

ФБУН Федеральный научный центр гигиены им.Ф.Ф.Эрисмана  
Роспотребнадзора

# ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ РАК СЕГОДНЯ

*ОСНОВНЫЕ РИСКИ РАЗВИТИЯ, СЛОЖНОСТИ  
УСТАНОВЛЕНИЯ СВЯЗИ С ПРОФЕССИЕЙ,  
ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ И ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ*

Серебряков П.В.

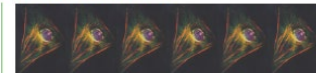
2020

# Доля (атрибутивный риск, %) смертельных случаев от рака, определяемых профессиональными факторами

## PREVENTION OF OCCUPATIONAL CANCER

A variety of occupational risks is known to cause cancer. Every year more than seven million people die of cancer. Forty percent of these cases could be prevented which means that one in every ten cancer deaths is preventable through interventions targeted on exposure in the working environment.

The articles in this issue of GOHNET highlight some aspects of the problem and the prevention of occupational cancer. The articles draw your attention to the large number of workers exposed to



### Occupational Cancer

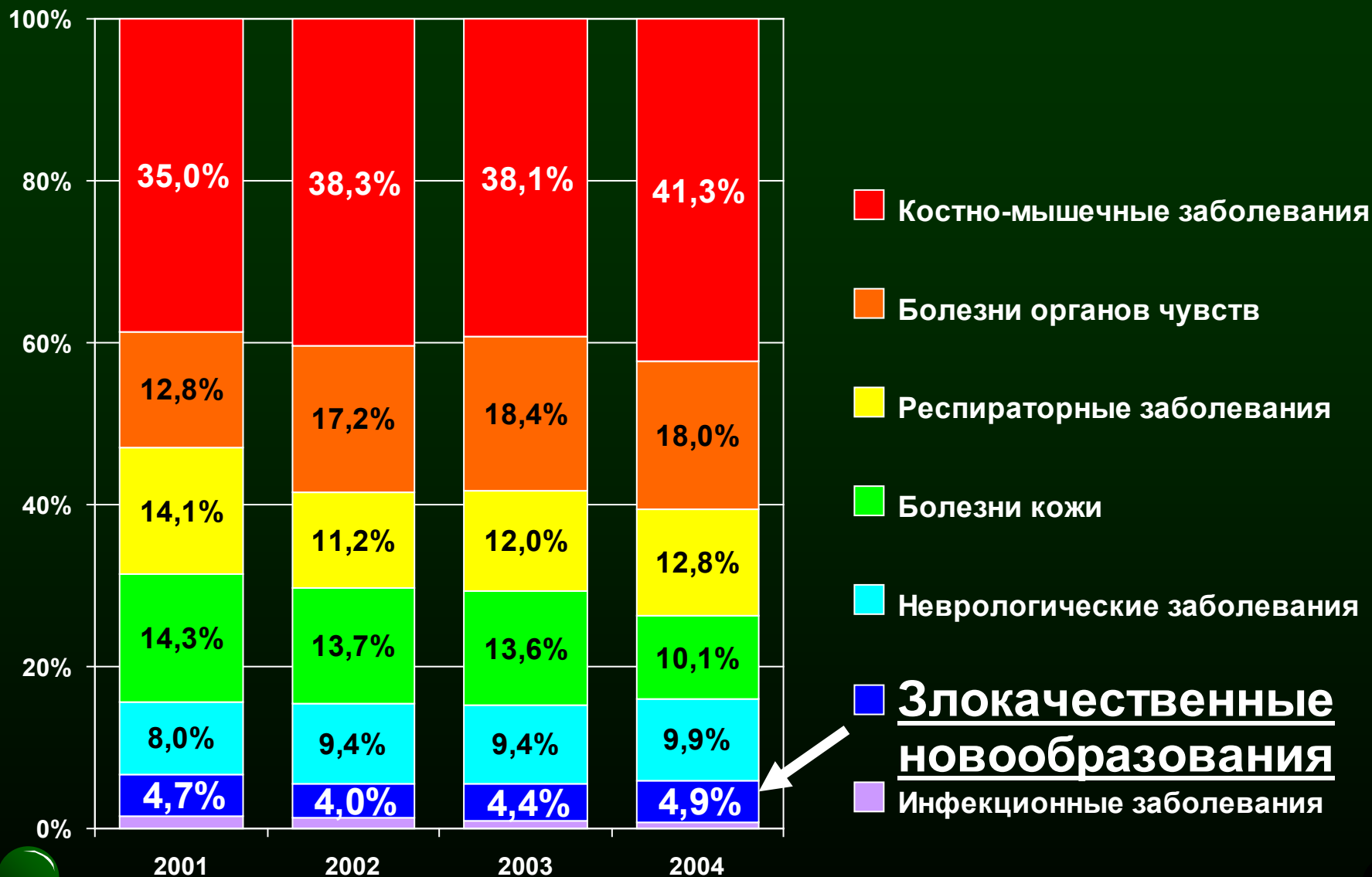


Ivan D. Ivansson, Occupational Health Programme, WHO, Geneva, Switzerland (ivansson@who.int) and  
Kurt Straif, International Agency for Research on Cancer, Lyon, France (K.Straif@iarc.fr)

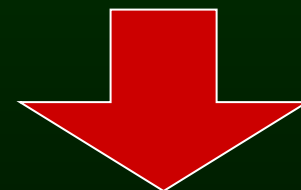
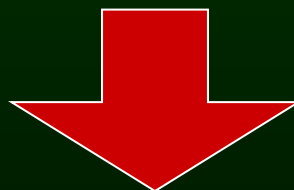
	Steenland et al., 2003	Nurminen and Karjalainen, 2001
Гемобластозы	0,8-2,8	10,9
Рак кожи	1,5-6,0	
Рак легких	6,3-13,0	24,0
Рак мочевого пузыря	7,0-19,0	10,3
Рак гортани	1,5-20,0	
Рак полости носа и носоглотки	33,0-46,0	
Мезотелиома	85,0-90,0	71,3

# ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ В ЕВРОПЕЙСКОМ СОЮЗЕ в 2001-2004 (%)

(Eurostat Online database: EODS obligatory list. Date of extraction 4.7.2007)

