



Sound and Vibration

2012, [Vol. 48, No. 1](#), pp. 24-31

Alicia Camer

Использование средств коллективной защиты от шума - самый лучший способ сберечь здоровье рабочих

Alice H. Suter

[Engineering Controls for Occupational Noise Exposure - The Best Way to Save Hearing](#)

Реферат

Несмотря на значительный прогресс в области (средств индивидуальной) защиты органов слуха от шума, программы защиты от шума нельзя считать адекватным заменителем снижению воздействия шума на работника (средствами коллективной защиты, далее — СКЗ). (*Примечание: в США с 1971 г. работодателей обязали разработать и постоянно выполнять [программу защиты от шума](#) (если он сильный). В программу входит: систематическое измерение воздействия шума на рабочих; периодические [проверки состояния их слуха](#) для выявления (возможного) ухудшения; сообщение о таком ухудшении в [Департамент](#) условий и охраны труда (OSHA, в Минтруде); выдача работниками средств индивидуальной защиты от шума (далее — СИЗОС, противошумы), их индивидуальный подбор и обучение правильному их применению, и др.*). Исследования, охватившие организации с небольшим и средним числом работников показали, среди рабочих всех возрастных групп (часто встречаются) клинически значимые ухудшения слуха. Несколько (исследований) показали, что требования к программам защиты от шума часто и серьёзно нарушаются работодателями; в частности, в отношении к проверкам слуха; обучению рабочих; регистрированию (результатов измерений шума и результатов проверки слуха); измерения воздействия шума. (Причём) в маленьких организациях нарушения встречаются особенно часто. Те, кто считает, что маленьким организациям трудно использовать СКЗ от шума, и потому не следует это требовать от них, (не учитывают то, что в таких компаниях) затраты на одного работника при выполнении программы защиты от шума значительно больше, чем в крупных организациях. В результате, по критерию расходы/эффективность, использование СКЗ и организационных мероприятий в маленьких компаниях с точки зрения защиты здоровья может быть

гораздо лучше, чем противошумы. СИЗОС *могут* хорошо защищать людей - в некоторых случаях; но (рабочие) часто не применяют их, по разным причинам: неудобность, неприятные ощущения, ненадёжность, возможное повышение опасности¹. Последняя проблема особенно остро стоит при защите от шума людей с уже ухудшившимся слухом. СИЗОС затрудняют понимание сказанного при общении, мешают восприятию (и реагированию) на предупреждающие звуковые сигналы; и могут очень сильно затруднить определение положения источника звуков.

История вопроса

В 2010 г. Департамент условий и охраны труда (*OSHA, в Минтруде США, разрабатывает требования по гигиене и охране труда к работодателям, и контролирует их выполнение, аналог Роструда + Роспотребнадзора, если их объединить — прим.*) сделал заявление об отказе от политики «работодатель обязан использовать СКЗ лишь при воздействии шума 100 дБ и более»; и о начале возврата к прежней политике (требование использовать СКЗ если воздействие шума превышает 90 дБ), соответствующей исходному тексту санитарных норм США^{Н1} по защите рабочих от шума. В сборнике Федеральных законов (*Federal Register*) было опубликовано сообщение Департамента о том, что слово «приемлемые» (СКЗ) в санитарных нормах при контроле за их соблюдением будет истолковываться как «такие, которые можно разработать и установить» (*перед этим инспектора предписывали использовать СКЗ, если те стоили меньше, чем затраты на медосмотры и т. п.; считали «приемлемыми» лишь дешёвые СКЗ — прим.*). Департамент уточнил, что если использование СКЗ потребует таких больших затрат, что работодатель вынужден будет закрыть предприятие, то такие СКЗ не будут считаться приемлемыми. Департамент предложил присылать свои комментарии к этому предложению до момента прекращения его обсуждения, 20 декабря 2010 г.; и затем продлил этот период до 21 марта 2011 г.

В течение нескольких недель после публикации представители основных объединений бизнес-сообщества высказали колоссальное количество возражений против этого предложения (например, возразили Торговая палата США и Национальная ассоциация производителей). Они заявляли, что такое изменение — не требуется; и что при его выполнении им будет трудно работать. Они утверждали, что работники хорошо защищены с помощью (выдачи им) *противошумов*, а также другими компонентами программ защиты от шума. Представители этих объединений сообщили, что, по мнению членов объединений, изменение (ужесточение требований) - невозможно выполнить, и что принятие этого изменения сразу приведёт к остановке их работы. Они заявили, что предложенное изменение затронет всех рабочих, которые подвергаются воздействию шума 90 дБА и более (даже непродолжительное время) — а не тех, у кого *среднесменное* воздействие превышает 90 дБА. Также они заявили, что изменение не приводит к возврату к исходным требованиям санитарных норм^{Н2}, как это было в 1971 г., а является чем-то новым. Из-за сильного давления 19 января 2011 г. Департамент отменил изменение своей политики, заявив, что «для этого необходимо провести больше информационно-разъяснительной работы»; и что «Департаменту следует искать альтернативные варианты».

Статья доктора медицинских наук *Алисы Сатер* даёт ответы на доводы противников предложенного Департаментом изменения практики выполнения санитарных норм^{Н3} по защите рабочих от шума. Её мнение было передано Департаменту в марте 2011 г. (*OSHA's docket #2010-0032*).

Необходимо изменить государственную политику в части контроля за соблюдением работодателями санитарных норм

В настоящее время (*эта статья была опубликована в 2012 г., но и в 2022 г. ситуация не изменилась - прим.*) Департамент условий и охраны труда, при надзоре за условиями труда рабочих в отношении шума, придерживается тех же самых подходов, что и 28 лет назад. В публикации Департамента (*Federal Register notice of October 19, 2010*) представитель (*The Occupational Safety and Health Review Commission*) Клири высказал своё мнение: «*принятие большинством критерия «затраты/эффективность» равносильно несанкционированной поправке к санитарным нормам*» (75 Fed. Reg. 201, 64218 PDF). С самого начала эта политика проводилась без нормотворчества, и её законность всегда вызывала подозрения.

Сейчас, в условиях значительных изменений законодательства, очень важно, чтобы Департамент отказался от своей прежней политики. Теперь Департамент обязан добиваться от работодателей разработки и установки СКЗ от шума - как главного средства защиты работников; по крайней мере той их части, которая работает в условиях среднесменного эквивалентного шума более 90 дБА, и не проводить для этого анализ «затраты/эффективность». Общественность должна иметь правильное

¹ Рабочий может не услышать предупреждающий сигнал; и звуки, предупреждающие об опасностях на рабочем месте.

представление о ситуации: речь идёт не о каком-то ужесточении требований охраны труда, это не новые требования (законы, нормы), а — лишь возврат к первоначальной практике контроля за соблюдением действующих санитарных норм, к буквальной, точной и законной интерпретации их содержания.

Согласно решению Верховного Суда (США) слово «приемлемые» (СКЗ) следует понимать как «такие, которые могут быть сделаны», и анализ «затраты/эффективность» - не требуется. Соответственно, и усилия по защите работников от шума смещаются от рабочих (а заодно и от инспекторов по охране труда, работающих в Департаменте) в сторону работодателя. Принимая в 1970 г. [Закон об охране труда](#), верхняя палата парламента (Конгресс) обязала работодателей обеспечить работников безопасными и гигиеничными условиями труда; а не требовать от рабочих защищать себя самостоятельно. (Установка и техобслуживание эффективных) средств коллективной защиты, (разработка и выполнение) организационных мероприятий для снижения воздействия вредных производственных факторов требуют полномочий, которых нет у работника, и которыми обладает работодатель. Согласно решению Верховного Суда, защита работников от шума с помощью одних лишь СИЗ органа слуха допустима только тогда, когда использование СКЗ и организационных мероприятий невозможно. Это не означает, что в период разработки и установки СКЗ работодатели не должны обеспечивать работников противошумами, и не должны разрабатывать и выполнять программу защиты от шума. Решение Верховного Суда ссылается не на учёт затрат на СКЗ при планировании мероприятий по защите от шума; а на недавно проведённое исследование альтернативных способов защиты: «... важно учесть, что, с этической точки зрения, при (решении вопросов по) снижению опасности для здоровья, финансовая сторона дела не должна приниматься во внимание, так как эти вопросы относятся к основным, «базовым» правам человека ... » ([Lahiri, et al., 2011](#))³⁵⁻¹.

Публикация в декабре 2010 г. предложенного изменения вызвала неистовый поток протестов со стороны объединений работодателей. Они заявляли, что (принятие предложения) приведёт к остановке предприятий, выводу производства в другие страны, и потребует от национальной экономики затрат миллиардов долларов в условиях сложной экономической ситуации. По ряду причин эти возражения неуместны, а предсказания — не сбудутся.

Во-первых, представители бизнеса заявляют, что изменения затронут миллионы рабочих мест, так как (планируется заставить работодателей использовать СКЗ и организационные мероприятия) во всех случаях, когда **уровни** шума превышают 90 дБА. А ведь в санитарных нормах конкретно указано, что (работодатель обязан всегда использовать СКЗ), если **среднесменный** (эквивалентный) уровень шума превышает 90 дБА. Так как большинство работников трудится в условиях непостоянного шума, то предложенное изменение затрагивает лишь небольшую часть из них, только тех, кто подвергается воздействию настолько сильного шума, что оно превышает 90 дБА не иногда, а в среднем за смену.

Вторая причина, по которой предложенное изменение затронет меньше (людей и организаций), чем это заявляют оппоненты, это происшедшее за 30 лет сокращение рабочих мест, где имеется превышение [предельно допустимого уровня](#) (ПДУ). По оценкам Департамента, из 5,5 млн. рабочих в 1981 г. воздействию шума более 90 дБА (*среднесменный эквивалентный уровень*) подвергалось 19%; а (в 2010 г.) эта доля (снизилась) до примерно 10% ([Driscoll, et al., 2010](#))²³. Главной причиной сокращения стала передача части работы работникам, нанятым «со стороны» (*outsourced manufacturing*).

