

Влияние шума на рабочем месте



Ecophon[®]
SAINT-GOBAIN

A SOUND EFFECT ON PEOPLE

Шум

– это важнейший фактор

Привычная рабочая деятельность всегда сопровождается шумом. А шум влияет на все виды офисной деятельности - индивидуальную и совместную работу, встречи, телефонные разговоры и конференции, обучение, переосмысление, мышление и воображение.

Крайне важно создать правильные условия для каждой из таких разных активностей. И звук оказывает влияние на каждую из них. Именно поэтому, по мнению известной консалтинговой компании в области создания эффективной рабочей среды - Leesman, шум является определяющим фактором. Уровень шума и наличие тихого пространства для работы - это два критерия, по которым только 30% офисных работников удовлетворены качеством среды. Это означает, что 70% испытывают дискомфорт в связи с шумом.¹

Восприятие и психология

Решение данной проблемы заключается в восприятии сотрудника; в его умении обрабатывать информацию и эффективно задействовать мозг - основную мышцу, позволяющую нам хорошо выполнять свою работу. Важно отметить: большая часть шумового воздействия является субъективной, а фактическое воздействие представляет собой лишь малую толику. Вот почему для минимизации психологического воздействия шума необходимо понимать суть этого явления.

В этом обзоре мы расскажем о том, как звук влияет на людей и организации. Главное, что мы обнаружили - это возможность улучшить ситуацию. Звуку уделяется недостаточное внимание, ему не придают должного значения. Проливая свет на воздействие звука, мы можем приступить к работе над созданием среды, в которой мы способны преуспевать, творить и развиваться как отдельные личности, а также в командах и организациях.

Оптимальная эффективность

как она создается

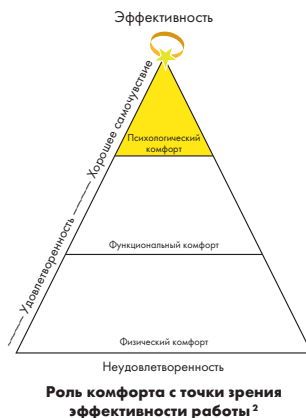
Понимание основных принципов организации труда имеет важное значение при создании эргономичного рабочего пространства. Сюда входит и понимание фактора внешней среды. Психология влияния факторов внешней среды на человека, исследующая формирование нас как индивидуумов под влиянием естественной и антропогенной окружающей среды, говорит о возможности представить наши потребности в виде некоей иерархии.

Достижение максимальной эффективности с учетом требований окружающей среды

Физический аспект - Основой иерархии является создание на рабочем месте звуковой среды, позволяющей оптимально воспринимать информацию на слух, но не вызывающей стресс и связанные с ним негативные факторы, такие как рост артериального давления.

Функциональный аспект - После удовлетворения основных потребностей приходит время обратить внимание на функциональный аспект. То есть создавать помещения со звуковой средой, соответствующей их назначению, позволяя задействовать пространство максимально эффективно.

Психологический аспект - Понимание и удовлетворение психологических потребностей при создании рабочих мест позволит компаниям сделать сотрудников более удовлетворенными, а значит и более производительными.



Шум

– это постоянная проблема

На протяжении десятков лет шум на рабочем месте был для сотрудников серьезной проблемой. Несмотря на значительные улучшения физической среды, доказавшие свою эффективность, этот факт обескураживает. Можно предположить, что более глубинная проблема - психологический аспект воздействия шума на человека. Именно этой проблемой занимается психология влияния на человека факторов окружающей среды.

Бесспорная причина недовольства сотрудников, работающих в офисе, – это нежелательные звуки. Или, одним словом, шум. Однако в большинстве случаев акустика не получает того же внимания при планировании как, например, отопление, вентиляция и другие архитектурные и инженерные вопросы.³

- ”Шум, вероятно, является наиболее распространенным раздражителем в офисах и может привести к повышению напряжения среди сотрудников”.^{4,5,6}
- ”Рассматривая различные аспекты удовлетворенности сотрудников окружающей средой, мы выяснили, что большая часть жалоб касается шума и отсутствия личного пространства...”⁷
- ”Отвечая на вопрос о причинах, но не вдаваясь в подробности: мы раз за разом обнаруживаем, что сотрудники крайне недовольны текущим уровнем шумоподавления”.⁴

Топ-5 важнейших видов деятельности ¹
Индивидуальная целенаправленная работа, работа за рабочим столом
Запланированные встречи
Телефонные разговоры
Взаимодействие при выполнении целенаправленной работы
Аудиоконференции

Сравнение звука с шумом

Звук нужен.

Шум

нежелателен.

...на рабочем месте

Leesman Index - известный в мире набор критериев оценки качества рабочей среды - отображает сложное взаимодействие факторов, влияющих на удовлетворенность сотрудников их рабочими местами. "Данные свидетельствуют о том, что "уровень шума" остается широко распространенной и весьма серьезной проблемой, при этом средний показатель удовлетворенности по всем новым рабочим местам составляет всего 33,4%, а каждый четвертый опрошенный удовлетворен менее чем на 25%".⁸

Это улучшение
выглядит
неутешительным:
всего 2,6%.

