

Лекция 10. Проблемы экореконструкции городов и рекреаций. Жилая среда и ее факторы

Структура лекции:

- **Жилая среда и ее факторы**
- **Основные принципы нормирования экологически безопасного жилья**
 - **Микроклимат жилой зоны:**
 - **влажность воздуха**
 - **световой режим**
 - **пространственные параметры**
 - **воздух жилой среды**
 - **щумовое загрязнение**
 - **вибрация**
 - **электромагнитные поля**
 - **радиационный фон**

Жилая среда и ее факторы

Обоснование оптимальных гигиенических условий жилой среды, всесторонняя оценка состояния и выбор перспективных путей улучшения ее качества в целях предупреждения заболеваемости людей лежат в основе решения актуальной проблемы укрепления здоровья населения, проживающего на урбанизированных территориях, и в первую очередь — в крупных городах.

Согласно рекомендациям ВОЗ, понятие жилища не должно ограничиваться стенами здания; оно выходит за его рамки и включает не только территорию перед домом, но и микрорайон, жилой район со всеми учреждениями обслуживания. Иными словами, жилая (бытовая) среда — это, образно говоря, малая родина человека, горожанина или селянина. В то же

время жилая среда представляет собой совокупность условий и факторов, которые позволяют человеку на территории населенных мест осуществлять свою непроеизводственную деятельность.

Отсюда следует, что *экологически безопасная жилая среда* — это такая жилая среда, которая полностью защищает человека от воздействия неблагоприятных природных и техногенных факторов, создает оптимальные условия для эффективной работы и отдыха, способствует восстановлению сил человека, затраченных в процессе рабочего дня.

Для реальной жилой среды характерны (Э. А. Арустамов и др., 2000 г.):

- искусственность, поскольку определяющую роль в создании такой среды играет целенаправленная деятельность человека;

- расширение числа потребностей, пытающихся осуществить в данной среде трудовую и общественную деятельность, и самообразование, культурное развитие, общение, развлечения, оздоровительный и спортивный отдых;

- создание новых сооружений и коммуникаций, обеспечивающих удовлетворение современных и будущих потребностей людей;

- непрерывная изменчивость среды, ее динамизм, неизбежно порождающий новые проблемы;

- сочетание позитивных и негативных факторов.

Совокупность всех антропогенных воздействий на окружающую среду (ОС) в условиях крупных городов ведет к формированию новой санитарной ситуации и в жилой среде, требующей всестороннего изучения и целенаправленных действий по предотвращению возможных негативных последствий.

Жилая среда может быть представлена как сложная по составу система, в которой объективно выявляется по меньшей мере три иерархически взаимосвязанных уровня.

Первый уровень. Очевидно, что жилая среда формируется, прежде всего, конкретными зданиями и сооружениями. Однако любое из них, взятое вне связей с другими объектами города, не может охарактеризовать состояние среды. Отсюда в качестве основного объекта исследования выступают не отдельные здания, а совокупность городских пространств и сооружений, которые образуют единый градостроительный комплекс — жилой район (улицы, площади, скверы, дворы, парки, школы, детские учреждения ит. д.).

Элементами системы *второго уровня* являются отдельные градостроительные комплексы — взаимосвязанное единство объектов и территорий города, которое обеспечивает весь комплекс трудовых, потребительских и рекреационных связей населения. В качестве единицы такого «городского организма» выступает определенный район города.

Третий уровень — это уровень городских агломераций. Здесь отдельные районы города выступают как элементы, которые можно сравнивать между собой по качеству жилой среды (например, центр города и район массовых новостроек).

Факторы жилой среды по степени опасности могут быть разделены на две основные группы: факторы, которые являются действительными причинами заболеваний (например, микробное загрязнение жилого помещения) и факторы, способствующие развитию заболеваний, вызываемых другими причинами. К последним, например, можно отнести проживание большого числа людей различных возрастов и пола на ограниченной площади, не удовлетворяющей санитарным нормам.

Основные принципы нормирования экологически безопасного жилья

Качество внутренней среды жилых помещений и условия проживания в последние годы существенно изменились. Это обусловлено:

— изменением стратегии и тактики градо- и жилищного строительства, обветшанием старого жилого фонда, наращиванием темпов строительства, его удешевлением путем увеличения этажности и плотности застройки;

— размещением вблизи и внутри жилых зданий объектов, оказывающих неблагоприятное влияние на условия проживания;

— использованием недостаточно изученных строительных материалов, содержащих различные химические добавки, большинство негативных факторов жилой среды относятся к факторам относительно малой интенсивности и поэтому не являются непосредственными причинами развития тех или иных заболеваний. Их опасность заключается в том, что они могут являться условиями развития ряда заболеваний, т. е. способны вызывать предпатологические неспецифические изменения в организме. Суть этих изменений состоит в снижении сопротивления (резистентности) организма к действию патогенных факторов.

