

Заболевания органов дыхания,
связанные с воздействием
производственных факторов:
этиологические факторы,
эпидемиология,
классификация

Н.Н. Мазитова

1. Этиологические факторы ПЗ ОД

Этиология ПЗ ОД -

Промышленные аэрозоли различного состава (vapors, gases, dusts & fumes – VGDF):

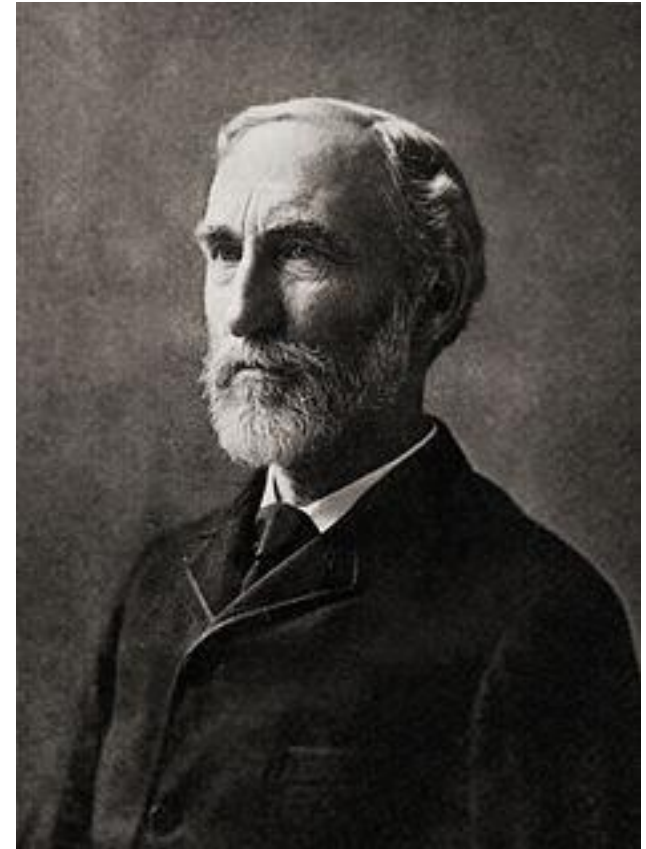
Пары и газы токсических веществ,

Пыли и дымы токсических веществ.



Определение ПА

- **Аэрозоль** (автор термина *J.W.Gibbs*) – дисперсная система, состоящая из мелких твердых или жидких частиц, взвешенных в газовой среде (обычно в воздухе).



Происхождение и виды ПА

- Аэрозоли образуются при механическом измельчении и распылении твёрдых тел или жидкостей, дроблении, истирании, взрывах, горении, распылении.
- **Туманы** - аэрозоли, дисперсная фаза которых состоит из капель жидкости.
- **Дымы** – аэрозоли, в которых дисперсная фаза находится в твердом состоянии.
- **Пылевые аэрозоли** состоят из твердых частиц разных размеров (от 1 до 300 мкм).
- Общая доля мелкодисперсной пыли в пылевом аэрозоле может достигать 15-20%. Время полного осаждения может достигать нескольких часов.

Таким образом,

- ***производственная пыль*** – это совокупность мельчайших частиц твердого вещества, образующихся в процессе производства, а
- ***промышленный аэрозоль (ПА)*** – совокупность мельчайших твердых частиц, образующихся в процессе производства, находящихся во взвешенном состоянии в воздухе рабочей зоны и оказывающих неблагоприятное воздействие на организм работающих.

Виды действия ПА на организм

- фиброгенное,
- раздражающее,
- аллергическое,
- канцерогенное,
- токсическое,
- ионизирующее.

ПА принято классифицировать в зависимости от их

- состава,
- способа образования,
- дисперсности
- возможности проникновения в органы дыхания человека

Классификация пыли по составу:

1. Неорганическая:

- 1.1. Минеральная (кварцевая, асбестовая, известняковая, гипсовая и др.)
- 1.2. Металлическая (пыль железа, меди, титана, алюминия и др.)
- 1.3. Смешанная (шлифовальный аэрозоль, сварочный аэрозоль)

2. Органическая

- 2.1. Растительная (зерновая, мучная, древесная, хлопковая, бумажная и др.)
- 2.2. Животная (костная, шерстяная, меховая, древесная и др.)
- 2.3. Синтетическая (пыль пластмасс, стекловолокна, керамоволокна и др.)

