

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ОБЩЕЙ ГИГИЕНЫ

ЖИЛИЩНЫЕ УСЛОВИЯ КАК ФАКТОР СРЕДЫ ОБИТАНИЯ ЧЕЛОВЕКА

Учебно-методическое пособие



Минск БГМУ 2022

УДК 613.5:613.9(075.8)

ББК 51.2я73

Ж72

Рекомендовано Научно-методическим советом университета в качестве учебно-методического пособия 20.04.2022 г., протокол № 4

Авторы: ассист. А. Ю. Полещук; ст. преп. О. Н. Петровская; канд. мед. наук, доц. Н. Л. Бацукова; канд. хим. наук, доц. Т. И. Борщенская

Рецензенты: канд. мед. наук, доц., вед. науч. сотр. лаборатории комплексных проблем гигиены пищевых продуктов Научно-практического центра гигиены В. Г. Цыганков; каф. гигиены детей и подростков Белорусского государственного медицинского университета

Жилищные условия как фактор среды обитания человека : учебно-методическое пособие / А. Ю. Полещук [и др.] – Минск : БГМУ, 2022. – 20 с.

ISBN 978-985-21-1112-6.

Рассмотрены основные неблагоприятные факторы среды жилого помещения, их источники и влияние на здоровье человека.

Предназначено для студентов 1-го курса медико-профилактического факультета.

УДК 613.5:613.9(075.8)

ББК 51.2я73

ISBN 978-985-21-1112-6

© УО «Белорусский государственный медицинский университет», 2022

МОТИВАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕМЫ

Общее время занятий: 3 ч.

Современный человек значительное количество времени проводит в условиях жилых помещений. Ввиду замкнутости пространства под воздействием различных факторов формируется особый микроклимат жилища, отличающийся от микроклимата открытых пространств. Факторы среды жилища воздействуют на состояние здоровья как отдельного человека, семьи, так и населения в целом. С целью сохранения здоровья и нормальной жизнедеятельности человека возникла необходимость гигиенического нормирования и оценки параметров жилой среды.

Цель занятия: систематизировать и закрепить знания о влиянии различных факторов среды жилых помещений на организм человека.

Задачи занятия:

- ознакомиться с воздействием на организм человека физических факторов среды жилого помещения и их гигиеническим нормированием;
- изучить воздействие на организм человека химических факторов среды жилого помещения и их гигиеническим нормированием;
- познакомиться с воздействием на организм человека биологических факторов среды жилого помещения и их гигиеническим нормированием;
- научиться решать ситуационные задачи, оценивать полученные результаты.

Требования к исходному уровню знаний. Для полного усвоения темы необходимо повторить:

- из *общей химии*: физико-химические свойства органических и неорганических веществ;
- *биологии*: возбудителей инфекционных заболеваний, плесневые грибы, пылевых клещей;
- *физики*: механические, колебательные и волновые процессы, акустику.

Контрольные вопросы из смежных дисциплин:

1. Физико-химические свойства органических и неорганических веществ.
2. Плесневые грибы: особенности морфологии и биологии.
3. Клещи домашней пыли: особенности морфологии и биологии.
4. Физическая характеристика шума, его частотная характеристика.
5. Физическая характеристика вибрации, ее виды.

Контрольные вопросы по теме занятий:

1. Факторы, влияющие на здоровье человека в жилых помещениях, и их классификация.
2. Источники шума в жилых помещениях. Влияние шума на здоровье человека.

3. Источники вибрации в жилых помещениях. Влияние вибрации на здоровье человека.
4. Ионизирующее излучение. Радон. Источники радона в жилых помещениях. Влияние радона на здоровье человека.
5. Неионизирующие электромагнитные поля и излучения. Источники в жилых помещениях. Влияние неионизирующих электромагнитных полей и излучений на здоровье человека. Электромагнитный смог.
6. Бытовая пыль: источники в жилых помещениях и влияние на здоровье человека.
7. Химические загрязнители воздуха жилых помещений: их характеристика и источники в жилых помещениях.
8. Углекислый газ и антропоксины, их характеристика. Источники в жилых помещениях. Влияние на здоровье человека.
9. Вторичный табачный дым. Источники в жилых помещениях. Влияние на здоровье человека.
10. Формальдегид и фенол. Общая характеристика. Источники в жилых помещениях. Влияние на здоровье человека.
11. Биологические «загрязнители» воздуха жилых помещений и их источники.
12. Клещи домашней пыли: общая характеристика и влияние на здоровье человека.
13. Плесневые грибы: условия распространения в жилых помещениях и влияние на здоровье человека.
14. Синдром больного здания: влияние на здоровье человека.