В реальных условиях это проявляется в повышении заболеваемости, понижении умственной и физической работоспособности.

Основным принципом гигиенического нормирования факторов, воздействующих на человека в условиях жилых зданий, является гарантированная *безопасность для здоровья человека*.

Этот принцип означает, что параметры жилой среды должны гарантировать сохранение здоровья и работоспособности даже человеку с пониженной переносимостью колебаний факторов среды, например, малым детям или престарелым.

Так как среда жилых зданий не только должна быть безвредной для здоровья населения, но и создавать условия для быта и полноценного отдыха человека, то другим важным принципом гигиенического нормирования факторов жилой среды является обязательный *учет степени комфортности жилой среды*. Именно этот принцип положен в основу нормирования таких основных параметров качества жилой среды, как микроклимат, освещение, шум и пространственные параметры. Если принцип безвредности влияния факторов на здоровье населения положен в основу определения допустимых параметров факторов жилой среды, то учет принципа «комфортности» позволяет устанавливать пределы отдельных параметров.

Следующим принципом нормирования факторов жилой среды является *обеспечение социологических потребностей населения*, которые в значительной мере обуславливают образ жизни человека, его семьи. В ряду многих социальных и природных факторов, обеспечивающих условия для здорового образа жизни и его формирования, находятся и факторы жилой среды, поскольку нерабочее время проходит в жилой среде, а оно сближается по объему с рабочим временем. Это время, которое человек должен использовать на восстановление и поддержание сил и здоровья, повышение культурно-образовательного уровня, на формы досуга, полезные для личности, семьи, общества, т. е. использовать для осуществления форм жизнедеятельности, определяющих здоровый образ жизни. Для более полной реализации этих форм жизнедеятельности необходимы достаточный размер жилой площади, правильная организация и соответствующие архитектурно-планировочные решения квартиры, дома, а также прилегающей к зданиям территории.

Микроклимат жилой зоны

Среди наиболее гигиенически значимых факторов жилой среды выделяются *микроклиматические параметры*. Микроклимат помещений оценивается по показателям температуры, подвижности и относительной влажности воздуха, радиационного режима помещений, который определяется температурой ограждающих поверхностей. Для каждого из показателей установлены оптимальные уровни и допустимые пределы колебаний с учетом их комплексного действия на организм человека.

Критерием для нормирования оптимальных и допустимых параметров микроклимата в жилых и общественных зданиях является тепловое состояние человека. Оно оценивается по наиболее информативным физиологическим показателям: 1) температуре тела; 2) топографии (состоянию) температур кожи на различных участках тела; 3) градиенту температур кожи на туловище и конечностях; 4) величине теплопотерь через испарение; 5) теплоощущению.

Нормирование параметров микроклимата проводится с учетом климатической и сезонной дифференциации. Так, оптимальные температурные параметры для человека варьируются от 20 до 23 °С в условиях холодного климата, от 20 до 22 °С в условиях умеренного климата и от 23 до 25 °С — в условиях жаркого климата.

Важное значение в гигиеническом отношении имеет величина перепадов температуры воздуха по горизонтали и высоте помещения. Градиент по высоте помещения не должен превышать 2 °С. Повышение вертикального перепада более чем на 3 °С может привести к охлаждению конечностей и рефлекторным изменениям температуры верхних дыхательных путей. Особенно важно обеспечить этот норматив в северных районах.

Важным микроклиматическим показателем является и подвижность воздуха. Распространение тепла в воздухе, называемое *конвекцией*, зависит от разности температур между внутренней и наружной сторонами ограждения. При определенной скорости движения воздуха в помещении происходит рассеивание тепла с поверхности тела, что позволяет обеспечить тепловой баланс с окружающей средой. Следует отметить, что наиболее благоприятные условия для достижения указанного баланса наступают при температуре наружной поверхности тела 31—34 °С, а помещения — 18—19 °С. При скорости движения воздуха 0—0,1 м/с соприкасающийся с кожей воздух быстро насыщается влагой и препятствует испарению; как следствие, возникает ощущение духоты. В то же время сквозняк может вызвать переохлаждение. В табл. 1 приведены показатели, характеризующие комфортность жилого помещения (Н. С. Касимов, А. С. Курбатова, В. Н. Башкин, 2004 г.).

Таблица 1.