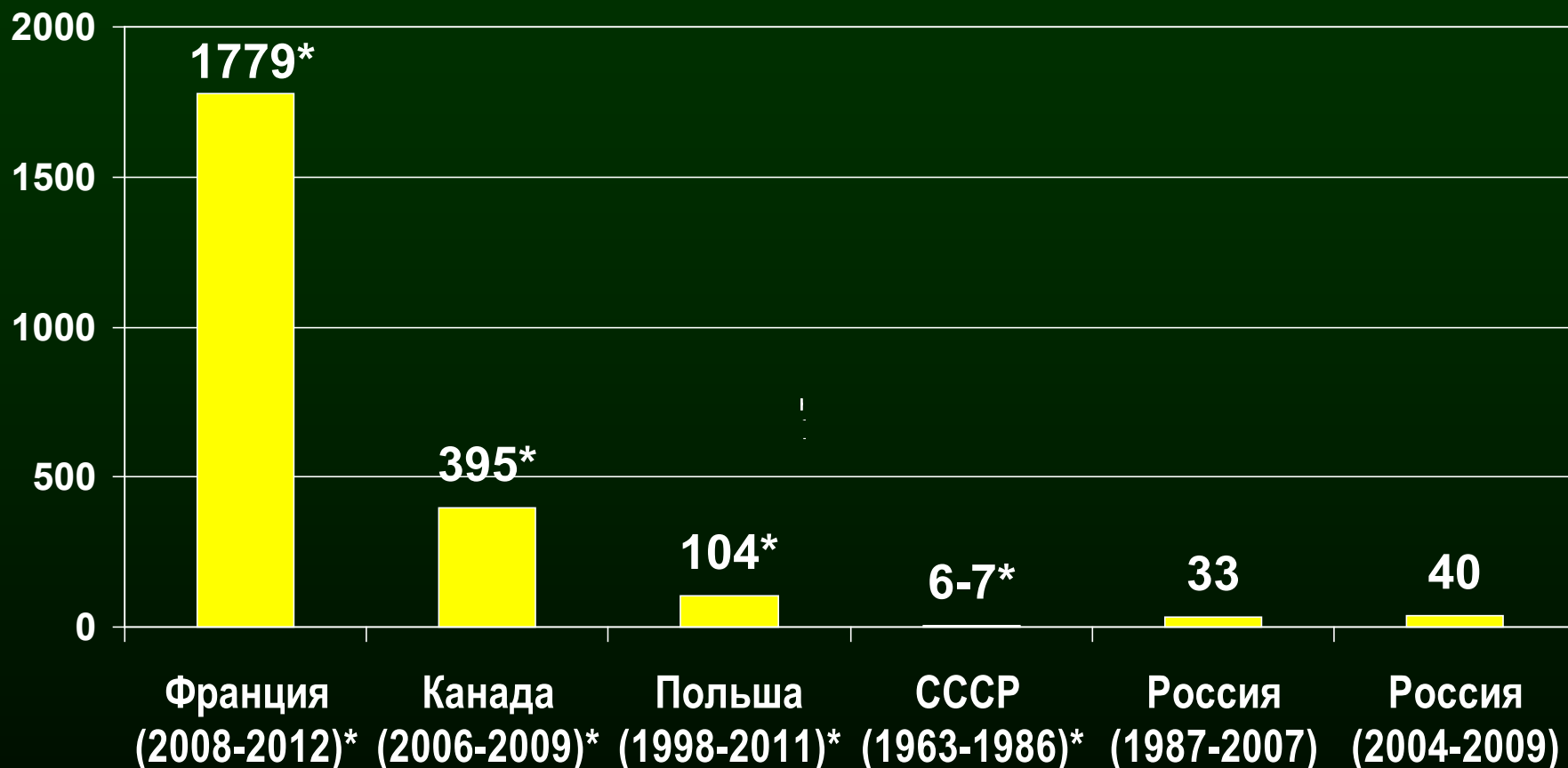


	годы					
	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Число случаев хронических профессиональных заболеваний	6676	6299	5489	4719	4120	3651
Доля злокачественных новообразований в структуре профессиональной патологии (%)	0,44%	0,32%	0,46%	0,36%	0,33%	0,55%



	2014	2015	2016	2017	2018	2019
<b>Число установленных случаев профессиональных злокачественных новообразований</b>	<b>35</b>	<b>24</b>	<b>30</b>	<b>21</b>	<b>17</b>	<b>20</b>

# Число случаев профессионального рака, ежегодно регистрировавшихся в некоторых странах (Ильницкий А.П., Соленова Л.Г., 2017)



\* рассчитано на основании приведенных авторами данных за указанные годы

# Число случаев профессионального рака в России и Украине (1992-2012 гг.).

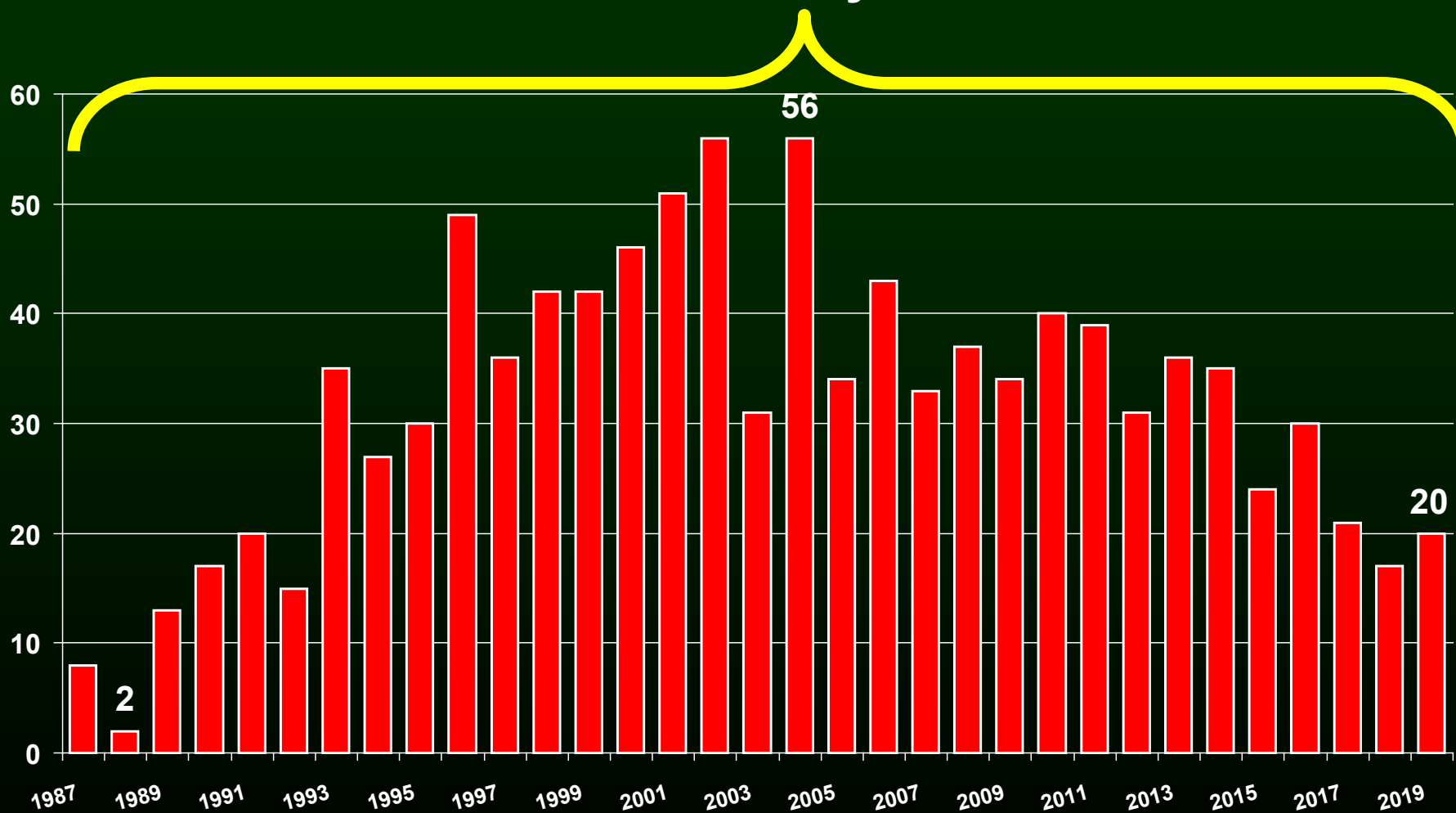
(по данным А.П. Ильницкого, С.А. Степанова, В.А. Пилишенко, 2009, Ю.И.Кундиева, В.В.Варивончик, А.М.Нагорной, 2013, Госдокладов Роспотребнадзора РФ за 2007-2013)



# Число случаев профессиональных ЗНО, выявленных в РФ в период 1987-2019 гг. (абс.)

(по данным А.П. Ильницкого, С.А. Степанова, В.А. Пилишенко, 2009; Госдоклады Роспотребнадзора 2010-2019 гг.)