Как указано в недавней публикации Национальной инженерной академии, изменение, сделанное Департаментом в 1983 г., и включение его в «Руководство для инспекторов по проведению проверок работодателей» (*Industrial Hygiene Field Operations Manual*), причинило сильный вред ведущейся работе по проектированию и внедрению средств коллективной защиты от шума на предприятиях США ([НАЕ, 2010](#))⁴⁴⁻¹. Более того, работодателям в США разрешили не использовать СКЗ до тех пор, пока (среднесменное) воздействие шума не превысит 100 дБА. Это исключительно высокий уровень, который не согласуется с ПДУ в других странах — как промышленно-развитых, так и развивающихся, где почти повсеместно установлен ПДУ 85 дБА, и считают, что удвоению дозы шума соответствует увеличение уровня на 3 дБА, (а не 5 дБА, как в санитарных нормах Департамента 1971 г. - прим.) ([Suter, 2007](#))⁶². (По данным ([НАЕ, 2010](#))⁴⁴⁻², в большинстве стран установлены ПДУ 85 дБА, и при его превышении требуют использовать СКЗ. В некоторых странах требуют использовать СКЗ при превышении 90 дБА, и выполнять другие части программ защиты от шума при превышении 85 дБА, и менее. Но нет ни одной страны, где бы ПДУ превышал 90 дБА). Это не только повышает риск для здоровья американских рабочих, но и смущает, путает американских политиков, и специалистов по охране и гигиене труда.

Уровень шума измеряется с помощью логарифмической шкалы, в децибелах. И вроде бы небольшое измерение уровня шума, 10 дБ, фактически означает увеличение акустической энергии в 10

раз. Иначе говоря, шум 100 дБА **в 10 раз интенсивнее**, чем 90 дБА. Не требуя от работодателей уменьшать (среднесменный эквивалентный) уровень шума на рабочих местах до тех пор, пока он не достигнет 100 дБА, Департамент, по сути, ошибочно декларирует, что шум до 100 дБА не создаёт значительной опасности для здоровья. Так как общественность (кроме специалистов по гигиене и охране труда), считает Департамент авторитетной организацией по вопросам охраны труда, его действия стали примером для подражания. Пренебрежение к защите от шума переносится с рабочих мест в дома работников, в семьи, в смежные области (например — в медицину), и стало массовой тенденцией.

Важность сбережения слуха

Сохранением слуха (работников) пренебрегали десятилетия, и факты свидетельствуют о том, что разработанные Департаментом санитарные нормы США по шуму ^{H4} - единственный, уникальный документ, не требующий улучшать условия труда при превышении ПДУ. Начиная с 1971 г. Департамент в своём руководстве публично признавал, что ПДУ 90 дБА не устраняет значительный риск ухудшения слуха, и что «90 дБА является верхним пределом воздействия шума, при котором значительное ухудшение слуха произойдёт, но не более чем у 20% работников» (DOL, 1971)²¹. А по оценкам [Национального института охраны труда \(NIOSH\)](#), использование такого ПДУ приведёт к тому, что за трудовой стаж значительное ухудшение слуха произойдёт у, максимум, 32% работников ([NIOSH, 1998](#))⁴⁹.

По мнению (одновременно слепой и глухой с 19 лет американской писательницы) [Хелен Келлер](#), *«лучше быть слепым, чем глухим, так как слепота отделяет нас от вещей, а глухота — от людей»*. Ухудшение слуха затрудняет общение, жизненно важную связь с другими людьми. Глухота снижает качество жизни, и, что важнее, ухудшает общение в семье. В отличие от ухудшения зрения, ухудшение слуха проявляется менее заметно. Специалисты по охране и гигиене труда склонны недооценивать то, что значительное ухудшение слуха создаёт гораздо больше проблем, чем можно подумать при поверхностном взгляде. При более близком общении с людьми, у которых значительно ухудшился слух, и особенно с их супругами, становится видно, что это более серьёзное заболевание, и что профилактике утраты слуха следует уделять больше сил и внимания.

Принято считать, что ухудшение слуха из-за шума затрагивает лишь людей старшего возраста. На самом деле эта проблема, с которой люди живут и работают в течение всего трудового стажа. Даже до того, как воздействие шума приведёт к необратимому ухудшению слуха, у работников происходит временное повышение [порогов восприятия звуков](#) (обратимое, не постоянное). Они приходят с работы домой с ухудшившимся слухом, и ухудшение вроде бы проходит за ночь — но успевает негативно повлиять на семейную жизнь. (Даже временное и обратимое ухудшение слуха) может мешать рабочим общаться с супругой, с детьми, слушать радио и телепередачи. Также им может потребоваться побыть какое-то время в тихой и спокойной обстановке из-за утомления и нервозности, вызванной воздействием шума. Затем, когда у работников развивается постоянное и необратимое ухудшение слуха, оно налагается на временное повышение порогов, и проблемы становятся ещё сильнее. (Например), если рабочий подвергается воздействию сильного шума, и утрачивает слух за 10 лет, то обычно большая часть ухудшения, по крайней мере в области высоких частот, происходит за первые 5 лет. Ухудшение слуха будет продолжаться с возрастом, но оно может начаться у сравнительно молодых людей.

Значительное ухудшение слуха может создавать проблемы в разных областях жизни работников:

- Безопасность и общение на работе;
- Социальные проблемы, и помехи общению в семье, и со знакомыми;
- (Ухудшение) самооценки;
- Проблемы, возникающие (из-за неспособности слышать) звуки окружающей среды.

Эти проблемы могут возникать при разной степени утраты слуха, даже если она невелика.

Первопроходцами в исследованиях влияния ухудшения слуха у работников на их жизнь стали специалисты, изучавшие канадских рабочих ([Hetü, et al., 1987](#)²⁸, 1988²⁹, 1990³⁰, 1993³¹). Их исследования показали, что работники склонны не признавать наличие проблем, и испытывают психологические и социальные затруднения в общественной и семейной жизни, и интимных отношениях. Авторы показали, что программы реабилитации работников, утративших слух из-за воздействия сильного производственного шума, приносят пользу, но они очень редки.

Подробное изучение ухудшения слуха из-за воздействия промышленного шума было проведено [Национальным институтом охраны труда \(NIOSH\)](#) ([Morata, et al., 2005](#))⁴³⁻¹. В исследовании участвовал 31 работник. По данным опроса они подвергались воздействию чрезмерного шума, и у них ухудшился слух. Также в исследовании участвовали 8 бригадиров и специалистов по охране труда,

разрабатывавших и следивших за выполнением программ защиты от шума. Исследование спланировали так, чтобы охватить несколько важных групп работников. Результаты показали, что ухудшение слуха создаёт серьёзные проблемы при обеспечении безопасности рабочих, мешает слышать предупреждающие сигналы и общаться (особенно при использовании СИЗОС), мешает определять характер работы оборудования по его шуму, следить за окружающей обстановкой, вызывает беспокойство по поводу качества оставшейся жизни и возможной потери работы. О схожих проблемах сообщали бригадиры и, в меньшей степени, руководители программ защиты от шума. Среди главных проблем были помехи, создаваемые противошумами, при общении и получении акустической информации об окружающей обстановке; и что СИЗОС мешают слышать предупреждающие сигналы и мешают обеспечению безопасности работников. Работники часто заявляли, что им (приходится) прекращать использование СИЗОС чтобы общаться, а это увеличивает риск ухудшения слуха.

Чрезмерное внимание возможной опасности не промышленного шума

Представители объединений работодателей требуют сохранения существующей (порочной) практики надзора за выполнением санитарных норм в том числе тем, что в ухудшение слуха рабочих также *может* внести вклад воздействие сильного шума после работы, например, при прослушивании музыки, и стрижке газона. Беспокойство по поводу возможного влияния такого шума на слух используют как отговорка, для оправдания бездействия в части улучшения условий труда при воздействии промышленного шума, (доза которого) почти всегда больше, чем у не производственного шума. Безусловно, воздействие сильного шума вне рабочего места, при отдыхе (громкая музыка, фейерверки, стрельба) *может быть* опасным для слуха. Но воздействие этого шума обычно не систематично, случайно, а производственный шум воздействует на работника ежедневно и десятилетия.

Хотя принято считать, что воздействие не производственного шума увеличилось, но исследования населения показывают, что за последние десятилетия у подростков нет значительных изменений слуха. В Швеции в исследовании участвовало 611 мальчиков. Авторы пришли к выводу, что при сравнении 1998 г. с 1969 г. слух у них не ухудшился (Augustsson and Engstrand, 2006)⁹. В США проверили первые, «базовые» аудиограммы у 2526 работников, начавших трудовую карьеру. За период с 1985 до 2004 гг. доля случаев заметного повышения порогов восприятия звуков высоких частот (“notches”) за 20 лет не изменилась (Rabinowitz, et al., 2006)⁵⁴.

В некоторых исследованиях измеряли фактическое воздействие не производственного шума на работников. Недавно при изучении строителей (Neitzel, et al., 2004a)⁴⁵⁻¹, 2004b⁴⁶⁻¹) обнаружили, что средняя доза такого шума соответствует среднесменному уровню менее 80 дБА в большинстве случаев. А у 79% строителей средняя доза воздействия непроизводственного шума (при удвоении дозы при изменении уровня на 3 дБ) - ниже 70 дБА (Neitzel, et al., 2004a)⁴⁵⁻². Лонгитюдное исследование учеников строителей показало, что воздействие такого шума составляет в среднем 78 дБА (Neitzel, et al., 2004b)⁴⁶⁻².

Этот результат согласуется с средним воздействием шума 78 дБА на 20 человек, за период 24 часа, измерявшимся ранее (Berger and Kieper, 1994)¹¹. Учёные изучали людей, большинство которых подвергалось воздействию непроизводственного шума. Так как среди специалистов пока нет единого мнения, как добавлять воздействие импульсного шума к общей дозе, Neitzel с коллегами не смогли учесть воздействие шума при стрельбе. Они сделали вывод, что воздействие шума на тех, кто стрелял (порядка 22%) было больше.

Необходимо сравнить эти результаты с предлагаемым изменением, которое затрагивает лишь среднесменное воздействие шума более 90 дБА, и которое измеряют, используя менее безопасное отношение «удвоению дозы соответствует изменение уровня на 5 дБ». (Хорошо видно, что) воздействие не производственного шума значительно ниже, чем то воздействие на рабочем месте, при котором Департамент требует использовать СКЗ.

Приоритетность разных способов защиты

Как уже упоминалось, санитарные нормы по защите рабочих от шума^{Н5} - единственные нормы, разработанные Департаментом, в которых использование СКЗ не является приоритетным. (Общепринято считать, что) именно СКЗ должны использоваться как главный способ защиты от (любых) вредных производственных факторов, так как они устраняют опасность самым надёжным способом. Кроме того, средства коллективной защиты устраняют опасность для всех рабочих, а не индивидуально. При использовании СКЗ воздействие шума можно предсказать (спрогнозировать) для

любого рабочего, находящегося в определённом месте (известный период времени); а ослабление шума при использовании СИЗОС очень нестабильно. Во (всех) остальных санитарных нормах Департамента; а также в документах (аналогичного назначения, разработанных для защиты здоровья рабочих) в Европейском Союзе, Великобритании, Австралии, Новой Зеландии, и в большинстве других стран, (от работодателей требуют использовать для защиты от шума в первую очередь СКЗ)².

