



ЕВРОПА

РУКОВОДСТВО ВОЗ ПО КАЧЕСТВУ ВОЗДУХА В ПОМЕЩЕНИЯХ: СЫРОСТЬ И ПЛЕСЕНЬ

Резюме

Запросы относительно публикаций Европейского регионального бюро ВОЗ следует направлять по адресу:

Publications
WHO Regional Office for Europe
Scherfigsvej 8
DK-2100 Copenhagen Ø, Denmark

Кроме того, запросы на документацию, информацию по вопросам здравоохранения или разрешение на цитирование или перевод документов ВОЗ можно заполнить в онлайн-режиме на сайте Регионального бюро:

<http://www.euro.who.int/PubRequest?language=Russian>.

© **Всемирная организация здравоохранения, 2009 г.**

Все права защищены. Европейское региональное бюро Всемирной организации здравоохранения охотно удовлетворяет запросы о разрешении на перепечатку или перевод своих публикаций частично или полностью.

Обозначения, используемые в настоящей публикации, и приводимые в ней материалы не отражают какого бы то ни было мнения Всемирной организации здравоохранения относительно правового статуса той или иной страны, территории, города или района или их органов власти или относительно делимитации их границ. Пунктирные линии на географических картах обозначают приблизительные границы, относительно которых полное согласие пока не достигнуто.

Упоминание тех или иных компаний или продуктов отдельных изготовителей не означает, что Всемирная организация здравоохранения поддерживает или рекомендует их, отдавая им предпочтение по сравнению с другими компаниями или продуктами аналогичного характера, не упомянутыми в тексте. За исключением случаев, когда имеют место ошибки и пропуски, названия патентованных продуктов выделяются начальными прописными буквами.

Всемирная организация здравоохранения приняла все разумные меры предосторожности для проверки информации, содержащейся в настоящей публикации. Тем не менее, опубликованные материалы распространяются без какой-либо явно выраженной или подразумеваемой гарантии их правильности. Ответственность за интерпретацию и использование материалов ложится на пользователей. Всемирная организация здравоохранения ни при каких обстоятельствах не несет ответственности за ущерб, связанный с использованием этих материалов. Мнения, выраженные в данной публикации авторами, редакторами или группами экспертов, необязательно отражают решения или официальную политику Всемирной организации здравоохранения.

Резюме

Настоящий документ представляет собой руководство Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) по защите здоровья населения от вредного воздействия сырости, а также связанного с ней роста микроорганизмов и контаминации помещений. В основу руководства легли результаты всестороннего обзора и анализа накопленных научных данных, проведенного силами мультидисциплинарной группы экспертов, изучающих воздействие на здоровье загрязнителей воздуха внутри помещений, а также занимающихся поиском факторов, способствующих росту микроорганизмов в помещениях.

Неудовлетворительное качество воздуха внутри помещений расценивается в качестве серьезного фактора риска для здоровья в странах как с низким, так и со средним и высоким уровнями дохода. Важность данной проблемы обусловлена еще и тем, что люди проводят в помещении значительную часть своего времени. Загрязнение воздуха в помещениях домов престарелых, центров дневного пребывания и прочих специализированных учреждений оказывает неблагоприятное воздействие на соответствующие группы населения, характеризующиеся повышенной уязвимостью в связи с состоянием здоровья или возрастом. Микробиологическое загрязнение вызывается сотнями различных видов бактерий и грибов, которые при достаточно высокой влажности начинают активно размножаться внутри помещений. Нарушения здоровья, обусловленные воздействием микробиологических загрязнителей, включают респираторные расстройства, астму, аллергии и другие патологические реакции со стороны иммунной системы.

Микробиологические загрязнители воздуха помещений, представляющие опасность для здоровья, характеризуются большим разнообразием: от пыльцы и спор растений, большей частью проникающих извне, до различных видов бактерий, грибов, водорослей и некоторых простейших, как попадающих из внешней среды, так и местного происхождения. Сюда относится также широкий спектр микроорганизмов и аллергенов, передающихся от человека к человеку. Существуют веские доказательства того, что ряд биологических агентов, загрязняющих воздух внутри помещений, представляют угрозу для здоровья человека. Однако специальная рабочая группа ВОЗ на своем совещании в октябре 2006 г. сделала вывод о невозможности выделить индивидуальные виды микроорганизмов и других биологических агентов, обуславливающие вышеописанные нарушения здоровья. Это связано с тем, что организм человека часто находится под воздействием многих факторов одновременно. Кроме того, достаточно сложно точно измерить уровни воздействия и учесть многочисленные клинические проявления и показатели состояния здоровья. Исключение составляют лишь наиболее часто встречающиеся аллергии, связанные с воздействием конкретных факторов, таких как пылевой клещ или домашние животные.