1050 случаев

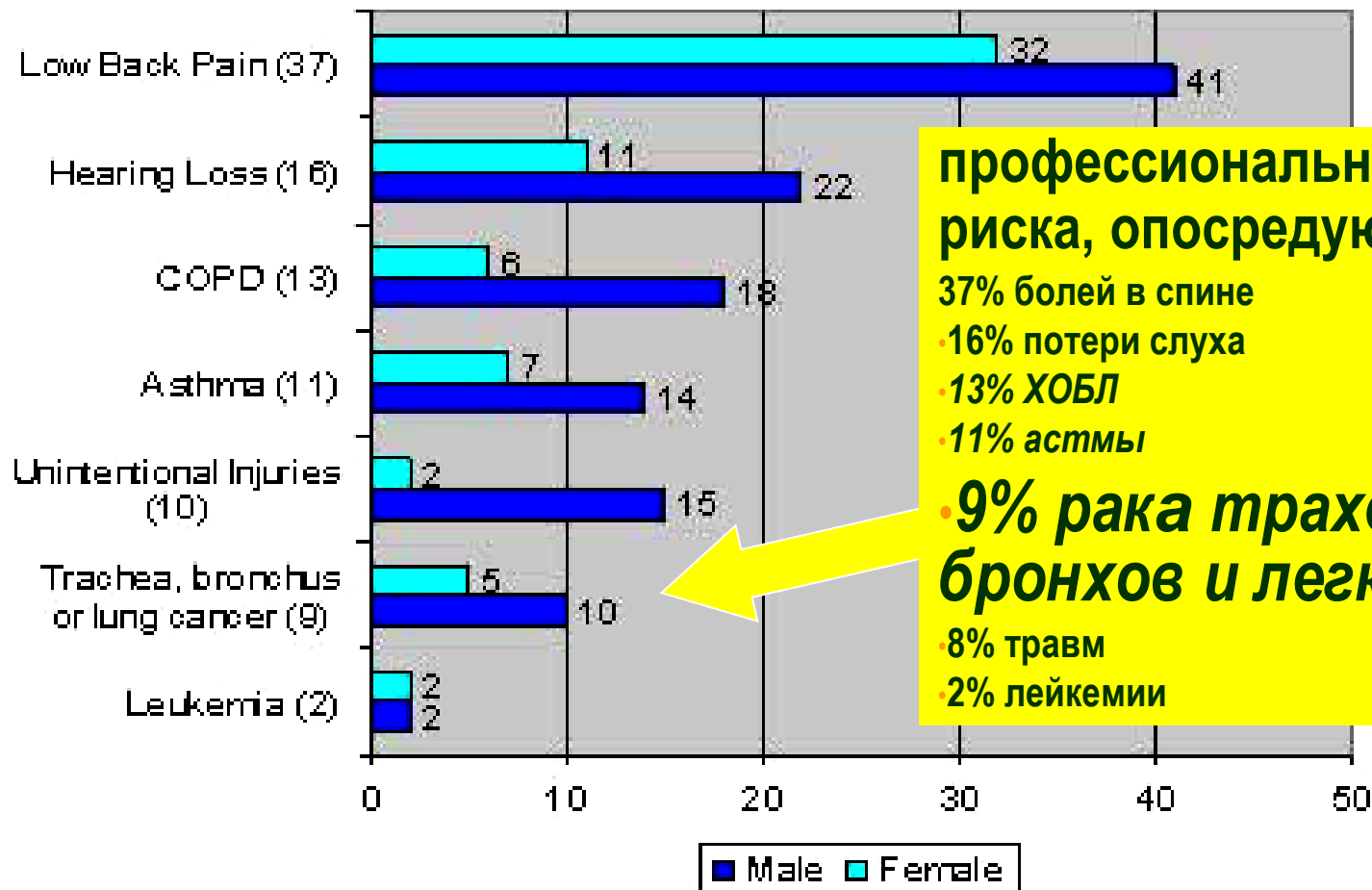


# The Global Burden of Selected occupational diseases and injury risks: Methodology and Summary.

Am J Ind Med 48 (6) 400-418. 2005.

Nelson D, Concha-Barrientos M, Driscoll T, Steenland K, Fingerhut M, Punnett L, Pruss-Ustun A, Leigh J, Corvelan C.

Attributable Fraction (%) of Global Disease and Injury Due to Occupational Risk Factors



**профессиональные факторы риска, опосредуют развитие:**

• 37% болей в спине

• 16% потери слуха

• 13% ХОБЛ

• 11% астмы

• 9% рака трахеи, бронхов и легких

• 8% травм

• 2% лейкемии



# Число всех случаев рака легких, выявленных в РФ в 2007-2017 гг.

«Злокачественные новообразования в России в 2017 году  
(заболеваемость и смертность)»