особенно учитывая, что шум считается одним из определяющих факторов среди сотрудников.⁸

Перед тем, как занять новое рабочее место,

69,2% опрошенных заявляют, что недовольны уровнем шума¹.

После переезда на новое рабочее место 66,6%

опрошенных заявляют, что недовольны уровнем шума⁸.

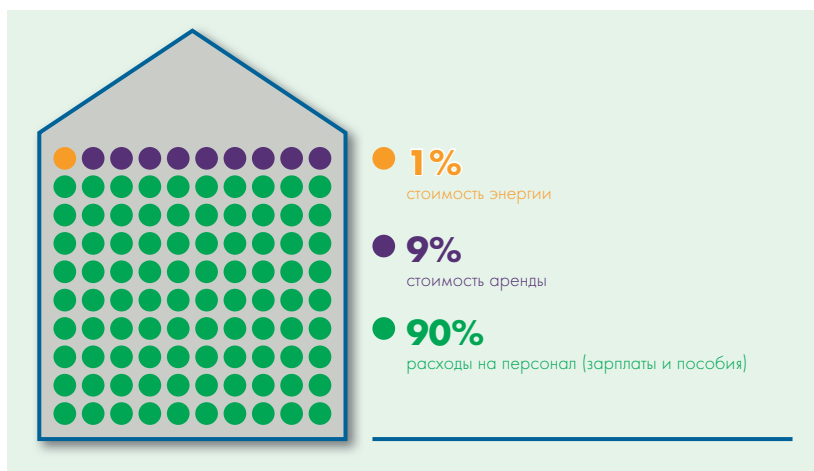
Планирование звуковой среды

разумная и устойчивая инвестиция

Акустический комфорт – это не только создание условий для хорошего самочувствия и эффективности. Это неотъемлемая часть структуры управления расходами и устойчивым развитием. Если рабочая среда не вызывает у людей дискомфорта, они работают лучше и продуктивнее. Проще говоря, для организаций, стремящихся использовать рабочее место максимально эффективно, чтобы поддержать свой самый ценный актив – своих сотрудников, – это одновременно и разумное, и устойчивое капиталовложение.

“ В условиях делового климата, когда все большее значение приобретает привлечение и удержание самых талантливых специалистов, а также их вовлечение в более продуктивную командную и индивидуальную работу, планировка рабочего места играет гораздо более важную роль, чем нам казалось ранее. ”⁹

Общая стоимость затрат на сотрудников составляет 90 % от общей стоимости затрат на офис за десять лет работы.¹⁰



Снижение концентрации

увеличивает отпуск по болезни

Шум отрицательно влияет на способность сосредоточиться и может вызывать раздражение. Менее широко известно отрицательное влияние шума на здоровье и связь между уровнем шума на рабочем месте и количеством больничных дней у сотрудника.

- **Шумовое воздействие тесно связано с отсутствием на рабочем месте в связи с болезнью:** чем сложнее задача, тем более существенной становится эта взаимосвязь.¹¹
- **Имеются данные, свидетельствующие о том, что шум является наиболее распространенным стрессовым фактором** в физической рабочей среде среди сотрудников промышленной сферы в США и Европе.¹¹
- **Умеренный уровень шума может также способствовать возникновению неблагоприятных психологических и физических реакций.** К ним относятся: соматические заболевания, нарушения сна/повышенное артериальное давление, повышенная секреция гормонов стресса.¹¹

 Мы, пожалуй, впервые в рамках крупного полевого исследования продемонстрировали, что умеренные уровни шума могут оказаться вредными, о чем свидетельствует рост количества невыходов на работу среди сотрудников, выполняющих сложные виды работ ¹¹

Отвлекающие факторы

цена

Снижение эффективности работы

В среднем сотрудники должны проводить 60% своего времени в целенаправленной концентрации для того, чтобы достичь необходимых ежедневных результатов в работе.⁹ Шум как отвлекающий фактор – это не просто источник раздражения. Затраченное время, которое требуется сотрудникам для восстановления концентрации, приводит к снижению производительности труда.

