



ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда имени академика Н.Ф. Измерова»

Современные проблемы нормативно-методического обеспечения оценки влияния физических факторов на здоровье работающего населения

Л.В. Прокопенко

Заместитель директора института по научной работе
д.м.н., профессор

По данным Росстата (2016 г.)

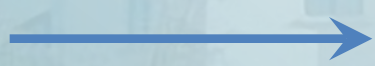


По данным Росстата (2016 г.)





Действующие физические факторы:



Шум и вибрация

Микроклимат

Электромагнитные поля

Гигиеническая регламентация физических факторов

Государственные санитарно-эпидемиологические правила и нормативы

Приложение
Утверждено
постановлением
Главного государственного
санитарного врача
Российской Федерации

от 21.06.2016 г. № 81

Санитарно-эпидемиологические требования
к физическим факторам на рабочих местах

Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы
СанПиН 2.2.4.3359-16

Одним из главных достижений является разработка СанПиН 2.2.4.3359-16 «Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах», утв. Главным Государственным санитарным врачом РФ (Постановление № 81 от 21.06.16), введены в действие с 01.01. 2017 г.

В новом документе уточнены и пересмотрены:

Определения
нормируемых параметров
физических факторов

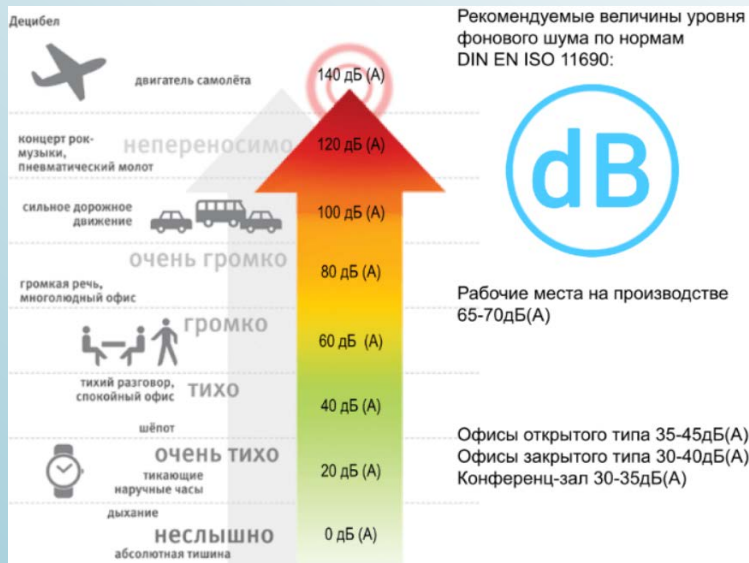
Положения, направленные на гармонизацию с требованиями Директив ЕС и международных стандартов, в частности, в виброакустике применены стандартные (по ИСО) фильтры частотной коррекции; нормативы различных диапазонов ЭМП, в т.ч. УФИ, ИК, лазерное излучение, освещение; ПК (ЭВМ)

Отпределенным недостатком является то, что новый документ не отменяет действующие санитарные нормы в части факторов производственной среды, в результате неизбежно возникнут вопросы о статусе действующих документов.

Документы, подлежащие отмене при введении в действие СанПиН 2.2.4.3359-16

- СанПиН 2.2.4.548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений».
- СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки» (в части факторов производственной среды).
- СН 2.2.4/2.1.8.566-96 «Санитарные нормы. Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий» (в части факторов производственной среды).
- СН 2.2.4/2.1.8.583-96 «Инфразвук на рабочих местах, в жилых и общественных помещениях и на территории жилой застройки» (в части факторов производственной среды).
- СанПиН 2.2.4/2.1.8.582-96 «Гигиенические требования при работах с источниками воздушного и контактного ультразвука промышленного, медицинского и бытового назначения» (в части факторов производственной среды).
- СанПиН 2.2.4.1191-03 «Электромагнитные поля в производственных условиях»; Изменения №1 к СанПиН 2.2.4.1191-03, раздел 7, таблица 1 Приложения 2, Приложение 3.
- СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы».
- СанПиН 2.2.2/2.4.2620-10 Изменения № 2 к СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работ».
- СанПиН 2.1.8/2.2.4.2489–09 «Гипогеомагнитные поля в производственных, жилых и общественных зданиях и сооружениях» (в части факторов производственной среды).
- СанПиН 2.1.8/2.2.4.1383-03 «Гигиенические требования к размещению и эксплуатации передающих радиотехнических объектов» Изменение N 1 к СанПиН 2.1.8/2.2.4.1383-03 (СанПиН 2.1.8/2.2.4.2302-07).
- СанПиН 5804-91 «Санитарные нормы и правила устройства и эксплуатации лазеров».
- СН 4557-88 «Санитарные нормы ультрафиолетового излучения в производственных помещениях»

Нормирование шума с учетом напряженности труда



Актуальным вопросом гигиенического нормирования является регламентация шума при выполнении высоконапряженных видов работ.

Показано, что шумы средних уровней (ниже 80 дБА) в условиях нервно-напряженной работы вызывают функциональное напряжение слухового анализатора, но без потерь слуха. Такие шумы оказывают раздражающее и мешающее действие, вызывая физиологические сдвиги, кумуляция которых со временем составляет основу для формирования неспецифических нарушений нервной и сердечно-сосудистой систем.

Дифференцированные ПДУ шума с учетом напряженности труда вошли не только в санитарные нормы (в т. ч. СанПиН 2.2.4.3359-16), но и в строительные нормы и правила по проектированию производственных помещений, предназначенных для выполнения напряженных видов работ (СП 51.13330.2011 «Защита от шума». Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003).

Требования по ограничению шумовых нагрузок при напряженных видах работ содержатся и в документах международного законодательства — Инструкции МОТ «Факторы окружающей среды на рабочем месте» (2001).



