



ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНКИ КАНЦЕРОГЕННОЙ ОПАСНОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ



*Рубцова Н.Б., Тихонова Г.И.
ФГБНУ «НИИ МТ», Москва, Россия*

*XIII Всероссийский Конгресс с международным участием
«ПРОФЕССИЯ И ЗДОРОВЬЕ», 17-26.09.2015, Иркутск-Новосибирск*



ФИЗИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЫ

- ◆ Температура, влажность, скорость движения воздуха, тепловое излучение;
- ◆ Неионизирующие электромагнитные поля (ЭМП) и излучения:
 - электростатическое поле;
 - постоянное магнитное поле (в т. ч. гипогеомагнитное);
 - электрические и магнитные поля промышленной частоты (50/60 Гц);
 - электромагнитные излучения радиочастотного диапазона;
 - электромагнитные излучения оптического диапазона (в т. ч. лазерное и ультрафиолетовое);
- ◆ Ионизирующие излучения;
- ◆ Производственный шум, ультразвук, инфразвук;
- ◆ Вибрация (локальная, общая);
- ◆ Аэрозоли (пыли) преимущественно фиброгенного действия;
- ◆ Освещение – естественное (отсутствие или недостаточность), искусственное
- ◆ Электрически заряженные частицы воздуха – аэроионы.



КАНЦЕРОГЕННАЯ ОПАСНОСТЬ

- ◆ Группа 1 - соединения, группы соединений, производственные процессы или профессиональные воздействия, а также природные факторы, для которых существуют достоверные сведения о канцерогенности для человека. В исключительных случаях, в эту же группу относят факторы, для которых нет достаточных свидетельств в пользу канцерогенности для человека, однако существуют убедительные доказательства канцерогенности для животных, и канцерогенность обеспечивается за счет известных механизмов
- ◆ Группа 2 - факторы, вероятно канцерогенные для человека.
 - подгруппа 2А - факторы, для которых существуют ограниченные свидетельства (или их недостаточно) в пользу канцерогенности для человека, и достаточные свидетельства в пользу канцерогенности для животных.
 - подгруппа 2В - факторы, для которых существуют ограниченные свидетельства (или их недостаточно) в пользу канцерогенности для человека, и почти достаточные свидетельства в пользу канцерогенности для животных.
- ◆ Группа 3 - факторы, для которых недостаточно данных в пользу канцерогенности для человека и существуют ограниченные свидетельства в пользу канцерогенности для животных



ФИЗИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ - ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ КАНЦЕРОГЕНЫ

- ◆ Ионизирующее излучение – группа 1;
- ◆ Солнечная радиация – группа 1;
- ◆ УФ радиация (полный спектр) (100-400 нм), в том числе УФ-А (315-400 нм), УФ-В (280-315 нм), УФ-С (100-280 нм) – группа 1;
- ◆ Радон-222 и его короткоживущие дочерние продукты распада – группа 1;
- ◆ Шумовые эффекты большой силы.
Установлено, что при уровне шума выше 100 дБ ухудшаются окислительно-восстановительные процессы в клетках, происходят другие биохимические изменения
- ?



ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ПОЛЯ КАК ФАКТОР ОНКОЛОГИЧЕСКОГО РИСКА

- ◆ До 1979 г. вопрос канцерогенной опасности производственных и внепроизводственных воздействий электромагнитных полей (ЭМП) не обсуждался, вплоть до первых публикаций данных эпидемиологических исследований о повышенном риске развития лейкозов («лейкемий») у лиц «электрических профессий» - всех категорий работающих в условиях воздействия ЭМП различных частотных диапазонов. Во всем мире выполнено более 500 онко-эпидемиологических исследований по анализу возможной связи производственных воздействий ЭМП и злокачественными новообразованиями, но полученные результаты противоречивы.

РИСК РАЗВИТИЯ ЛЕЙКЕМИИ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ ЭМП

Профессия	Относительный риск	Доверительный интервал
Операторы телеграфа, радио и РЛС	1,8*	1,4-2,6
Техники-электронщики	1,3	0,9-1,8
Инженеры электрики и электронщики	1,2	1,0-1,5
Электрики	1,1	0,9-1,2
Сборщики электрооборудования	2,4	1,0-4,8
Оперативно-диспетчерский персонал ПС	1,6	0,8-3,0
Линейный персонал (электроэнергетика)	1,3	1,0-1,6
Персонал-ремонт и установка телефонов	0,9	0,6-1,3
Рабочие алюминиевой	1,9*	1,2-2,9

ОТНОСИТЕЛЬНЫЙ РИСК СМЕРТИ/ЗАБОЛЕВАНИЯ ЛИЦ, ПОДВЕРГАЮЩИХСЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМ ВОЗДЕЙСТВИЯМ ЭМП ПЧ