Экологические показатели комфортности жилья

Показатели	Сезоны года	
	холодный	теплый

Температура воздуха, °С	20-22	22-25
Подвижность воздуха, м/с	0,1-0.15	0,15-0,25
Влажность воздуха, %	30-45	30-60
Перепад температур - между стеной и воздухом помещений	2-3	—
- между полом и воздухом помещений	1,5	—
Объем воздуха на одного человека (м ³ /чел) при однократном воздухообмене:		
- в жилых комнатах и кухнях с электроплитами или 2-конфорочными газовыми плитами;	60	60
- с плитами на 4 конфорки;	90	90
- в санитарных узлах	25	25
Концентрация легких ионов в воздухе; ион/см ³	1000-3000	1000-3000
Концентрация озона в воздухе, мкг/м ³	10—40	10- 0

Поддержание оптимального уровня *относительной влажности* воздуха не менее важно, чем создание комфортной температуры. Оптимальное значение относительной влажности в теплый период года соответствует 30—60 % . Повышение влажности воздуха свыше 60 % нежелательно, поскольку влажный воздух обладает большой теплопроводностью и теплоемкостью, что увеличивает теплопотери излучением и конвекцией. Кроме того, повышение влажности способствует возникновению грибкового поражения стен. В то же время снижение влажности воздуха в отопительный период ниже 30 % также нежелательно, так как вызывает пересыхание слизистых оболочек дыхательных путей, а сухость воздуха способствует возникновению простудных заболеваний. Наконец, возникает опасность появления статического заряда электричества на поверхностях ковровых покрытий.

Наблюдаемое увеличение частоты заболеваний ринитами и фарингитами у лиц, постоянно находящихся в условиях 20 % -ной влажности

воздуха, свидетельствует о том, что нельзя: снижать допустимую границу относительной влажности до 20 % .

Световой режим жилища. Инсоляция. Световой режим включает естественное освещение и инсоляцию. Инсоляцией в общем виде называют облучение земной поверхности солнечной радиацией всех видов, оказывающее световое, тепловое и бактерицидное воздействие. Величина инсоляции зависит от высоты Солнца над горизонтом, от географической широты места, от угла наклона земной поверхности, от ориентации земной поверхности по отношению к сторонам горизонта. Применительно к жилой среде инсоляция — это попадание прямого солнечного света внутрь помещений.

Естественное освещение обеспечивается как за счет инсоляции, так и за счет рассеянного света от небосвода, отраженного от Фасадов зданий, и т. п.

Освещение. Стремительная урбанизация изменяет интенсивность и спектральный состав важнейшего фактора среды обитания человека — солнечной радиации у поверхности земли — вследствие загрязнения атмосферного воздуха, снижающего его прозрачность, и существенного затенения территории плотной многоэтажной застройкой. Ограниченная прозрачность остекления светопроемов, их затеняемость, а зачастую несоответствие размеров площади окон глубине помещений вызывают повышенный дефицит естественного света в помещениях. Недостаток естественного света ухудшает условия зрительной работы и создает предпосылки для развития у городского населения синдрома «солнечного (или светового) голодания». Из-за последнего снижается устойчивость организма к воздействию неблагоприятных факторов химической, физической и бактериальной природы, а по последним данным возникают и стрессовые ситуации. Поэтому дефицит естественного света и денатурация световой среды признаны факторами, неблагоприятным для жизнедеятельности человека.

Естественное освещение помещений жилых зданий осуществляется через боковые светопроемы. Размер светопроемов должен обеспечивать нормируемый *коэффициент естественной освещенности* (КЕО), который характеризует выраженное в процентах отношение освещенности внутри помещения к одновременной наружной освещенности под открытым небом (без учета прямых солнечных лучей). Нормами регламентируется минимальное значение КЕО, которое в жилых комнатах относится к точке, расположенной на расстоянии 1 м от стены, противоположной светопроемам, на уровне пола. Нормативное значение коэффициента в жилых комнатах и кухнях должно быть не менее 0,5.

Средний уровень общей освещенности в жилых помещениях должен быть не менее 100 лк при совместном действии всех светильников, установленных в помещении, кроме настольных.

Инсоляция. Облучение прямым солнечным светом является необходимым природным фактором, оказывающим оздоравливающее действие на организм человека. Длительность инсоляции в весенне-осенний период года в жилых помещениях (не менее чем в одной комнате 1—3-комнатных квартир и не менее чем в двух комнатах 4—5-комнатных квартир) должна быть для: северной зоны (севернее 58° с. ш.) — не менее 2,5 ч в день с 22 апреля по 22 августа; центральной зоны (58° с. ш. — 48° с. ш.) — не менее 2 ч в день с 22 марта по 22 сентября; южной зоны (южнее 48° с. ш.) — не менее 1,5 ч в день с 22 февраля по 22 октября (табл.2) (Военная экология, 2005 г.).

Таблица 2.