Системы нормирования шума в РФ и ЕС

Директива ЕС 2003/10/ЕС			СанПиН 2.2.4.3359-16		
Параметр	$L_{EX,8h}$, дБА	$L_{p,peak}$, дБС	Параметр	$L_{p,A,eq,8h}$, дБА	$L_{p,Cpeak}$, дБС / $L_{p,AImax}$, дБА / $L_{p,ASmax}$, дБАС
Предельные величины	87	140	Класс 3.4	106–115	137 / 125 / 110
Верхние величины	85	137	Класс 3.3	96–105	
			Класс 3.2	86–95	
			Класс 3.1	81–85	
Нижние величины	80	135	ПДУ	80	
Пониженные ПДУ для напряженного труда определяются национальными документами согласно инструкции МОТ «Факторы окружающей среды на рабочем месте», 2001 г.			ПДУ для напряженного труда	50–70	

Нормирование шума при различных режимах труда (смены, вахты, рейсы, полеты и др.)



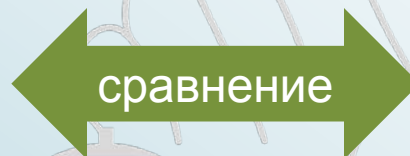
Предложен алгоритм расчета индивидуальной суммарной акустической нагрузки, действующей на работников на непостоянных и нестационарных рабочих местах, характеризующихся разноэнергетическими уровнями шума (на примере экипажей морских судов и летных экипажей гражданской авиации) (с учетом поправок на переработку, продолжительности работ, ночной смены).

Это нашло отражение в нормативно-методических документах:

- МУК 4.3.3212–14 «Измерение и оценка шума на судах и морских сооружениях»,
- МУК 4.3.3213–14 «Измерение и оценка вибрации на судах и морских сооружениях» и др.,
- Алгоритм оценки параметров акустической нагрузки на летные экипажи воздушных судов гражданской авиации в целях объективизации экспертизы вопросов связи заболевания с профессией и др.



Риск-ориентированная модель оценки и прогнозирования потерь слуха у членов экипажей воздушных судов



прогнозируемые
для различных уровней риска
в соответствии с критериями
стандарта ISO 1999:2013(E)

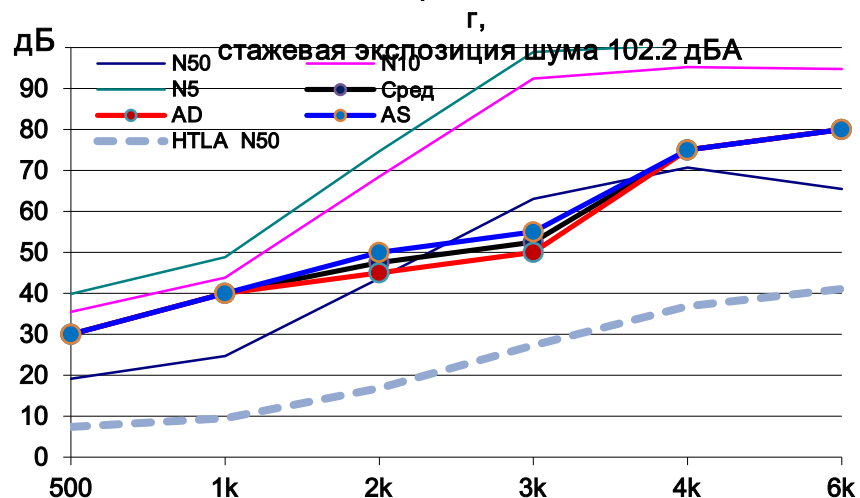
Фактически потери слуха у всех пилотов значительно превышали возрастные изменения, что наглядно демонстрирует вклад виброакустических факторов в формирование профессиональной тугоухости.

Это обуславливает необходимость

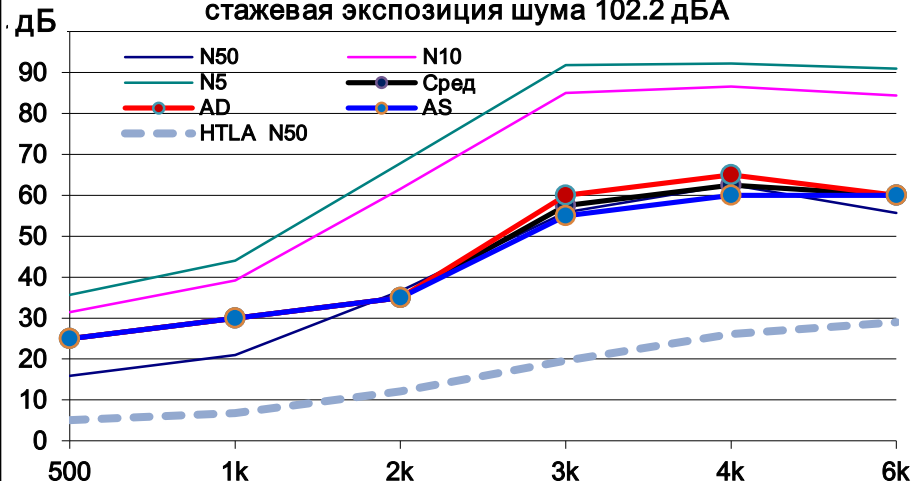
- разработки новых подходов к медицинскому контролю слуховой функции у лиц летных профессий в течение стажа;
- разработки клинического протокола по этой процедуре;
- внедрения программ сохранения слуха.

Определение соответствия потерь слуха стандарту ИСО 1999-2013 на примере пилотов ГА

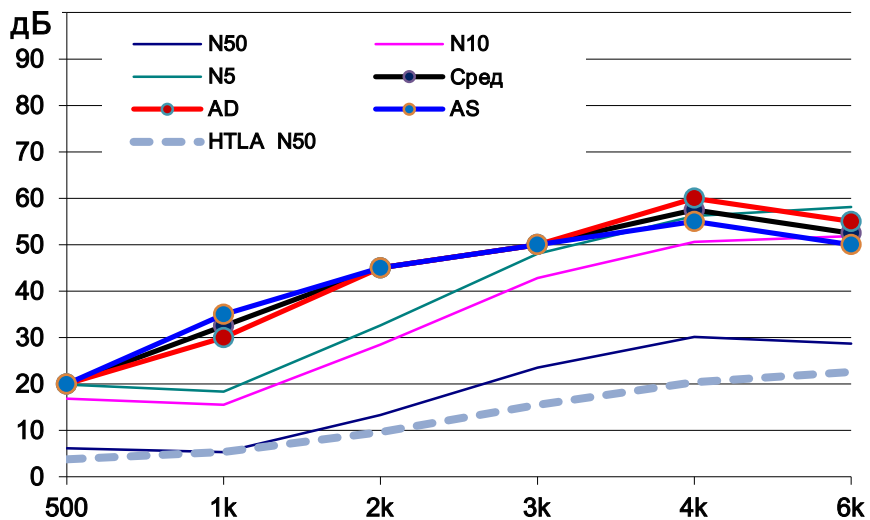
ПСП, пилот С66, возраст 66 лет, летный стаж 44