Например, в новом (проекте) требований в Австралии (*Australian Code of Practice*) определена предпочтительность использования разных способов (защиты от шума) (*Safe Work Australia, 2010*)⁵⁶:

1. Устранение причины шума в максимально возможной на практике степени: прекратить использование шумного оборудования; изменить способ выполнения работы; или не допускать опасного воздействия на рабочем месте.
2. Замена оборудования или технологического процесса на менее шумные: использование малошумного оборудования или технологий; изменение оборудования или технологического процесса для уменьшения шума; отделение источника шума от людей путём их удаления, изолирования экранами, укрытиями /кожухами / кабинами, и шумопоглощающими покрытиями.
3. Разработка организационных мероприятий: составление расписания работы так, чтобы шумная работа выполнялась в присутствии минимального числа работников; заблаговременное предупреждение рабочих и других людей, чтобы они могли снизить воздействие шума на себя; обеспечение низкого уровня шума в местах отдыха; ограничение длительности пребывания работников в шумных местах.
4. Обеспечение работников СИЗОС: выбор подходящих противошумов; при необходимости обеспечение ремонта, техобслуживания или замены; информирование работников, их обучение и тренировки, надзор за правильным применением СИЗОС.

Что мешает снижению воздействия шума

По данным из публикации Национальной инженерной академии, основным препятствием использованию СКЗ на предприятиях США является отсутствие соответствующих требований к работодателю; и снисходительное отношение Департамента к превышению ПДУ — вплоть до 100 дБА. Спустя десятилетие (1998 г.), (участники) конференции по защите от вредных производственных факторов пришли к единому мнению: «существуют испытанные и легко доступные технологии, которые могут применяться для снижения воздействия опасного шума на рабочих ...» (*NIOSH, 1998*)⁵⁰. Но на практике эти способы защиты от шума используют нечасто.

Одним из главных препятствий является то, что ошибочно считается, что СКЗ дорогие, и что их сложно спроектировать и установить. Это отчасти объясняется тем, что не ведётся координированная, согласованная работа по распространению информации о способах снижения воздействия шума. В (специализированной) литературе для профессионалов приведено много сведений из научных исследований, технических отчётов, изучения конкретных случаев успешного снижения шума; но нет централизованного хранилища информации с удобным средством для её поиска, которым бы могли пользоваться люди, работающие на американских предприятиях. В результате число возможных способов защиты от шума (гораздо) больше, чем используемых на практике.

Другим препятствием является отсутствие понятной, точной и подробной информации об шуме, создаваемом (разными) машинами. (Для сравнения) в ФРГ выполняется программа «Синий ангел». Она помогает найти малошумное оборудование (www.blauer-engel.de/en/blauer_engel/index.php). В Европе используют программы «Покупайте малошумное» (*NAE, 2010*)⁴⁴⁻³. В США этот подход использует Национальное агентство по авиационной и космическим исследованиям (*Cooper and Nelson, 1996*)¹⁷; «продвигается» Национальным институтом охраны труда; и рекомендуется специалистами по акустике (*Bruce 2009*)¹³; *Anderson, 2011*)⁶ как перспективный и эффективный способ уменьшения опасного шума.

Выполнению требований гигиены труда на промышленных предприятиях мешает нехватка специалистов по акустике. Серьёзные недостатки в программах обучения акустике в ВУЗах приводят к тому, что дипломированные выпускники не знают ничего или почти ничего о защите от шума. Распространение информации об имеющихся (доступных) способах защиты также будет содействовать включению методов защиты от шума в программы обучения специалистов, и поможет уже работающим на предприятиях инженерам, отвечающим за разработку и установку СКЗ.

Хотя СКЗ используют на предприятиях не так часто, как следовало бы, успехи при их использовании на одних предприятиях могут стать хорошим примером для других. Сочетания ряда

2 Статья 9 [Конвенции Международной организации труда](#) (ILO) 1977 г. № 148 «*Air Pollution, Noise and Vibration*» также требует защищать рабочих от шума в первую очередь с помощью СКЗ.

важных факторов привело к сильному снижению воздействия шума в авиации, в военном деле, при добыче полезных ископаемых (Bruce and Wood, 2003)¹⁴.

- Признание необходимости уменьшить воздействие (опасного) шума, основанному на регистрации профессионального заболевания — нейросенсорной тугоухости;
- Разработка технологий для уменьшения воздействия шума;
- Политике, стимулирующей уменьшение воздействия шума;
- (Наличию и) демонстрации успешного решения проблем;
- Совместным усилиям всех заинтересованных сторон (правительства, промышленности, изготовителей оборудования, профсоюзов, специалистов и др.).

Некоторые из этих факторов, необходимых для успешной защиты рабочих от шума, имеются и в американской промышленности. Необходимо приложить больше усилий для того, чтобы необходимость снижения воздействия шума стала (общепризнанной); и более (эффективно и) согласованно распространять доступную информацию по защите от шума. Для этого необходима политическая воля.

Ошибочное представление о снижении риска утраты слуха

Представители объединений работодателей, противящихся изменению политики Департамента, обосновывают свою позицию видимым уменьшением заболеваемости (профессиональной) нейросенсорной тугоухостью. Это снижение объясняется несколькими причинами. Одна из них понятна и очевидна — увольнение работников из-за экономического спада и, соответственно, уменьшение общего количества работающих в промышленности.

Сведения Бюро трудовой статистики о числе рабочих, у которых выявлено значительное ухудшение слуха, всегда значительно занижают количество случаев профессиональной нейросенсорной тугоухости. (В США) при обнаружении значительного увеличения порогов восприятия звуков (у работающих в шумных условиях) требуется регистрировать это (работодателю); и не требуется сообщать об этом в Департамент до тех пор, пока рост порогов восприятия звуков не повысит их настолько, что средний порог восприятия звуков (с частотами 2, 3 и 4 кГц) не превысит 25 дБ по отношению к аудиометрическому нулю. При таком превышении работодатель обязан сообщить об ухудшении слуха в Департамент — но лишь если ухудшение значительное (*10 и более дБ, в среднем для 2, 3 и 4 кГц — прим.*). Для обозначения такого ухудшения уже много лет ошибочно использует термин «стандартное ухудшение слуха³». То есть, на практике допускается очень сильное ухудшение слуха.

Существует и ещё один фактор: после того, как у работника выявлено значительное ухудшение слуха (например, при сравнении результатов проверки слуха, аудиограммы, с результатами самой первой проверки, «базовой» аудиограммой) — (Департамент разрешает работодателю) пересмотреть «базовую», используя в качестве неё последнюю (с заметно возросшими порогами восприятия звуков). В результате уже выявленное значительное ухудшение слуха не будет показано при сравнении новой аудиограммы с (уже новой) «базовой» при ежегодной проверке слуха в следующие годы. Это очень удобно и для работодателей, и для медицинских организаций, проводящих медобследования. Но такая практика маскирует, скрывает процесс ухудшения слуха — до тех пор, пока из-за другого значительного ухудшения слуха не придётся сообщать о нём (Департаменту). Поэтому (если) недавно взятые работники уволятся, то у оставшихся, проработавших (в шумных условиях) много лет, вероятность регистрации нового значительного ухудшения слуха низкая: ухудшение слуха у них уже произошло.

Третьей, возможно самой заметной причиной «уменьшения» заболеваемости профессиональной нейросенсорной тугоухостью стало то, что работодатели разобрались, как можно не сообщать Департаменту об ухудшении слуха у рабочих (используя форму *OSHA 300 Log*). Если (нанятый работодателем добросовестный) медицинский специалист определит, что ухудшение слуха (полностью или отчасти) объясняется условиями труда, работодатель находит и нанимает другого специалиста, который сделает другой вывод, или даже проигнорирует требование сообщать об ухудшении. Общеизвестно, что по экономическим и иным причинам сообщают далеко не о всех случаях профессиональных заболеваний и несчастных случаев (Alexander, 2008⁴; Elgin, 2010²⁵; Lin et al., 2010³⁸). Именно это несоответствие стало причиной того, что Департамент начал выполнять «Программу повышенного внимания» (к отраслям с повышенным риском) (*National Emphasis Program*).

Опрос членов Национальной ассоциации (специалистов) по сбережению слуха показал, что занижение реального числа случаев профессиональной нейросенсорной тугоухости беспокоит значительную долю опрошенных (Wells, 2006)⁶⁶. Аудиологи (специалисты, измеряющие пороги

3 STS, referred to as a “standard” shift.

восприятия звуков), и другие медицинские специалисты, участвующие в сбережении слуха рабочих, систематично сообщают об оказываемом на их давлении со стороны заказчика (работодателя), не желающего получить заключение о связи ухудшения слуха с условиями труда. Некоторые заказчики угрожают нанять другого специалиста, если врач сделает хоть какое-то заключение о связи (заболевания) с условиями труда. Бригадиры, менеджеры, и медицинские работники, сообщают об их стимулировании, и положительном, и отрицательном, для «устранения» случаев профессиональной заболеваемости. В результате всего этого информация, публикуемая Бюро трудовой статистики о частоте утраты слуха, по сути, не имеет никакого значения.

