 147 сообщили, что «никогда» не надевали маску при контакте, и 9 надевали маску «иногда или в основном». Все заразившиеся сообщили, что «никогда» не надевали маску.

Данные в обзоре ВОЗ верны: 0/9 («с масками») и 7/154 («без масок»). Первая группа соответствует ношению масок «иногда или в основном», вторая — «никогда». И это разделение противоречит практически всем предыдущим исследованиям, когда к группе «с масками» относятся только те, кто носил маски «всегда».

Способ расчёта относительного риска не ясен: $\frac{0,5/9,5}{7/154} = 1,16$, а не 1,03. Своими абсурдными результатами это исследование так же демонстрирует типовые проблемы ему подобных: члены домохозяйства оказались менее подвержены риску заражения, чем живущие отдельно.

6 Маски в хирургии

С момента внедрения в конце 19 века значение масок всё ещё не ясно, защищают ли они пациента или врача. Не было выявлено роста числа инфицирований после отказа от масок. Напротив, наблюдалось снижение. Не было обнаружено статистически значимой разницы в возникновении послеоперационных инфекций между операциями, проведёнными в масках и без таковых.³

¹ <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3322931>

² <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2870589>

³ <https://pashev.ru/posts/surgery-masks>

6.1 Эксперименты

1. Ritter M. A., et al. “The Operating Room Environment as Affected by People and the Surgical Face Mask” («Влияние людей и лицевых масок на окружающую среду в операционных»), *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 1975, 111:147–150.¹

Ношение хирургических масок не повлияло на общее загрязнение окружающей среды в операционных, и вероятно лишь перенаправляет потоки от дыхания и разговора. Люди являются основным источником загрязнения.

2. Na’eri G. B., Wiley A. M. “The efficacy of standard surgical face masks: an investigation using ‘tracer particles’” («Эффективность стандартных хирургических масок: исследование с помощью „маркерных частиц“»), *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 1980, (148):160–162.²

Для изучения эффективности одноразовых масок с синтетическими волокнами для защиты ран от загрязнений в качестве «маркерных частиц» использовались микросферы человеческого альбумина, которые наносились на внутреннюю сторону масок перед проведением 20 операций.

По завершении каждой операции смывы из ран изучались под микроскопом. Во всех случаях раны оказались загрязнены маркерными частицами. На внешней стороне масок микросферы обнаружены не были.

3. Orr N. “Is a mask necessary in the operating theatre?” («Нужна ли маска в операционной?»), *Annals of the Royal College of Surgeons of England*, 1981, 63(6):390–392.³

Маски не использовались при операциях в течение шести месяцев. Число послеоперационных инфекций не только не возросло, но снизилось.

Никакие ограничения на персонал не накладывались: ни на разговоры, ни на движения, ни на бороды, ни на простуду. Единственное изменение — никто не носил масок.

4. Chamberlain G. V., Houang E. “Trial of the Use of Masks in the Gynaecological Operating Theatre” («Эксперимент по использованию масок в гинекологических операциях»), *Annals of the Royal College of Surgeons of England*, 1984, 66(6):432–433.⁴

При операциях в брюшной полости без масок инфекции возникли у 3 из 10 (30%) пациенток, в 14 операциях в масках инфекция не возникла.

Эксперимент был остановлен после третьего случая инфицирования. При этом у двух из пациенток инфекции были вызваны бактериями, не обнаруженными у членов бригады. Результаты статистически не значимы, особенно если исключить тех двух пациенток. Во всех случаях, когда бригада носила маски, концентрация микроорганизмов в воздухе была выше, чем в случаях без масок. Авторы ошибочно указывают, что в эксперименте Orr N. (выше) были ограничения на разговоры.

5. Tunevall T. G. “Postoperative wound infections and surgical face masks: A controlled study” («Послеоперационные инфекции и хирургические маски: контролируемое исследование»), *World Journal of Surgery*, 1991, 15(3):383–387.⁵

В течении 115 недель были прооперированы 3088 пациентов. 1537 операций проведены в масках, а 1551 — без масок. В первом случае инфекция развилась у 73 (4,7%) пациентов, во втором — у 55 (3,5%). Разница не была статистически значимой, а характер инфекций не отличался.