ЖИЛИЩЕ. КЛАССИФИКАЦИЯ ФАКТОРОВ СРЕДЫ ЖИЛЫХ ПОМЕЩЕНИЙ

Под **жилищем** понимается такая система природной и искусственно созданной среды обитания, в которой на человека оказывают влияние факторы различной природы. Среда жилища включает непосредственно внутреннюю среду жилого помещения и формируется под влиянием среды населенных мест, куда входят атмосферный воздух, вода и почва, транспорт, промышленные предприятия, бытовые объекты и др.

Выделяют следующие факторы, влияющие на здоровье человека в жилых помещениях:

1. Физические (шум, вибрация, ионизирующие излучения, неионизирующие электромагнитные поля и излучения, параметры микроклимата, освещенность, пыль и др.).
2. Химические (углекислый газ, поллютанты, антропоксины и др.).
3. Биологические (микроорганизмы, плесневые грибы, простейшие и др.).

ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

Шум. Влияние на здоровье человека в жилых помещениях

Шум (звук) — упругие колебания в частотном диапазоне, воспринимаемом органом слуха человека, распространяющиеся в виде волн в газообразных средах или образующие в ограниченных областях этих сред стоячие волны.

Допустимый уровень (ДУ) шума — уровень звукового давления в октавных полосах частот и уровни звука на территории жилой застройки, в помещениях жилых и общественных зданий, который не вызывает у человека значительного беспокойства и существенных изменений показателей функционального состояния систем и анализаторов, чувствительных к шуму.

Под бытовым шумом понимают любой неприятный или нежелательный звук, а также совокупность звуков, нарушающих тишину, оказывающих раздражающее или патологическое воздействие на организм человека.

Шум, являясь общебиологическим раздражителем, действует на все органы и системы. Чаще всего люди жалуются на периодические головные боли, головокружение, снижение памяти, повышенную утомляемость, нарушение сна, эмоциональную неустойчивость. Также отмечают повышение артериального давления, шум в ушах, потливость, боли в области сердца.

Источники шума в жилых помещениях:

1. Для которых установлены ДУ (прил. 1):

– технологическое и инженерное оборудование здания, предусмотренное проектом (системы принудительной вентиляции, кондиционирования, воздушного отопления, лифты, холодильные установки, насосы систем отопления и водоснабжения и другое оборудование), а также шум оборудования встроенных, встроенно-пристроенных, пристроенных объектов.

2. Для которых не установлены ДУ:

а) шум, обусловленный:

– поведением и жизнедеятельностью человека, в том числе при нарушении им тишины и общественного спокойствия в жилых зданиях и на прилегающей территории (эксплуатация звуковоспроизводящей аппаратуры, игра на музыкальных инструментах, применение пиротехнических средств, речь и пение, перемещение по квартире, выполнение бытовых и ремонтных работ, проведение ручных погрузочно-разгрузочных работ, занятия физической культурой и спортом, закрытие и открытие дверей, содержание животных и др.);

– внутренними источниками шума жилых домов частного жилищного фонда;

– климатическими явлениями (дождь, град, гроза и др.);

– подачей нерегулярных звуковых сигналов, а также срабатыванием звуковой охранной и аварийной сигнализации, не имеющей планового характера;

– аварийно-спасательными и аварийными ремонтными работами, работами по предотвращению и ликвидации последствий аварий, стихийных бедствий и других чрезвычайных ситуаций;

– покосом травы, уборкой снега и льда, за исключением гигиенической оценки шума на рабочих местах;

– проведением массовых мероприятий (митинги, уличные шествия, демонстрации и др.);

б) шум на территории жилой застройки, создаваемый взлетом, пролетом и посадкой самолетов и вертолетов, опробованием двигателей на аэродромах при осуществлении полетов.

Вибрация. Влияние на здоровье человека в жилых помещениях

Вибрация — это механические колебания в системах, имеющих упругие связи.

ДУ вибрации в жилых помещениях — уровень или значение вибрации, которые не вызывают у человека значительного беспокойства и существенных изменений показателей функционального состояния систем и анализаторов, чувствительных к вибрационному воздействию.

Вибрация, проникающая в жилые помещения, в результате длительного воздействия может оказывать неблагоприятное влияние, вызывая у людей следующие симптомы: головная боль, раздражительность, нарушения сна, изменение работы сердечно-сосудистой системы. Особую актуальность проблема вибрации в жилых зданиях приобрела вследствие строительства метрополитена.