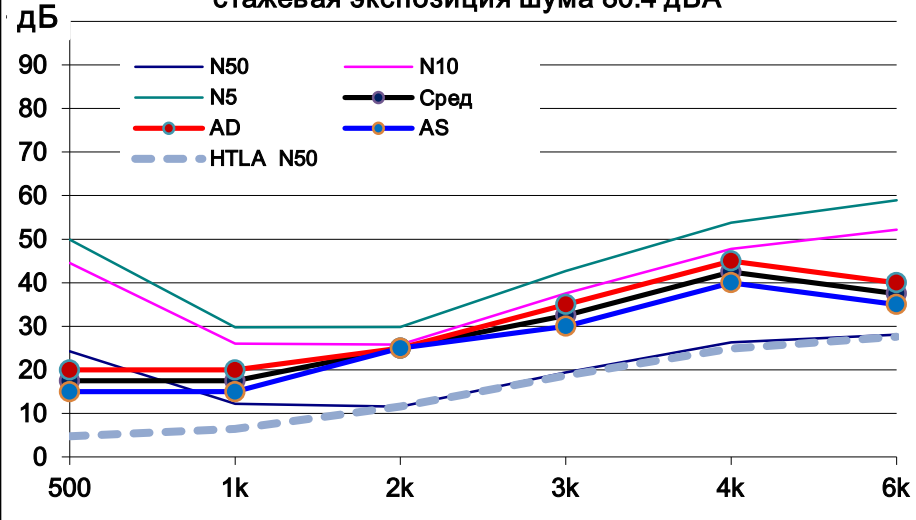
ПСП, пилот С60, возраст 56 лет, летный стаж 33 г,
стажевая экспозиция шума 102.2 дБА



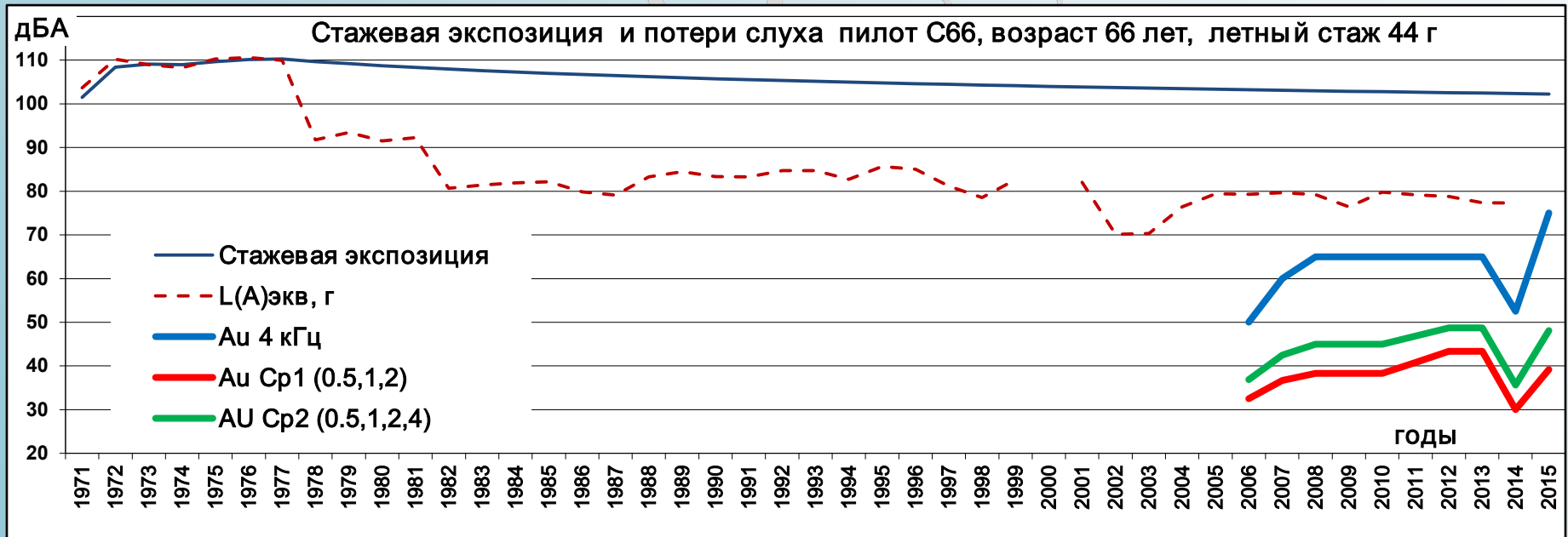
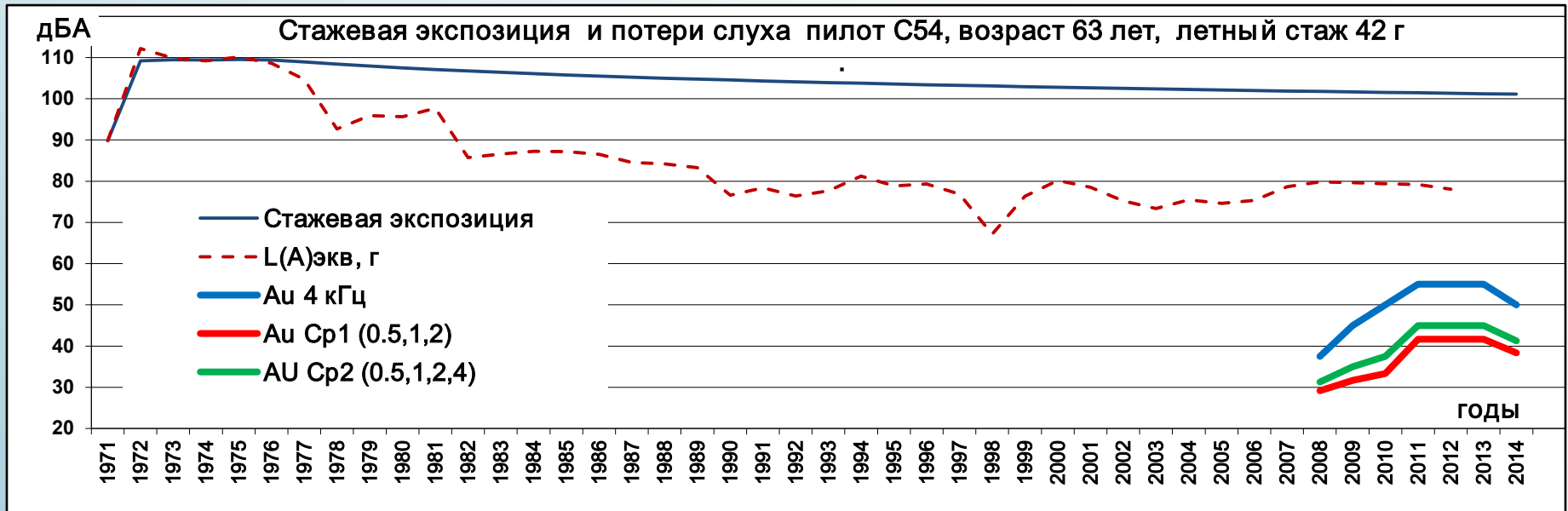
ПСП, пилот С55, возраст 51 г, летный стаж 31 г,
стажевая экспозиция шума 88.7 дБА