Восприятие и раздражение: речь вызывает большее беспокойство, чем шум. Чем выше громкость речи и уровень шума, тем выше уровень раздражения.¹²

Взаимосвязь между индексом разборчивости речи и снижением эффективности позволяет разрабатывать решения в зависимости от производительности. Улучшение условий труда приводит к созданию комфортной акустической рабочей среды, а также является стабильным финансовым преимуществом для организации.¹³

*В среднем требуется 25 минут, чтобы сотрудник вернулся к выполнению первоначальной задачи после перерыва, и еще восемь минут проходит до тех пор, пока он не достигнет того же уровня концентрации.*¹⁴



Личное пространство и шум

общие ценности

Новое "золото": личное пространство или возможность контролировать уровень отвлекающих шумов. Речь тесно связана с контролем уровня шума, и конфиденциальность речи может быть столь же (если даже не более) важна для сотрудников, чем контроль уровня шума.⁶

На рабочих местах с открытой планировкой конфиденциальность была недостижимым результатом, особенно теперь, когда более сложные задачи выполняются сотрудниками также и в офисе с открытой планировкой. Имеются убедительные доказательства того, что работа в открытом пространстве снижает ощущение приватности и, как следствие, снижается степень удовлетворенности работой. Также считается, что работа в офисе с открытой планировкой увеличивает когнитивную нагрузку и ухудшает межличностные отношения из-за близкого расположения рабочих мест, а также из-за отсутствия личного пространства.¹⁵

“25% наиболее эффективных сотрудников лучше защищены от отвлекающих факторов, осознают эти факторы и реже отвлекаются на телефон.”¹⁶



Снижение уровня стресса

повышение когнитивных способностей

Стокгольмский Институт исследований стресса провел уникальное исследование в реальных условиях, которое может дать значительно более достоверные результаты, так как учитывались психологические факторы. Цель исследования заключалась в том, чтобы определить, как характеристики потолка влияют на здоровье работников, производительность их труда и потенциальные сбои в работе. Выводы оказались предельно ясными и четкими: хороший звукопоглощающий потолок повышает общий уровень удовлетворенности людей, находящихся в помещении.¹⁷

- До 16% снизился уровень воспринимаемых помех и сбоев в работе в целом
- До 25% снизился уровень воспринимаемых помех и сбоев на близком расстоянии
- До 21% снизился уровень воспринимаемых помех и сбоев на дальнем расстоянии
- До 11% снизился уровень когнитивного стресса – улучшились концентрация внимания, память, процесс принятия решений



Снижение уровня шума

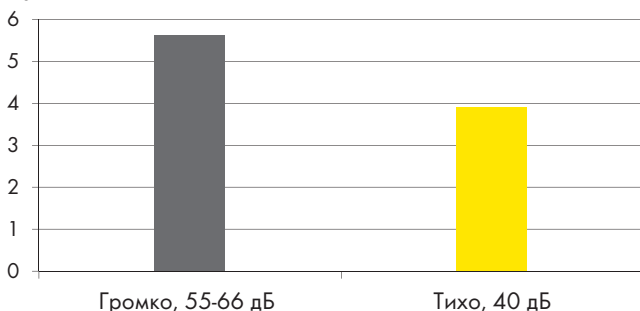
ПОВЫШАЕТ МОТИВАЦИЮ

В ходе исследования 40 офисных работников были протестированы на наличие повышенного количества гормонов в моче после трехчасового воздействия на них низкоинтенсивного шума, а результаты подлежали сравнению с уровнем гормонов людей, работавших в тихих офисных условиях.⁵

- Две группы испытуемых не отличались друг от друга по восприятию стресса
- Уровни содержания эпинефрина (индикатора стресса) у двух групп различались
- Были обнаружены так называемые мотивационные последствия, такие как: меньшее количество попыток решить невыполнимые задачи, а также более низкая вероятность принятия эргономичного положения тела
- Неспособность контролировать звук, а не его интенсивность — вот что вызывает у сотрудников стресс. Даже низкая интенсивность звука может стать причиной возникновения последствий, свидетельствующих о снижении мотивации к выполнению заданий

Повышенный уровень эпинефрина

Ng/мл



Мозг

и нагрузка на него

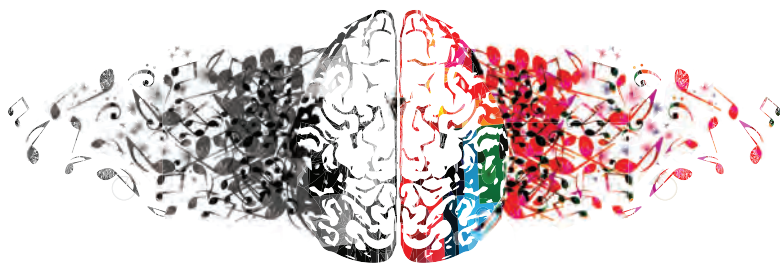
Спрос на когнитивные навыки продолжает расти в связи с быстрым процессом усложнения задач. Исследования показали, что шум снижает когнитивные способности, особенно в открытых офисных помещениях.