Продолжительность инсоляции в различных зонах РФ

Регион	Количество комнат в доме	Минимальная продолжительность непрерывной инсоляции
Средняя полоса РФ	Не более трех	2,5 ч не менее чем в одной комнате
	Более трех	2,5 ч не менее чем в двух комнатах
Северные районы РФ	Не более трех	3 ч не менее чем в одной комнате
	Более трех	3 ч не менее чем в двух комнатах
Южные районы РФ	Не более трех	2 ч не менее чем в одной комнате
	Более трех	2 ч не менее чем в двух комнатах

Допускается прерывистость продолжительности инсоляции, при которой один из периодов должен быть не менее 1 ч. При этом суммарная продолжительность нормируемой инсоляции должна увеличиваться на 0,5 ч соответственно для каждой зоны.

Пространственные параметры жилища. Размер жилой площади, высота помещений, наличие балконов, лоджий, набор жилых и нежилых помещений, их взаиморасположение и другие обуславливают уровень гигиенического комфорта проживания.

В настоящее время в проектируемых, вновь строящихся и реконструируемых домах все квартиры должны быть предназначены для заселения одной семьей из расчета не менее 12 м² жилой площади на одного человека. Результаты социально-гигиенических исследований показали, что величина оптимума жилой площади колеблется в зависимости от демографических показателей и профессиональной ориентации членов семьи и составляет в среднем 17,5 м². Эта цифра предлагается в качестве норматива на перспективу. В ней не учитывается площадь помещений санитарно-бытового и хозяйственного назначения (кухня, прихожая, ванная, кладовая и т. д.). Взаиморазмещение жилых и подсобных помещений должно быть функциональным.

Воздух жилой зоны.

Основным показателем, характеризующим качество внутренней среды

зданий, является уровень химического загрязнения воздуха. Это связано с тем, что в зданиях токсичные вещества действуют на организм человека не изолированно, а в сочетании с другими факторами: температурой, влажностью воздуха, ионно-озонным режимом помещений, радиоактивным фоном и др. При несоответствии комплекса этих факторов гигиеническим требованиям внутренняя среда помещений может стать источником риска для здоровья.

Основные источники химического загрязнения воздуха жилой зоны. К таковым относятся:

- 1) вещества, поступающие в помещение с загрязненным атмосферным воздухом;
- 2) продукты деструкции строительных, особенно полимерных материалов;
- 3) антропоксины; 4) продукты сгорания бытового газа и бытовой деятельности.

Уровень химического загрязнения воздушной среды помещений зависит от: а) уровня загрязнения атмосферного воздуха; б) качества строительных и отделочных материалов; в) количества находящихся в помещениях людей; г) срока эксплуатации здания; д) температуры и влажности ОС, е) кратности воздухообмена.

Влияние качества атмосферного воздуха. Качество воздушной среды закрытых помещений по химическому составу в значительной степени зависит от качества окружающего атмосферного воздуха. Все здания имеют постоянный воздухообмен с внешней средой и поэтому не защищают человека от загрязненного атмосферного воздуха даже в зданиях, имеющих систему кондиционирования воздуха.

Общий уровень химического загрязнения внутри зданий количественно превосходит уровень загрязнения атмосферного воздуха в 1,5—4 раза в зависимости от степени загрязнения атмосферного воздуха, района размещения здания в рамках города и интенсивности внутренних источников

загрязнения. Среди последних основными являются: а) строительные отделочные полимерные материалы и мебель (их вклад в суммарную химическую нагрузку составляет от 30 до 50 %); б) продукты жизнедеятельности людей (от 10 до 30 %); в) работа бытовых приборов, препараты бытовой химии, курение (до 10 %); г) поступление загрязненного атмосферного воздуха (от 20 до 40 %).

Качество стройматериалов. Мощным источником загрязнения жилых и общественных зданий являются полимерные строительные и отделочные материалы, применяемые в современном гражданском строительстве. Их номенклатура насчитывает более 100 наименований. Они используются для покрытия полов, отделки стен, теплоизоляции наружной кровли и стен, гидроизоляции и облицовки панелей, изготовления оконных блоков и дверей, объемных элементов сборных домов, элементов сантехники и т. п. Наиболее опасными из них являются формальдегид, фенол, стирол, бензол, этилацетат, бутилацетат, этилбензол и др.

Аллергены в жилой среде. Исследование качественно-количественного состава химического загрязнения воздушной среды жилых и общественных зданий показало, что из химических веществ, наиболее часто регистрируемых в воздухе помещений, могут непосредственно вызывать или способствовать возникновению аллергических реакций формальдегид, диметиламин, метилметакрила, бензол, этилбензол, ацетальдегид, фенол, ацетон, ксилол и др. Источниками, которые наиболее часто вызывают распространение аллергии, являются: 1) пыль помещений, содержащая пылевые клещи; 2) грибковый аэрозоль; 3) комплекс химических веществ, содержащихся в воздухе жилой среды. К факторам, способствующим развитию и распространению аллергической патологии среди населения, относятся: 1) повышенный уровень химического загрязнения атмосферного воздуха в районе проживания; 2) высокая насыщенность помещения полимерными материалами и мебелью; 3) наличие в помещениях газовых приборов.