Классификация по способу образования:

1. Аэрозоли

дезинтеграции

измельчение твердого вещества (дробилки, мельницы), шлифовка, полировка, бурение и т. п.. Чем тверже тело, тем меньше размеры частиц. Имеют неправильную форму.

2. Аэрозоли

конденсации

охлаждение и конденсация паров металлов, металлоидов и их соединений. Размеры частиц значительно меньше, чем (1). Имеют вид рыхлых агрегатов правильной кристаллической или шарообразной формы.

Классификация по дисперсности:

- Крупнодисперсные (более 8 мкм)
- Высокодисперсные (менее 5 – 8 мкм)
- Ультравысокодисперсные (1 – 2 мкм)

Классификация по возможности проникновения в легкие

- Респирабельная фракция (1- 5 мкм в диаметре)
- Нереспирабельная фракция (менее 1 и более 8 мкм)

Источники пылевыведения на производстве

- **В горнорудной и угольной промышленности:** при бурении породы, угольного пласта, взрывных работах, транспортировке, сортировке, измельчении угля, руды, породы.
- **В машиностроении:** при очистке и обрубке литья, обточке, шлифовке и полировке заготовок.
- **В текстильном производстве:** при очистке, сортировке шерсти, прядении, ткачестве.
- **При сельскохозяйственных работах:** пахота, уборка урожая, очистка зерна и т. д.

- Запыленность воздуха производственных помещений колеблется в широких пределах и зависит от характера производства, технологического процесса и операций, состояния оборудования, очистных сооружений и пр.

Гигиеническая оценка ПА

Класс условий труда и степень вредности при профессиональном контакте с АПФД определяют исходя из

фактических величин **среднесменных концентраций АПФД** и

кратности превышения среднесменных ПДК

ПДК АПФД

- В РФ установлены следующие ПДК АПФД в в.р.з.: при содержании в пыли более 70% SiO₂ - 1 мг/м³, от 10 до 70% - 2 мг/м³, для асбестовой пыли и смешанной, содержащей более 10% асбеста - 2 мг/м³, для пыли стеклянного и минерального волокна - 4 мг/м³.
- Всего нормировано более 30 видов нетоксичной пыли, причем для пыли, содержащей SiO₂ в количестве меньше 10%, установлены ПДК в от 2 до 6 мг/м³, а для пыли, не содержащей SiO₂ (угольной и др.), установлена ПДК 10 мг/м³.

Понятие о пылевой нагрузке

- Основным показателем оценки степени воздействия АПФД на органы дыхания работника является **пылевая нагрузка (ПН)**.
- В случае превышения среднесменной ПДК фиброгенной пыли **расчет пылевой нагрузки обязателен**.
- ПН на органы дыхания работника –реальная или прогностическая величина **суммарной экспозиционной дозы пыли**, которую работник вдыхает за весь период фактического (или предполагаемого) профессионального контакта с пылью.

Расчет ПН

ПН на органы дыхания работника (или группы работников, если они выполняют аналогичную работу в одинаковых условиях) рассчитывается исходя из фактических среднесменных концентраций АПФД в воздухе рабочей зоны, объема лёгочной вентиляции (зависящего от тяжести труда) и продолжительности контакта с пылью:

$$ПН = K * N * T * Q$$

где K - фактическая среднесменная концентрация пыли в зоне дыхания работника, мг/м³; N – число рабочих смен, отработанных в календарном году в условиях воздействия АПФД; T - количество лет контакта с АПФД; Q - объём лёгочной вентиляции за смену, м³

Оценка условий труда по величине ПН

Полученные значения **фактической ПН** сравнивают с величиной **максимально допустимой контрольной ПН**, значение которой рассчитывают в зависимости от

- стажа работы,
- среднесменной ПДК пыли и
- категории выполняемой работы.

Максимально допустимый уровень контрольной пылевой нагрузки для АПФД группы 1.1 (высокофиброгенные пыли), рассчитанный из величины ПДК 1 мг/м^3 , 25 лет стажа работы и 250 рабочих смен в году, составляет 60 г. Этот же показатель для АПФД группы 1.2 (слабофиброгенные пыли) равен 600 г (расчет из величины ПДК 10 мг/м^3 , 25 лет стажа работы и 250 смен в году).