Неэффективность программ защиты от шума

И до начала нынешнего экономического спада работодатели стремились к тому, чтобы сотрудники делали больше, и с меньшими затратами. (Но) особенно в последнее время, специалисты по сбережению слуха стали сообщать, что многие работодатели выделяют недостаточно времени для индивидуального приёма рабочих, у которых значительно ухудшился слух. Специалистам не хватает времени для консультирования работника; чтобы посмотреть, как он надевает и регулирует свои противошумы; или для проверки того, нужно ли подобрать ему другую модель СИЗОС, более эффективную. Большинству медицинских специалистов не дают достаточно времени, чтобы объяснить работнику, что показывает его аудиограмма, и сообщить ему о том, что увеличение порогов восприятия звуков (высоких частот) свидетельствует о процессе ухудшения слуха — уже идущем, но ещё не достигшим степени, соответствующей критерию «значительного ухудшения слуха». Негативным последствием этого становится отвлечение внимания от (процесса) ухудшения слуха до тех пор, пока не произойдёт новое ухудшение слуха, такое, что степень ухудшения достигнет более серьёзной. Если проводить регулярные проверки порогов восприятия звуков, и дополнять их адекватным вмешательством, то проверки *могут* стать полезны - как средство для предотвращения перерастания небольших ухудшений в большие. Но профессионалы (в этой области) из других стран иногда возражают против этого, поскольку проверки порогов восприятия звуков часто используют лишь для фиксирования процесса ухудшения слуха, а не для его предотвращения. Поэтому канадский учёный Раймонд Хету назвал это «медицинским вуайеризмом». В США слишком много работодателей считает, что они (адекватно) «сберегают» слух рабочих путём выполнения программ проверки слуха, и затем ничего не делая для профилактики его ухудшения. В результате такой «защиты» члены Национальной ассоциации (специалистов) по сбережению слуха продолжают наблюдать *ежегодный рост* случаев значительного ухудшения слуха на 5-7%.

К сожалению, на заводах с высоким уровнем шума, на практике программы защиты от шума часто неадекватны, а иногда отсутствуют. Изучение этих программ в штате Вашингтон в компаниях с небольшим и умеренным числом рабочих выявило значительное ухудшение слуха у работников всех возрастных групп > 36 лет (*Daniell, et al., 2002*)¹⁹⁻¹. Большое последующее исследование выявило усилия менеджеров обеспечить медобслуживание тех рабочих, у которых среднесменное воздействие шума 85 дБА и более (*Daniell, et al., 2002*)¹⁹⁻². Большинство этих компаний меряет воздействие шума, но не хранят результаты замеров. Во всех отраслях СКЗ используют редко, хотя 51% сообщил, что они сделали некоторые изменения для снижения шума. При этом лишь 10% сообщило, что после изменений проводили повторные замеры. Все компании сообщили, что они обеспечивают работников СИЗОС, но лишь в 34% из них была какая-то политика в отношении их использования. Тренировки работников для правильных надевания и подгонки СИЗОС проводятся в 64% компаний, и 74% проводят ежегодные проверки слуха рабочих. При обнаружении значительного ухудшения слуха только 62% сообщает о нём Департаменту, и 37% проводит повторное обучение и тренировки работников.

В Мичигане провели большое исследование системы надзора за профессиональной нейросенсорной тугоухостью. Оказалось, что примерно 46% рабочих, у которых производственный шум значительно ухудшил слух, не проходили регулярных проверок слуха (*Reilly, et al., 1998*)⁶⁹. Плохое выполнение программ защиты от шума особенно характерно для (небольших) компаний, с менее чем 100 работниками. Но в 1990-е проверки не проводились и в 30-47% крупных компаний.

В маленьких компаниях программы защиты от шума выполняются хуже всего, так как там не хватает средств и специалистов, и поэтому риск ухудшения слуха остаётся большим. Из-за масштабного фактора расходы на программы защиты от шума (проверки слуха, закупка СИЗОС, замеры воздействия шума и др.) на одного рабочего в маленьких компаниях гораздо больше, чем в больших. Поэтому использование СКЗ (вместо программ защиты от шума) в маленьких компаниях более выгоднее, чем в

больших. А (на практике) именно нехватка средств побуждает их возражать против использования СКЗ. Многие маленькие компании предпочитают вообще ничего не делать (для защиты рабочих от шума).

Перекося в сторону применения противошумов

Нет никаких сомнений в том, что средства индивидуальной защиты от шума способны уменьшить количество акустической энергии, действующей на орган слуха. Они могут стать очень полезным дополнением к средствам коллективной защиты и организационным мероприятиям, и другим составным частям программы защиты от шума. Но большинство специалистов по профессиональным заболеваниям органа слуха признаёт, что СИЗОС не могут считаться окончательным (эффективным) решением проблемы защиты от опасного шума. У противошумов много недостатков; а работодатели прилагают недостаточно усилий для обеспечения их своевременного и правильного применения.

Рабочие часто не применяют СИЗОС по многим причинам: дискомфорт, неподходящий размер, гигиенические проблемы, невозможность услышать предупреждающие сигналы и общаться. Исследования показали, что доля работников, использующих СИЗОС, может быть от 0 до более 49% (Suter, 2002)⁶¹. В другом исследовании установили, что 34% работающих (в условиях сильного шума) не используют противошумы совсем (Tak, et al., 2009)⁶³. Несмотря на наличие соответствующих требований (к работодателю) в санитарных нормах, работников редко учат выбору СИЗОС, их правильному надеванию и регулировке (подгонке), уходу за и обращению с противошумами. Во многих случаях рабочим не предоставляется возможность выбрать СИЗОС подходящего размера или модели. На удобность СИЗОС часто не обращают внимания, несмотря на то, что своевременность использования может оказаться самым важным фактором. Если противошумы неудобны, или неподходящего размера, то работник (не сможет) использовать их своевременно, или не будет использовать их вообще. А использование СИЗОС как главный способ защиты работника приводит к тому, что забота о защите здоровья сотрудника возлагается на него, а не на работодателя. Для части компаний выполнение (обязанности защищать рабочих от вредного производственного шума) становится добровольным.

Федеральные законы, разработанные Агентством по охране окружающей среды (EPA), требуют (от изготовителей) СИЗОС испытывать их в лабораториях, и наносить на упаковку полученное в лабораториях ослабление шума, показатель *NRR* (схожий с используемым в ЕС и РФ *SNR*). *NRR* соответствует ослаблению шума (дБ), обеспечивает для 98% людей при правильном применении данного СИЗОС (EPA, 1979)²⁶. Но исследования показали, что (не у участников лабораторных исследований, а у) рабочих ослабление шума достигает *NRR* менее чем у 5% (Berger, et al., 1994)¹². Работодатели стараются выбрать СИЗОС с наибольшим показателем ослабления шума, но по данным научных исследований этот (лабораторный) показатель нельзя использовать для прогноза реальной защищенности рабочих. Такой подход (к выбору модели) может (также) привести к слишком сильному ослаблению окружающих звуков, мешая и даже не давая общаться и слышать предупреждающие сигналы. СИЗОС не должны ослаблять шума до величины менее 70 дБА (European Standard EN 458, 1993)²⁷⁻¹, так как слишком сильное ослабление шума может вызвать ощущение изолированности, препятствовать общению, так, что в результате (часть) рабочих перестанет использовать СИЗОС (Williams and Dillon, 2005)⁶⁷.

И работодатели, и рабочие часто считают, что для сохранения слуха достаточно использовать СИЗОС часть времени пребывания в шумных условиях, но это не так. Например, противошум, ослабляющий окружающие звуки на 30 дБ, и не применяемый всего лишь 10% 8-часовой смены, снизит дозу воздействия шума не более чем на 10 дБ (Arezes and Miguel, 2002)⁷.

Многих рабочих беспокоит то, что они не могут получать важную информацию при общении, предупреждения, не услышат других рабочих, предостерегающих их об опасности; не обнаружат неисправность оборудования по его шуму (Morata, et al., 2005)⁴³⁻². Эти опасения - подтверждаются.

Шум, средства индивидуальной защиты, и безопасность

То, что шум может мешать общению, мешать реагированию на предупреждающие сигналы — общеизвестно. Многие технологические процессы могут происходить без какого-то общения работников; но другие требуют их общения, контролирования работы оборудования по их шуму, получения важной акустической информации об окружающей среде, реагирования на предупреждающие сигналы. Также известно, что шум может снижать безопасность. В последнее время этой сложной области стали уделять больше внимания.

Исследования показали, что воздействие шума и ухудшение слуха связаны с повышенным риском несчастных случаев среди рабочих судостроительных предприятий (*Moll van Charante and Mulder, 1990*)⁴², и при выполнении других работ, например у операторов, управляющих оборудованием, и среди неквалифицированных рабочих (*Zwerling, et al., 1997*)⁶⁸. Также было много коротких сообщений о рабочих, у которых попадание рук или одежды в механизмы приводило к серьёзным травмам — в то время как находившиеся рядом не слышали крики о помощи. Недавно схожее исследование показало, что утрата слуха и нерегулярное использование СИЗОС имеют значительную взаимосвязь с риском травмирования сельскохозяйственных рабочих (*Choi, et al., 2005*)¹⁶.

Исследователи из штата Мичиган и университета Уэйна разработали систему надзора за несчастными случаями на рабочих местах со смертельным исходом. Часть системы оценивала влияние шума и ухудшения слуха на выявленные случаи смерти (*Michigan State University, 2000*)⁴¹. Они отметили, что столкновения с предметами, захват или сдавливание оборудованием, или сжимаемым материалом составляет 20% несчастных случаев со смертельным исходом в штате. Эти случаи занимают второе место среди несчастных случаев в штате, где шумное производство составляет большую часть отрасли. Они отметили, что ряд исследований показал связь между шумом и ухудшением слуха, и несчастными случаями и смертями на рабочих местах. К сожалению, при расследовании причин несчастных случаев со смертельным исходом в Мичигане, и в других местах в США, инспектора Департамента не определяют то, был ли несчастный случай вызван шумом, в какой-то степени.

При проведении большого исследования в Израиле было получено много полезной информации о влиянии шума на рабочих, *CORDIS study* (*Melamed, et al., 1992*)⁴⁰⁻¹. 2368 человек, работавших в текстильной, пищевой и металлообрабатывающей отраслях, разделили на три группы по воздействию шума: низкое, ≤ 75 дБА; среднее, от 75 до 84 дБА; и высокое, ≥ 85 дБА. Оказалось, что при наибольшем шуме вероятность несчастных случаев и прогулов самая большая, и у мужчин, и у женщин. А вероятность несчастных случаев у работавших при наибольшей степени воздействия шума была в полтора раза выше, чем у работавших при наименьшей степени воздействия, у работников обоих полов.

Специалисты по охране труда и сбережению слуха стали чаще признавать, что применение СИЗОС создаёт ещё одну проблему. Противошумы могут мешать восприятию речи и реагированию на предупреждающие сигналы. Исследования показали, что если у слушателя пороги восприятия звуков с частотой 2, 3 и 4 кГц в среднем выше 30 дБ, или если уровень фонового шума выше 85 дБА, то обычно СИЗОС негативно влияют на общение. Противошумы часто затрудняют определение направления на источник звука. Это чаще и сильнее проявляется при использовании наушников, так как они очень сильно мешают определению положения источника шума в вертикальном направлении (*Suter, 1992*)⁶⁰.