Необходимость комплексной оценки факторов риска, действию которых человек подвергается в условиях внутрижилищной среды, обусловлена, прежде всего, длительностью нахождения в помещении, возросшей степенью аллергенной нагрузки на организм, наличием как тяжелых, так и легких, стертых форм данной патологии.

Микробиологические показатели загрязнения воздуха помещений. Отсутствие питательных веществ, бактерицидность солнечных лучей и другие факторы обуславливают быструю гибель микробов в воздухе. Однако в воздушную среду помещений могут попадать микробы, содержащиеся в верхних участках дыхательных путей человека. Обсемененность воздуха закрытых помещений зависит от их объема, частоты проветривания, качества уборки, степени освещенности, нахождения в них людей и других условий. Распространение патогенных бактерий воздушным путем связано с устойчивостью к высушиванию, что, в конечном итоге, определяет их способность сохраняться в аэрозолях. В закрытых помещениях патогенные микроорганизмы могут легко переноситься током воздуха.

Санитарно-гигиеническое состояние воздуха закрытых помещений оценивается по микробному числу и наличию в нем санитарно-показательных бактерий, которыми являются представители микрофлоры верхних дыхательных путей. К ним относятся *a-* и *v-* гемолитические стрептококки и гемолитические стафилококки (табл. 3).

Таблица 3.

Допустимые санитарно-бактериологические показатели для атмосферного воздуха и воздуха закрытых помещений

Исследуемые пробы	Микробное число	Содержание бактерий в 1 м ³	
		<i>a-</i> и <i>v-</i> Str. haemolyticus	Staph. aureus
Атмосферный воздух зеленой зоны (среднегодовые данные)	до 3 50	—	—

Воздух жилых невентилируемых помещений:	летом		
	зимой	до 1 500 до 4500	до 16 до 36

Антропоксины. Достаточно мощным внутренним источником загрязнения среды помещений служат и продукты жизнедеятельности человека — антропоксины. Установлено, что в процессе жизнедеятельности человек выделяет примерно 400 химических соединений.

В обычных условиях накопление антропоксинов в негерметичных помещениях жилых зданий до уровней, способных вызвать токсическое действие, не происходит; но даже относительно невысокие концентрации большого количества токсических веществ способны влиять на самочувствие, работоспособность и здоровье человека.

Газификация жилищного фонда городов и сельской местности, несомненно, повышая уровень благоустройства квартир, при открытом сжигании газа загрязняет воздушную среду разнообразными химическими веществами и ухудшает микроклимат помещений.

При часовом горении газа в воздухе помещений концентрация веществ составляла (мг/м³): оксида углерода — в среднем 15, формальдегида — 0,037, оксида азота — 0,62, диоксида азота — 0,44, бензола — 0,07. Температура воздуха в помещении во время горения газа повышалась на 3—6 °С, влажность увеличивалась на 10—15 % . Причем высокие концентрации химических соединений наблюдалась не только в кухне, но и в жилых помещениях квартиры. После выключения газовых приборов содержание в воздухе оксида углерода и других химических веществ снижалось, но к исходным величинам иногда не возвращалось и через 1,5—2,5 часа.

В последние годы, по данным ВОЗ, значительно возросло число сообщений о так называемом *синдроме «больных» зданий*. Описанные симптомы ухудшения здоровья людей, проживающих или работающих в таких зданиях отличаются большим разнообразием, однако имеют и ряд общих черт, а именно: головные боли, умственное переутомление,

повышенная частота воздушно-капельных инфекций и простудных заболеваний, раздражение слизистых оболочек глаз, носа, глотки, ощущение сухости слизистых оболочек и кожи, тошнота, головокружение (Э. А. Арустамов, 2000 г.).

Различают две категории «больных» зданий. Первая категория — *временно «больные» здания* — включает недавно построенные или недавно реконструированные здания, в которых интенсивность проявления указанных симптомов с течением времени ослабевает и в большинстве случаев примерно через полгода они исчезают совсем. Уменьшение остроты проявления симптомов, возможно, связано с закономерностями эмиссии летучих компонентов, содержащихся в стройматериалах, красках и т. д.

В зданиях второй категории — *постоянно «больных»* — описанные симптомы наблюдаются в течение многих лет, и даже широкомасштабные оздоровительные мероприятия не дают эффекта. Объяснение такой ситуации, как правило, найти трудно, несмотря на тщательное изучение состава воздуха, работы вентиляционной системы и особенностей конструкции здания.