Под ред. А.Д. Каприна, В.В. Старинского, Г.В. Петровой

636 213

## Число случаев рака легких, выявленных в РФ в 2007- 2017 гг., вероятно связанных с профессией

**оба пола**  
9% - вероятность



57 259

**мужчины**  
10% - вероятность



51 390

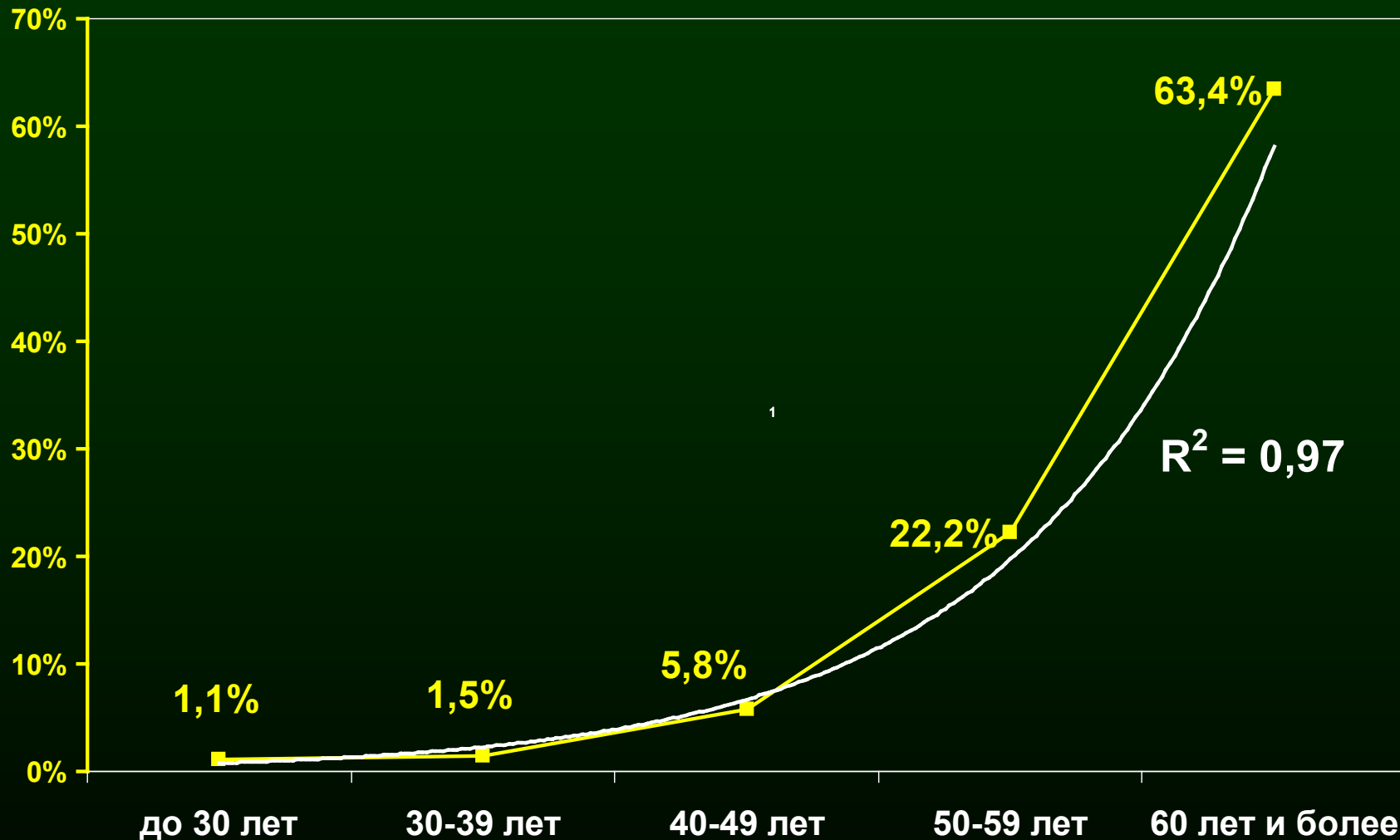
**женщины**  
5% - вероятность



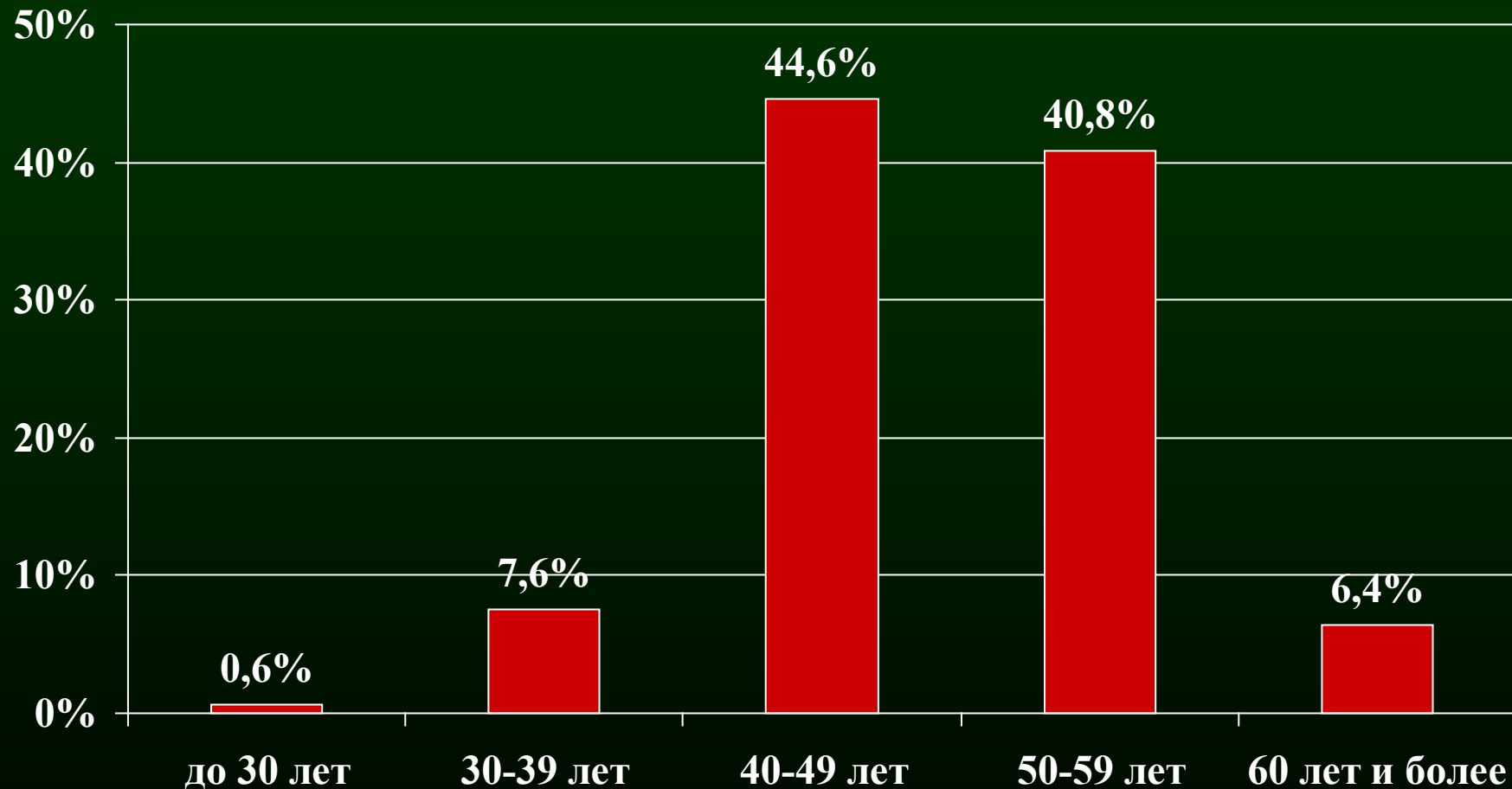
6 116

57 506

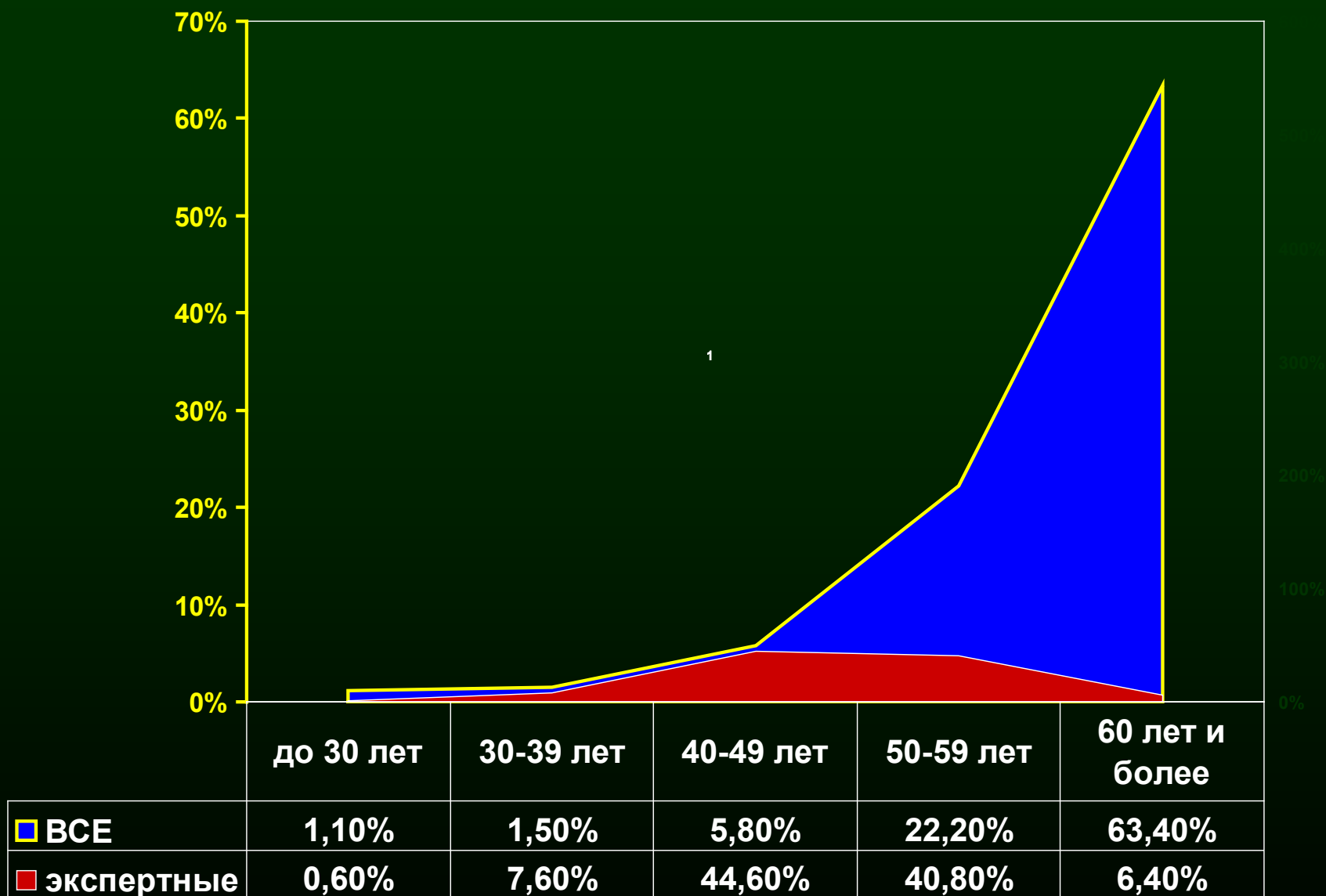
# Возрастная структура онкологической патологии в Российской Федерации (%%)