Изучение выявления направления на источник шума привело к следующему выводу: «если определение направления на источник опасности крайне важно, то использование наушников — недопустимо» (*Abel and Paik, 2005*)². Недавно были проведены исследования для изучения влияния одновременного применения вкладышей и наушников на определение направления на источник звука. Они выявили ряд серьёзных нарушений по сравнению со случаем не применения СИЗОС (*Abel and Odell, 2006*)¹; *Brungart, et al., 2003*)¹⁵; (*Simpson, et al., 2005*)⁵⁹). Эти результаты могут серьёзно повлиять на политику и требования законодательства в тех случаях, когда требуется использование двух типов СИЗОС одновременно (для защиты от сильного шума).

Директива Европейского Союза 89/656 обязывает работодателей проводить оценку (эффективности и приемлемости) средств индивидуальной защиты, и рисков, которые могут возникнуть при их использовании. Дополнительная информация по этому вопросу имеется в стандарте ЕС (*EN 458, 1993*)²⁷⁻² по выбору и применению СИЗОС; в *EN 457 (1992)* по звуковым сигналам, предупреждающим об опасности; и в других стандартах Европейского Союза (*Liedtke, 2005*)³⁶; (*Toppila, et al., 2009*)⁶⁴⁻¹.

Исследования показали, что люди, использующие СИЗОС, часто понижают громкость голоса при общении с другими работниками (по сравнению с общением в условиях, когда СИЗОС не используют). При наличии фонового шума это затрудняет понимание того, что они произносят, особенно когда слушатель тоже применяет СИЗОС (*Hörmann, et al., 1984*)³³; (*Howell and Martin, 1975*)³⁴; (*Tufts and Frank, 2003*)⁶⁵.

Чтобы рабочие могли общаться, и облегчить им реагирование на предупреждающих сигналов в шумных условиях; и чтобы не ослаблять звуки в условиях неопасного, слабого шума, разработали несколько видов специальных СИЗОС. Их испытания для оценки разборчивости речи показали ряд преимуществ в одних условиях, и отсутствие в других случаях. Эти СИЗ *могут быть* полезны, но высокая цена может помешать их применению. Например, стоимость наушников для общения может

быть 70 долларов США, а у более дорогих моделей более 1000 долларов. Маловероятно, что большинство работодателей, особенно из маленьких компаний, захотят тратить деньги на такие СИЗ.

Множество подобных фактов доказывает, что применение СИЗОС не станет решением проблемы защиты от производственного шума. Это то же самое, что и стимулировать рабочих, особенно с уже ухудшившимся слухом, стать людьми с ещё худшим слухом во время работы, и соответственно, подвергнуть себя ещё большему риску. Единственный приемлемый способ решить проблему — снижение шума на рабочем месте с помощью СКЗ.

Затраты и экономия при использовании средств коллективной защиты

Объединения работодателей и их представители провели большую работу для того, чтобы определить затраты на снижение шума до 90 дБА. Для этого они использовали термин «уровень шума» вместо «*среднесменный* эквивалентный уровень шума», допуская умышленную ошибочную подмену. Разработчикам законов, работникам надзорных органов и общественности следует знать, что количество (рабочих мест), на которых люди подвергаются воздействию среднесменного эквивалентного шума выше 90 дБА, несравненно меньше, чем тех, где шум (периодически) бывает выше 90 дБА. И, как уже упоминалось выше, в промышленности работающие в условиях *среднесменного* шума более 90 дБА составляют небольшую долю среди тех, кто *иногда* подвергается воздействию сильного шума.

Некоторые представители работодателей заявили, что установка СКЗ для снижения среднесменного уровня шума до, максимум, 90 дБА, потребует затрат миллиардов долларов; приведёт к закрытию предприятий, и выводу производства в другие страны. Представитель работодателей (*Michael Frederick, президент MCM Composites Corp.*) заявил: «В условиях рыночной экономики у работодателей имеется достаточно сильные стимулы для обеспечения безопасности работников» (BNA, 2011). Если это на самом деле так, то Закон об охране труда 1970 г. не нужен, и мы можем вернуться к временам, когда травматизм и заболеваемость из-за плохих условий труда были массовым явлением.

Рынок, сам по себе, не может эффективно стимулировать (работодателей) улучшать условия труда, так же как и государство не может нормально работать без налоговой системы и без регулирования движения на дорогах. Плохая информированность общественности о преимуществах улучшения условий труда стала одной из причин задержки введения изменений Департаментом. В Европе рабочих защищают от шума успешнее, чем в США. И, не считая недавние финансовые неурядицы, их экономика успешнее, предприятия современнее, и часто эффективнее.

Типичным примером непомерного завышения затрат на выполнение требований охраны труда является оценка, сделанная (*Small Business Administration's Office of Advocacy*). Они считают, что суммарные затраты на выполнение всех требований правительства достигают 1,75 триллиона долларов (*Crain and Crain, 2010*)¹⁸. Но анализ этой работы показал, что «полученный результат объясняется неуказанных, тайных вычислений, и использованием некорректной методики; сделанные выводы — ошибочны» (*Shapiro, 2011*)⁵⁸⁻¹. А по данным (*Office of Management and Budget, OMB*) затраты составляют 62-73 млрд. долларов ежегодно. Кроме того, по оценкам ОМБ, выполнение требований позволяет экономить от 153 до 806 млрд. долларов! Иными словами, государственное регулирование, в определённой степени, улучшает работу национальной экономики (*Shapiro, 2011*)⁵⁸⁻², и не «ликвидирует рабочие места», как часто твердят, а на самом деле создаёт их.

Для испытания (математической) модели, предназначенной для определения чистых расходов при изменении условий труда, американские специалисты и [Министерство трудовых ресурсов Сингапура](#) недавно провели совместное исследование, включавшее определение затрат на программы защиты от шума (*Lahiri, et al., 2011*)³⁵⁻². В этой математической модели учитывали не только расходы на СКЗ, но и экономия (отсутствие снижения производительности труда, возникающей при сильном шуме; снижение затрат на медобслуживание), и выгоду работодателя.

Было рассмотрено 4 случая с разной экономической выгодностью для работодателя. Авторы сделали вывод — хотя защита рабочих от (вредных производственных факторов) необходима, например, и из соображений гуманности, а экономический анализ затрат и экономии может не проводиться вообще, но (при его выполнении) анализ может помочь определить, какие именно затраты на защиту от шума экономически более выгодны. Такая математическая модель может помочь компаниям разработать план улучшения условий труда в части защиты от шума так, чтобы правильно определить приоритетность разных мероприятий. Результаты (исследования) показали, что в одной из компаний значительно возросла производительность труда; и во всех компаниях снизились расходы из-за потерь рабочего времени и снизились затраты на медобслуживание рабочих. В двух компаниях экономия

превысила затраты, причём в одной очень сильно. А в двух других затраты на СКЗ немного превысили экономию, но затраты на одного рабочего были невелики. Эти результаты могут не учитывать некоторые расходы и экономию, а также отличия в величине расходов и экономий при проведении аналогичных вычислений в условиях США. Тем не менее, это потенциально полезная модель.

При подготовке пересмотра требований к защите от шума в 1983 г., Департамент оценил средние затраты на одного работника при выполнении всех требований санитарных норм: 41 доллар на 1 работника за 1 год (*OSHA, 1983, p. 9741*)⁵². Этот результат занижает затраты работодателей.

В 1992 г. региональное отделение Департамента в Филадельфии пришло к выводу, что средние ежегодные расходы на одного работника составят 86 долларов, и что эта величина может изменяться, в зависимости от размера предприятия и числа тех работников, которые подвергаются воздействию опасного шума (*Phila. OSHA, 1992*)⁵³. В инструкции Центра технической поддержки Департамента (*OSHA's Office of Technical Support*) приводится таблица для корректирования затрат с учётом числа работников, охваченных программой защиты от шума:

- 250 и более — поправка не требуется;
- 50÷99 — увеличение на 8%;
- 20÷49 — увеличение на 75%;
- 1÷19 — увеличение на 125%.

Соответственно, ежегодные затраты маленьких компаний на 1 рабочего будут ~ 194 доллара. Оценки Департамента в Филадельфии? в 1992 г., не соответствуют современным условиям. Недавняя проверка 13 предприятий показала, что на 1 рабочего ежегодно расходуют около 310 долларов (*Driscoll, 2011*)²⁴⁻¹. (Все) эти заводы были частями одной транснациональной компании с годовым доходом 20 млрд. На каждом предприятии работало 200-300 рабочих. Исследование показало, что затраты на одного работника включают в себя и такие, которые не очевидны (из требований к программе защиты от шума). В затраты входит не только расходы на измерение шума, обучение и тренировки работников, программы индивидуальной защиты от шума, измерение порогов восприятия звуков и анализ результатов этих замеров, регистрация результатов измерений шума, проверок слуха работников и т. п. (Реальные) затраты включают в себя расходы на повторные проверки; определение того, необходимо ли сообщать в Департамент об ухудшении слуха; учебные материалы; калибровку (измерительного оборудования); потери из-за отсутствия работника на рабочем месте (при медосмотрах, обучении); оплату труда руководителя программы защиты от шума; техобслуживание акустических приборов; использование производственных площадей (для выполнения программы защиты от шума); затраты на сертификацию; и выплаты компенсаций работникам. Недавно на конференции Американской ассоциации промышленных гигиенистов (*American Industrial Hygiene Association*) Денис Дрисколл попросил 48 участников оценить затраты на перечисленные выше действия; и попросил оценить затраты на программы защиты от шума (которые участники проводили, или в которых участвовали). Опрос показал, что ежегодные затраты на одного рабочего составили от 300 до 1200 долларов, в среднем 350 долларов (*Driscoll, 2011*)²⁴⁻².

При средних затратах 350 долларов в год, и поправке (предложенной отделением Департамента в Филадельфии) 125%, ежегодные затраты маленьких компаний на 1 рабочего достигнут 788 долларов. Это объясняет, почему маленькие компании часто вообще не выполняют программы защиты от шума. А если и выполняют, то так, что это плохо согласуется с реальными требованиями Департамента, и, с большой вероятностью, совершенно неэффективно. Слишком часто бывает, что есть простые и доступные по цене СКЗ, но их не используют из-за недостаточного стимулирования работодателей.