Ухудшение памяти

Офисный шум, особенно фоновая речь, вызывает субъективные нарушения и снижает производительность как при выполнении задач, требующих вербальной кратковременной памяти, так и при работе с задачами, требующими запоминания. Шум не только вызывает недовольство, но и связан с ростом уровня стресса и нежеланием взаимодействовать с коллегами по работе.¹⁸

Для выполнения задачи требуется больше времени

Несмотря на ощущение имеющегося личного пространства, нежелательный звук чьей-то речи приводит к увеличению умственной нагрузки и снижению работоспособности, а также к повышению уровня усталости и стресса. Нежелательная речь, по всей видимости, увеличивает количество ложных тревог и продлевает срок окончания работы над той или иной задачей. Степень рабочей нагрузки была выше, если работа при этом сопровождалась нежелательной речью.¹⁹



Эффективность работы снижается на 6%

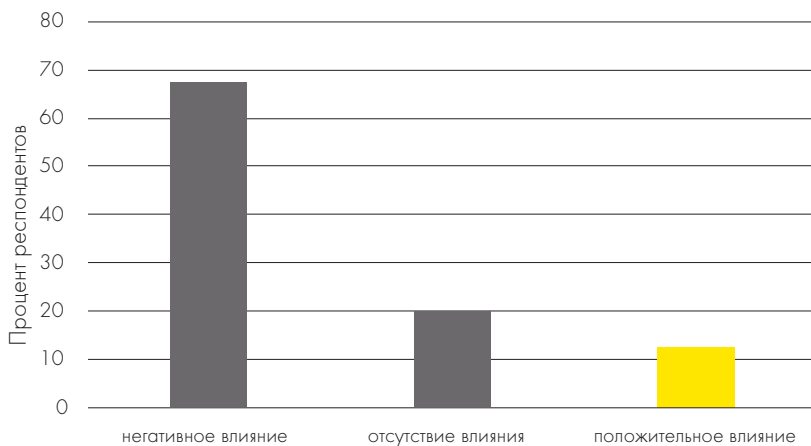
в связи с шумовым загрязнением

67% респондентов оценили влияние шума на производительность труда как негативное, а средний показатель снижения эффективности работы составил -6%.^{20b}

Более глубокая мыслительная деятельность означает большую чувствительность к шумам

”При проведении анализа сравнивалась часть когнитивной работы с ”негативным” опытом работника (акустическая ”жесткость”, высокий уровень неудовлетворенности звуковой средой). Данное исследование, как и другие аналогичные исследования, показало, что чем больше когнитивных навыков требуется для выполнения работы, тем более чувствительными становятся офисные сотрудники к акустическим условиям”.²¹

Имеющиеся данные свидетельствуют о том, что улавливание смысла слов в нежелательном шуме (понимание фоновой речи) способствует снижению производительности при выполнении когнитивных задач, требующих обработки смысла.²²



Шум

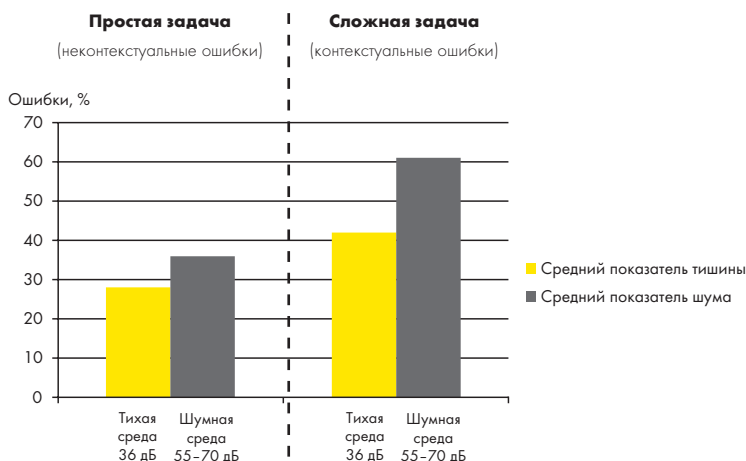
на уровнях концентрации

Снижение концентрации

На основе результатов, полученных в ходе предыдущих исследований, было установлено, что ключевой проблемой работы в офисных условиях являются шумы, которые отвлекают и влияют на эффективность работы. Речь идет, в частности, о нарушении концентрации внимания, в том числе во время разговора, и сбоях в рабочем процессе.²³

Эффективность работы увеличивается при выполнении задач, требующих высокой степени сосредоточенности, до 50%.

Студенты колледжа, разделенные на две группы, выполняли простые и сложные задания. Одна группа работала в условиях шумового загрязнения, а другая - в спокойной и тихой обстановке. Согласно полученным результатам, при выполнении более легкой задачи существенной разницы между этими двумя средами выявлено не было. Однако при выполнении сложной задачи эффективность работы группы, трудившейся в условиях шума, была на 50% ниже.²⁴