Шумовое загрязнение жилой среды и защита от него

Источниками шума, воздействующими на человека, который находится в жилой среде, служат:

— элементы технического оснащения зданий (лифты, прачечные, трансформаторные подстанции, теплообменные станции, воздухотехническое оборудование и т. п.);

— элементы технологического оснащения зданий (морозильные камеры магазинов, машинное оборудование небольших мастерских и т. п.);

— элементы санитарного оснащения зданий (водопроводные сети, сети для распределения теплой воды, водопроводные краны, смывные краны туалетов, душевые и т. п.);

- бытовые приборы (холодильники, пылесосы, миксеры, стиральные машины, одиночные агрегаты отопления этажей и др.);
- аппаратура для воспроизведения музыки, радиоприемники и телевизоры, музыкальные инструменты.

Следует отметить, что уровни коммунального шума почти всегда ниже предела установленного для рабочей зоны (85—90 дБ). Однако имеются бытовые шумы, максимальные значения которых достигают указанного верхнего предела: от мотоцикла или автомобиля под балконом, телевизора, воспроизведения музыки I и т. п. Нередки случаи, когда превышение допустимых санитарными нормами уровней звука в помещениях составляет 20 дБ и более.

Особенно неприятно и опасно воздействие шума на спящего человека. При этом наиболее чувствительны к ночному шуму лица в возрасте от 40 до 60 лет; работники умственного труда более чувствительны, чем рабочие, занятые физическим трудом; больные более чувствительны, чем здоровые. Детей грудного возраста пробуждает только шум высокого уровня. Имеется зависимость между повышением уровня шума в квартире с 35 до 50 дБ и значительным увеличением как периода засыпания, так и коэффициента двигательной активности. На шум 35—40 дБ реагируют 13 % спящих, а на 45 дБ — 35 % . Пробуждение наступает обычно при уровне шума 50,3 дБ (изменение стадии сна — при 48,5 дБ) (рис. 4) (Э. А. Арустамов, 2000 г.).

Таблица 4.

Реакция организма на уровни шума в помещении

Источник шума, помещение	Уровень шума, дБ	Реакция организма на длительное акустическое воздействие
Листва, прибор	20	Успокаивает Гигиеническая норма
Средний шум в квартире, классе	40	
Шум внутри здания на магистрали	60	Появляются чувство раздражения, утомляемость, головная боль
Телевизор	70	
Поезд (метро, на железной дороге)	80	
Кричащий человек	80	
Мотоцикл	90	
Дизельный грузовик	90	
Реактивный самолёт (на высоте 300 м)	95	Постепенное ослабление слуха, нервно-психический стресс (угнетённость, возбуждённость, агрессивность), язвенная болезнь, гипертония
Цех текстильной фабрики	110	
Плеер	114	Вызывает звуковое опьянение наподобие алкогольного, нарушает сон, разрушает психику, приводит к глухоте
Ткацкий станок	120	
Отбойный молоток	120	
Реактивный двигатель (при взлёте, на расстоянии 25 м)	140–150	
Шум на дискотеке	175	

Вибрация как фактор среды обитания человека наряду с шумом относится к одному из видов ее физического загрязнения, способствующего ухудшению условий проживания городского населения.

В отличие от звука, передающегося через воздушную среду, вибрации распространяются в жестких структурах — грунте, строительных конструкциях. При этом вибрации любого происхождения (природного или техногенного) всегда вызывают вторичное шумоизлучение, поскольку

передают часть механической энергии окружающему слою воздуха. Вибрации низкой частоты (от 1 до 20 Гц) порождают инфразвук той же частоты, механические колебания звуковой частоты (20-20 000 Гц) дают слышимый человеческим ухом звук.

Колебания в зданиях и сооружениях могут генерировать внешние источники (подземный и наземный транспорт, промышленные предприятия), внутридомовое оборудование самих и инженерно-технологическое оборудование встроенных предприятий торговли и коммунально-бытового обслуживания населения.

Вибрация в квартире часто вызвана эксплуатацией лифта.

В некоторых случаях ощутимая вибрация наблюдается при строительных работах, проводимых вблизи жилых зданий (забивка свай, демонтаж и ломка зданий, дорожные работы).

Источником повышенной вибрации в жилых домах могут служить расположенные поблизости промышленные предприятия при эксплуатации гидравлических и механических прессов, бетономешалок, дробилок, компрессоров, при забивании свай и т.п.

Проблема *борьбы* с вибрацией в жилых зданиях приобрела особую актуальность в связи с развитием в крупных городах метрополитенов, строительство которых осуществляется способом мелкого заложения. Линии метрополитена прокладываются под существующими жилыми районами, а опыт эксплуатации подземных поездов показал, что интенсивные вибрации проникают в близлежащие жилые здания в радиусе до 40-70 м по обе стороны от тоннеля метрополитена и вызывают серьезные жалобы населения.