ПСП, пилот С57, возраст 55 лет, летный стаж 29 г,
стажевая экспозиция шума 80.4 дБА



Формирование шумовой экспозиции и потерь слуха у пилотов ГА



Гигиенические регламенты

Предложены новые принципы гигиенического нормирования инфразвука (установлены ПДУ для средств транспорта) и контактного ультразвука (усредненная интенсивность с учетом совместного воздействия с воздушным ультразвуком).

СанПиН 2.2.4.3359-16 по инфразвуку

Рабочие места	УЗД (дБ) в октавных полосах частот (Гц)				Общий уровень звукового давления (дБ)
	2.0	4.0	8.0	16.0	
- в средствах транспорта	110	105	100	95	110
- работы различной степени тяжести	100	95	90	85	100
работы различной степени интеллектуально-эмоциональной напряженности	95	90	85	80	95

СанПиН 2.2.4.3359-16 по контактному ультразвуку

Поддиапазоны частот, кГц	Усредненная во времени пиковая пространственная интенсивность, Вт/см ²	Усредненная во времени пиковая пространственная интенсивность для совместного действия воздушного и контактного УЗ, Вт/см ²
11,2 - 80	0,03	0,017
80 - 630	0,06	-
0,63 · 10 ³ - 5,0 · 10 ³	0,1	-

ПДУ производственной вибрации по СанПиН 2.2.4.3359-16

Вид вибрации	Категория вибрации	Направление действия	Коррекция	Нормативные эквивалентные скорректированные значения и уровни виброускорения	
				м/с ²	дБ
Локальная		Хл, Yл, Zл	Wh	2,0	126
Общая	1	Zo	Wk	0,56	115
		Xo, Yo,	Wd	0,40	112
	2	Zo	Wk	0,28	109
		Xo, Yo,	Wd	0,2	106
	3а	Zo	Wk	0,1	100
		Xo, Yo,	Wd	0,071	97
	3б	Zo	Wk	0,04	92
		Xo, Yo	Wd	0,028	89
	3в	Zo	Wk	0,014	83
		Xo, Yo	Wd	0,0099	80

Примечание.

Wh, – фильтр частотной коррекции по ГОСТ 31192.1-2004.

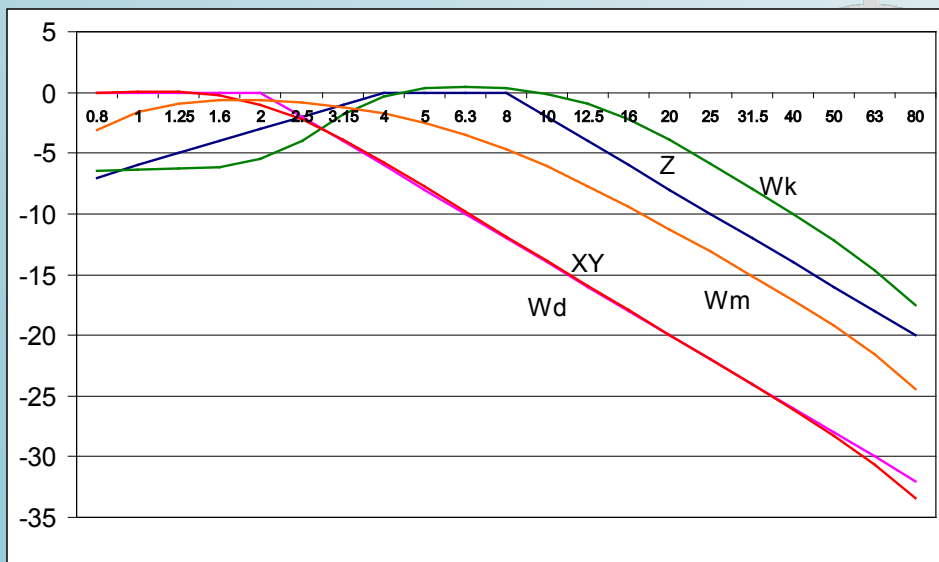
Wd, Wk – фильтры частотной коррекции по ГОСТ 31191.1-2004