Присутствие многих биологических агентов во внутренней среде помещений обусловлено сыростью и недостаточной вентиляцией. Избыток влаги на почти любой поверхности способствует росту микроорганизмов, таких как плесень, грибки и бактерии, которые затем становятся источником загрязнения воздуха спорами, клетками, частицами и летучими органическими соединениями. Кроме того, сырость вызывает химическое и биологическое разложение материалов, что также приводит к загрязнению воздушной среды помещений. Ввиду вышеизложенного, сырость относят к разряду важных и устойчивых факторов, указывающих на наличие риска астмы и других респираторных расстройств (кашель, астмоидное дыхание и др.). Таким образом, устранение сырости в помещениях можно рассматривать как меру борьбы против неблагоприятного воздействия биологических загрязнителей воздуха на здоровье людей.

Риск для здоровья человека обусловлен сложной цепью различных процессов, включая проникновение влаги внутрь помещений, формирование сырости, размножение микроорганизмов, физическое и химическое разложение материалов, выброс в окружающую среду опасных биологических и химических агентов. Обзор научных данных, лежащий в основе настоящего руководства, отражает приведенную выше последовательность событий. Проблемы, касающиеся формирования сырости, ее роль в воздействии биологических и небактериальных загрязнителей воздуха внутри помещений, а также различные подходы к оценке уровней этого воздействия освещены в главе 2. В главе 3 обсуждается значение вентиляции как фактора, оказывающего существенное влияние на процесс образования сырости и роста микроорганизмов в помещениях. Фактические данные, свидетельствующие о неблагоприятном воздействии сырости на здоровье приведены в главе 4. Они основаны на результатах обзора эпидемиологических, клинических и токсикологических исследований воздействия сырости и плесени на здоровье человека. Данные эпидемиологических и токсикологических исследований в обобщенном виде приведены в приложениях.

Исходные материалы для составления обзора были подготовлены силами приглашенных экспертов и обсуждены на совещании рабочей группы ВОЗ, состоявшемся 17–18 октября 2007 г. в Бонне, Германия. В результате этих обсуждений были сформулированы следующие выводы, которые также приведены в главе 5.

В результате исследований, проведенных в разных странах и различных климатических зонах, было собрано достаточное количество эпидемиологических данных, которые свидетельствуют о том, что жители домов, отличающихся сыростью и наличием плесени, а также люди, проводящие длительное время в общественных зданиях с такими же дефектами, подвержены повышенному риску респираторных нарушений, инфекций дыхательных путей, а также обострений астмы. Некоторые данные также указывают на повышенный риск аллергического ринита и возникновения астмы. Результаты немногочисленных опубликованных исследований указывают на то, что устранение сырости способствует снижению выраженности неблагоприятных последствий для здоровья.

- По полученным клиническим данным, воздействие плесени и других микроорганизмов, рост которых обусловлен высокой влажностью, повышает риск развития таких редких заболеваний, как гиперсенситивный пневмонит, аллергический альвеолит, хронический риносинусит, а также аллергический грибковый синусит.
- Вышеописанные факты также подкреплены токсикологическими данными, собранными *in vivo* and *in vitro*. Эти данные указывают на развитие разнообразных воспалительных и токсических реакций в ответ на воздействие микроорганизмов (включая их споры, метаболиты и микрочастицы), изолированных из сырых помещений.
- Нарушения здоровья, обусловленные воздействием химических и биологических факторов сырых помещений, могут возникнуть у любого человека, однако наивысшему риску подвержены люди, страдающие предрасположенностью к аллергическим реакциям.
- Растущая распространенность астмы и аллергий во многих странах способствует росту числа людей с повышенной предрасположенностью к нарушениям здоровья при воздействии сырости и плесени в помещениях.

Ниже приведен краткий обзор факторов, влияющих на риск для здоровья.

- Актуальность проблемы сырости в помещениях варьирует в широких пределах по странам, континентам и климатическим зонам. По имеющимся данным, в Европе, Северной Америке, Австралии, Индии и Японии сыростью поражено от 10 до 50% помещений. На определенных территориях, например в долинах рек и на морском побережье, выраженность сырости существенно выше, чем в среднем по стране.
- Влага, пропитывающая материалы и находящаяся на поверхностях, является наиболее важным фактором, определяющим рост микроорганизмов, включая грибки, а также актиномицеты и другие бактерии.
- Микроорганизмы распространены повсеместно. Везде, где имеется вода, наблюдается их интенсивное размножение. Частицы пыли и грязи, присутствующие, как правило, во внутренней среде помещений, служат источником питательных веществ для микроорганизмов, что способствует их активному росту. Плесень может расти на любой поверхности, однако применение надлежащих материалов может предотвратить накопление грязи и проникновение влаги, что, в свою очередь, препятствует образованию плесени.
- Рост микроорганизмов приводит к увеличению содержания спор, клеточных фрагментов, аллергенов, микотоксинов, эндотоксинов, бета-глюканов и летучих органических соединений в воздухе помещений. Причинные факторы нарушений здоровья окончательно не определены, однако повышенное содержание любого из вышеперечисленных агентов представляет потенциальную опасность для здоровья.
- Взаимодействие микроорганизмов и обусловленные сыростью физические и химические эмиссии из строительных материалов могут также играть роль в возникновении нарушений здоровья, связанных с повышенным уровнем влажности.
- В строительных нормах и правилах, относящихся к обеспечению комфортности и безопасности помещений для здоровья человека, уделяется недостаточное внимание требованиям по предотвращению и контролю избытка влаги и сырости.
- Не считая эпизодических событий (таких как протечки в результате аварий, сильные дожди или наводнение), влага, как правило, проникает в помещение с воздухом, в частности путем просачивания через оболочку здания, либо образуется в результате деятельности людей, находящихся в помещении.
- Охлаждение поверхностей ниже температуры окружающего воздуха может стать причиной нежелательной конденсации. Термические мостики (например, металлические оконные рамы), недостаточная изоляция помещений, наличие сквозняков, открытых труб холодного водоснабжения и охлажденных элементов систем кондиционирования воздуха могут приводить к падению температуры отдельных поверхностных элементов ниже температуры конденсации (точка росы) и появлению сырости.