Компания, которую консультировал Дрисколл, разрабатывала проект такого снижения воздействия шума, чтобы можно было прекратить выполнение программ защиты от шума. Поэтому было важно предельно точно определить затраты и на программы, и на СКЗ. В большинстве случаев воздействие шума не превышало 90 дБА, но компания хотела снизить его до <80 дБА. С учётом затрат на СКЗ и программы защиты от шума ожидалось, что проект окупится через 4,79 лет (*Driscoll, 2011*)²⁴⁻³.

Социально-экономический ущерб

Все приведённые выше вычисления учитывали лишь финансовую сторону вопроса, и рассматривали лишь интересы работодателей. Они не учитывали ущерб от сильного шума для рабочих и общества. Так, слуховые аппараты для обеих ушей стоят от 2 до 8 тыс. долларов, и должны заменяться каждые 3-4 года. Наушники со средствами связи, защищающие от шума, обычно не покупаются работодателями — а они могут стоить 1 тыс. долларов. Расходы на лечение оставлялись рабочим. Если

работодатели начнут нести такие расходы, то затраты на программы защиты от шума значительно возрастут, и их заинтересованность в снижении уровня шума с помощью СКЗ повысится.

Аргументируя необходимость снижать воздействие шума на работника, часто приводят сведения о выплате компенсаций (пострадавшим) рабочим. Департамент заявил: «выплаты компенсаций рабочим — это трансфертные платежи от работодателей работникам с ограниченными возможностями». Но реальный, полный социальный ущерб, заключается в утрате слуха и других заболеваниях, развивающихся из-за воздействия сильного шума; а действительное положительное последствие выражается в уменьшении числа пострадавших и больных» (*OSHA, 1981, p. 4116*)⁵¹. Положительные последствия улучшения условий труда, которые известны Департаменту, но которые он не в состоянии количественно оценить, это уменьшение негативных последствий воздействия шума на здоровье, помимо сохранения слуха (заболевания нервной системы, сердечно-сосудистой системы и др.), уменьшение затрат на лечение и т. п., уменьшение раздражения из-за шума, или отвращения к шуму, и к использованию противошумов; рост производительности труда рабочих.

Размер компенсаций (пострадавшим) работникам - лишь нижний предел оценки ущерба от шума. Но и они достаточно велики: за период 1984-1998 гг., в Орегоне рабочим, утратившим слух, выплатили 6,9 млн. долларов, в среднем около 5 тыс. (*McCall and Horwitz, 2004*)³⁹. В 1998 г. в штате Вашингтон выплатили 45,7 млн., в среднем по 7,18 тыс. долларов каждому пострадавшему (*Daniell, et al., 2002*)¹⁹⁻³.

Учёт выплат по решениям судов, и схемы расчётов, используемых в Министерстве по делам ветеранов и Минтруде (для государственных служащих), а также другие оценки - дают гораздо больший результат. Например, выплаты компенсаций военнослужащим в Министерстве по делам ветеранов из-за утраты слуха и звона в ушах (тинитус) в 2006 финансовом году превысили 1,2 миллиарда долларов. Кроме того, к этому следует добавить 288 млн. на закупку слуховых аппаратов и аудиологическое обслуживание пострадавших ветеранов (*Saunders and Griest, 2009*)⁵⁷.

Но ущерб, наносимый шумом обществу, не ограничивается финансовыми потерями; и можно привести аргументы в пользу того, что финансовые потери — не самые важные. В статье (*Ruttenberg, 1997*)⁵⁵⁻¹ указано на то, что слово затраты (издержки, расходы) («*cost*») в словарях может включать в себя не только финансовый ущерб, но и другие негативные последствия — боль, страдания и другое, и может учитывать выгоды с точки зрения справедливости и качества жизни, и не ограничиваться одной лишь финансовой стороной дела. Чтобы правильно определить ущерб из-за утраты слуха, необходимо учесть и долговременные расходы и экономию за период, превышающий 1 квартал или 1 год (за которые обычно подводят отчёт о деятельности). При этом необходимо учитывать и не прямые расходы и экономию (например, уменьшение доходов и ли уменьшение прогулов), и вторичные, положительные и отрицательные последствия (например, увеличение срока службы оборудования или создание новых рынков), а также вопросы, относящиеся к качеству жизни.

Воздействие шума и утрата слуха оказывают значительное влияние на общество в целом. Необходимо учитывать затраты на диагностику, лечение, реабилитацию, и выплаты компенсаций пострадавшим рабочим; и социальные потери из-за болезни, приводящие к ухудшению качества жизни, инвалидности, и страдания работников (*Alleyne I, et al., 1989*⁵; *Access Economics, 2006*³). Также необходимо учитывать другой ущерб: (дополнительные) несчастные случаи и отсутствие на работе, что (пока ещё) плохо изучено в США, но уже исследовалось в других странах (*Melamed, et al., 1992*⁴⁰⁻²; *Toppila, et al., 2009*⁶⁴⁻²).

Снижение воздействия шума на работников с помощью СКЗ может быть выгодно компаниям и в других отношениях. Например, описаны случаи, когда простые средства защиты от шума не только улучшили условия труда, но и повысили срок службы оборудования за счёт уменьшения вибраций (*Ruttenberg, 1997*)⁵⁵⁻². При изучении возможных способов уменьшения воздействия шума, и их оценке (затрат и выгод разных возможных действий), можно учесть и такие (вторичные) преимущества.

В более широком смысле, защита от шума затрагивает не только отдельную компанию, занимающуюся этим. Новые и предприятия создаются так, чтобы они соответствовали уже имеющимся, действующим требованиям охраны и гигиены труда, стимулируя экономический рост в более широком обществе (*Ruttenberg, 1997*)⁵⁵⁻³. Разработка новых технологий может привести к их использованию не только для защиты от шума. Научные достижения могут привлечь внимание общественности, что увеличит осведомлённость об опасности шума не только на рабочих местах, и уменьшит риск утраты слуха в целом. С другой стороны, выплаты из-за нарушений могут снизить конкурентоспособность компании, уменьшить занятость, и благосостояние общества (*Atherley, 1989*)⁸.

Примеры успешной защиты от шума

В средствах массовой информации редко сообщают о положительном опыте защиты рабочих от шума, но есть несколько таких примеров. В двух штатах США, Калифорнии и Вашингтоне, разработали свои местные планы⁴ охраны труда работников. И они стали использовать (именно) исходное толкование слова «приемлемые» в отношении СКЗ. При этом (более строгие) требования к работодателям улучшить условия труда ни разу не привели к закрытию завода или к увольнениям работников.

Центральный (федеральный) аппарат Департамента должен допускать использование работодателями альтернативных способов защиты рабочих от шума; и/или уменьшать штрафы или предоставить больше времени на улучшение условий труда так, чтобы тем работодателям, у которых серьёзные финансовые проблемы, было бы легче найти средства на такую работу. Именно так уже сейчас поступает отделение Департамента в Калифорнии. Несколько юридических решений в этом штате, относящиеся к выполнимости и эффективности (СКЗ), создали правовую основу, на которой отделение Департамента в Калифорнии смогло заставить работодателей улучшить условия труда по шуму. Эти решения могут пригодиться и федеральному (аппарату) Департамента. Решения были приняты по компаниям: *Golden State Engineering, Erickson Lumber Co., Oakland Tribune, Latchford Glass* и *Delco Remy*. Решение по компании *Golden State* было процитировано апелляционной комиссией: “... утрата слуха работником должна считаться такой же важной, как и потеря конечности или другая травма, повлёкшая утрату работоспособности (инвалидность)” (*Donaldson, et al., 1987*)²². Федеральный (аппарат) Департамента должен изучить (и перенять) опыт этих штатов; а также опыт Северной Каролины и других штатов, где есть свои программы (законов для) защиты жизни и здоровья рабочих.

Крупные американские и транснациональные компании, например *Alcoa* (*Dixon-Ernst, 2011*)²⁰, *Ford Motor Company* (*Lick, 1999*)³⁷ и *General Motors*, а также другие, уже много лет включают использование СКЗ в свои программы защиты от шума. А иногда даже маленькие компании, например молочная ферма в Бангоре (штат Мэн), принимают все возможные меры для снижения шума в источнике так, чтобы его воздействие было менее чем 90 дБА; а многие — и до < 85 дБА (*Barry, 2011*)¹⁰. Такая забота об улучшении условий труда не выходит за пределы финансовых возможностей ответственных и добросовестных работодателей. Недавно Национальный институт охраны труда начал проводить конкурс (“*Safe-in-Sound*”), определяя победителей - компании, добившиеся успеха в отношении защиты своих работников от шума. Две компании стали примерами выдающихся успехов: *Pratt & Whitney Corp.* (*NHCA, 2009*)⁴⁷ и *Shaw Industries* (*NHCA, 2011*)⁴⁸. В каждой из этих компаний были сотрудники, занимавшиеся установкой и техобслуживанием СКЗ, и они охотно делились своим успешным опытом с другими подразделениями компаний; и с участниками ежегодной встречи Национальной ассоциации специалистов по защите слуха. Такая открытость нечасто встречается в США, и (поэтому) необходимо перенимать положительный опыт других стран, например Австралии, Великобритании и других европейских стран.

Одной из причин нехватки информации о способах снижения воздействия шума на работников является нежелание американских компаний открыто делиться опытом своей успешной работы. В других странах это встречается реже, так как там в эти вопросы вмешивается государство и другие организации. Например в Австралии такие организации, как (государственная) Национальная комиссия по охране труда (*National Occupational Health and Safety Commission*) и *Safe Work Australia* распространяют все виды информации и базы данных по способам защиты от шума; рекомендации о защите работников от шума; сообщения об планировании программ снижения шума и закупки малошумного оборудования. Управление по охране труда в Великобритании (*HSE*) распространяет буклеты о снижении шума; о защите от шума на стройках; и при закупке нового оборудования. (В Канадской провинции) Британская Колумбия (*Workers Compensation Board*) публикует отчёты о защите от шума. (Примечание. В эти материалы входит отчёт и пакет (информации), выполненный по договору с *Jim Maddux* из Подразделения Департамента (*OSHA's Office of Safety Standards*), 07.02.2001. Хотя прошло 10 лет, там есть полезная информация и, что важнее, они (вероятно) будут заменены более подробными материалами и информацией). По данным (*Hohmann, 2009*)³², Национальный фонд страхования от несчастных случаев (*SUVA*) помогает маленьким организациям в Швейцарии определять воздействие шума на работников и снижать опасность при сильном шуме.

4 Отделения Департамента условий и охраны труда в отдельных штатах имеют право разрабатывать свои, местные требования охраны труда. При этом местные требования не могут быть менее строгие, чем общегосударственные, но могут быть более строгие — и в 2 штатах (из 50) использовали это.