Что делать при превышении КПН?

При превышении контрольных пылевых нагрузок рекомендуется использовать принцип «защиты временем»

Классы условий труда в зависимости от кратности превышения КПН

Для малофиброгенных АПФД

- Класс 3.1.: 1,1 – 2 раз
- Класс 3.2.: 2,1 - 5 раз
- Класс 3.3.: 5,1-10 раз
- Класс 3.4.: > 10 раз

Для высокофиброгенных АПФД

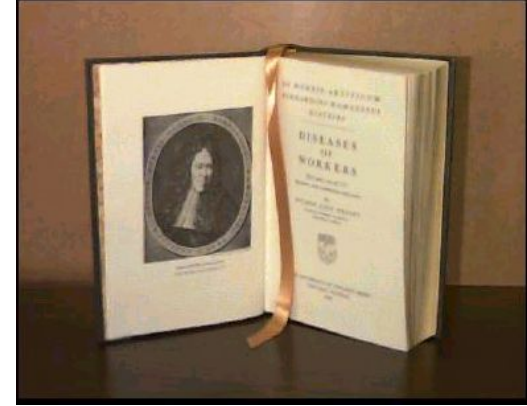
- Класс 3.1.: 1,1-1,5 раз
- Класс 3.2.: 1,6 – 3 раз
- Класс 3.3.: 3,1–5 раз
- Класс 3.4.: более 5 раз

Но!!!

Гигиенические нормативы обоснованы с учетом 8-часовой рабочей смены.

Например, среднесменная концентрация бензола за 12-и часовую смену составила 5 мг/м^3 , $\text{ПДК}_{\text{сс}}$ бензола 5 мг/м^3 . Для 8-и часовой смены это была бы норма, а при 12-и часовой смене она превышает ПДК в 1,5 раза.


2. Эпидемиология ПЗ ОД




- Профессиональные респираторные заболевания известны с XVI-го века.
- Несмотря на предотвратимый характер большинства из них, во всем мире продолжают регистрироваться новые случаи.
- ПЗ ОД являются видом профессиональной патологии, которая оказывает наиболее неблагоприятное влияние на здоровье работающих: смертность от ПЗ ОД составляет около 70% всей смертности, обусловленной ПЗ.

(Respiratory Diseases Research at NIOSH. Reviews of Research Programs of the National Institute for Occupational Safety and Health. - THE NATIONAL ACADEMIES PRESS, Washington, DC, 2001)

- Распространенность профессиональных респираторных заболеваний в Европе составляет 296 на 100 тысяч населения, что составляет для 15 стран ЕС почти 600 тысяч человек.



 EUROPEAN RESPIRATORY *journal*
OFFICIAL SCIENTIFIC JOURNAL OF THE ERS

[HOME](#) | [ERS PUBLICATIONS](#) | [CURRENT ISSUE](#) | [ARCHIVE](#) | [SUBSCRIPTIONS](#) | [ALERTS](#) | [FEEDBACK](#) | [HELP](#) | [RSS](#)

ERS position paper: work-related respiratory diseases in the EU 

« Previous | Next Article
Table of Contents

This Article

doi: 10.1183/09031936.00139409
ERJ February 1, 2010 vol. 35 no. 2 234-238

T. Sigsgaard 1 , D. Nowak 2 , I. Annesi-Maesano 3 , B. Nemery 4 ,
K. Torén 5 , G. Viegi 6 , K. Radon 7 , S. Burge 8 , D. Heederik 9 and the
ERS EOH group 6 2

Пять наиболее распространенных ПЗ в странах ЕС в 2006 г. (по данным EODS)