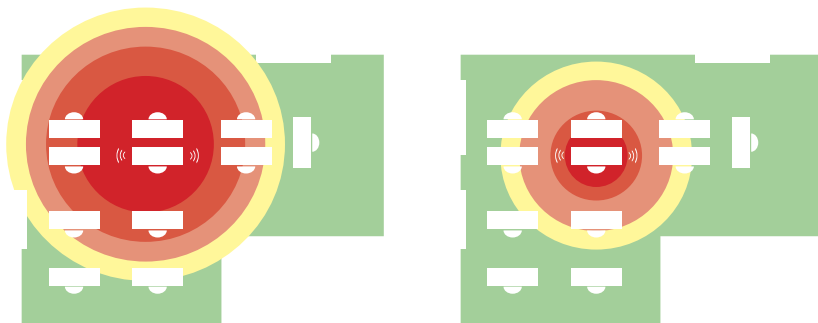
Открытая планировка

комфорт

Обычно к акустическим требованиям помещения относятся также требования относительно времени реверберации, которые устанавливаются на основании наличия стандартной мебели в помещении. Недостаточный уровень диффузии, характерный для более открытых рабочих мест, обусловил изменение отношения к вопросу о том, как определить приемлемые акустические нормы в офисе с открытой планировкой.

Радиус комфорта и дальность распространения речи

В ходе этих исследований было установлено, что характеристики потолка имеют большое значение в контексте общего уровня удовлетворенности, благополучия, когнитивных способностей и возможности стать отвлекающим фактором для сотрудников. Изменение характеристик потолка уменьшило распространение звуков посторонней речи, именно поэтому уменьшенный радиус шумового дискомфорта оказал благоприятное воздействие на людей, находящихся в помещении.¹⁷



Варианты комфортного расстояния; как звуковое давление речи распространяется по помещению и рабочим местам. Чем лучше звукопоглощающие характеристики потолка, тем меньше распространяются по помещению звуки речи, что благотворно сказывается на состоянии сотрудников¹⁷

Разборчивость речи на расстоянии

Многочисленные независимые лабораторные эксперименты показали, что шум, в частности речь, снижает эффективность выполнения задач, требующих когнитивных навыков.²⁵

Разборчивость речи и эффективность выполнения когнитивных задач.

”Эффективность работы начинает снижаться, когда индекс STI превышает показатель 0,2. Максимальное снижение эффективности достигается тогда, когда показатель индекса передачи речи STI превышает 0,60”.²⁶ Это означает, что при снижении эффективности показатель STI варьируется между 0,2 и 0,6. Уровень STI 0,6-1,0 соответствует наивысшему показателю при снижении эффективности работы.

Достижение надлежащего расстояния распространения отвлекающих шумов между рабочими местами включает в себя три основных фактора:^{25, 27, 28}

Повышение
звуко-
поглощения
в помещении

Увеличение
высоты
расположения
монитора

Повышение
уровня
маскировки
звука

Данное экспериментальное исследование дает основания полагать, что маскировка может быть рекомендована для офисов с открытой планировкой в случае, если работники недовольны акустической средой и уровень фонового шума низок.²⁵

Маскировка звуков...

Плюсы и минусы

Вопрос об использовании звуковой маскировки в офисах с открытой планировкой обсуждался и обсуждается в настоящее время, причем отношение к "замене звука на звук" весьма неоднозначно в глобальном масштабе. Дискуссия сводится к тому, может ли маскировка звука быть эффективной (при маскировке речи), не становясь при этом дополнительным шумовым загрязнением. Дополнительный шум может повысить уровень шумового загрязнения и привести к усталости сотрудников или снижению эффективности их работы.^{29, 30}

Слишком много — это сколько?

В ходе лабораторных экспериментов было доказано, что снижение разборчивости речи улучшает процесс решения когнитивных задач.^{31, 32, 33, 34, 35}

Однако важность этого результата проявляется только в том случае, когда фоновый шум значительно выше, чем уровень речи. Полевые и лабораторные исследования^{37, 38} показывают, что "уровень шума, намного превышающий 45 дБ(А), оценивается как слишком громкий".³⁷

Высокий уровень фонового шума также может стимулировать рефлекс Ломбарда: люди инстинктивно повышают голос, что приводит к еще более высокому уровню звукового воздействия.



...факторы

Естественный подход

Естественный звук, такой как звук струящейся воды, может быть предпочтительнее псевдослучайного шума.^{33, 39} Растения и водные объекты или любые другие визуальные или слуховые атрибуты могут иметь огромное значение и стать источником естественных звуков⁴⁰, а также вовлечь сотрудников в процесс их выбора.

Факторы, которые необходимо учесть

Такие факторы, как размер офиса, плотность рабочих мест, заполняемость помещения, тип выполняемых задач (концентрация, взаимодействие, индивидуальная работа, групповая работа и т.д.) и офисная культура, а также акустические характеристики помещения влияют на акустическую обстановку в целом.

Таким образом, акустическая среда (без маскировки звука) в большей степени зависит от конкретного офиса. Следовательно, использование маскирующего звука всегда должно рассматриваться в контексте общей планировки, людей, находящихся в помещении, и осуществляемых в нем видов деятельности.