¹ <https://doi.org/10.1097/00003086-197509000-00020>

² <https://europepmc.org/article/med/7379387>

³ <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2493952>

⁴ <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2494468>

⁵ <https://sci-hub.ru/10.1007/bf01658736>

6. Tunevall T. G., Jöbeck H. “Influence of wearing masks on the density of airborne bacteria in the vicinity of the surgical wound” («Влияние ношения маски на плотность бактерий в воздухе в непосредственной близости от хирургической раны»), *European Journal of Surgery*, 1992, 158:263–266.¹

Чтобы выяснить роль ношения масок на количество колониеобразующих единиц (КОЕ) бактерий вблизи раны, 14 операций на щитовидной железе были разделены на интервалы по 30 минут, в течение которых персонал был в масках или без. По крайней мере в одном интервале персонал был в масках и в одном без масок при каждой операции. Пробы воздуха отбирались на расстоянии 20 см от раны. Не было обнаружено значимой разницы в количестве КОЕ между случаями в масках и без таковых.

7. Figueiredo A. E. et al., “Bag Exchange in Continuous Ambulatory Peritoneal Dialysis Without Use of a Face Mask: Experience of Five Years” («Замена мешка при непрерывном амбулаторно перитонеальном диализе без масок: пятилетний опыт»), *Adv Perit Dial.*, 2001, 17:98–100.²

Перитонит представляет значительный и серьёзный риск при непрерывном амбулаторном перитонеальном диализе (НАПД). Использование масок является общепринятой и рутинной практикой при замене мешка. В этом пятилетнем наблюдении, когда манипуляции проводились без масок, частота развития перитонита не отличалась от частоты в других центрах, подтверждая гипотезу о том, что рутинное использование масок при НАПД может быть излишним.

8. Lahme T., et al. „Patientenmundschutz bei Regionalanästhesien Hygienische Notwendigkeit oder entbehrliches Ritual?“ («Хирургическая маска на пациенте при операциях с местной анестезией: необходимость или ритуал?»), *Der Anaesthetist*, 2001, 50:846–851.³

В эксперименте рассмотрены 72 прооперированных пациента: 24 в масках и с местной анестезией, 22 с местной анестезией, но без масок, и 26 пациентов под наркозом. 100 литров воздуха собиралось каждый раз за 2 минуты в кровяной агар, который затем выдерживался 1 час при температуре 37 °С, количество колониеобразующих единиц (КОЕ) подсчитывалось. Во всех 4 операционных не обнаружено значимой разницы в количестве КОЕ у пациентов в масках и без таковых. Значительно больше КОЕ обнаружено у пациентов с общей анестезией, возможно это связано с большим числом людей, участвующим в таких операциях.

9. Sjøel A., Kelbaek H. “Is use of surgical caps and masks obsolete during percutaneous heart catheterization?” («Является ли использование хирургических шапочек и масок устаревшим при перкутанной катетеризации сердца?»), *Ugeskrift for Laeger*, 2002, 164(12):1673–1675.⁴

Пациенты были случайным образом распределены между пятью лабораториями. Спустя два месяца после процедуры каждому было предложено пройти опрос, касающийся симптомов воспаления или инфекции. 855 из 1034 пациентов (82,7%) сообщили ответы. 25 пациентов из группы в масках и 19 из группы без масок (6,1% и 4,3% соответственно) имели жалобы относительно места введения катетера в паху, однако ни один случай не мог быть описан как инфекция.

10. Webster J., et al. “Use of face masks by non-scrubbed operating room staff: a randomized controlled trial” («Использование масок вспомогательным персоналом в операционных:

¹ <https://europepmc.org/article/med/1354489>

² <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11510307>

³ <https://link.springer.com/article/10.1007/s00101-001-0229-x>

⁴ <https://europepmc.org/article/med/11924291>

article/med/11924291

рандомизированный контролируемый эксперимент»), ANZ J. Surg., 2010, 80(3):169–73.¹

В эксперименте участвовали 827 пациентов, прошедшие через плановые или экстренные хирургические операции: акушерские, гинекологические, общие, ортопедические, маммологические, урологические. 811 (98,1%) пациентов полностью завершили эксперимент. Пациенты были случайным образом распределены между двумя группами, проводящими операции в масках и без масок. После операции пациенты наблюдались затем в течение 6 недель.