Country	N°1	N°2	N°2	N°4	N°5
Germany	Hearing loss 4,971	Asbestosis and pleural plaques 1,973	Mesotheliomas 903	Silicosis 870	Lung and larynx cancers caused by asbestos 817
Austria	Hearing loss 594	Skin diseases 220	Allergic bronchial asthma 109	Respiratory diseases (chemical agents) 81	Infectious diseases 66
Belgium (2005)	MSDs 338	Paralysis of nerves caused by pressure 293	Hearing loss 258	Skin diseases 256	Asbestos-related diseases 170
Denmark (2005)	Skin diseases 768	MSDs 593	Hearing loss 314	Respiratory diseases 241	cancers 135
Spain	MSDs 18,605	Skin diseases 1,405	Hearing loss 578	Infectious diseases 202	Asthma 172
France	MSDs 38,000	Asbestos-related diseases 6,615	Back pain 2,785	Hearing loss 1,056	Skin diseases 443
Italy	MSDs 2,647	Hearing loss 2,183	Respiratory diseases 873	Cancers 767	Skin diseases 465
Luxembourg	Infectious diseases	Asbestosis	Carpal tunnel syndrome	Periarticular diseases	Skin diseases
Portugal	MSDs	Hearing loss	Respiratory diseases	Skin diseases	Other diseases
Sweden	MSDs 3,126	Hearing loss 440	Psycho-social disorders 307	Diseases of the digestive system 221	Respiratory disease 156
Switzerland	Hearing loss 855	Infectious diseases 760	Skin diseases 752	Disorders of the locomotor apparatus 583	Respiratory diseases 340

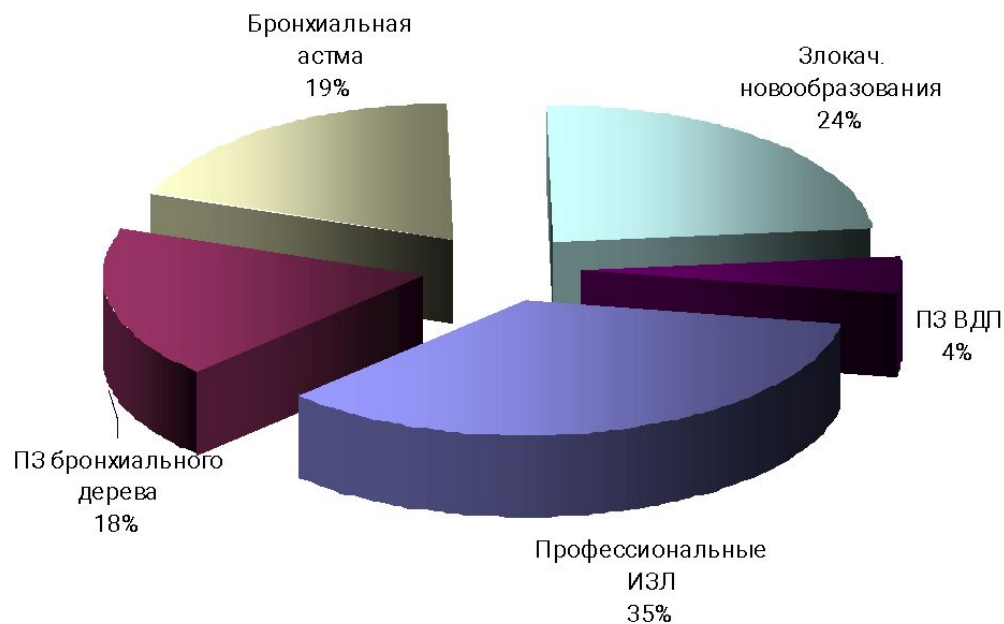
Структура заболеваемости ОД в странах ЕС

ПЗ

Table 3: Number of

seases according to

Disease
3 Diseases caused by the under other headings
30111: Silicosis
30112: Silicosis combined v
30121: Asbestosis
30122: Mesothelioma follow
30131: Pneumoconioses ca
30401: Extrinsic allergic alv
30402: "Lung diseases caus
30406: "Allergic asthmas ca
30407: "Allergic rhinitis caus
30501: "Cancers of the upp
30600: "Pleural fibrosis, with
30700: "COPD or emphyse
30800: Lung cancer followin
Other group 3 items