Фотограф: Роджер Бош

Звук, психология и среда

Звуковое восприятие является крайне субъективным: только 25% шумового воздействия является реальным, в то время как 75% приходится на личное восприятие, что делает решение проблемы шумового воздействия еще более сложной задачей. Уровень шумового восприятия лежит в основе понятия психологической среды – сочетания психологии и поведения, которое связано с окружающей средой. Данная область исследований называется психоакустикой, и этот фактор важно принимать во внимание при создании звуковой среды для достижения оптимальных результатов работы.²³

Звуковое восприятие является крайне субъективным: только

**25% шумового воздействия
является реальным,**

в то время как 75% приходится на личное восприятие

Необходимость создания акустического дизайна помещения в зависимости от вида деятельности

Часто создание акустических условий в офисе не удостоивается должного внимания, в отличие от большинства других архитектурных систем.

Нежелательный уровень фонового шума может вызвать проблемы с коммуникацией и концентрацией на работе. Подобным образом думает и эксперт по звуку Джулиан Трежер: **”Несмотря на огромный прогресс, почти в каждой из областей архитектуры и дизайна интерьера... звук и акустика, по большей части, по-прежнему остаются второстепенными аспектами”.**

Таким образом, несмотря на то, что проблема шумового загрязнения остается существенной проблемой в офисной среде и влияет на уровень удовлетворенности сотрудников и эффективность их труда, проблема плохой акустики часто уходит на второй план и не рассматривается.^{20a}

Психоакустический подход



При создании оптимальной акустической среды необходимо учитывать четыре основных психоакустических фактора.

Задача и трудовая деятельность – характер выполняемой задачи или трудовой деятельности; задействованы ли при этом когнитивные способности и память; сложность задачи; подразумевает ли она многозадачность; требует ли задача тишины.

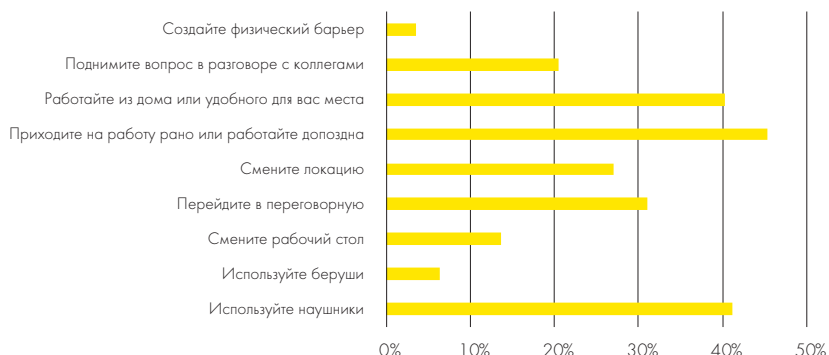
Контекст и отношение – ощущения по отношению к источнику шума; ощущение потребности в нем; значение, придаваемое ему; воспринимается ли шум (например, разговор) как полезный.

Воспринимаемый контроль и предсказуемость – является ли источник шума прерывистым или постоянным; является ли он предсказуемым; считают ли те, кто подвергается воздействию шума, что они могут контролировать его.

Личность и настроение – разница между теми, кто более чувствителен к шуму, и теми, кто ищет мотивацию, а также теми, кто предпочитает уединение; влияние различных настроений, таких как гнев и беспокойство.²³

Механизмы решения проблемы

Шум влияет на наше поведение, поэтому мы создаем так называемые механизмы преодоления. Из-за эффекта Ломбарда (непроизвольная тенденция к постепенному повышению голоса на рабочих местах с большим количеством людей вокруг, например, в колл-центрах), а также из-за перемещения подальше от источника шума эффективность и производительность снижаются.



Способы защиты и механизмы решения проблемы

На изображении видно, что основными механизмами преодоления шума являются перемещение подальше от источника шума, работа вне офиса или дома. Однако, с учетом этого условия, переезд в тихий район также является вполне приемлемой альтернативой решения проблемы. Лишь немногие заявляют о намерении сменить рабочий стол. Число респондентов, которые говорят, что они приходят рано или работают допоздна, чтобы избежать шума, а также количество тех, кто носит наушники на работе, было больше, чем ожидалось. Интересно, что еще меньше опрошенных сказали, что поднимают этот вопрос с коллегами и скорее изменят свое поведение, чем будут предъявлять требования по отношению к другим.^{20a}

Заключение

Успех компании зависит от того, насколько хорошо работают люди, но в том числе и от того, насколько хорошо они чувствуют себя и какова окружающая их акустическая среда. Ее можно оценить по тому, насколько хорошо сотрудники могут сконцентрироваться, взаимодействовать и, в конце концов, выполнять свою работу.

Звук – это **фактор**, определяющий многие аспекты работы, а также потенциальный ресурс для повышения производительности труда. Неоднократно доказано, что звук воздействует на нас постоянно и оказывает огромное влияние на наше восприятие, благополучие и здоровье.