Источники вибрации в жилых помещениях:

1. Для которых установлены ДУ:

– общая вибрация от внешних источников городского рельсового транспорта (линии метрополитена мелкого заложения и открытые линии метрополитена, трамваи, железнодорожный транспорт) и автомобильного транспорта, от промышленных предприятий и передвижных промышленных установок (при эксплуатации гидравлических и механических прессов, строгальных, вырубных и других металлообрабатывающих механизмов, поршневых компрессоров, бетономешалок, дробилок, строительных машин и др.);

– общая вибрация от внутренних источников инженерно-технического оборудования зданий и бытовых приборов (лифты, вентиляционные системы, насосные, пылесосы, холодильники, стиральные машины и др.), оборуду-

дования торговых организаций и предприятий коммунально-бытового обслуживания, котельных и др.

2. Для которых не установлены ДУ: вибрация, обусловленная поведением и жизнедеятельностью населения (перемещение по квартире, выполнение гражданами бытовых и ремонтных работ, проведение ручных погрузочно-разгрузочных работ, занятия физической культурой и спортом, закрытие, открытие дверей и др.).

Ионизирующее излучение. Радон.

Влияние на здоровье человека в жилых помещениях

Природным источником ионизирующего излучения в жилых помещениях является **радон** — это радиоактивный газ без запаха, цвета и вкуса. Этот газ образуется в процессе природного радиоактивного распада урана, который присутствует во всех горных породах и почвах. Высвобождаясь из грунта в воздух, радон распадается с образованием радиоактивных частиц. Концентрация радона в атмосферном воздухе быстро падает до очень низкого уровня и, как правило, не представляет опасности. Однако внутри помещений, а также в плохо проветриваемых местах концентрация обычно выше.

Концентрация радона внутри зданий зависит от следующих факторов:

- геологических особенностей местности (например, содержание урана и уровень проницаемости подстилающих пород и грунтов);
- пути поступления радона в здание из грунта;
- выделения радона из строительных материалов;
- частоты смены воздушных масс в помещении за счет поступления атмосферного воздуха, которая зависит от конструкции здания, частоты проветривания помещений и герметичности здания.

Радон поступает в здания через щели в полах или на стыках полов и стен, неуплотненные технологические отверстия вокруг труб или кабелей, небольшие поры в стенах, возведенных из пустотелых бетонных блоков, полости в стенах, а также через внутренние водостоки и дренажные системы. Концентрация радона обычно выше в подвалах, цокольных помещениях и жилых помещениях, соприкасающихся с грунтом.

Радон может также присутствовать в воде. Во многих странах (в том числе и в нашей) питьевая вода поступает из подземных источников — родников, колодцев и артезианских скважин. Как правило, концентрация радона в такой воде выше, чем в воде из поверхностных источников водоснабжения, таких как водохранилища, реки или озера.

В очень небольшом количестве радон может содержаться в природном газе, который используется для приготовления пищи и обогрева домов.

Радон является одной из основных причин развития рака легких. По оценкам Всемирной организации здравоохранения, этот газ вызывает от 3 % до 14 % всех случаев рака легких в зависимости от среднего по стране уровня концентрации радона и распространенности курения. Вероятность развития рака легких в результате воздействия радона у курильщиков в 25 раз выше, чем у некурящих.

В соответствии с Санитарными нормами и правилами «Требования к радиационной безопасности» при проектировании новых административных и общественных зданий, жилых помещений среднегодовая эквивалентная равновесная объемная активность дочерних продуктов изотопа радона (^{222}Rn и ^{220}Rn) в воздухе помещений $\text{ЭРОА}_{\text{Rn}} + 4,6\text{ЭРОА}_{\text{Rn-220}}$ не должна превышать **100 Бк/м³**. В воздухе эксплуатируемых жилых помещений среднегодовая эквивалентная равновесная объемная активность дочерних продуктов изотопов радона (^{222}Rn и ^{220}Rn) $\text{ЭРОА}_{\text{Rn}} + 4,6\text{ЭРОА}_{\text{Rn-220}}$ не должна превышать **200 Бк/м³**. При более высоких значениях объемной активности должны проводиться защитные мероприятия, направленные на снижение поступления радона в воздух жилых помещений и улучшение вентиляции жилых помещений.

НЕИОНИЗИРУЮЩИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ПОЛЯ И ИЗЛУЧЕНИЯ.