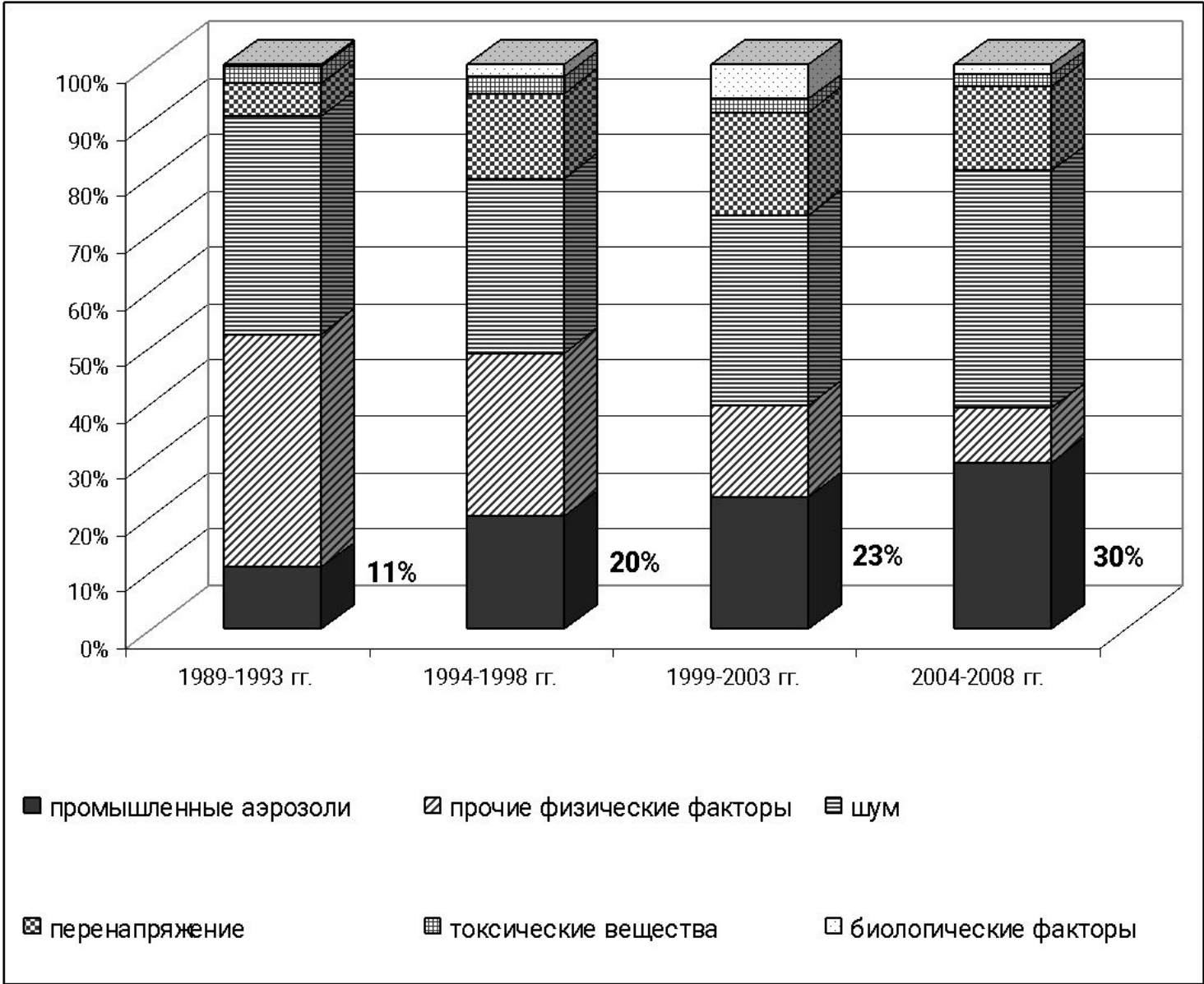


Fatal	
EU-6 Number	EU-15 Extrapolated number
1239	5 413
50	218
:	:
101	441
328	1433
:	:
7	31
:	:
10	44
:	:
16	70
:	:
595	2 599
127	555
5	22