Показатель		СОР/ПР	Доверительный интервал
Смерть от всех причин (НИИ МТ РАМН; 1532 случая)		0,59	0,50-0,70
Смерть от болезней кровообращения (НИИМТ РАМН)		0,53	0,39-0,70
Смерть от злокачественных новообразований (НИИ МТ РАМН)		0,89	0,64-1,21
Лейкозы	Смерть от лейкоза (НИИ МТ РАМН)	2,03	0,23-7,31
	Pearce et al., 1989, Заболевания лейкозом 19904 случая	3,89	1,00-15,22
	Teriault et al., 1994; 223292 чел.	1,54	0,90-2,63
	Заболевания лейкозом Острым Миелобластным лейкозом	3,15*	1,20-8,27

ОТНОСИТЕЛЬНЫЙ РИСК СМЕРТИ/ЗАБОЛЕВАНИЯ ЛИЦ, ПОДВЕРГАЮЩИХСЯ ВНЕПРОИЗВОДСТВЕННЫМ ВОЗДЕЙСТВИЯМ ЭМП ПЧ

Автор, год	Группы исследования	Метод	ОР/ПР (95% ДИ)
Wertheimer & Leeper, 1979	Дети, 344 случай, 344 контроль Проживание вблизи источников МП ПЧ со сложной конфигурацией вводов	Случай- контроль	3,0 (1,8-4,9)
Fulton et al., 1980	Дети	Случай- контроль	1,1 (0,7-1,6)
Tomenius, 1986	Раковый регистр, Швеция, 716 случая рака при проживании вблизи источников ЭМП ПЧ	Случай- контроль	1,1 (0,3-4,6)
Savitz et al., 1988	Дети, проживание вблизи источников МП ПЧ со сложной конфигурацией	Случай- контроль	2,8 (0,9-8,0)
Feuchtig & Ahlbom., 1993	Швеция, проживание вблизи источников ЭМП ПЧ	Случай- контроль	2,7 (1,0-6,3)
Гурвич Е.Б., Тихонова Г.И. и др., 1999	Население, проживание вблизи ВЛ СВН; 1971-1990 г.г., общая численность когорты 50 460 человеко- лет	Ретро- когортное	1,3 (0,2-7,0)
Тихонова Г.И. и др., 1999	Дети, родители которых подвергались производственным воздействиям ЭМП ПЧ; 208 случай, 319 контроль	Случай- контроль	1,69 (недостовечно)

IARC MONOGRAPHS ON THE EVALUATION OF CARCINOGENIC RISKS TO HUMANS vol. 80

NON-IONIZING RADIATION, PART 1:
STATIC AND EXTREMELY LOW-FREQUENCY
(ELF) ELECTRIC AND MAGNETIC FIELDS
(2002)

- ◆ МП СНЧ диапазона (50/60 Гц) отнесены к группе 2В по лейкозам для детей (при уровнях $>0,4$ мкТл)
- ◆ МП СНЧ – производственные воздействия – неопределенность данных
- ◆ ПМП – группа 3

ВОЗ

В рамках меморандума программы «Электромагнитные поля и здоровье человека» рекомендовала ввести в отношении регламентации МП ПЧ "precautionary principle" «в связи с вероятностью их канцерогенного влияния и недостаточной изученностью вопроса».

КАТЕГОРИИ РИСКА ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ

Электромагнитные поля
электроэнергетических, теле- и
радиопередающих объектов, систем
сухопутной подвижной радиосвязи и пр.

фактор риска потери здоровья

Для лиц, профессионально связанных с их
обслуживанием и эксплуатацией:

ЭМП – фактор осознанного риска

Для других категорий работающих и
населения:

ЭМП - фактор вынужденного риска

Для пользователей мобильными телефонами,
Bluetooth, ноутбуками

ЭМП - фактор произвольного риска

ИССЛЕДОВАНИЕ “INTERPHONE”(2011)

- ◆ Онко-эпидемиологическое исследование, выполненное методом случай-контроль в 13 странах (Австралия, Канада, Дания, Финляндия, Франция, Германия, Израиль, Италия, Япония, Новая Зеландия, Норвегия, Швеция, Великобритания)
- ◆ 2708 случаев глиомы и 2972 контроля
- ◆ При суммарном времени разговоров более 1640 ч за 10 летний период относительный риск (ОР) развития глиом составил 1,40 (95% ДИ 1,03-1,89 при более частой их локализации в височной области)
- ◆ Аналогичные данные исследования в Швеции
- ◆ Hardell et al. (2006) –использование мобильных и беспроводных телефонов; невринома слухового нерва: ОР = 2,9 (95% ДИ 2,0-4,3)