Инфекции обнаружили всего у 83 (10,2%) пациентов. В группе с масками — у 46 из 401 (11,5%), в группе без масок — у 37 из 410 (9,0%).

11. Sellden E. “Is Routine Use of a Face Mask Necessary in the Operating Room?” («Действительно ли рутинное использование масок необходимо в операционной?»), *Anesthesiology*, 2010, 113(6):1447.²

В Каролинском университетском госпитале анестезиологам больше не требуется носить маски, но хирурги, ассистенты и операционные сёстры всё ещё должны надевать их.

Решение не требовать ношения масок идёт в разрез с общепринятой практикой, но обоснования такой практики отсутствуют, а эксперименты по выявлению роли масок было бы сложно продумать и провести ввиду незначительности эффекта.

6.2 Обзоры и мета-анализ

1. Carøe T. “Dubious effect of surgical masks during surgery” («Сомнительная роль масок при операциях»), *Ugeskrift for Laeger*, 2014, 176(27):V09130564.³

Рассмотрены 4 эксперимента с общим числом пациентов 6006. Ни одно из этих исследований не обнаружило разницу в числе послеоперационных инфекций независимо от использования масок. Тем не менее, столь небольшое число исследований не позволяет делать надёжных выводов о роли масок.

2. Salassa T. E., Swiontkowski M. F. “Surgical Attire and the Operating Room: Role in Infection Prevention” («Экипировка хирургов в операционных: роль в предотвращении инфекций»), *The Journal of Bone and Joint Surgery*, 2014, 96(17):1485–1492.⁴

Несмотря на то, что обработка рук, использование масок и палочек снижает количество бактерий в операционной, нет свидетельств снижения числа послеоперационных инфекций.

3. Zhou C. D., et al. “Unmasking the surgeons: the evidence base behind the use of face-masks in surgery” («Снять маски с хирургов: доказательная база необходимости масок в хирургии»), *Journal of the Royal Society of Medicine*, 2015, 108(6):223–228.⁵

Экспертиза имеющихся публикаций показывает, что многие работы достаточно старые, часто с неясной методологией. Поэтому рекомендуется проявлять осторожность в приложении их результатов в современных условиях. Тем не менее, в целом отсутствуют доказательства эффективности масок для защиты пациентов или врачей от инфекций. Необходимы более строгие и современные исследования.

¹ <https://doi.org/10.1111/j.1445-2197.2009.05200.x> ² <https://anesthesiology.pubs.asahq.org/article.aspx?articleid=2085803> ³ <https://europepmc.org/article/med/25294675> ⁴ <https://doi.org/10.2106/JBJS.M.01133> ⁵ <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0141076815583167>

4. Vincent M., Edwards P. “Disposable surgical face masks for preventing surgical wound infection in clean surgery” («Одноразовые хирургические маски для предотвращения инфекций при операциях»), Cochrane Database of Systematic Reviews, 2016, 4:CD002929.¹

В обзор включены три эксперимента с общим числом пациентов 2106. Не обнаружено статистически значимой разницы в частоте инфицирования между группами в масках и без таковых. Из этих результатов не ясно, имеет ли влияние ношение масок на частоту послеоперационных инфекций.

5. Hardie J. “Why Face Masks Don’t Work: A Revealing Review of Their Inadequacies” («Почему маски не работают: откровенный обзор их недостатков»), oralhealthgroup.com, 18.10.2016.² В 2020 году эта статья была удалена, как «не соответствующая текущему климату». К счастью, сохранились³ копии.⁴

Целью обязательного ношения масок стоматологами является прежде всего защита от летающих в воздухе патогенов. Настоящий обзор демонстрирует, что маски не могут предоставить такую защиту.