Влияние на здоровье человека в жилых помещениях

Электромагнитное поле (ЭМП) — особая форма материи, посредством которой осуществляется взаимодействие электрически заряженных частиц, а также физический фактор окружающей среды, влияющий на состояние здоровья населения. Включает в себя: электростатическое поле (ЭСП), постоянное магнитное поле (ПМП), токи промышленной частоты (ТПЧ), электромагнитное излучение (ЭМИ) радиочастот, ЭМИ оптического диапазона.

За последние несколько десятилетий оснащенность жилых помещений электроприборами существенно возросла. Человек подвергается постоянно воздействию ЭМИ, иными словами, он находится в «электромагнитной паутине» (электромагнитном загрязнении или смоге). **Электросмог** — это совокупность электромагнитных полей, разнообразных частот, воздействующих на человека в закрытых помещениях (квартиры, дома, дачи и др.).

Источники ЭМИ в жилище: *внутренние* (расположены внутри помещения — мобильные телефоны (занимают лидирующее положение по длительности контакта с человеком), электропроводка, телевизоры, компьютеры, холодильники, микроволновые печи, тостеры, пылесосы и т. д.) и *внешние* (расположены вне помещения — высоковольтные линии электропередач, трансформаторные подстанции, электротранспорт, вышки сотовой связи и т. д.).

Наиболее чувствительны к воздействию ЭМИ нервная, иммунная, эндокринная и репродуктивная системы организма. Электросмог обусловли-

вает развитие астенического, астеновегетативного и гипоталамического синдромов (головная боль, быстрая утомляемость, нарушения сна, нарушение концентрации внимания, нестабильность пульса и артериального давления и др.), а в результате многолетнего воздействия не исключается развитие отдаленных последствий, таких как дегенеративные процессы в центральной нервной системе, лейкозы, опухоли мозга и др.

Бытовая пыль. Влияние на здоровье человека в жилых помещениях

Пыль — мелкие твердые частицы органического или минерального происхождения.

Источники пыли в жилых помещениях: *естественные* (космическая пыль, пыль вулканического происхождения, пыльца растений и др.) и *антропогенные* (выбросы транспорта, промышленных предприятий, частицы стройматериалов, текстильные и бумажные волокна, частицы сажи, дыма и др.).

Пыль оказывает на здоровье человека комплексное воздействие: механическое, физическое, химическое, она уменьшает проникновение солнечного света и способствует развитию многих болезней.

При вдыхании пыль оседает в верхних и нижних дыхательных путях. В результате возрастает вероятность развития хронических заболеваний органов дыхания (например, ринит, фарингит, ларингит, бронхит). Кроме того, вместе с пылью могут распространяться и различные химические вещества, входящие в состав отделочных и упаковочных материалов, продуктов бытовой химии и т. п. Также домашняя пыль может содержать в своем составе частицы, вызывающие аллергические реакции у людей: шерсть домашних животных, пыльцу растений, микроскопических клещей и продукты их жизнедеятельности, плесневые грибки.

Допустимая среднесуточная концентрация пыли в помещениях — **0,15 мг/м³**.

ВЛИЯНИЕ ХИМИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

Воздух жилых помещений содержит несколько сотен различных химических веществ. Химический состав воздуха закрытых помещений определяется составом наружного (атмосферного) воздуха и веществами-загрязнителями, выделяющимися внутри помещения.

К химическим загрязнителям воздуха жилых помещений относятся углекислый газ, поллютанты (вещества, выделяющиеся из почвы под жилыми зданиями, вещества из полимеров, примененных при строительстве и

отделке помещений, продукты полного или неполного сгорания природного или сжиженного газа, антропоксины, соединения, образующиеся при курении табака, приготовлении пищи, выделяющиеся из средств бытовой химии и др.).

Концентрация вредных веществ и примесей в воздухе жилых помещений жилого дома не должна превышать предельно допустимых концентраций, установленных действующими нормативными требованиями (прил. 2).

УГЛЕКИСЛЫЙ ГАЗ И АНТРОПОТОКСИНЫ. ВЛИЯНИЕ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

Человек проводит в помещениях жилых и общественных зданий до 80 % суточного времени. По мере пребывания людей в помещении качество воздуха в нем ухудшается — увеличивается содержание диоксида углерода и других продуктов метаболизма человека, среди которых имеются токсические соединения — *антропоксины* (меркаптан, индол, сероводород, аммиак).