# Распределение по возрасту случаев ЗНО, представляемых на проведение экспертизы связи с условиями труда (%)



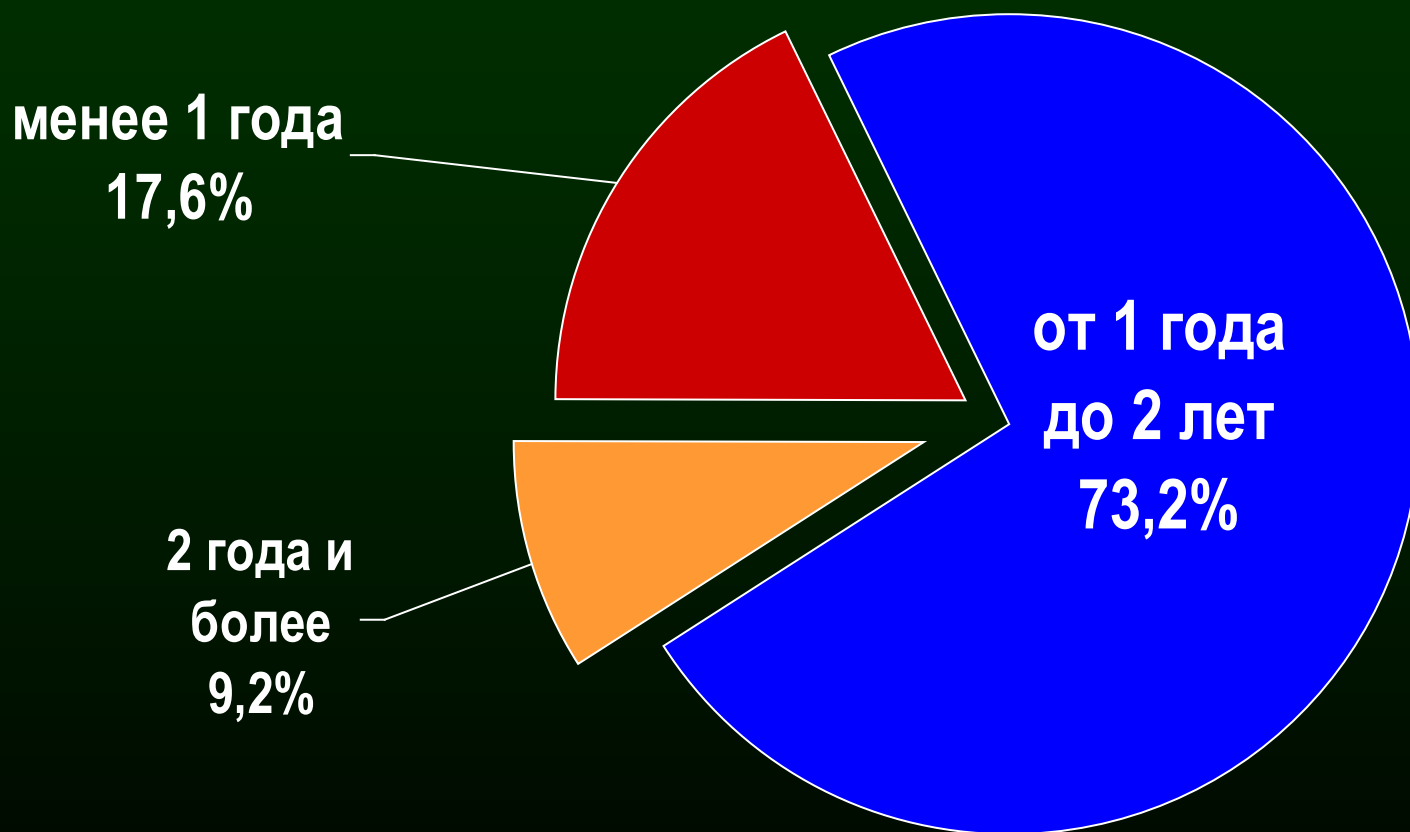
# Возрастная структура онкологической патологии



# Варианты выявления профессионального ЗНО

<b>Сроки</b>	<b>В период работы</b>	<b>В постконтактном периоде</b>
<b>Типы выявления</b>	Медосмотр	Обращение
	Обращение	Медосмотр
<b>Вероятность консультации профпатолога</b>	<b>Высокая вероятность</b>	<b>Низкая вероятность</b>
<b>Вероятность проведения экспертизы связи с условиями труда</b>	Имеется	Очень низкая

# Распределение периодов между сроками выявления ЗНО и проведения экспертизы связи с условиями труда (%)



# Перечень профессиональных заболеваний (ЗНО) Приложение к приказу

МЗиСР РФ от 27 апреля 2012 г. № 417н

№ п/п	Перечень заболеваний, связанных с воздействием вредных и (или) опасных производственных факторов	Код по МКБ-10*	Наименование вредного и (или) опасного производственного фактора
1.54	Злокачественные новообразования <b>соответствующих локализаций</b> , связанные с воздействием химических веществ, обладающих канцерогенным действием	<b>C00-C96</b>	Химические вещества, обладающие канцерогенным действием **
2.1.6	Злокачественные новообразования <b>соответствующих локализаций</b> , связанные с воздействием УФ-излучения	<b>C00-C96</b>	УФ-излучение
2.5.10	Злокачественные новообразования <b>соответствующих локализаций</b> , связанные с воздействием ионизирующего излучения	<b>C00-C96</b>	Ионизирующее излучение
3.10	Злокачественные новообразования печени	<b>C22</b>	Вирусы гепатитов В и С (канцерогенное действие)

\*\* Принадлежность веществ к группе веществ, обладающих аллергенным, фиброгенным, канцерогенным действием определяется в соответствии с «ГН "Химические факторы производственной среды. ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны. ГН 2.2.5.1313-03"»

# **Перечень профессиональных заболеваний Международной организации труда (пересмотр 2010)**

## **3. Профессиональный рак (рак, вызванный следующими агентами):**

**3.1.1. Асбест**

**3.1.2. Бензидин и его соли**

**3.1.3. Бис хлорометил эфир**

**3.1.4. Хром (VI) и его соединения**

**3.1.5. Угольные смолы, каменноугольные  
смолы или возгоны**

**3.1.6. Бета-нафтиламин**

**3.1.7. Винилхлорид**

**3.1.8. Бензол**

**3.1.9. Токсичные нитро- и аминопроизводные  
бензола или его гомологов**

**3.1.10. Ионизирующие излучения**

**3.1.11. Гудрон, смола, битум, минеральное  
масло, антрацен, или соединения,  
продукты или остатки этих веществ**

**3.1.12. Выбросы коксовых печей**

**3.1.13. Соединения никеля**

**3.1.14. Древесная пыль**

**3.1.15. Мышьяк и его соединения**

**3.1.16. Бериллий и его соединения**

**3.1.17. Кадмий и его соединения**

**3.1.18. Эрионит**

**3.1.19. Окись этилена**

**3.1.20. Вирусы гепатита В и С**

**3.1.21. Раки, вызванные другими факторами на производстве, не упомянутыми в предыдущих пунктах, если установлена научно, или определена методами, соответствующим национальным условиям и практике, прямая связь между воздействием этих агентов, обусловленных трудовой деятельностью и раком, развившимся у работника**



# СПИСОК ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

## Приложение 5 Приказа Минздравмедпрома РФ №90 от 14.03.1996 г

Наименование болезней (новообразования)	Опасные вредные вещества и производственные факторы
а) опухоли кожи (гиперкератозы, эпителиомы, папилломы, рак, лейкокератозы)	Продукты перегонки каменного угля, нефти, сланцев, воздействие ионизирующих излучений
б) опухоли полости рта и органов дыхания	Соединения никеля, хрома, мышьяка, каменноугольных смол; асбест, асфальт, вдыхание пыли радиоактивных руд и пыли с адсорбированными на них углеводородами (ПАУ), углепластиков
в) опухоли печени	Винилхлорид, длительный контакт с радиоактивными веществами, тропными к печеночной ткани (полоний, торий, плутоний)
г) рак желудка	Шестивалентные соединения хрома, асбестосодержащая пыль, никель, углеводороды (ПАУ), адсорбированные напыли
д) лейкозы	Бензол, воздействие различных видов ионизирующей радиации
е) опухоли мочевого пузыря (папилломы, рак)	Амины бензольного и нафталинового ряда (бензидин, дианизидин, нафтиламин и др.)
ж) опухоли костей	Длительный контакт с остеотропными радиоактивными веществами (радий, стронций, плутоний)



# IARC MONOGRAPHS ON THE IDENTIFICATION OF CARCINOGENIC HAZARDS TO HUMANS

## Agents Classified by the IARC Monographs, Volumes 1–127

Group 1	Carcinogenic to humans	120 agents
Group 2A	Probably carcinogenic to humans	88 agents
Group 2B	Possibly carcinogenic to humans	313 agents
Group 3	Not classifiable as to its carcinogenicity to humans	499 agents

For definitions of these groups, please see the [Preamble](#).