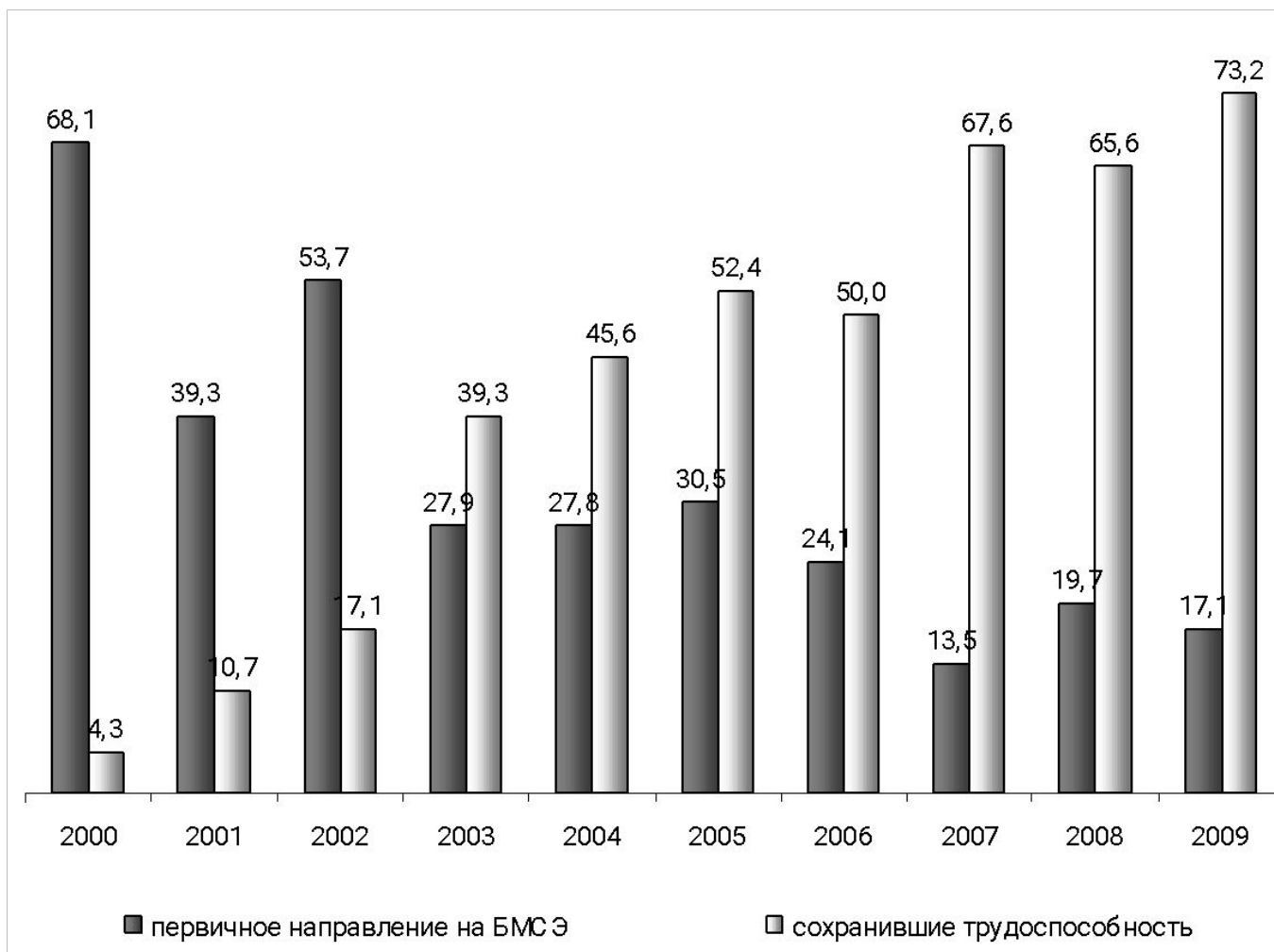
РТ:

Динамика количества выявленных случаев ПЗ ОД по годам

	1958-2000 гг.		2000-2009 гг.	
	абс.	в %	абс.	в %
Пневмокозиозы	275	47,8	193	30,30
Профессиональные бронхиты	233	40,5	352	55,26
ПЗ верхних дыхательных путей	27	4,69	23	3,61
Профессиональные аллергозы	15	2,6	10	1,57
Токсические поражения ОД	5	0,86	5	0,79
ПЗ ОД от биологических факторов	18	3,13	49	7,69
ПЗ ОД от напряжения голосового аппарата	2	0,35	5	0,78
ИТОГО:	575		637	



Динамика удельного веса случаев первичного направления на БМСЭ при ПЗ ОД (в %)



Классификация ПЗ ОД (по Перечню ПЗ)

1.3.1. Токсическая пневмония – при ингаляции бензином

1.8.1. Острое отравление четыреххлористым углеродом (острый ринит, острый фарингит, острый ларингит)

...