Диоксид углерода участвует в обменных процессах организма, являясь физиологическим возбудителем дыхательного центра. Вдыхание больших концентраций CO_2 нарушает окислительно-восстановительные процессы, его накопление в крови и тканях ведет к тканевой гипоксии. Содержание диоксида углерода в воздухе закрытых помещений имеет санитарное значение, являясь косвенным показателем чистоты воздуха. Дело в том, что параллельно с накоплением CO_2 ухудшаются другие свойства воздуха: повышается температура, влажность, запыленность, содержание микроорганизмов, число тяжелых ионов, появляются антропоксины. Этот комплекс изменившихся физических свойств воздуха наряду с химическим загрязнением и вызывает ухудшение самочувствия людей. Такому изменению свойств воздуха соответствует содержание углекислоты, превышающее **0,1 %**, и поэтому данная концентрация считается **предельно допустимой для воздуха закрытых помещений**.

ФЕНОЛ И ФОРМАЛЬДЕГИД. ВЛИЯНИЕ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

В последние годы было установлено, что для оценки санитарного состояния воздуха закрытых помещений нельзя ограничиваться определением лишь концентрации CO_2 , так как требуется определение содержания некоторых токсических химических веществ, выделяющихся в воздух из полимерных строительных материалов, широко применяемых для внутренней отделки помещений (фенол, аммиак, формальдегид, бензол, толуол, этилбензол, циклогексан, ксилол, бутиловый спирт, бутилацетат, сернистый ангидрид и т. д.). Интенсивность выделения летучих веществ зависит от температуры, влажности, времени эксплуатации, а концентрация таких веществ в возду-

хе закрытых помещений — от кратности воздухообмена. Даже в небольших концентрациях эти химические вещества могут стать причиной сенсibilизации организма.

К числу наиболее распространенных загрязняющих веществ в воздухе городской среды относятся фенол и формальдегид. Естественным путем они образуются в атмосферном воздухе в ходе фотохимических реакций и в результате распада органических веществ. Однако большая часть их концентрации в воздухе жилых помещений обеспечивается искусственными загрязнителями.

Автомобильный транспорт является главным искусственным антропогенным источником загрязнения атмосферного воздуха фенолом и формальдегидом.

Основные загрязнители воздуха внутри помещений — это древесно-стружечные (ДСП) и древесно-волоконистые плиты (ДВП), ряд полимеров, строительных и отделочных материалов. Наибольшей эмиссией (выделением вредных веществ) обладают ДСП и ДВП, несколько меньшей — линолеумы, пенопласт, стеклопластики. Формальдегид также может поступать в организм напрямую с табачным дымом и с продуктами сгорания бытового газа.

Фенол и формальдегид относятся к веществам II класса опасности (высокоопасные). Основной способ попадания в организм этих веществ — ингаляционный (через дыхательные пути). Обладают раздражающим действием на верхние дыхательные пути, оказывают общетоксическое действие, негативно влияют на нервную систему. Формальдегид также канцерогенен, мутагенен.

ТАБАЧНЫЙ ДЫМ. ВЛИЯНИЕ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА В ЖИЛЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ

По оценкам Всемирной организации здравоохранения, курение занимает второе место в мире в списке причин преждевременной смерти людей. Употребление табака является одной из самых значительных угроз для здоровья, когда-либо возникавших в мире. Оно ежегодно приводит почти к 6 миллионам случаев смерти, из которых более 5 миллионов происходит среди потребителей и бывших потребителей табака, и более 600 000 — среди некурящих людей, подвергающихся воздействию вторичного табачного дыма.

Вторичный табачный дым — это дым, который присутствует в воздухе закрытых помещений, где люди потребляют табачные изделия, такие как сигареты, кальянный табак и др. В табачном дыме присутствует более 4000 химических веществ, из которых по меньшей мере 250 известны как вредные, а более 50 — как канцерогены. Безопасного уровня воздействия вторичного табачного дыма не существует. Среди взрослых людей вторичный табачный дым вызывает серьезные сердечно-сосудистые и респираторные заболевания,

включая ишемическую болезнь сердца и рак легких. Кроме того, табачный дым вызывает сухость слизистых носа пассивного курильщика, что постепенно способствует развитию у него аллергического и вазомоторного ринита. Вред, который курение наносит здоровью окружающих, проявляется также различными расстройствами сна, частыми сменами настроения, раздражительностью, снижением аппетита и изменением вкусовых ощущений, тошнотой, головокружениями и общей слабостью. У беременных женщин он может также приводить к осложнениям беременности, рождению детей с низкой массой тела. Среди детей грудного возраста вторичный табачный дым существенно увеличивает риск синдрома внезапной смерти, у детей более старшего возраста чаще обычного наблюдаются простудные и аллергические заболевания.

ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

Воздух внутри помещений может содержать биоаэрозоли, включающие сотни видов биологических загрязнителей, попадающих в жилые помещения из атмосферы, образующиеся внутри помещений. В состав биоаэрозолей могут входить пыльца, пылевые клещи, выделения насекомых, перхоть, споры и мицелий грибов, бактерии, вирусы. Большая часть биоаэрозолей непатогенна, но при длительном воздействии может вызывать у сенсibilизированных людей аллергические реакции. Содержащиеся в воздухе помещений патогенные микроорганизмы могут приводить к возникновению и распространению инфекций с воздушно-капельным или воздушно-пылевым путем передачи (грипп, корь, ветряная оспа, эпидемический паротит, туберкулез).

Клещи домашней пыли. Влияние на здоровье человека в жилых помещениях

Пылевые, или дерматофагоидные, клещи (лат. *Dermatophagoides*) — микроорганизмы класса паукообразных. Широко распространены по всему миру. Идеальной средой обитания является квартира с температурой 18–25 °С и повышенной (свыше 55 %) влажностью. Эти клещи живут в мягкой мебели, диванах, матрасах, покрывалах, коврах, бумажных книгах и т. п. Питаются омертвевшими частичками эпидермиса человека.

Главная опасность пылевых клещей заключается в их способности вызывать у людей так называемую клещевую сенсibilизацию — аллергию, которая чаще всего сопровождается аллергическим ринитом, конъюнктивитом и бронхиальной астмой. Аллергическая реакция может возникнуть на самих клещей, их фекалии и белковые компоненты клещей.

ПЛЕСНЕВЫЕ ГРИБЫ. Влияние на здоровье человека в жилых помещениях

Плесневые грибы широко распространены в природе и, как правило, не являются патогенными для человека. Однако, заселяясь внутри жилых помещений, они могут стать опасными для здоровья человека. Их споры присутствуют почти везде и начинают развиваться, как только попадут в благоприятные атмосферные условия: сырость, тепло и отсутствие движения воздуха.

Присутствие плесневых грибов в жилых помещениях может стать причиной возникновения аллергических заболеваний, в том числе бронхиальной астмы, а также заболеваний органов дыхания, микозов.

В соответствии с Гигиеническим нормативом «Максимальный допустимый уровень содержания плесневых грибов в воздухе жилых помещений» одноименный показатель должен составлять **не более 800 КОЕ/м³**.

СИНДРОМ БОЛЬНОГО ЗДАНИЯ

Сочетанное воздействие различных неблагоприятных факторов в жилых помещениях может приводить к формированию синдрома больного здания. Термин «синдром больного здания» используется для описания ситуаций, в которых проживающие или пребывающие в здании люди испытывают различные симптомы нарушения здоровья, непосредственно связанные с их нахождением в здании, однако никакой конкретной болезни или причины, вызывающей недомогание, не может быть установлено. Источником синдрома больного здания не всегда является здание в целом. Он может быть связан с какой-то конкретной зоной или даже одной комнатой. Факторы, влияющие на риск возникновения синдрома больного здания: недостаточная вентиляция, химические загрязнители, биологические «загрязнители», электромагнитное излучение и др.

Люди с синдромом больного здания обычно жалуются на такие симптомы, как: головная боль, головокружение, раздражение глаз, носа и горла, частый сухой кашель, раздражение кожи, потеря концентрации, усталость, тошнота. Эти симптомы определяются как относящиеся к синдрому больного здания, если они уменьшаются или пропадают вскоре после того, как человек выходит из помещения.

САМОКОНТРОЛЬ УСВОЕНИЯ ТЕМЫ

Задача 1

В Центр гигиены и эпидемиологии (ЦГЭ) обратился жилец многоквартирного дома с жалобами на участвующую головную боль, слезотечение, быструю утомляемость. Жалобы связывает с недавно проведенным в квартире ремонтом. Во время косметического ремонта в спальне в качестве напольного покрытия был использован линолеум, купленный на местном рынке, шкаф был покрыт лаком. Специалистами ЦГЭ выполнено исследование воздуха жилого помещения. Получены следующие результаты:

№	Название вещества	Результат исследования, мкг/м ³	Предельно допустимая концентрация в воздухе жилых помещений жилого дома, мкг/м ³
1	Бензол	7	40
2	Толуол	450	300
3	Фенол	14	7
4	Формальдегид	30	12
5	Стирол	5	8

Оцените результат проведенного исследования. К чему может приводить воздействие данных веществ на организм человека?