Wm - фильтр частотной коррекции по ГОСТ 31191.2-2004

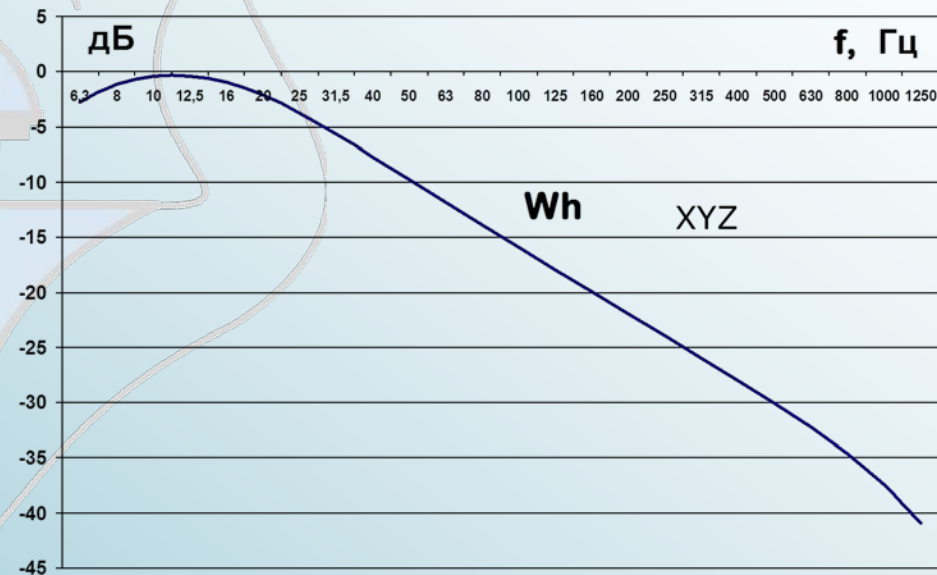
Частотные характеристики взвешивающих фильтров по ГОСТ 31191.1-2004 (общая вибрация) и ГОСТ 31192.1-2004 (локальная вибрация)

Принятые частотные характеристики вибрации позволяют перейти на гармонизированные по стандартам ИСО принципы нормирования.

Общая вибрация



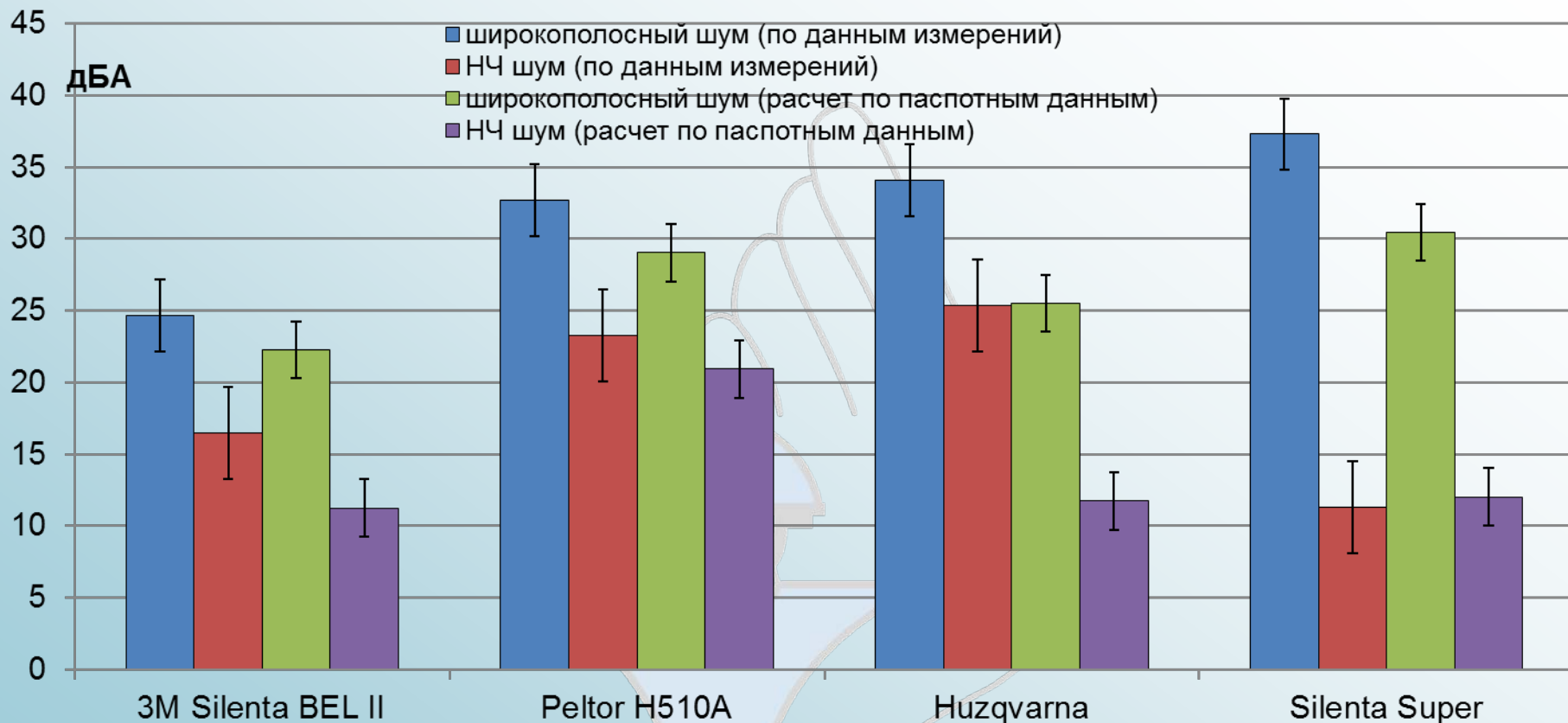
Локальная вибрация



W_k - для направления Z, а также для вертикального направления лежащего человека (исключая голову);

W_d - для направлений XY, а также для горизонтального направления лежащего человека.

Эффективность СИЗ



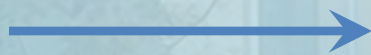
Показана эффективность по уровню звука А противошумных наушников при действии широкополосного и низкочастотного шума.

Представлены данные измерений в акустической камере и расчета по паспортным данным. В обоих случаях эффективность СИЗ для низкочастотного шума на 8–25 дБ ниже, чем для широкополосного шума.



Действующие физические факторы:

Шум и вибрация



Микроклимат

Электромагнитные поля

Вопросы нормирования в области регламентации параметров микроклимата

Оценку микроклимата следует рассматривать как последовательное системное исследование всех аспектов воздействия факторов, обуславливающих термическую нагрузку на человека, его функциональное состояние и здоровье, включая обоснование оптимальных и допустимых уровней, а также разработку стратегии по снижению риска неблагоприятных последствий [Афанасьева Р.Ф., 2015].