1.16. Заболевания, связанные с воздействием вещества раздражающего действия (ирритантов)

...

и т.п., всего **51 (!) пункт**

Классификация ПЗ ОД (по Перечню ПЗ)

- 1.16.1. Острое отравление ирритантами (проявления: острый конъюнктивит, острый кератит, острый ринит, острый фарингит, острый ларингит, острый токсический бронхит, токсическая пневмония, токсический отек легких, ирритантный контактный дерматит)
- 1.16.2. Хроническая интоксикация ирритантами (проявления: хронический конъюнктивит, хронический ринит, хронический фарингит, хронический ларингит, хронический токсико-пылевой необструктивный бронхит, хроническая обструктивная болезнь легких, бронхиальная астма, токсический пневмосклероз, рубцовый кератит (помутнение роговицы), ирритантный контактный дерматит)

Классификация ПЗ ОД (по Перечню ПЗ)

- 1.52. **Острые отравления и хронические интоксикации, связанные с воздействием комплекса химических веществ, перечисленных в пунктах 1.1-1.51 (проявления: см. пункты 1.1-1.51)**
- 1.53. **Последствия острых отравлений, связанных с воздействием веществ, указанных в пунктах 1.1-1.51 (проявления: хронический токсический ларингит, хронический токсический назофарингит, хронический токсический трахеит, хронический токсический бронхит, хроническая обструктивная болезнь лёгких, токсическая энцефалопатия, токсическое органическое астеническое расстройство, токсическая миелополиневропатия, токсическая полиневропатия, токсический гастроэнтероколит, хронический токсический панкреатит, токсический гепатит, анемия, токсическая нефропатия, токсическая кардиомиопатия)**
- 1.54. **Злокачественные новообразования соответствующих локализаций, связанные с воздействием химических веществ, обладающих канцерогенным действием**

Классификация ПЗ ОД (по Перечню ПЗ)

- 1.56. Заболевания верхних дыхательных путей (за исключением указанных в пунктах 1.1-1.51), связанные с воздействием химических веществ, обладающих аллергенным действием (проявления: аллергический ринит, аллергический синусит, аллергический фарингит, аллергический ларингит, отек Квинке)**
- 1.57. Заболевания верхних дыхательных путей, связанные с воздействием аэрозолей химических веществ сложного состава (проявления: тотальные дистрофические заболевания верхних дыхательных путей - ринофаринголарингит, хронический гиперпластический ларингит)**

Классификация ПЗ ОД (по Перечню ПЗ)

- 1.59. **Профессиональная бронхиальная астма
аллергическая**
- 1.60. ПБА неаллергическая
- 1.61. **Профессиональный бронхит и
профессиональная обструктивная болезнь легких,
связанные с воздействием химических веществ:**
 - 1.61.1. Острый токсический бронхит, хронический токсический
необструктивный бронхит
 - 1.61.2. Хронический пылевой необструктивный бронхит
 - 1.61.3. Хронический токсико-пылевой необструктивный бронхит
 - 1.61.4. Хроническая обструктивная болезнь легких

Классификация ПЗ ОД (по Перечню ПЗ)

- 1.62. Эрозии, перфорации носовой перегородки (Каменноугольные смолы, асбест, асфальт, аммиак)
- 1.63. Пневмокониозы, связанные с воздействием фиброгенной пыли с содержанием свободной двуокиси кремния более 10%:
силикоз, антракосиликоз, силикосидероз, силикосиликатозы
- 1.64. Пневмокониозы, связанные с воздействием фиброгенной пыли с содержанием свободной двуокиси кремния менее 10% или пыли силикатов, содержащая двуокись кремния в СВЯЗАННОМ СОСТОЯНИИ:
 - 1.64.1. Силикатозы: талькоз, калиноз, оливиноз, нефелиоз и другие.
 - 1.64.2. Карбокониозы: антракоз, графитоз, сажевый пневмокониоз
 - 1.64.3. Пневмокониоз у работников, занятых на шлифовально-наждачных-зачистных работах (станноз)
 - 1.64.4. Пневмокониозы от рентгеноконтрастных пылей: сидероз, станноз, баритоз, марганокониоз
 - 1.64.5. Пневмокониоз при электросварке и газосварке
 - 1.64.6. Пневмокониоз бокситный
 - 1.64.7. Алюминоз легкого