Снижение уровня шума и количества отвлекающих факторов может улучшить способность работника концентрироваться и мыслить более четко, а также снизить уровень стресса. Растет потребность в выполнении сотрудниками более сложных задач в рамках совместной работы с различными командами, коллегами и партнерами. Поэтому нельзя недооценивать важность хорошей звуковой обстановки.

Важность акустического проектирования на основе конкретных видов деятельности

Необходимо понимать основные типы личности ваших сотрудников (например, являются ли они интровертами или экстравертами), чтобы определить, какие условия лучше всего подходят для них, а также какие условия необходимо создать для того или иного вида деятельности – например, необходимы помещения для совместной работы, для телефонных звонков и зоны для спокойного времяпрепровождения и созерцания.

Благодаря осведомленности о типах людей и видах деятельности, которые формируют вашу организацию, вы также получите информацию о том, что такое хорошая здоровая окружающая среда. Такой психолого-прикладной подход поможет сделать вашу организацию более эффективной, повысив эффективность работы ваших сотрудников.

**Название ссылки, автор(ы), издание (при наличии),
дата, номера страниц (при необходимости)**

1. Обзор Leesman, Выпуск 29, Индекс Leesman, 2019
2. О психологии влияния на человека факторов окружающей среды на рабочем месте. Как на людей влияет рабочая среда, Bron, Vischer J.C., 2008
3. Тематические исследования метода сохранения конфиденциальности речи на рабочем месте в современных условиях, Salter C., Powell K., Begault D. и Alvarado R., Центр формирования окружающей среды, Калифорнийский университет, Беркли, 2003
4. Качество акустики на рабочих местах в офисе (согласно оценкам, полученным в ходе опросов работников), KL Jensen, E Arens, L Zagreus, Proceedings: Indoor Air, 2005
5. Стресс и шум в офисе с открытой планировкой, Журнал о прикладной психологии, Evans, Johnson, Корнельский университет, 2000
6. Офисный шум, удовлетворенность и эффективность, Sundström, др., Окружающая среда и поведение, том 26 № 2, 1994
7. Офис, предварительное исследование, влияние архитектурного проекта на здоровье, удовлетворенность работой и благополучие, Christina Bodin Danielsson, KTH, 2010
8. Индекс Leesman: Революция в сфере труда Часть 2
9. Разоблачение широко распространенных мифов о проектировании рабочих мест, Brill, Weidemann, BOSTI associates, 2001
10. Здоровье, благополучие и эффективность работы в офисах, Всемирный совет по эко-безопасному строительству, 2014
11. Совместное влияние шума, трудностей в работе и гендера на отсутствие сотрудников по болезни, Fried, др. из Журнала о профессиональной и организационной психологии, 2002
12. Шум в офисе: научное объяснение, Kjellberg, Anders, Landström, Ulf, 1994
13. Потеря эффективности работы в офисах с открытой планировкой из-за шума в виде речи, Roelfsen, P., Журнал об эксплуатации помещений, 6 (3) стр.202-211
14. Никаких задач, оставленных без внимания? Изучение природы фрагментированной работы, Mark, Gonzalez, Harris, Donald Bren Школа информатики и компьютерных технологий Университета Калифорнии - Irvine, 2005
15. Влияние офисных концепций на состояние здоровья сотрудников и эффективность их работы: систематический обзор литературы, De Croon, др., 2005

16. Эффективность работы программиста и влияние рабочего места, DeMarco, Lister, 1985
17. Результат изменения звукопоглощения в офисах с открытой планировкой: Полевое перекрестное исследование, Seddigh A, др., Журнал о психологии влияния на человека факторов окружающей среды, 44 (2015)
18. Субъективные реакции на шум в офисах с открытой планировкой и влияние шума на эффективность когнитивного труда: проблемы и решения, Annu Naarakangas, Университет Турку, 2017
19. Офисы с открытой планировкой: выполнение задач и умственная нагрузка, Tonya L. Smith-Jackson, Katherine W. Klein, Журнал по психологии влияния на человека факторов окружающей среды, 29 (2) 279-289, 2009
- 20a. Психоакустический подход к проблеме отвлекающего шума в офисе, Oseland, Hodsman, JCRE, 20 (4), 260-280, 2018
- 20b. НОВАЯ ДОПОЛНЕННАЯ ВЕРСИЯ: Реакция на шумовое отвлечение со стороны различных типов личностей: расширенное исследование по психоакустике, Nigel Oseland & Paige Hodsman, Корпоративный журнал о недвижимости, 2020, 9 (3), 215-233
21. Ограничение раздражающего шума в офисах с открытой планировкой, Claus Moller Petersen, 2008
22. Искажение понимания через значение несоответствующего звука, Oswald CJ, Tremblay S, Jones DM. Memory, 8 (5), 345-350
23. Психоакустика: шум, отвлекающий внимание на рабочем месте, Oseland, Hodsman, Эргономичное решение для обеспечения безопасного и продуктивного рабочего места, Taylor, Francis, Abingdon, 73-102, 20107
24. Влияние шума на эффективность интеллектуальной работы, Weinstein, Калифорнийский университет, Беркли, Журнал о прикладной психологии, 1974
25. Воздействие звуковой маскировки на сотрудников: пример из практики в благоустроенном офисе, Hongisto et al, ICBEN, 2008
26. Модель, позволяющая оценить влияние речи различной степени разборчивости на эффективность работы, Hongisto V., Indoor air 2005
27. Проблемы акустики в офисах с открытой планировкой: типологический анализ, Cellai, G., Macchie, S. D. & Secchi, S., Buildings 2018, 8, 161
28. Расстояние распространения шума, позволяющее прогнозировать наличие шумового загрязнения в офисах с открытой планировкой, Valtteri Hongisto, Annu Naarakangas, Финский институт гигиены труда, Университет прикладных наук Турку, 2017 год
29. Долгосрочный результат использования системы звуковой маскировки в офисах с открытой планировкой: Полевое исследование, Lenne L., Chevret P., Marchand J., Прикладная акустика, 2020, 158: 107049