It is strongly recommended to consult the complete *Monographs* on these agents, the publication date, and the list of studies considered. Significant new information might support a different classification.

For agents that have not been classified, no determination of non-carcinogenicity or overall safety should be inferred.

[List of Classifications](#) (optimized for the latest versions of the browsers Chrome and Mozilla Firefox)

[List of Classifications by cancer site \(PDF file\)](#)

Last update:  
26 June 2020

[List of classifications by cancer site \(PDF file\)](#)

Федеральная служба  
по надзору  
в сфере защиты прав потребителей  
и благополучия человека

*Руководство*  
по оценке риска  
для здоровья населения  
при воздействии  
химических веществ,  
загрязняющих  
окружающую среду

Human  
Health Risk Assessment  
from Environmental  
Chemicals

Руководство  
Р 2.1.10.1920-04

Москва  
2004

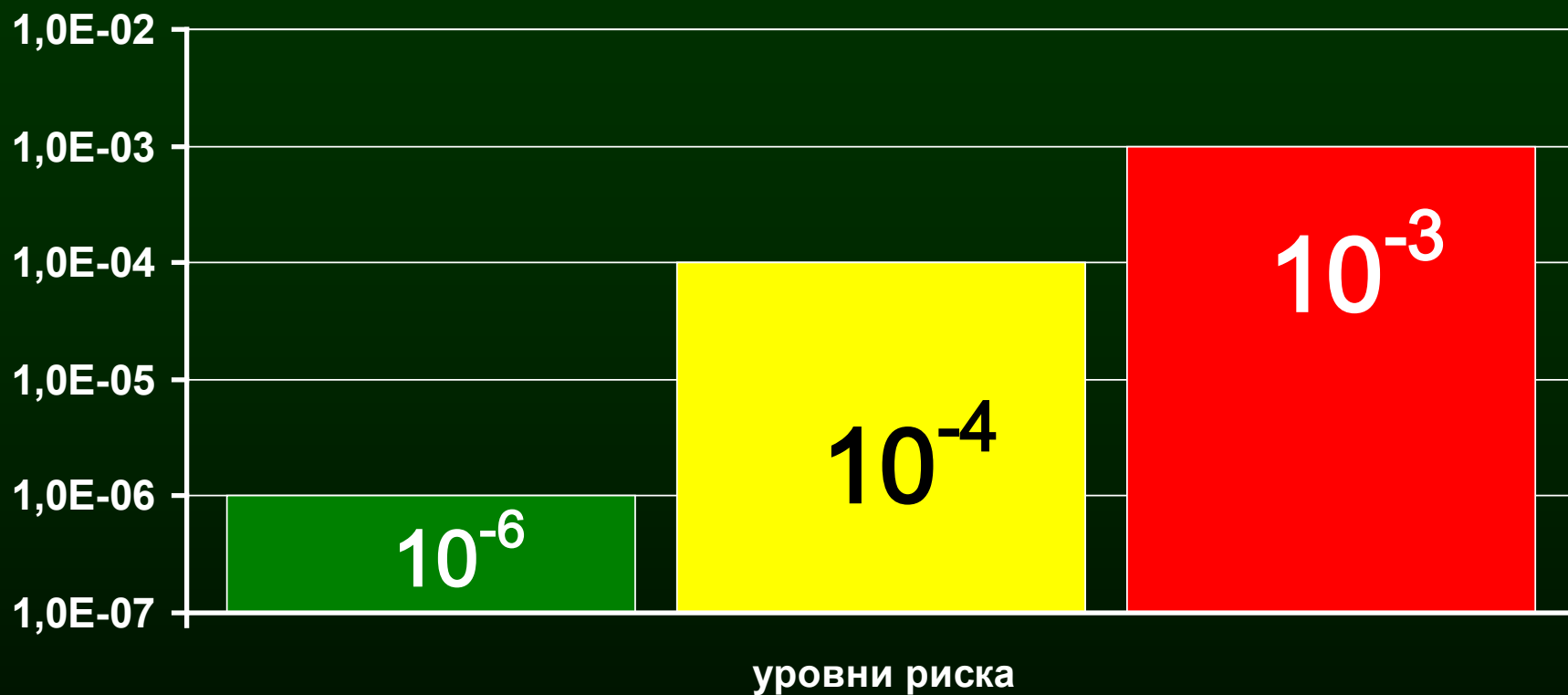
**Руководство по  
оценке риска для  
здоровья населения  
при воздействии  
химических веществ,  
загрязняющих  
окружающую среду  
(Р 2.1.10.1920-04)**

Р 2.1.10.1920-04 «Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду»

СанПиН 1.2.2353-08 «Канцерогенные факторы и основные требования к профилактике канцерогенной опасности» (ред. от 22.12.2014)

ГН 2.2.5.3532-18 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны»

# Классификация уровней канцерогенного риска (логарифмическая шкала)



- Верхняя граница приемлемого риска
- Верхний предел риска для населения
- Верхний предел риска для профессиональных групп

**Цель – определение продолжительности условного стажа, при котором достигается верхний предел канцерогенного риска (0,001)**

## **Условия расчета**

- **Продолжительность контакта:**
  - 5 дней в неделю,
  - 8 часов в день
  - 247 дней в год
- **Концентрация в воздухе рабочей зоны, соответствующая различным классам вредности от 2 до 3.3**

	<b>ПДК сс (мг/м<sup>3</sup>)</b> <b>ГН 2.2.5.3532-18</b>	<b>SFi (мг/(кг ·сут))<sup>-1</sup></b> <b>Р 2.1.10.1920-04</b>
<b>Кадмий</b>	<b>0,01</b>	<b>6,3</b>
<b>Мышьяк</b>	<b>0,01</b>	<b>15</b>
<b>Хром (IV)</b>	<b>0,01</b>	<b>42</b>
<b>Никель</b>	<b>0,05</b>	<b>0,84</b>
<b>Бензол</b>	<b>5,0</b>	<b>0,027</b>
<b>Бенз/а/пирен</b>	<b>0,00015</b>	<b>3,9</b>

***ПДК сс- среднесменная предельно допустимая концентрация***

***SFi – фактор канцерогенного потенциала при ингаляционном поступлении***

# Стаж работы, при котором достигается предельный уровень профессионального КР ( $10^{-3}$ )

## расчетные данные

	ПДК <sub>сс</sub> (мг/м <sup>3</sup> )	Условия труда			
		2	3.1	3.2	3.3
		≤1 ПДК	≤ 2 ПДК	≤ 4 ПДК	≤ 10 ПДК
Кадмий	0,01	34,1	17,1	8,5	3,4
Мышьяк	0,01	14,3	7,2	3,6	1,4
Хром (VI)	0,01	5,1	2,6	1,3	0,5
Никель	0,05	51,2	25,6	12,8	5,1
Бензол	5,0	15,9	8,0	4,0	1,6