Классификация ПЗ ОД (по Перечню ПЗ)

- 1.65. **Пневмокониозы, осложненные туберкулезом:**
силикотуберкулез, кониотуберкулез, антракосиликотуберкулез
- 1.66. Заболевания, связанные с воздействием асбестосодержащих пылей: **асбестоз**
- 1.67. **Гиперчувствительные пневмониты**
 - 1.67.1. **Гиперчувствительный** пневмонит (Неорганические, токсико-аллергенные аэрозоли и аэрозоли сложного состава)
 - 1.67.2. **Гиперчувствительный** пневмонит (экзогенный аллергический альвеолит) (**Органическая пыль**)
- 3.1. **Инфекционные заболевания**

Итак, российский перечень ПЗ ОД:

1. **Острые и хронические токсические поражения органов дыхания и их последствия** (ринофаринголарингит, бронхит, пневмония, хроническая обструктивная болезнь легких, бронхиальная астма, пневмонит, пневмосклероз)
2. **Профессиональные интерстициальные заболевания легких** (пневмонит, пневмокониоз)
3. **Профессиональные заболевания дыхательных путей**
 - 3.1. С обратимой бронхообструкцией (**профессиональная бронхиальная астма**)
 - 3.2. С малообратимой бронхообструкцией (**профессиональная ХОБЛ**)
 - 3.3. **Профессиональный простой (необструктивный) бронхит**
 - 3.4. **Заболевания верхних дыхательных путей** (тотальные дистрофии вdp, эрозии, перфорации, аллергический ринит)
4. **Профессиональный рак**
5. **Профессиональный туберкулез**

Классификация NIOSH

- Профессиональные заболевания **дыхательных путей** (бронхиальная астма и заболевания дыхательных путей с фиксированной обструкцией: ХОБЛ и облитерирующий бронхиолит)
- Профессиональные **интерстициальные** заболевания легких (силикоз, антракоз, профессиональные ИЗЛ от пыли волокон: асбестоз, пневмокониоз от нейлоновой пыли, вермикулита, керамоволокна; хронический бериллиоз)
- Профессиональные **инфекционные** заболевания (туберкулез, сибирская язва, гистоплазмоз)
- Профессиональные **злокачественные новообразования** (рак легких, обусловленный действием 6-валентного хрома, кварцевой пыли, выхлопных газов дизельных двигателей и др.)
- Респираторные и другие заболевания, потенциально обусловленные профессиональным контактом с **наноматериалами**



AFER • HEALTHIER • PEOPLE™

[CDC Home](#)

[CDC Search](#)

[CDC Health Topics A-Z](#)

NIOSH *National Institute for
Occupational Safety and Health*

[Search NIOSH](#) | [NIOSH Home](#) | [NIOSH Topics](#) | [Site Index](#) | [Databases and Information Resources](#) | [NIOSH Products](#) | [Contact Us](#)

Work-Related Lung Disease (WoRLD) Surveillance System

Таким образом, можно выделить:

1. **ТП ОД**
2. **ПЗ дыхательных путей** (вдп, БА, бронхит, ХОБЛ)
3. **Профессиональные ИЗЛ** (силикоз, пневмокониозы от малофиброгенных пылей, асбестоз, аллергические и токсические альвеолиты)
4. **Профессиональный рак**
5. **Профессиональный туберкулез**

Профессиональные группы

Для ПЗ дыхательных путей:

Неаллергической природы (вдп, бронхит, ХОБЛ) – работники, имеющие контакт с повышенными уровнями фиброгенных промышленных аэрозолей и/или раздражающих веществ

Аллергической природы (ринит и БА) – работники, имеющие контакт с сенсibiliзирующими веществами и/или ирритантами

Профессиональные группы

Для профессиональных ИЗЛ:

Силикоз – кварцсодержащие
промышленные аэрозоли в высоких
концентрациях

Прочие пневмокониозы - АПФД

Альвеолиты – аллергены или ирританты
производственной среды

Асбестоз – асбестовая пыль

Для профессионального рака:

канцерогены



Спасибо за внимание.
Вопросы?