Задача 2

В ЦГЭ поступило заявление о необходимости проведения исследования воздуха жилой комнаты на содержание паров ртути. Ртутный термометр был разбит накануне, остатки были собраны, пол вымыт мыльно-содовым раствором, комната проветривалась всю ночь. Специалистами ЦГЭ выполнено исследование воздуха жилого помещения. Получены следующие результаты:

Название вещества	Результат исследования, мкг/м ³	Предельно допустимая концентрация в воздухе жилых помещений жилого дома, мкг/м ³
Ртуть	10	0,3

Оцените результат проведенного исследования.

Задача 3

В ЦГЭ обратился жилец многоквартирного дома с жалобами на участвующую головную боль, бессонницу, раздражительность. Жалобы связывает с шумом, обусловленным работой системы кондиционирования, которая установлена в кафе. В ходе обследования установлено: жилец проживает на втором этаже в однокомнатной квартире, кафе расположено на первом этаже данного жилого дома. Наружный блок системы кондиционирования размещен непосредственно под окнами комнаты жильца. Система кондиционирования работает круглосуточно.

Специалистами ЦГЭ выполнено измерение уровня звука, уровней звукового давления в октавных (третьоктавных) полосах частот в жилом помещении в ночное время (01:00–01:45). Получены следующие результаты:

Место измерений	Уровни звукового давления, дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц									Уровни звука и эквивалентные по энергии уровни звука непостоянного шума, дБА
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Жилое помещение жилого дома (комната)	69	61	43	36	31	27	25	24	22	45

Оцените результат проведенного исследования. К чему может привести длительное воздействие такого уровня шума на организм человека?

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная

1. *Общая гигиена: учеб. пособие* : в 2 ч. / Н. Л. Бацукова [и др.]. Минск : Новое знание, 2022. Ч. 2. 318 с.
2. *Бурак, И. И.* Общая гигиена : учеб.-метод. пособие : в 2 ч. / И. И. Бурак, Н. И. Миклис. Ч. 1. Витебск : ВГМУ, 2017. 323 с.
3. *Скоробогатая, И. В.* Гигиеническая оценка электромагнитных излучений : учеб.-метод. пособие / И. В. Скоробогатая, Э. И. Леонович. Минск : БГМУ, 2018. 39 с.
4. *Борщенская, Т. И.* Гигиеническая оценка вентиляции : учеб.-метод. пособие / Т. И. Борщенская, Н. Л. Бацукова, А. В. Павлов. 2-е изд. Минск : БГМУ, 2020. 28 с.

Дополнительная

5. *Общая гигиена* : учеб. пособие : в 2 ч. / Н. Л. Бацукова [и др.] ; под ред. Н. Л. Бацуковой. Ч. 1. Минск : Изд-во Гревцова, 2012. 160 с.
6. *Стожаров, А. Н.* Медицинская экология : учеб. пособие / А. Н. Стожаров. Минск : Вышэйшая школа, 2007. 368 с.
7. *Требования к устройству, оборудованию и содержанию жилых домов [Электронный ресурс]* : Санитарные нормы, правила и гигиенические нормативы : утв. постановлением М-ва здравоохранения Респ. Беларусь № 95 от 20.08.2015. Режим доступа : minzdrav.gov.by. Дата доступа : 20.03.2022.
8. *Максимальный допустимый уровень содержания плесневых грибов в воздухе жилых помещений [Электронный ресурс]* : Гигиенический норматив, утв. постановлением М-ва здравоохранения Респ. Беларусь № 109 от 13.10.2016. Режим доступа : minzdrav.gov.by. Дата доступа : 20.03.2022.

ДОПУСТИМЫЙ УРОВЕНЬ ЗВУКОВОГО ДАВЛЕНИЯ В ОКТАВНЫХ ПОЛОСАХ ЧАСТОТ И УРОВНИ ЗВУКА НА ТЕРРИТОРИИ ЖИЛОЙ ЗАСТРОЙКИ

№ п/п	Вид трудовой деятельности, рабочее место	Уровни звукового давления, дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц									Уровни звука и эквивалентные по энергии уровни звука непостоянного шума, дБА
		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
1.	Жилые помещения жилых зданий, домов отдыха, пансионатов, домов интернатов для престарелых и инвалидов (с 7:00 до 23:00)	79	63	52	45	39	35	32	30	28	40
2.	Территории, непосредственно прилегающие к жилым домам, домов отдыха, пансионатов, домов-интернатов для престарелых и инвалидов с 7:00 до 23:00)	90	75	66	59	54	50	47	45	43	55
3.	Площадки отдыха, детские игровые площадки на территории микрорайонов и групп жилых домов, домов отдыха, пансионатов, домов-интернатов для престарелых и инвалидов	83	67	57	49	44	40	37	35	33	45

Примечание. Уровни звукового давления в октавных полосах частот, уровни звука для ночного времени (периода) суток (с 23:00 до 7:00) принимаются на 10 дБ (дБА) ниже значений, указанных в пунктах 1, 2 настоящего приложения (коррекция на время (период) суток).