7 Механические эксперименты с масками

Это исследования, показывающие частичную эффективность масок и их способность удерживать много крупных капель, образованных чихающими, кашляющими или говорящими людьми или механическими атомизаторами. Как правило проводятся в чистых лабораторных условиях с новыми чистыми и аккуратно надетыми масками, не учитывают трудностей ношения масок, быстрое ухудшение их свойств, утечки воздушно-капельной смеси по краям масок. При этом снижение числа частиц это не то же самое, что снижение вероятности заражения. Интересно не разница в концентрации вирусов до и после маски, а разница в частоте заражения среди тех, кто носит маски, и среди тех, кто не носит. Ниже лишь несколько примеров.

1. Kellogg W. H., MacMillan G. “An experimental study of the efficacy of gauze face masks” («Экспериментальная проверка эффективности марлевых масок⁵»), American Journal of Public Health, 1920, 10(1):34–42.⁶

Одно из самых первых исследований эффективности масок. Кратковременные эксперименты с использованием атомизатора и суспензий с бактериями. Выводы статьи: марлевые маски обладают определённым задерживающим влиянием на количество вдыхаемых капель, содержащих бактерии; это влияние можно регулировать числом слоёв марли и её плотностью; когда маска имеет достаточную плотность, чтобы оказать полезное фильтрующее влияние, дыхание становится затруднённым, и воздушно-капельная смесь обходит маску по краям; эта утечка по краям и энергичное дыхание сквозь маску достаточны для того, чтобы её эффективности не превышала 50%; будущие контролируемые эксперименты в инфекционных больницах должны определить, является ли ношение достаточно удобных масок эффективным средством снижения случаев инфицирования.

2. Kelkar U. S., et al. “How effective are face masks in operation theatre? A time frame analysis and recommendations” («Насколько эффективны маски при операциях? Временной анализ и рекомендации»), Int. Journal of Infection Control, 2013, 9(1).⁷

¹ <https://doi.org/10.1002/14651858.CD002929.pub3> ² <https://www.oralhealthgroup.com/features/face-masks-dont-work-revealing-review>
³ <https://lockdownseptics.org/wp-content/uploads/2021/02/why-masks-dont-work.pdf> ⁴ <https://pashhev.ru/files/hardie-2016.pdf.html> ⁵ <https://pashhev.ru/posts/kellogg-1920>
⁶ <https://ajph.aphapublications.org/doi/10.2105/AJPH.10.1.34>
⁷ <https://www.ijic.info/article/view/10788>

Изучение эффективности масок при длительном ношении. 30 участников в отделении глазной хирургии. Спустя полчаса количество бактерий, проходящих при кашле сквозь маску, начинало возрастать и через 2–2,5 часа достигало и превышало уровень без маски. Не учитывается утечка по краям маски.

3. Milton D. K., et al. “Influenza Virus Aerosols in Human Exhaled Breath: Particle Size, Culturability, and Effect of Surgical Masks” («Вирусные аэрозоли в дыхании больных гриппом: размеры частиц, жизнеспособность и влияние хирургических масок»), *PLOS Pathogens*, 2013, 9(3):e1003205.¹

Качественное исследование с 37-ю больными гриппом. Учитывает утечки по краям масок. Каждый эксперимент длится 1 час: полчаса в маске, затем полчаса без — так что эффективность масок может быть даже преуменьшена. В среднем, маски уменьшали концентрацию вирусов в 3,4 раза.

4. Fischer E. P., et al. “Low-cost measurement of facemask efficacy for filtering expelled droplets during speech” («Доступный эксперимент по измерению эффективности лицевых масок в фильтрации респираторных капель при разговоре»), *Science Advances*, 07.08.2020, eabd3083.²

Кратковременные эксперименты (10 раз по 40 секунд) с одним живым человеком. Не учитывается утечка по краям масок. Разрешающая способность фотокамеры (мобильного телефона) совершенно неадекватна — 120 микрометров на пиксель. Число частиц при ношении самодельной флисовой маски оказалось выше, чем без маски.

5. Asadi S., et al. “Efficacy of masks and face coverings in controlling outward aerosol particle emission from expiratory activities” («Эффективность масок в предотвращении прямого выброса аэрозольных частиц при разной дыхательной активности»), *Scientific Reports*, 2020, 10:15665.³

Кратковременные эксперименты (1–3 минуты) с 10-ю живыми людьми. Не учитывается утечка по краям масок. Число частиц при ношении самодельной однослойной тканевой маски оказалось выше, чем без маски.