Важнейшим направлением решения проблемы ограничения неблагоприятного воздействия вибрации в жилищных условиях является гигиеническое нормирование ее допустимых воздействий. При определении предельных значений вибрации для различных условий пребывания человека в качестве основной величины используется порог ощущения вибрации.

Предельные значения даются как кратная величина этого порога ощущения. Ночью в жилых помещениях допускается только одно- или четырехкратный порог ощущения, днем — двукратный.

В РФ нормативные уровни вибрации в жилых домах, условия и правила ее изменения и оценки регламентируют Санитарные нормы допустимых вибраций в жилых домах № 1304-75 (табл.5).

Таблица 5

Допустимые уровни вибрации в помещениях жилых домов от внутренних и внешних источников

Среднегеометрические частоты полос, Гц	Допустимые значения по осям X Y Z			
	Виброускорения		Виброскорости	
	М/С ² *10 ⁻³	Дб	М/С*10 ⁻⁴	ДБ
2	4,0'	72	3,2	76
4	4,5	73	1,8	71
8	5,6	75	1,1	67
16	11,0	81	1,1	67
31,5	22,0	87	1,1	67
63	45,0	93	1,1	67
Эквивалентные скорректированные значения виброскорости или виброускорения и их логарифмические уровни	4,0	72	1,1	67

Электромагнитные поля в жилище. В настоящее время имеется огромное количество самых разнообразных источников электромагнитных полей (ЭМП), находящихся внутри помещений: компьютеры, сотовые и радиотелефоны, пейджеры, бытовые микроволновые печи и др. Источниками антропогенных ЭМП являются практически все устройства, генерирующие, передающие и использующие электрическую энергию, начиная от атомных электростанций и кончая бытовыми электроприборами (телевизор, стиральная машина, холодильник, пылесос и пр.).

Интенсивность ЭМИ радиочастотного диапазона (включая прерывистое и вторичное излучение) в жилых помещениях от стационарных передающих радиотехнических объектов, не должна превышать значений,

приведенных в табл. 6.

Таблица 6.

Допустимые уровни ЭМИ радиочастотного диапазона в жилых помещениях

Объект	Предельно допустимые уровни в диапазонах частот				
	30-300 кГц	0,3-3 МГц	3-30 МГц	30-300 МГц	300 МГц- 300 ГГц
	В/м	В/м	В/м	В/м	мкВт/см
Жилые помещения (включая балконы и лоджии)	25,0	15,0	10,0	3,0	10: 100,0

Для снижения вредных воздействий ЭМИ питающих проводов в жилых домах и бытового электрооборудования необходимо выполнять следующие рекомендации:

- не находиться рядом с длинными проводами под напряжением;
- предотвращать свивание проводов в кольца, так как это увеличивает интенсивность излучения (эффект магнитного диполя);
- не оставлять вилку в розетке при выключенном приборе (питающий провод становится дополнительным источником электрического поля);
- не размещать электроприборы в углах железобетонных помещений — в этом случае уровень излучения значительно возрастает («угловой отражатель»); это особенно относится к телевизорам, электронно-лучевым трубкам персональных ЭВМ.

Весьма полезно сочетание организационных и технических мероприятий. Например, для снижения воздействия электростатических полей рекомендуется:

- выдерживать расстояние до телевизора: не менее 1 м с экраном диагональю до 36 см и не менее 2 м с экраном диагональю свыше 51 см;

- производить влажную уборку в жилых помещениях;
- использовать антистатические аэрозоли и бытовые ионизаторы воздуха.

Условия безопасной работы на компьютере

Источники и факторы вредного воздействия компьютеров.

Видеодисплейные терминалы (ВДТ) на основе электронно-лучевых трубок являются источниками излучений весьма широкого диапазона и интенсивности: рентгеновского, ультрафиолетового, видимого, инфракрасного, низко-, средне- и высокочастотного; их совокупность создает ЭМИ довольно высокой интенсивности с негативными последствиями для работника.

Основными источниками ЭМП в НЧ- и ВЧ-диапазонах являются экран монитора (электростатические поля), питающие провода и системный блок (частота 50 Гц), система строчной развертки (диапазон частот 15—130 кГц), система кадровой развертки (диапазон частот 50—150 МГц).