**ПЕРЕЧЕНЬ
ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ
В ВОЗДУХЕ ЖИЛЫХ ПОМЕЩЕНИЙ ЖИЛОГО ДОМА**

№ п/п	Наименование вещества	Предельно допустимая концентрация, мкг/м ³		Класс опасности
		максимальная разовая	среднесуточная	
1	Азота диоксид	250	100	2
2	Азота оксид	400	240	3
3	Аммиак	200	—	4
4	Бензол	100	40	2
5	Бутилацетат (уксусной кислоты бутиловый эфир)	100	—	4
6	Твердые частицы суммарно	300	150	3
7	Ксилол (смесь изомеров о-, м-, п-)	200	100	3
8	Нитробензол	8	—	2
9	Озон	160 — 1 ч	120 — 8 ч	
10	Ртуть	0,6	0,3	1
11	Сажа (углерод черный)	150	50	3
12	Сероводород	8	—	2
13	Серовуглерод	30	15	2
14	Толуол (метилбензол)	600	300	3
15	Углерода оксид (окись углерода, угарный газ)	5000	3000	4
16	Фенол (гидроксибензол)	10	7	2
17	Формальдегид (метаналь)	30	12	2
18	Хлор	100	30	2
19	Стирол	40	8	2

Примечание. При совместном присутствии в воздухе нескольких веществ, обладающих эффектом суммации, сумма их концентраций не должна превышать 1 (единицы) при расчете по формуле:

$$\frac{C_1}{ПДК_1} + \frac{C_2}{ПДК_2} + \dots + \frac{C_n}{ПДК_n} \leq 1,$$

где C_1, C_2, \dots, C_n — фактические концентрации веществ в атмосферном воздухе;
 $ПДК_1, ПДК_2, \dots, ПДК_n$ — предельно допустимые концентрации тех же веществ.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Мотивационная характеристика темы	3
Жилище. Классификация факторов среды жилых помещений	4
Влияние физических факторов на здоровье человека	5
Шум. Влияние на здоровье человека в жилых помещениях	5
Вибрация. Влияние на здоровье человека в жилых помещениях	6
Ионизирующее излучение. Радон. Влияние на здоровье человека в жилых помещениях	7
Неионизирующие электромагнитные поля и излучения. Влияние на здоровье человека в жилых помещениях	8
Бытовая пыль. Влияние на здоровье человека в жилых помещениях	9
Влияние химических факторов на здоровье человека	9
Углекислый газ и антропоксины. Влияние на здоровье человека	10
Фенол и формальдегид. Влияние на здоровье человека	10
Табачный дым. Влияние на здоровье человека в жилых помещениях	11
Влияние биологических факторов на здоровье человека	12
Клещи домашней пыли. Влияние на здоровье человека в жилых помещениях	12
Плесневые грибы. Влияние на здоровье человека в жилых помещениях	13
Синдром больного здания	13
Самоконтроль усвоения темы	14
Список использованной литературы	16
Приложение 1	17
Приложение 2	18

Учебное издание

Полещук Александра Юрьевна
Петровская Ольга Николаевна
Бацукова Наталья Леонидовна
Борщенская Татьяна Игоревна

ЖИЛИЩНЫЕ УСЛОВИЯ КАК ФАКТОР СРЕДЫ ОБИТАНИЯ ЧЕЛОВЕКА

Учебно-методическое пособие

Ответственная за выпуск Н. Л. Бацукова
Редактор И. А. Соловьёва
Компьютерная вёрстка А. В. Янушкевич

Подписано в печать 30.08.22. Формат 60×84/16. Бумага писчая «IQ Allround».

Ризография. Гарнитура «Times».

Усл. печ. л. 1,16. Уч.-изд. л. 0,91. Тираж 60 экз. Заказ 399.

Издатель и полиграфическое исполнение: учреждение образования
«Белорусский государственный медицинский университет».

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/187 от 18.02.2014.

Ул. Ленинградская, 6, 220006, Минск.