Современное понятие «*производственный микроклимат*» подразумевает комплекс физических факторов, оказывающих влияние на теплообмен человека с окружающей средой и определяющих его тепловое состояние, самочувствие, работоспособность, здоровье и производительность труда.

Продолжаются исследования:

- по медико-биологическим аспектам профилактики холодового и теплового стресса;
- по прогнозированию термического стресса работающих при использовании спецодежды;
- по влиянию сочетанного действия факторов производственной среды на риск нарушений теплового состояния работников;
- по разработке принципов совершенствования гигиенической регламентации охлаждающего и нагревающего микроклимата и др.



Работа в условиях охлаждающего микроклимата может проводиться только при применении СИЗ, изготовленным согласно нормативным документам:

- ГОСТ Р 12.4.236-2011 ССБТ «Одежда специальная для защиты от пониженных температур. Технические требования»;
- ТР ТС 019/2011 Технический регламент Таможенного Союза «О безопасности средств индивидуальной защиты» № 878 утв. 9.12.11;
- МУК 4.3.1894-04 утв. МЗ РФ 03.03.2004 «Физиолого-гигиеническая оценка одежды для защиты работающих от холода»;
- МР МЗ РФ №11-0/279-09 от 25.10.01 «Требования к защитным свойствам и метод определения теплового состояния человека».
- ГОСТ Р 12.4.185-99 ССБТ «Средства индивидуальной защиты от пониженных температур. Методы определения теплоизоляции комплекта»;
- МР 2.2.8.2127-06 «Гигиенические требования к теплоизоляции комплекта средств индивидуальной защиты от холода в различных климатических регионах и методы ее оценки» утверждены и введены в действие 07.09.06;
- МР 2.2.8.0111-16 «Методика определения должной теплоизоляции обуви и рукавиц, предназначенных для защиты от холода» утв. главным государственным санитарным врачом РФ 23.03.16.



Проводится работа по уточнению критериев оценки холодового стресса на рабочих местах с учётом адаптации к холоду и пола



выявленные различия в терморегуляторных реакциях

тепловое состояние в охлаждающих условиях

с учетом пола

разработка требования к СИЗ

регламентация времени непрерывного пребывания на холоде



Нагревающий микроклимат

Для оценки нагревающего микроклимата (тепловое облучение ≤ 1000 Вт/м²) в помещении (вне зависимости от периода года), а также на открытой территории в теплый период года в целях осуществления мероприятий по защите человека от возможного перегревания, **используется интегральный показатель — тепловая нагрузка среды (ТНС-индекс) - индекс тепловой нагрузки среды, °С.**

Методы интегральной оценки нагревающего микроклимата

- физиологический,
- теплофизический по ТНС-индексу,
- математический по уравнению множественной регрессии.

МУК 4.3.2755-10
«Интегральная
оценка
нагревающего
микроклимата»

Для регламентации работ в нагревающем микроклимате разработаны также Методические рекомендации **МР 2.2.8.0017-10 «Режимы труда и отдыха работающих в нагревающем микроклимате в производственном помещении и на открытой местности в теплый период года».**



Действующие физические факторы:

Шум и вибрация

Микроклимат

→ Электромагнитные поля

Сохранение здоровья работников в условиях воздействия ЭМП обеспечивается соблюдением требований гигиенических регламентов, совершенствованием нормативно-методических документов, методов и средств контроля защиты.

В последнее время широко обсуждаются вопросы как о гиперчувствительности человека к ЭМП, так и о возможной их роли в развитии онкологических заболеваний (лейкозы, опухоли мозга).

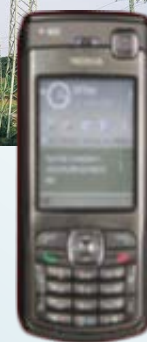
International Agency for Research on Cancer



World Health Organization

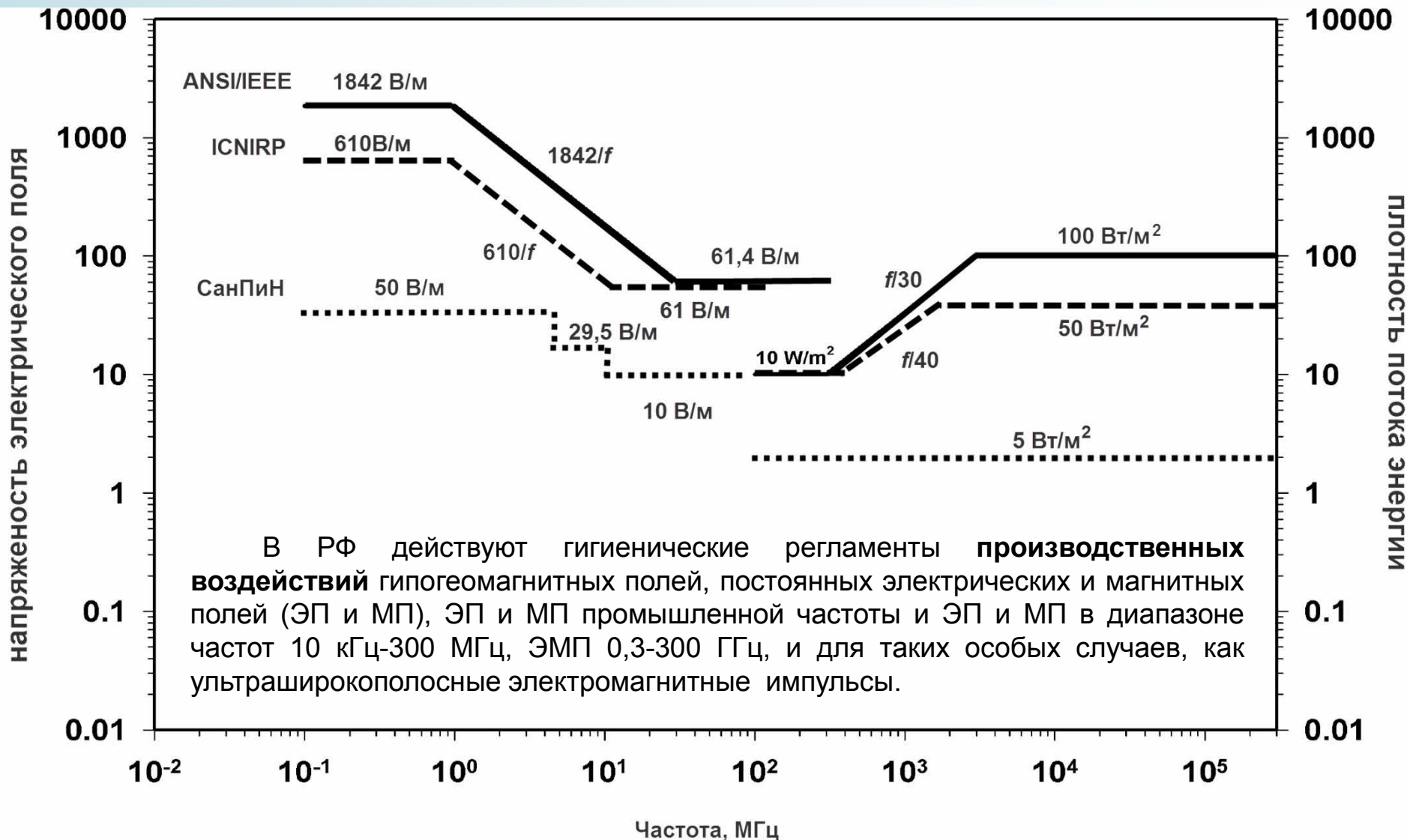
— потенциальные канцерогены (категория “2b”):