6. Leung N. H. L., et al. “Respiratory virus shedding in exhaled breath and efficacy of face masks” («Респираторные вирусы в дыхании и эффективность масок»), *Nature Medicine*, 2020, 26:676–680.⁴

Рандомизированное контролируемое исследование. Сравняются концентрации вирусов в дыхании в течение 30 минут у двух групп больных различными ОРВИ: в масках и без. Различия в основном оказались незначительными. Вероятно, учитывается утечка по краям маски.

7. Brooks J. T., et al. “Maximizing fit for cloth and medical procedure masks to improve performance and reduce SARS-CoV-2 transmission and exposure” («Улучшение прилегания тканевых и хирургических масок для снижения передачи и заражения SARS-CoV-2»), *Morbidity and Mortality Weekly Report*, 2021, 70:254–257.⁵

15-минутные эксперименты с двумя манекенами и искусственным аэрозолем. Обнаружено, что если поверх трёхслойной хирургической маски надеть трёхслойную тканевую, то количество частиц уменьшается ещё сильнее. Можно ли называть «антимасочниками» тех, кто носит одну маску, а не две?

¹ <https://journals.plos.org/plospathogens/article?id=10.1371/journal.ppat.1003205> ² <https://advances.sciencemag.org/content/early/2020/08/07/sciadv.abd3083> ³ <https://www.nature.com/articles/s41598-020-72798-7> ⁴ <https://www.nature.com/articles/s41591-020-0843-2> ⁵ <https://www.cdc.gov/mmwr/volumes/70/wr/mm7007e1.htm>

8 Маска гигиеническая

В технических условиях изготовления масок ТУ 13.92.29-005-00302178-2020,¹ написано:

Маску используют в качестве барьерного средства в целях фильтрации воздуха, поступающего в дыхательные пути потребителя, в обычных условиях.

...

2.4.2 Требования к изготовлению

2.4.2.1 Маски могут иметь различную форму и конструкцию при условии, что они обеспечивают необходимую защиту, динамическое соответствие анатомическим особенностям носоротовой области лица и не причиняют дискомфорта при эксплуатации.

...

4 Методы контроля

...

Определение эффективности бактериальной фильтрации — по действующим нормативно-техническим документам.

То есть, под «необходимой защитой» имеется в виду только бактериальная фильтрация согласно действующим нормативно-техническим документам. Единственный такой действующий документ — ГОСТ Р 58396-2019 «Маски медицинские. Требования и методы испытаний»,² в котором говорится (выделено автором):

Настоящий стандарт определяет конструкцию, дизайн, требования к функциональным характеристикам и методы испытаний медицинских масок, предназначенных для ограничения передачи инфекционных агентов от персонала пациентам во время хирургических операций и в других медицинских помещениях с аналогичными требованиями. Медицинская маска с соответствующим микробным барьером также может эффективно способствовать сокращению выхода инфекционных агентов из носовой и ротовой полости бессимптомного носителя или пациента с клиническими симптомами.

Настоящий стандарт *не применим к маскам, предназначенным исключительно для индивидуальной защиты персонала.*

Образец материала маски помещают в шестиступенчатый каскадный импактор и аэрозольную камеру. Аэрозоль золотистого стафилококка вводят в аэрозольную камеру и проводят через материал маски и импактор в условиях вакуума. Эффективность бактериальной фильтрации маски представляет собой число КОЕ, проходящих через материал медицинской маски, выраженное в процентах от числа КОЕ, присутствующих в аэрозоле провокационной пробы. Средний размер частиц аэрозоля провокационной пробы — 3 микрометра. Продолжительность испытания — 2 минуты. Утечка по краям маски не рассматривается в принципе. Это совершенно неадекватно особенностям ОРВИ.

¹ <http://www.rostest.ru/virus/tu-maski-gigienicheskie-13.pdf>
gost_r_58396-2019

² <https://allgosts.ru/11/140/>