30. Усталость после работы в шуме: эпидемиологическое исследование и три квазиэкспериментальных полевых исследования, Kjellberg A, Muhr P, Skoldstrom B, 1998. 47-55 стр.
31. Влияние фоновой речи разной степени разборчивости: влияние на когнитивную деятельность и воспринимаемые нарушения Schlittmeier S, Hellbrück J, Thaden R, Vorländer M, *Ergonomics*, 2008; 51 (5): 719-36
32. Результат эффективности работы и субъективное искажение речи в разных акустических типах офисов: лабораторный эксперимент. Naka M, Naapakangas A, Keränen J, Hakala J, Keskinen E, Hongisto V, *Indoor Air*, 2009, 19 (6): 454-67
33. Влияние пяти звуков речевой маскировки на эффективность работы и акустическую удовлетворенность. Последствия для офисов с открытой планировкой, Naapakanhas A, Kankkunen E, Hongisto V, Virjonen P, Oliva D, Keskinen E, *Acta Acustica совместно с Acustica*, 2011, 97 (4): 641-55
34. Использование Индекса передачи речи для оценки звукового воздействия в офисах с открытой планировкой, Ebissou A, Parizet E, Chevret P., *Прикладная акустика*, 2015; 88 (0): 90-5
35. Влияние разборчивости речи и временной спектральной вариативности на показатели эффективности и раздражительности, Liebl A, Assfalg A, Schlittmeier SJ, *Прикладная акустика*, 2016, 110: 170-5
36. Исследование акустики офиса с открытой планировкой, Warnock A, Henning D, Northwood T., Национальный исследовательский совет Канады, Отдел исследований в области строительства, 1972
37. Маскировка речи в офисах с открытой планировкой с помощью имитации шума вентиляции: уровень шума и влияние спектрального состава на акустическую удовлетворенность, Veitch J.A., Bradley J.S., Legault L.M., Norcross S., Svecc J.M., Институт исследований в области строительства, внутренний отчет, 2002 IRC-IR-846
38. Критерии акустического комфорта в офисах с открытой планировкой, Bradley J., Gover B.eds, 33-й Международный конгресс и выставка на тему техники шумоподавления, 2004
39. Создание когнитивной среды: звуковая маскировка с помощью "естественных" звуков в офисах с открытой планировкой, Deloach AG, Carter JP, Braasch J, *Журнал американского акустического общества*, 2015, 137 (4): 2291
40. Точность прогноза индекса передачи речи на основе времени реверберации соотношения сигнал/шум, Galbrun L, Kitapci K, *Прикладная акустика*, 2014, 81: 1-14

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.



A SOUND EFFECT ON PEOPLE

Компания Ecophon – ведущий поставщик акустических решений. Мы способствуем созданию более здоровой среды в помещениях, улучшая качество жизни, благополучие людей и производительность труда. Так как эволюция приспособила человека к условиям обитания вне помещений, мы стремимся воспроизвести эти условия в помещениях, где люди учатся, работают или отдыхают. Мы знаем, что эти изменения окажут на человека положительное воздействие.



Мы руководствуемся в своей работе принципами, заложенными шведским наследием нашей компании, естественным образом ставящим человека в центре всего и разделяя на всех ответственность за качество жизни людей.

Компания Ecophon входит в Группу Saint-Gobain, мирового лидера в области решений по созданию экологичного жизненного пространства. Saint-Gobain входит в первую сотню промышленных групп по количеству инноваций, которые способствуют росту комфорта и экономической эффективности зданий. Saint-Gobain предлагает решения по энергосбережению и защите окружающей среды. Какие бы новые потребности ни возникли в жизненном пространстве и на строительных рынках, будущее за Saint-Gobain.



www.ecophon.ru