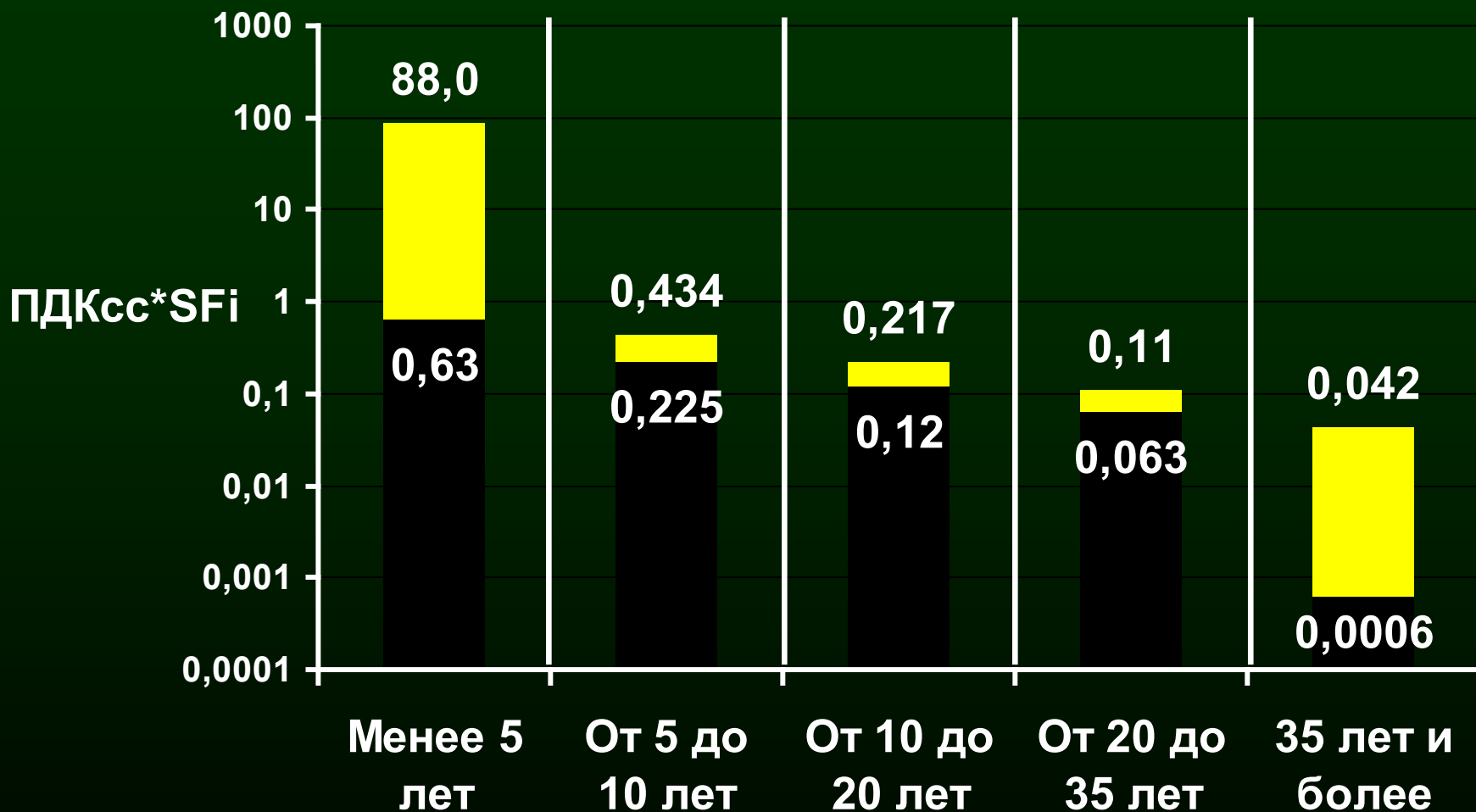


**Стаж работы, при котором достигается  
предельный уровень  
профессионального КР ( $10^{-3}$ ) при  
контакте с бенз/а/пиреном  
расчетные данные**

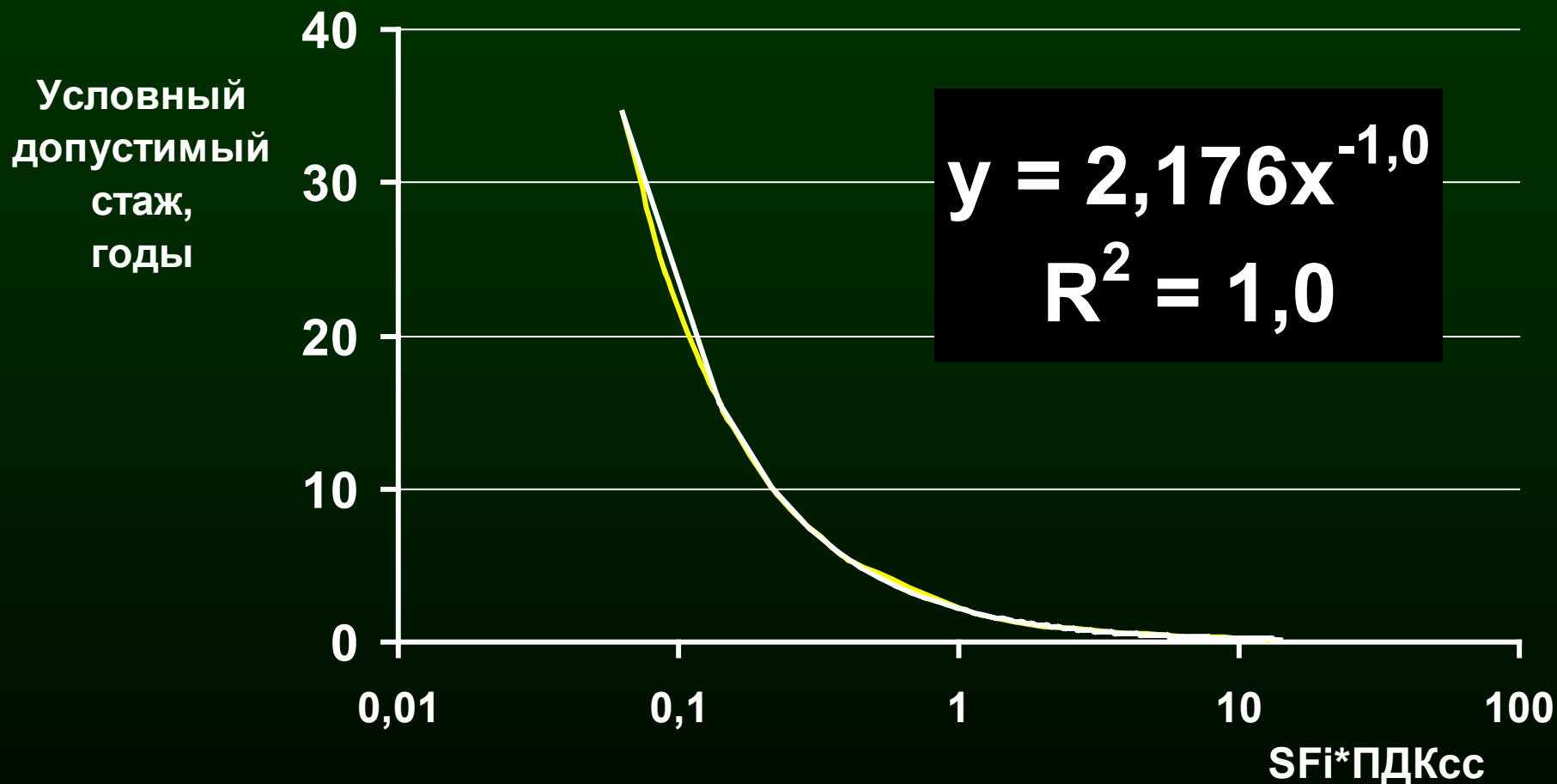
	ПДК сс (мг/м <sup>3</sup> )	Условия труда	
		100 ПДК	200 ПДК
<b>Бенз/а/пирен</b>	0,00015	<b>36,8</b>	<b>18,4</b>