IARC MONOGRAPHS ON THE EVALUATION OF CARCINOGENIC RISKS TO HUMANS vol. 102

NON-IONIZING RADIATION. PART 2. RADIOFREQUENCY ELECTROMAGNETIC FIELDS

(2013)

- ◆ ЭМП радиочастотного диапазона отнесены к группе 2B по риску развития глиом, включая ЭМП от беспроводных телефонов.
- ◆ Вероятность увеличения риска развития невриномы слухового нерва, в т.ч. при пользовании цифровыми телефонами (с ипсилатеральной стороны) (OR=1,7; 95% ДИ 1,1-2,6)

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ПОЛЯ КАК ФАКТОР

КАНЦЕРОГЕННОГО РИСКА

Международное агентство по исследованию рака (IARC):

- 2002 г. сверхнизкочастотные магнитные поля отнесены к категории возможных канцерогенов (Group 2B) (лейкозы у детей);
- 2011 г. при рассмотрении ЭМП радиочастотного диапазона как фактора риска развития онкологических заболеваний отнес ЭМП, создаваемые аппаратами сотовой связи, к категории "2b" - потенциальных канцерогенов по рискам развития глиом у пользователей при длительной эксплуатации мобильных телефонов (более 10 лет)
- 2013 г. - сообщение о возможной связи ЭМП мобильных телефонов и возрастанием риска злокачественных новообразований щитовидной железы.
- 2014 г. - Публикация "Microwave News": промоторное или супромоторное канцерогенное

Электромагнитные поля и общественное здравоохранение: мобильные телефоны

Информационный бюллетень ВОЗ N°193

Октябрь 2014 г.

Основные факты:

- ◆ Мобильные телефоны используются повсеместно: по оценкам, в мире зарегистрировано 6,9 миллиарда пользователей.
- ◆ Электромагнитные поля, создаваемые мобильными телефонами, классифицируются Международным агентством по изучению рака как возможный канцероген для людей.
- ◆ Ведутся исследования для наиболее полной оценки потенциальных отдаленных последствий пользования мобильными телефонами.
- ◆ К 2016 году ВОЗ проведет официальную оценку риска всех изученных последствий воздействия радиочастотных полей для здоровья.

Электромагнитные поля и общественное здравоохранение: мобильные телефоны

Информационный бюллетень ВОЗ N°193

Октябрь 2014 г.

Эпидемиологические исследования потенциальных отдаленных рисков радиочастотного воздействия, в основном, направлены на установление связи между опухолями мозга и использованием мобильными телефонами. Однако из-за того, что многие раковые заболевания выявляются лишь через много лет после взаимодействий, ведущих к образованию опухолей, и в связи с тем, что до начала 1990-х годов мобильные телефоны не использовались в широких масштабах, на сегодняшний день эпидемиологические исследования могут оценивать лишь те раковые заболевания, которые проявляются через небольшой период времени. Тем не менее, результаты исследований на животных последовательно свидетельствуют об отсутствии повышенного риска развития рака в результате длительного воздействия радиочастотных полей.

Электромагнитные поля и общественное здравоохранение: мобильные телефоны

Информационный бюллетень ВОЗ N°193

Октябрь 2014 г.

Несмотря на то, что данные исследования ИНТЕРФОН не указывают на повышенный риск развития опухолей мозга, возрастающие масштабы пользования мобильными телефонами и отсутствие данных о пользовании мобильными телефонами на протяжении периодов времени, превышающих 15 лет, являются основаниями для проведения дальнейших исследований связей между использованием мобильными телефонами и риском развития рака мозга. В частности, учитывая нынешнюю популярность мобильных телефонов среди молодежи и, следовательно, потенциально более длительное воздействие, ВОЗ содействует проведению дальнейших исследований среди этой группы населения. В настоящее время проводится ряд исследований потенциальных последствий для

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ОЦЕНКИ КАНЦЕРОГЕННОГО РИСКА ЭМП

- ◆ Условность понятия «производственные воздействия ЭМП»
- ◆ Отсутствие согласованности в оценке биоэффектов ЭМП, включая канцерогенные, роль оценки SAR
- ◆ Недооценка значимости времени воздействия ЭМП (кумулятивного действия)
- ◆ Недооценка роли модуляции в риске развития злокачественных новообразований
- ◆ Необходимость изучения влияния ЭМП от систем Wi-fi, Bluetooth.....
- ◆ Необходимость дальнейшего изучения промоторного и сопромоторного действия ЭМП
- ◆ Необходимость организации параллельных исследований (в рамках проектов МАИР), включая

Спасибо за внимание