- **2002 г. - магнитное поле промышленной частоты (50 Гц) по лейкозам у детей,**
- **2011 г. - ЭМП, создаваемые аппаратами сотовой связи по рискам развития глиом, при суммарном времени разговоров более 1640 ч за 10 летний период относительный риск развития глиом составил 1,40 (95% ДИ 1,03-1,89) при более частой их локализации в височной области.**



Возможные отдаленные последствия производственных воздействий ЭМП различных частотных диапазонов, в первую очередь радиочастот: ранний атеросклероз, ишемическая болезнь сердца, гипертоническая болезнь, нарушения течения беременности, врожденные пороки развития у детей, нейро-дегенеративные заболевания (болезни Альцгеймера, Паркинсона, прогрессирующая мышечная атрофия, боковой амиотрофический склероз, депрессия).

Российские и международные нормативы ЭМП для условий производственных воздействий





Действующие в настоящее время в РФ регламенты ЭМП на рабочих местах пользователей персональными компьютерами (ПК) **не являются гигиенически обоснованными**, а существующая методика **не позволяет провести адекватную гигиеническую оценку** электромагнитной обстановки, поскольку не учитывает стремительные изменения, произошедшие с компьютерной техникой и другими средствами информационно-коммуникационных технологий за последнее десятилетие.

Основными источниками, формирующими электромагнитную обстановку на современных рабочих местах пользователей ПК являются как сами ПК, так и импульсные блоки питания, устройства поддержки сети (УПС), кабельные линии, электропроводка, системы широкополосного беспроводного доступа (базовые станции, Wi-Fi-роутеры, точки доступа, внешние и встроенные в ноутбуки USB-модемы), мобильные телефоны, светильники местного и общего освещения, и в ряде случаев — незаземленные корпуса электрооборудования.



Защита человека от неблагоприятного влияния ЭМП

Организационные мероприятия

Рациональное размещение рабочих мест (Защита расстоянием)

Ограничение времени пребывания (Защита временем)

Инженерно-технические методы и средства

Учет условий безопасности объектов при их проектировании и строительстве

Средства защиты (коллективные и индивидуальные)

Лечебно-профилактические мероприятия

предварительные и периодические профилактические медосмотры



В ФГБНУ «НИИ МТ» разработаны межгосударственные стандарты:

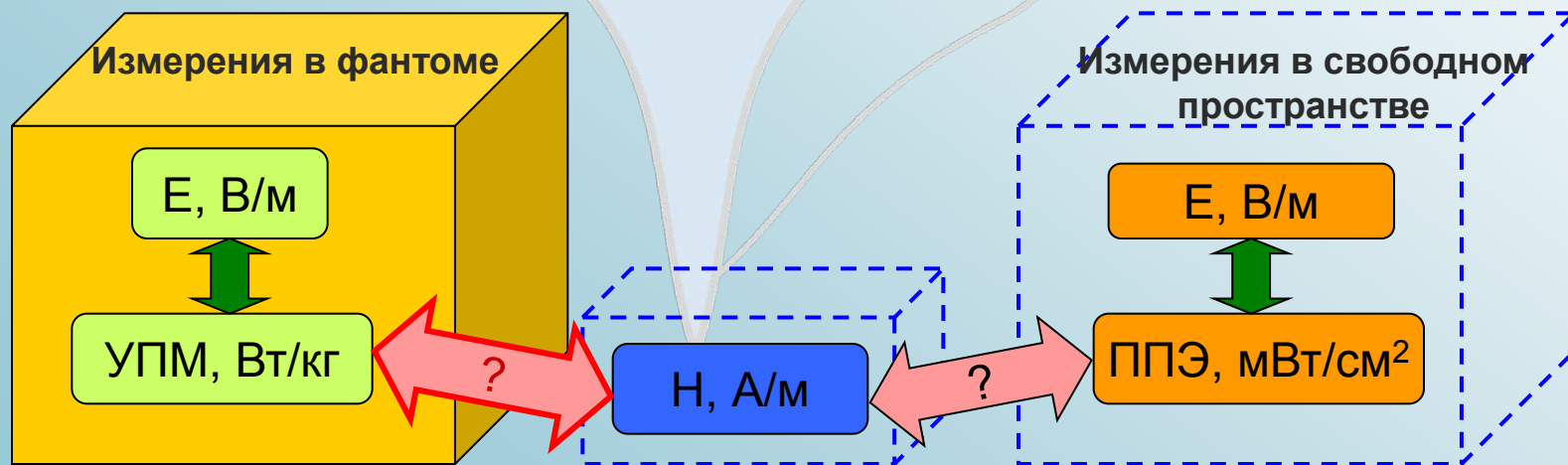
- ГОСТ ССБТ 12.4.305-2016 «Комплект экранирующий для защиты персонала от электромагнитных полей радиочастотного диапазона. Общие технические требования»
- ГОСТ ССБТ 12.4.306-2016 «Комплект экранирующий для защиты персонала от электромагнитных полей радиочастотного диапазона. Методы контроля».