1. 1,2,3-Трихлорпропан
2. 1,3-Бутадиен
3. Акриламид
4. Акрilonитрил
5. Пыль асбестосодержащая (с содержанием хризотиласбеста до 10%)
6. Асбестопородные пыли при содержании в них асбеста менее 10%
7. Асбестопородные пыли при содержании в них асбеста от 10 до 20%
8. Асбесты природные и синтетические асбесты, а также смешанные асбестопородные пыли при содержании в них асбеста более 20%
9. Бенз(а)пирен
10. Бензилхлорид
11. Бензол
12. Бензотрихлорид
13. Бериллий и его соединения
14. Бис (трифенилсилил) хромат
15. Винилхлорид
16. Возгоны каменноугольных смол и пеков при содержании в них бенз(а)пирена от 0,15 до 0,30%
17. Возгоны каменноугольных смол и пеков при содержании в них бенз(а)пирена 0,075 - 0,150%
18. Возгоны каменноугольных смол и пеков при содержании в них бенз(а)пирена: - менее 0,075%
19. Гептаникель гексасульфид
20. Диметилкадмий
21. Диметилсульфат
22. Диоксины (хлорированные дибензодиоксины)
23. Дихромовая кислота и ее соли
24. Кадмий
25. Кадмий ртуть теллур (твердый раствор)
26. Кадмия октадеканоат
27. Каменноугольные дегти; полициклические ароматические соединения
28. Мышьяк и его неорганические соединения
29. Никель оксид (в пересчете на никель)
30. Никель очищенный, пыль
31. Никель тетракарбонил
32. Никель хром гексагидрофосфат гидрат (по никелю)
33. орто-Толуидин
34. п-Ацетофенетидин
35. Полихлорированные бифенилы (дифенилы хлорированные)
36. Пропилена оксид
37. Свинец
38. Тетрахлорэтилен
39. Трихлорэтилен
40. Фенацетин
41. Формальдегид
42. Хлорметилметилловый эфир
43. Хром (VI)
44. Хромовая кислота
45. Циметилсульфат (0,0-диметилсульфат)
46. Эпихлоргидрин (хлорметил) оксиран
47. Эпоксидный клей УП-5-240
48. Этиленоксид

# Градации условного предельного стажа и соответствующие диапазоны значений ПДКсс\*SF<sub>i</sub>



# Зависимость условного предельного стажа, при котором достигается предельный уровень канцерогенного риска (0,001), от $SFi \cdot ПДК_{сс}$



Проведен расчет условной концентрации (С), при которой при 25-летнем стаже работы достигается предельный уровень канцерогенного риска (0,001)

Проведен расчет отношения расчетной концентрации С к действующим ПДКсс

Выделены группы веществ, для которых

- $C/ПДК_{сс} > 1$
- $C/ПДК_{сс} < 1$

Канцерогены	C/ПДКсс >1
Бенз(а)пирен	148,8
п-Ацетофенетидин	79,15
Фенацетин	79,15
Свинец	41,46
Эпоксидный клей	41,46
Никель тетракарбонил	31,89
Никель оксид	20,73
Эпихлоргидрин (хлорметил) оксиран	20,73
Никель хром гексагидрофосфат гидрат	19,14
Диметилкадмий	13,82
Бериллий и его соединения	10,37
Пропилена оксид	6,7
Тетрахлорэтилен	4,35
Формальдегид	3,79
Винилхлорид	2,83
Никель очищенный, пыль	2,07
Кадмий	1,38
Трихлорэтилен	1,38
Гептаникель гексасульфид	1,04
Бензилхлорид	1,02

<b>Канцерогены</b>	<b>С/ПДКсс&lt;1</b>
<b>Асбестобакелит, асбесторезина</b>	<b>0,001</b>
<b>Асбестопородные пыли</b>	<b>0,002</b>
<b>1,2,3-трихлорпропан</b>	<b>0,006</b>
<b>Диоксины (хлорированные дибензодиоксины)</b>	<b>0,006</b>
<b>1,3-бутадиен</b>	<b>0,008</b>
<b>Асбесты природные и синтетические асбесты</b>	<b>0,008</b>
<b>Кадмий ртуть теллур (твердый раствор)</b>	<b>0,014</b>
<b>Диметилсульфат</b>	<b>0,026</b>
<b>Циметилсульфат</b>	<b>0,026</b>
<b>Бензотрихлорид</b>	<b>0,033</b>
<b>Хлорметилметиловый эфир</b>	<b>0,073</b>
<b>Кадмия октадеканоат</b>	<b>0,14</b>
<b>Хром (VI)</b>	<b>0,207</b>
<b>Полихлорированные бифенилы</b>	<b>0,218</b>
<b>Этиленоксид</b>	<b>0,25</b>
<b>Акриламид</b>	<b>0,39</b>
<b>Каменноугольные дегти; ПАУ</b>	<b>0,4</b>
<b>Мышьяк и его неорганические соединения</b>	<b>0,58</b>
<b>Бензол</b>	<b>0,64</b>
<b>Акрилонитрил</b>	<b>0,726</b>
<b>Возгоны каменноугольных смол и пеков</b>	<b>0,802</b>
<b>орто-Толуидин</b>	<b>0,967</b>

# ЭКСПЕРТНЫЕ КРИТЕРИИ

Канцероген- «орган-мишень»	Соответствие данным МАИР	
Экспозиционный порог	Достижение индивидуального уровня канцерогенной нагрузки (канцерогенного риска)	
	≥ Риск $10^{-4}$ (каузация случаев <u>опухоль-канцероген с доказанной активностью</u> )	≥ Риск $10^{-3}$ (каузация случаев <u>опухоль-канцероген с ограниченной доказанностью</u> )
Постконтактный период	Канцерогенный риск - риск пожизненный, следовательно, продолжительность постконтактного периода не ограничена	



Профилактика и раннее  
выявление профессионального  
рака, с использованием данных  
МАИР

# Данные МАИР - Канцерогенные факторы (некоторые) и нозологические варианты (локализации ЗНО)

Факторы	Локализации/нозологические варианты
Асбест (все формы)	Глотка; Желудок; Толстая и прямая кишка; Гортань; Легкие; Мезотелиома (плевры и брюшины); Яичники
Бензол	Легкие; Лейкемия и лимфома
Дихлорметан (метиленхлорид)	Печень и желчные пути; Лейкемия и лимфома
Древесная пыль	Носоглотка; Полость носа и околоносовых пазухи
Кадмий и соединения кадмия	Легкие; Простата; Почка
Каменноугольный пек	Легкие; Кожа (другие злокачественные новообразования); Мочевой пузырь
Креозот	Легкие; Кожа (другие злокачественные новообразования)

# Данные МАИР - Канцерогенные факторы (некоторые) и нозологические варианты (локализации) ЗНО

Факторы	Локализации/нозологические варианты
Мышьяк и неорганические соединения мышьяка	Печень и желчные пути; Легкие; Кожа (другие злокачественные новообразования); Простата; Почка; Мочевой пузырь
Окись этилена	Молочная железа; Лейкемия и лимфома
Пары сильных неорганических кислот	Гортань; Легкие
Полихлорированные бифенилы	Меланома кожи; Молочная железа; Лейкемия и лимфома
Производство алюминия	Легкие; Мочевой пузырь
Промышленное производство резины	Пищевод; Желудок; Гортань; Легкие; Простата; Мочевой пузырь; Лейкемия и лимфома
Работа в ночные смены	Молочная железа; Толстая и прямая кишка

# Данные МАИР - Канцерогенные факторы (некоторые) и нозологические варианты (локализации) ЗНО

Факторы	Локализации/нозологические варианты
Рентгеновское и гамма-излучение	Слюнные железы; Пищевод; Желудок; Толстая и прямая кишка; Печень и желчные пути; Поджелудочная железа; Легкие; Кости; Кожа (другие злокачественные новообразования); Молочная железа; Яичники; Простата; Почка; Мочевой пузырь; Мозг и ЦНС; Щитовидная железа; Лейкемия и лимфома
Сажа	Легкие; Кожа (другие злокачественные новообразования); Мочевой пузырь
Сварочные газы	Легкие; Почка
Соединения никеля	Полость носа и околоносовых пазухи; Легкие
Текстильное производство	Полость носа и околоносовых пазухи; Мочевой пузырь
Трихлорэтилен	Печень и желчные пути; Почка; Лейкемия и лимфома
Формальдегид	Носоглотка; Полость носа и околоносовых пазухи; Лейкемия и лимфома
Хрома (VI) соединения	Полость носа и околоносовых пазухи; Легкие

**БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАНИЕ**