На основе данного обзора были сформулированы следующие рекомендации.

- Необходимо избегать или сводить к минимуму развитие стойкой сырости и рост микроорганизмов на внутренних поверхностях и элементах конструкций зданий, поскольку это может вести к нарушениям здоровья.
- К показателям наличия сырости и роста микроорганизмов относятся присутствие конденсата на поверхностях или конструкциях, видимые признаки и запах плесени, разрушение материалов под воздействием влаги, протечки, проникновение влаги

извне. Для подтверждения наличия сырости в помещении и роста микроорганизмов можно проводить тщательное обследование и, при необходимости, надлежащие измерительные методы.

- Поскольку зависимость между сыростью, воздействием микроорганизмов и нарушениями здоровья не поддается точной количественной оценке, не представляется возможным рекомендовать какие-либо пороговые значения допустимых уровней контаминации микроорганизмами на основе показателей здоровья. Вместо этого рекомендуется профилактика развития сырости и образования плесени. В случае возникновения сырости и плесени их необходимо устранять, поскольку они повышают риск опасного воздействия микроорганизмов и химических веществ.
- Правильное проектирование, строительство и эксплуатация ограждающих структур (оболочки) здания имеют ключевое значение для профилактики и контроля избыточной влажности и роста микроорганизмов, поскольку в этих условиях не образуются термических мостов и влага не проникает извне. Борьба с сыростью требует надлежащего температурного контроля и вентиляции во избежание избыточной влажности, конденсации на поверхностях и накопления влаги в материалах. Должно осуществляться эффективное распределение воздушных потоков по всем помещениям, необходимо избегать наличия непрветриваемых зон.
- Владельцы зданий отвечают за предоставление здоровых рабочих или жилых помещений, свободных от избыточной влажности и плесени, путем обеспечения адекватного проектирования, строительства и эксплуатации зданий. Пользователи отвечают за правильное применение систем водоснабжения, отопления, вентиляции и технических устройств таким образом, чтобы это не приводило к сырости и росту плесени. Местные рекомендации для различных климатических зон необходимо обновлять в целях отражения вопросов контроля роста микроорганизмов под влиянием сырости в зданиях и для обеспечения адекватного качества воздуха в помещениях.
- Сырость и плесень могут быть особенно выраженными в неудовлетворительно эксплуатируемых жилищах для людей с низким уровнем доходов. Необходимо придавать приоритетное значение усилиям по устранению факторов, ведущих к неблагоприятным воздействиям, в целях профилактики дополнительного ущерба здоровью тех групп населения, которые и без того испытывают повышенное бремя болезни.

Данные рекомендации предназначены для использования в различных странах мира в целях защиты общественного здоровья в разнообразных экологических, социальных и экономических условиях и для оказания поддержки в обеспечении оптимального качества воздуха в помещениях. В них обращено особое внимание на механизмы создания условий, которые предотвращают нарушения здоровья, связанные с сыростью или плесенью. Руководство применимо для различных уровней экономического развития и различных климатических зон, охватывает все группы населения и предлагает реалистичные подходы для снижения рисков для здоровья вследствие сырости и микробной контаминации. Рассматриваются как частные, так и общественные помещения (например, офисные здания или дома для престарелых), поскольку риск сырости и плесени имеется повсеместно. Однако помещения, в которых осуществляются специальные производственные процессы, а также больницы с наличием пациентов высокого риска или источников патогенного воздействия не рассмотрены.

В руководстве представлены конкретные задачи в области контроля качества воздуха внутри помещений, однако оно не содержит подробных инструкций по решению этих задач. Необходимые меры и используемые индикаторы зависят от местных технических условий, уровня технологического развития, а также кадрового потенциала и ресурсов. Рекомендации ВОЗ учитывают эту разнородность условий. При формулировании стратегических целевых показателей органы государственного управления должны принимать во внимание свои местные условия и выбирать те действия, которые обеспечат решение задач в области здравоохранения наиболее эффективным образом.