Заключение

Появляется всё больше и больше свидетельств того, что Департаменту следует продолжить возврат к своей исходной, первоначальной политике в части выполнения требований к использованию работодателями средств коллективной защиты при значительном превышении ПДУ. Слишком долго, уже 28 лет, американские работники являются (~ «подопытными кроликами»), участниками провалившегося эксперимента. Риск развития профессиональной нейросенсорной тугоухости у рабочих остался слишком высоким; а усилия (по защите их здоровья) в рамках «программ защиты от шума» - недостаточны. СИЗ органа слуха — неэффективны; они не могут рассматриваться как равноценная замена снижению воздействия шума; и должны занять своё (последнее) место среди методов защиты от вредных факторов. И по критериям оценки опасности шума, и в части практического снижения воздействия шума на рабочих, Европа, Австралия и многие другие страны опережают США. Американскую промышленность позорит тот факт, что производители оборудования изготавливают для заказчиков из Европы менее шумные изделия, чем для отечественных потребителей.

Во многих случаях, когда воздействие шума превышает 90 дБА, имеются доступные средства коллективной защиты. В таких случаях, Департамент может вместе с работодателями разрабатывать подходящие планы улучшения условий труда. В Департаменте уже разработаны соответствующие программы. (Также) Департамент должен больше работать с Национальным институтом охраны труда, с Национальной инженерной академией, и другими государственными и негосударственными организациями, распространяя информации о методах защиты от шума путём его снижения СКЗ; чтобы информация была доступна для руководителей, специалистов, и объединений работников.

Об авторе

[Алиса Сатер](#) более 30 лет работала в области сбережения слуха и последствия воздействия (сильного) шума на здоровье. Защитила кандидатскую диссертацию по утрате слуха; и докторскую по аудиологии. При её участии разрабатывались научные основы защиты от шума, требования законодательства, и политика их выполнения — сначала в Агентстве по охране окружающей среды (EPA, отдел защиты от шума), а затем в Департаменте условий и охраны труда (OSHA). (Работая) в Агентстве, Алиса участвовала в разработке критериев (негативного) воздействия (сильного) шума на организм, включавших в себя не только ухудшение слуха, но также экстраауральные (*не связанные со слухом*) и психологические последствия, влияние шума на работоспособность и возможность общаться. В Департаменте, как ведущий научный работник и руководитель по защите рабочих от шума, Алиса Сатер была главным автором поправок к санитарным нормам США по шуму. Она также сотрудничала с Национальным институтом охраны труда (NIOSH, в Минздраве) в области (защиты от шума) и аудиологии. Сейчас Алиса Сатер работает консультантом и живёт в Портленде, Орегон. Она член Американского акустического общества и Ассоциации специалистов по аудиологии, слуху, заболеваниям и др. ([American-Speech-Language-Hearing Association](#)). (За свою работу) она получила несколько наград. В частности, она получила премию Алисы Гамильтон (от Американской ассоциации специалистов по гигиене и охране труда [AIHA](#)); и премию *Lifetime Achievement Award* от Национальной ассоциации специалистов по сбережению слуха ([National Hearing Conservation Association](#)). Вы можете связаться с ней по эл. почте ahsuter@comcast.net.



Литература

1. ↑ Abel, S.M., Odell, P., 2006. [Sound attenuation from earmuffs and earplugs in combination: Maximum benefits vs. missed information](#). Aviation Space and Environmental Medicine, 77(9): 899-904.
2. ↑ Abel, S.M., Paik, J.E.. 2005. Sound source identification with ANR earmuffs. Noise & Health, 7(27): 1-10. <https://dx.doi.org/10.4103/1463-1741.31637>
3. ↑ Access Economics. 2006. Listen Hear! The Economic Impact and Cost of Hearing Loss in Australia. Access Economics Pty Ltd. Available online at www.audiology.asn.au/pdf/ListenHearFinal.pdf. Accessed March 23, 2009. <https://hearnet.org.au/wp-content/uploads/2015/10/ListenHearFinal.pdf>
4. ↑ Alexander Ames. 2008. Doctors feel push to downplay injuries. Charlotte Observer, 4-19-08. <https://www.charlotteobserver.com/217/story/587539.html> [Копия](#)

5. ↑ **Alleyne, B.C.**, Dufresne, R.M., Kanji, N., Reesal, M.R., 1989. Costs of workers' compensation claims for hearing loss. *Journal of Occupational Medicine.*, 31(2): 134-138. <https://www.jstor.org/stable/45015484>
6. ↑ **Anderson, R.R.** 2011. Application of engineering controls to reduce industrial employee noise exposure. Presentation to the National Hearing Conservation Association, annual meeting. Mesa, AZ, 2-25-11.
7. ↑ **Arezes, P.M.**, Miguel, A.S., 2002. [Hearing protectors acceptability in noisy environments](#). *The Annals of Occupational Hygiene*, 46(6): 531-536. <https://doi.org/10.1093/annhyg/mef067>
8. ↑ **Atherley, G.**, 1989. Prevention of occupational deafness: A coming crisis? *Journal of Occupational Medicine*, 31(2): 139-140. <https://www.jstor.org/stable/45015485>
9. ↑ **Augustsson, I.**, Engstrand, I., 2006. Hearing ability according to screening at conscription: Comparison with earlier reports and with previous screening results for individuals without known ear disease. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 70(5): 909-913. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2005.10.003>
10. ↑ **Barry, J.**, 2011. Personal communication via email.
11. ↑ **Berger, E.**, Kieper, R., 1994. [Representative 24-hour Leqs arising from a combination of occupational and nonoccupational noise exposures](#). *The Journal of the Acoustical Society of America*, 2890. <https://doi.org/10.1121/1.409374>
12. ↑ **Berger, E.H.**, Franks, J.R., Lindgren, F., 1994. [International review of field studies of hearing protector attenuation](#). *Proceedings of the 5th International Symposium on the Effects of Noise on Hearing*, Gothenburg, Sweden.
13. ↑ **Bruce, R.D.**, 2009. A new approach to noise control in the workplace. *Proceedings of INTER-NOISE 09. The 2009 International Congress and Exposition on Noise Control Engineering*, Ottawa, Ontario, Canada. <https://www.tib.eu/en/search/id/TIBKAT%3A630564205/38th-International-Congress-and-Exposition-on-Noise/>
14. ↑ **Bruce, R.D.**, Wood, E.W., 2003. [The USA needs a new national policy for occupational noise](#). *Noise Control Engineering Journal*, 51(3): 162-165.
15. ↑ **Brungart, D.S.**, Kordik, A.J., Simpson, B.D., McKinley, R.L., 2003. Auditory localization in the horizontal plane with single and double hearing protection. *Aviation, Space and Environmental Medicine*, 74(9): 937-946. <https://www.ingentaconnect.com/content/asma/asem/2003/00000074/00000009/art00004>
16. ↑ **Choi, S.W.**, Peek-Asa, C., Sprince, N.L., Rautiainen, R.H., Donham, K.J., Flamme, G.A., Whitten, P.S., Zwerling, C., 2005. Hearing loss as a risk factor for agricultural injuries. *American Journal of Industrial Medicine*, 48(4): 293-301. <https://doi.org/10.1002/ajim.20214>
17. ↑ **Cooper, B.A.**, Nelson, D.A., 1996. A "Buy Quiet" program for NASA Lewis Research Center: Specifying low equipment noise emission levels. *Proceeding of NOISE-CON 97. The 1997 National Conference on Noise Control Engineering*. Univ. Park, PA, June 15-17, 1997. <https://www.ingentaconnect.com/contentone/ince/incecp/1996/00001996/00000009/art00076>
18. ↑ **Crain, N.V.**, Crain, W.M., 2010. The regulation tax keeps growing. *The Wall Street Journal's Opinion*, 9-27-10. <https://www.wsj.com/articles/SB10001424052748703860104575508122499819564?page=1>
19. ↑ [1 2 3 Daniell, W.E.](#), Fulton-Kehoe, D., Cohen, M., Swan, S.S., Franklin, G.M., 2002. [Increased reporting of occupational hearing loss: Workers' compensation in Washington State, 1984-1998](#). *American Journal of Industrial Medicine*, 42(6): 502-510. <https://doi.org/10.1002/ajim.10146>
20. ↑ **Dixon-Ernst, C.**, 2011. Thirty years of the OSHA hearing conservation; An industry perspective. 36th Annual Hearing Conservation Conference. National Hearing Conservation Association. Feb. 24-26. Mesa, AZ.
21. ↑ **DOL.** 1971. Guidelines to the Department of Labor's Occupational Noise Standards for Federal Supply Contracts. U.S. Dept. of Labor, Bureau of Labor Standards, Washington DC.
22. ↑ **Donaldson, E.W.**, Harrington, L.A., Monagan, M.R., 1987. In the matter of the appeal of Golden State Engineering, Inc., Docket no. 85-R3D4-1231. 9-21-87.
23. ↑ **Driscoll, D.**, Neitzel, R., 2011. Personal communications via email.
24. ↑ [1 2 3 Driscoll, D.](#), 2011. One company's game plan for eliminating the need for hearing conservation. Presentation to the National Hearing Conservation Association, annual meeting. Mesa, AZ, 2-25-11.