Совершенствование гигиенического нормирования воздействия ЭМП в ближней зоне источника

Обоснован и разработан новый принцип дозиметрии электромагнитных полей радиочастотного диапазона, основанный на измерениях магнитной составляющей ЭМП, который позволяет производить оценку излучения без искажения, как в дальней, так и в ближней зоне.

Метод облегчает дозиметрическую оценку ЭМП, требуя измерений только в свободном пространстве без фантомов.

Оценка УМП в ближней зоне излучения по магнитной составляющей позволяет решить проблему гигиенической оценки и контроля ЭМП на рабочих местах медицинских работников, операторов радиосвязи, в промышленности.



Пересмотр документов:

Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 12 апреля 2011 г. №302н
"Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда"

ПРОЕКТ

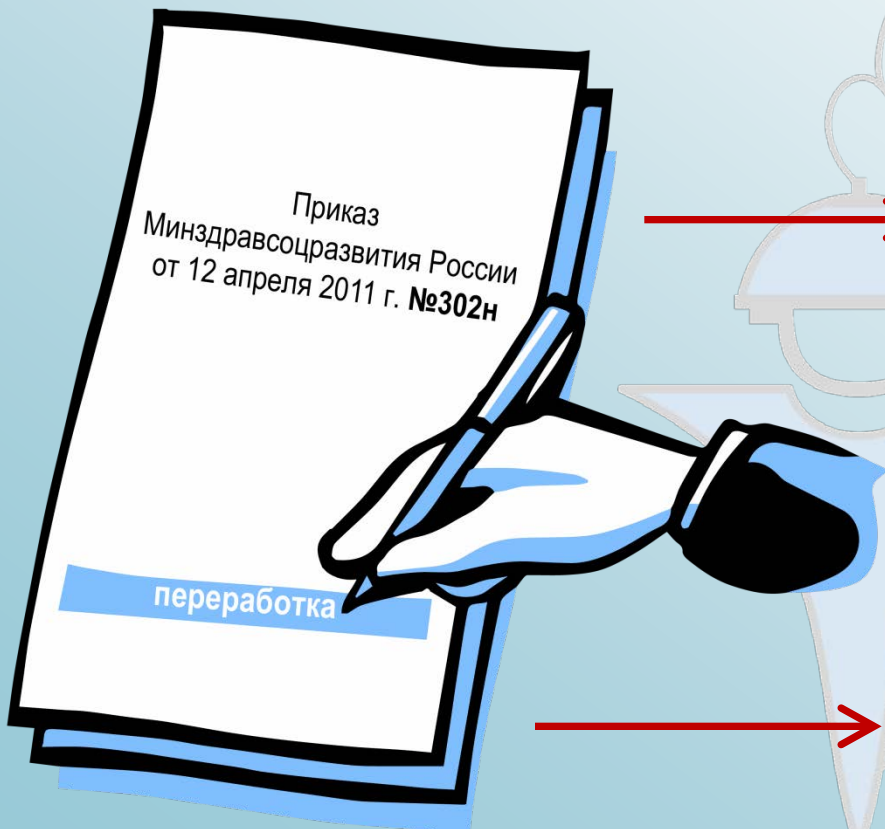
Об утверждении

Перечней вредных и(или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых обязательные предварительные при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры работников

ПРОЕКТ

Об утверждении

Порядка проведения обязательных предварительных при поступлении на работу и периодических медицинских осмотров работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными производственными факторами, а также работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры работников



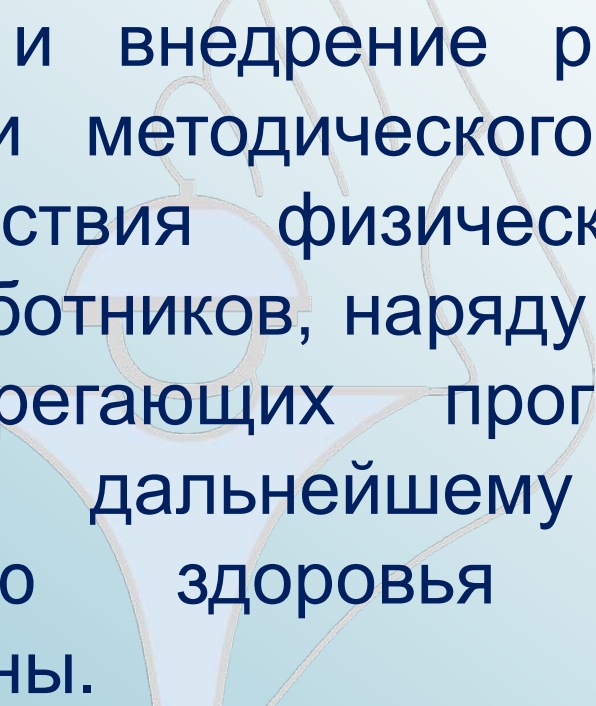
Пересмотр документов:

- ✓ Р 2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда»
- ✓ Р 2.2.1766-03 «Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников»
целесообразен на основе принципов доказательной медицины по двум направлениям:



гигиеническое направление – прогнозирование профзаболеваний основных нозологических форм по стандартам ИСО 1999 по шуму и 5349.2 (по локальной вибрации) и моделям отечественных авторов с помощью компьютерных программ,

клиническое направление – установление связи с работой (каузация) выявленных при периодических медицинских осмотрах профессиональных заболеваний и болезней, связанных с работой, для их ранней диагностики, лечения и реабилитации.



Реализация и внедрение разработанного нормативного и методического обеспечения оценки воздействия физических факторов на здоровье работников, наряду с внедрением здоровьесберегающих программ, будет способствовать дальнейшему сохранению и укреплению здоровья работающего населения страны.



ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда имени академика Н.Ф. Измерова»

Спасибо за внимание!