Наиболее сильные уровни излучений наблюдаются от верхней и боковых стенок мониторов, причем зона превышения российских гигиенических стандартов может простираться до 2,5 м. Голова, грудь и руки. Последствиями продолжительной работы на компьютере, особенно в позднее время, являются общая слабость, нарушение сна, аппетита, головная боль, утомление мышц рук и позвоночника, в перспективе — ухудшение зрения вплоть до появления близорукости. Специалисты отмечают также возможность различных заболеваний кожи и появления специфических психических расстройств. В мире насчитывается уже несколько миллионов людей, страдающих «компьютерной зависимостью»; для их лечения создаются специализированные учреждения.

Методы защиты при работе на компьютере. При приобретении компьютера необходимо требовать его соответствия ГОСТ Р-50949-96 и действующим нормативно-техническим документам, стремиться приобретать мониторы с пониженным уровнем излучения. В процессе эксплуатации ВДТ

необходимо руководствоваться СанПиН 2.2.2.542-96 «Гигиенические требования к видеодисплейным терминалам, персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы».

Помещения, в которых устанавливаются компьютеры, должны удовлетворять определенным требованиям, в частности:

- необходимая площадь одного рабочего места должна быть не менее 6 м²;
- наличие естественного и искусственного видов освещения, которые обеспечивают освещенность не менее 300—500 лк;
- наличие отопления и системы кондиционирования, обеспечивающих соблюдение оптимального микроклимата на рабочем месте: температуры 19—20 °С при относительной влажности 55— 62 %;
- металлические решетки, стеллажи и другие металлические предметы должны быть заземлены;
- полы должны обладать антистатическими свойствами (не накапливать статического электричества);
- регулярная влажная уборка помещения и проветривание (целесообразно устройство стационарной вентиляции).

Рабочее место необходимо сделать, по возможности, комфортным (табл.7).

Таблица 7

Высота стола для работы па компьютере

Рост пользователя в обуви, см	Высота над полом, см	
	поверхности стола	пространства для ног, не менее
131-145	58	52
146-160	64	58
161—175	70	64
выше 175	76	70

Безопасное время работы за компьютером представлено в таблице 8.

Таблица 8.

Время непрерывной и суммарной работы за компьютером

Категория пользователей	Продолжительность работы в течение дня	
	непрерывная	суммарная
Дети дошкольного возраста	—	7-10 мин
Школьники	10-30 мин	45-90 мин
Студенты	1-2 часа	2-3 часа
Взрослые	до 2 часов	до 6 часов

Радиационный фон внутрижилищной среды

Человек в условиях жилой среды может подвергаться воздействию следующих источников излучения:

- а) естественный радиационный фон;
- б) техногенно измененный радиационный фон от естественных радионуклидов.

Источниками естественного радиационного фона являются космические лучи и естественные радионуклиды (ЕРН), содержащиеся в почве. Техногенно измененный фон от ЕРН обусловлен, в основном, строительными материалами, содержащими повышенное количество ЕРН.

К техногенно измененному фону относятся и ЕРН, содержащиеся в выбросах тепловых электростанций, работающих на угле и другом органическом топливе, а также товары народного потребления со светосоставами постоянного действия.

Согласно нормативным данным, если мощность эквивалентной дозы излучения внутри жилых зданий не превышает мощности дозы на открытой местности более, чем на 33 мкР/час (0,33 мкЗв/ч), то такая разница считается безопасной и какого-либо вмешательства по проведению мероприятий по ее снижению не требуется.

Совсем недавно было установлено, что наиболее опасным из всех естественных источников радиации является радон. Это тяжелый, бесцветный, не имеющий запаха газ. Радон выходит из земной коры повсюду, но его концентрация в воздухе заметно отличается в различных

районах земного шара. Радон образуется в процессе распада радия и тория. Его дочерние продукты являются излучателями α -частиц и способствуют возникновению рака легких. Большая часть его попадает в организм человека вместе с вдыхаемым воздухом.

Радон и его дочерние продукты в воздух квартир могут попадать из подвалов и из строительных материалов, в частности фундаментов зданий. Количество радона, выделяющегося из фундаментов, колеблется в зависимости от геологических условий и состава применяемых материалов, сырья или места строительства. В здании могут накапливаться такие концентрации радона, которые представляют факторы риска для здоровья.

Регулярное измерение содержания радона в помещениях началось в 70-х годах прошлого века в США и Западной и Северной Европе. В частности, в Швеции, Финляндии, Великобритании и США были обнаружены тысячи помещений, в которых концентрация радона в 500 раз превышала показатели наружного воздуха.

Среднегодовая эквивалентная объемная активность радона в воздухе помещений не должна превышать 100 Бк/м³ для проектируемых или вновь строящихся зданий и 200 Бк/м³ для эксплуатируемых. Для жителей самыми эффективными и в то же время наиболее экономичными методами защиты от радиоактивного радона являются: 1) частое проветривание помещений; 2) устройство вытяжной вентиляции; 3) тщательная герметизация пола, что особенно важно для проживающих на первом этаже.