25. ↑ **Elgin, B.**, 2010. [Caution: Stats may be slippery](#). Business Week. 3-9-10.
26. ↑ **EPA. 1979.** Noise labeling requirements for hearing protectors. Environmental Protection Agency, Fed. Reg., 44(190), [40 CFR Part 211](#), 56130-56147. [Обоснование](#)
27. ↑ **1 2 European Standard EN 458:1993.** Hearing protectors – selection, use, and maintenance.
28. ↑ **Hetú, R.**, Jones, L., Getty, L., 1993. [The impact of acquired hearing impairment on intimate relationships: Implications for rehabilitation](#). Audiology 32(6): 363-381. <https://doi.org/10.3109/00206099309071867>
29. ↑ **Hetú, R.**, Lalande, M., Getty, L., 1987. Psychosocial disadvantages associated with occupational hearing loss as experienced in the family. Audiology, 26(3): 141-152. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.3109/00206098709078416?journalCode=ijja19>
30. ↑ **Hetú, R.**, Riverin, L., Getty, L., Lalande, N.M., St-Cyr, C., 1990. The reluctance to acknowledge hearing difficulties among hearing-impaired workers. British Journal of Audiology, 24(4): 265-276. <https://doi.org/10.3109/03005369009076565>
31. ↑ **Hetú, R.**, Riverin, L., Lalande, N., Getty, L., St-Cyr, C., 1988. Qualitative analysis of the handicap associated with occupational hearing loss. British Journal of Audiology. 22(4): 251-264. <https://doi.org/10.3109/03005368809076462>
32. ↑ **Hohmann, B.** (2009). 35 Years of Hearing Conservation in Switzerland, Lessons Learned by the Swiss National Accident Insurance Fund. Spectrum, 26(2): 1 and 6–8.
33. ↑ **Hörmann, H.**, Lazarus-Mainka, G., Schubeius, M., Lazarus, H., 1984. [The effect of noise and the wearing of ear protectors on verbal communication](#). Noise Control Engineering Journal, 23(2): 69-77.
34. ↑ **Howell, K.**, Martin, A.M., 1975. An investigation of the effects of hearing protectors on vocal communication in noise. Journal of Sound and Vibration. 41(2): 181-196. [https://doi.org/10.1016/S0022-460X\(75\)80096-4](https://doi.org/10.1016/S0022-460X(75)80096-4)
35. ↑ **1 2 Lahiri, S.**, Low, C., Barry, M., 2011. [A business case evaluation of workplace engineering noise control: A Net-Cost model](#). Journal of Occupational and Environmental Medicine, 53(3): 329-337. <http://dx.doi.org/10.1097/JOM.0b013e31820d19c0>
36. ↑ **Liedtke, M.**, 2005. [Risk by use of hearing protectors – Expert programme supports SMEs in appropriate selection and use](#). Noise & Health, 7(26): 31-37. <http://dx.doi.org/10.4103/1463-1741.31642>
37. ↑ **Lick, H.B.**, 1999. Ford's annual report to the United Auto Workers (UAW) - Ford National Joint Committee on Health and Safety. In: [Best Practices in Hearing Loss Prevention](#). U.S. DHHS, NIOSH, Pub. No. 2001-157.
38. ↑ **Lin, J.**, Huber, B., Richmond, M., Replogle, J., Levin, M., 2010. Dubious data clouds job safety gains. So. Calif. Public Radio, 3-25-10.
39. ↑ **McCall, B.P.**, Horwitz, I.B., 2004. [An assessment of the effects of increased regulatory enforcement and legislative reform on occupational hearing loss workers' compensation claims: Oregon 1984-1998](#). American Journal of Industrial Medicine, 45(5): 417-427. <https://doi.org/10.1002/ajim.20007>
40. ↑ **1 2 Melamed, S.**, Luz, J., Green, M.S., 1992. [Noise exposure, noise annoyance and their relation to psychological distress, accident and sickness absence among blue-collar workers – The Cordis Study](#). Israel Journal of Medical Sciences, 28(8-9): 629-635.
41. ↑ **Michigan State University**, 2000. [Noise, hearing impairment and work-related trauma](#). Now Hear This... 3(3): 1-4.
42. ↑ **Moll van Charante, A.W.**, Mulder, P.G.H., 1990. Perceptual acuity and the risk of industrial accidents. American Journal of Epidemiology, 131(4): 652-663. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.aje.a115549>
43. ↑ **1 2 Morata, T.C.**, Themann, C.L., Randolph, R.F., Verbsky, B.L., Byrne, D.C., Reeves, E.R., 2005. [Working in noise with a hearing loss: Perceptions from workers, supervisors, and hearing conservation program managers](#). Ear and Hearing, 26(6): 529-545. <https://doi.org/10.1097/01.aud.0000188148.97046.b8>
44. ↑ **1 2 3 NAE**, 2010. [Technology for a Quieter America](#). National Academy of Engineering, Washington DC.

45. ↑ [1 2](#) Neitzel, R., Seixas, N., Goldman, B., Daniell, W., 2004a. [Contributions of nonoccupational activities to total noise exposure of construction workers](#). The Annals of Occupational Hygiene, 48(5): 463-473. <https://doi.org/10.1093/annhyg/meh041>
46. ↑ [1 2](#) Neitzel, R., Seixas, N., Olson, J., Daniell, W., Goldman, B., 2004b. Nonoccupational noise: Exposures associated with routine activities. The Journal of the Acoustical Society of America, 115(1): 237-245. <https://doi.org/10.1121/1.1615569>
47. ↑ NHCA. 2009. Conserve to hear the future. 34th Annual Hearing Conservation Conference. National Hearing Conservation Association. Feb. 12-14. Atlanta, GA. [Pratt & Whitney](#), презентация [PDF](#).
48. ↑ NHCA. 2011. Innovation & technology. 36th annual Hearing Conservation Conference. National Hearing Conservation Association. Feb. 24-26. Mesa, AZ. [Shaw Industrier Group](#), презентация [PDF](#).
49. ↑ NIOSH. 1998a. [Criteria for a recommended standard: Occupational noise exposure](#); Revised Criteria. Report No. (NIOSH) 98-126. DHHS, Centers for Disease Control, National Institute for Occupational Safety and Health. Перевод [PDF](#) [Wiki](#)
50. ↑ NIOSH 1998b. [Proceedings for Control of Workplace Hazards for the 21st Century](#): Setting the Research Agenda. Conference and Workshop held March 10-12, 1998.
51. ↑ OSHA. 1981. Occupational noise exposure: Hearing conservation amendment. US DOL, Occupational Safety and Health Administration.
52. ↑ OSHA. 1983. [Occupational noise exposure; hearing conservation amendment; Final rule](#). U.S. Dept. Labor, Occupational Safety and Health Administration, Federal Register, Vol. 48, No. 46, pp. 9738-9782.
53. ↑ Phil. OSHA. 1992. Enforcement of the occupational noise exposure standards: 29 CFR 1910.95, 1926.52, and 1926.101, Inspection procedures and interpretive guidance. Philadelphia Rectional Office, US Dept. Labor, 5-31-92. Есть [новые таблицы](#) 2022 г.
54. ↑ Rabinowitz, P.M., Slade, M.D., Galusha, D., Dixon-Ernst, C., Cullen, M.R., 2004. Trends in the prevalence of hearing loss among young adults entering an industrial workforce 1985 to 2004. Ear and Hearing. 27(4): 369-375. <https://doi.org/10.1097/01.aud.0000224125.12338.9a>
55. ↑ [1 2 3](#) Ruttenberg, R., 1997. Can protecting human health and the environment be justified on cost-benefit grounds? Annals of the New York Academy of Sciences , 837(Dec 26): 456-461. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.1997.tb56893.x>
56. ↑ Safe Work Australia. 2010. Code of Practice: Managing noise and preventing hearing loss at work (draft). www.safeworkaustralia.gov.au. Последнее [издание 2020 г.](#)
57. ↑ Saunders, G.H., Griest, S.E., 2009. [Hearing loss in veterans and the need for hearing loss prevention programs](#). Noise & Health, 11(42): 14-21. <https://doi.org/10.4103/1463-1741.45308>
58. ↑ [1 2](#) Shapiro, S., 2011. [SBA's report on "Cost of Regulation" debunked](#). Center for Progressive Reform. 2-8-11. <https://progressivereform.org/publications/sba-letter-020811/>
<https://progressivereform.org/publications/shapiro-regs-house-oversight-govreformtestimony-021011/>
59. ↑ Simpson, B.D., Bolia, R.S., McKinley, R.L., Brungart, D.S., 2005. [The impact of hearing protection on localization and orienting behavior](#). Human Factors, 47(1): 188-198. <https://doi.org/10.1518/0018720053653>
60. ↑ Suter, A.H., 1992. Communication and job performance in noise: A review. ASHA Monographs no. 28. American Speech-Language-Hearing Assoc., Rockville, MD.
61. ↑ Suter, A.H., 2002. [Construction noise: Exposure, effects, and the potential for remediation; A review and analysis](#). American Industrial Hygiene Association Journal, 63(6): 768-787. <https://doi.org/10.1080/15428110208984768>
62. ↑ Suter, A.H., 2007. Development of standards and regulations for occupational noise. In Crocker M (Ed.) Handbook of Noise and Vibration Control, Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, 377-382.

63. ↑ **Tak, S.W.**, Davis, R.R., Calvert, G.M., 2009. Exposure to hazardous workplace noise and use of hearing protection devices among US workers – NHANES 1999-2004. *American Journal of Industrial Medicine*, 52(5): 358-371. <https://doi.org/10.1002/ajim.20690>
64. ↑ **1 2 Toppila, E.**, Pyykko, I., Paakkonen, R., 2009. [Evaluation of the increased accident risk from workplace noise](#). *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics (JOSE)*, 15(2): 155-162. <https://doi.org/10.1080/10803548.2009.11076796>
65. ↑ **Tufts, J.B.**, Frank, T., 2003. [Speech production in noise with and without hearing protectors](#). *The Journal of the Acoustical Society of America*, 114(2): 1069-1080. <https://doi.org/10.1121/1.1592165>
66. ↑ **Wells, L.**, 2006. [Has the OSHA recordkeeping rule changed hearing loss prevention programs?](#) CAOHC Update (*The Newsletter of the Council for Accreditation in Occupational Hearing Conservation*). 18(2): 1-4.
67. ↑ **Williams, W.**, Dillon, H., (2005). [Hearing protector performance and standard deviation](#). *Noise & Health*, 7(28): 51-60. <https://doi.org/10.4103/1463-1741.31629>
68. ↑ **Zwerling, C.**, Whitten, P.S., Davis, C.S., Sprince, N.L., 1997. Occupational injuries among workers with disabilities. *Journal of American Medical Association (JAMA)*, 278(24): 2163-2166. <https://doi.org/10.1001/jama.1997.03550240053033> Схожая [статья](#)
69. ↑ **Reilly M.J.**, Rosenman K.D., Kalinowski D.J., 1998. Occupational noise-induced hearing loss surveillance in Michigan. *Journal of Occupational & Environmental Medicine* 40(8): 667-674. <https://doi.org/10.1097/00043764-199808000-00002>

↑ **1 2 3 4 5** Санитарные нормы США по шуму [29 CFR 1910.95 Occupational noise exposure](#).
Есть перевод [PDF](#) [Wiki](#)

↑ Инструкция для работодателя, как заполнять бланки отчёта о выявленных профессиональных заболеваниях сотрудников; бланки ([OSHA 300 Log Excel](#)), и бланки для заполнения ([ссылка](#)); рекомендации специалистов (*National Hearing Conservation Association*) по заполнению ([ссылка](#)).