



**ФГБУ «Центр стратегического планирования и управления
медико-биологическими рисками здоровью»**

Минздрава России

(НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина)



**«ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОГО УЩЕРБА НА ОСНОВЕ
МЕТОДОЛОГИИ АНАЛИЗА РИСКА ЗДОРОВЬЮ
КАК ОПРЕДЕЛЯЮЩИЙ ЭТАП ДЛЯ ПРИНЯТИЯ
УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ, НАПРАВЛЕННЫХ НА
ПРОФИЛАКТИКУ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЗАВИСИМОЙ
ПАТОЛОГИИ У НАСЕЛЕНИЯ»**

д.м.н., профессор, академик РАН, РАЕН Ю.А.Рахманин

**VIII Всероссийская научно-практическая конференция
с международным участием «Актуальные вопросы анализа риска при
обеспечении санитарно-эпидемиологического благополучия
населения и защиты прав потребителей»**

г.Пермь, 16-18 мая 2018 г.



ИСТОЧНИКИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ И ВИДЫ РИСКОВ ЗДОРОВЬЮ

“Гены заряжают оружие.

Образ жизни и факторы окружающей среды
нажимают на курок.”

Dr. Elliot Joslin



Образ жизни – более 50%

Окружающая среда – 25-30%



Наследственность – 20-25%

Здравоохранение – 5%



$$Risk = f(C, E, T)$$



Таблица 2. Приоритетные химические соединения при изучении влияния окружающей среды на здоровье

Приоритетные химические соединения	Группы болезней
Взвешенные частицы (PM10, PM2,5), азот диоксид, озон	Заболевания сердечно-сосудистой системы и болезни органов дыхания
Мышьяк	Онкологические, сердечно-сосудистые и эндокринные заболевания, психоневрологические нарушения и нарушения развития, заболевания
Асбест	Заболевания органов дыхания, онкологические заболевания
Бензол	Заболевания крови, онкологические заболевания
Кадмий	Заболевания опорно-двигательного аппарата, мочеполовой системы, сердечно-сосудистой системы
Диоксины	Онкологические и эндокринные заболевания
Фториды	Заболевания костной системы
Свинец	Психоневрологические нарушения и нарушения развития, сердечно-сосудистые и эндокринные заболевания, заболевания крови, мочеполовой системы и опорно-двигательного аппарата
Ртуть	Сердечно-сосудистые и неврологические заболевания
Пестициды	Заболевания органов дыхания и сердечно-сосудистые заболевания, онкологические заболевания



Рисунок 1. Приоритетные загрязнения атмосферного воздуха в Российской Федерации (% проб с превышением гигиенических нормативов)

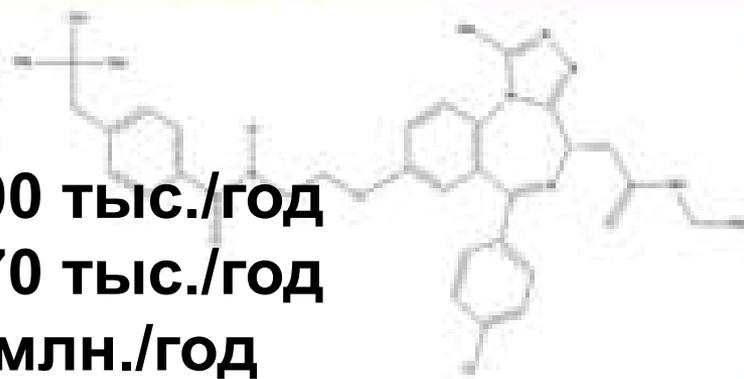


Рост числа химических веществ в период с 1965 по 2015 гг. – до 103 млн.

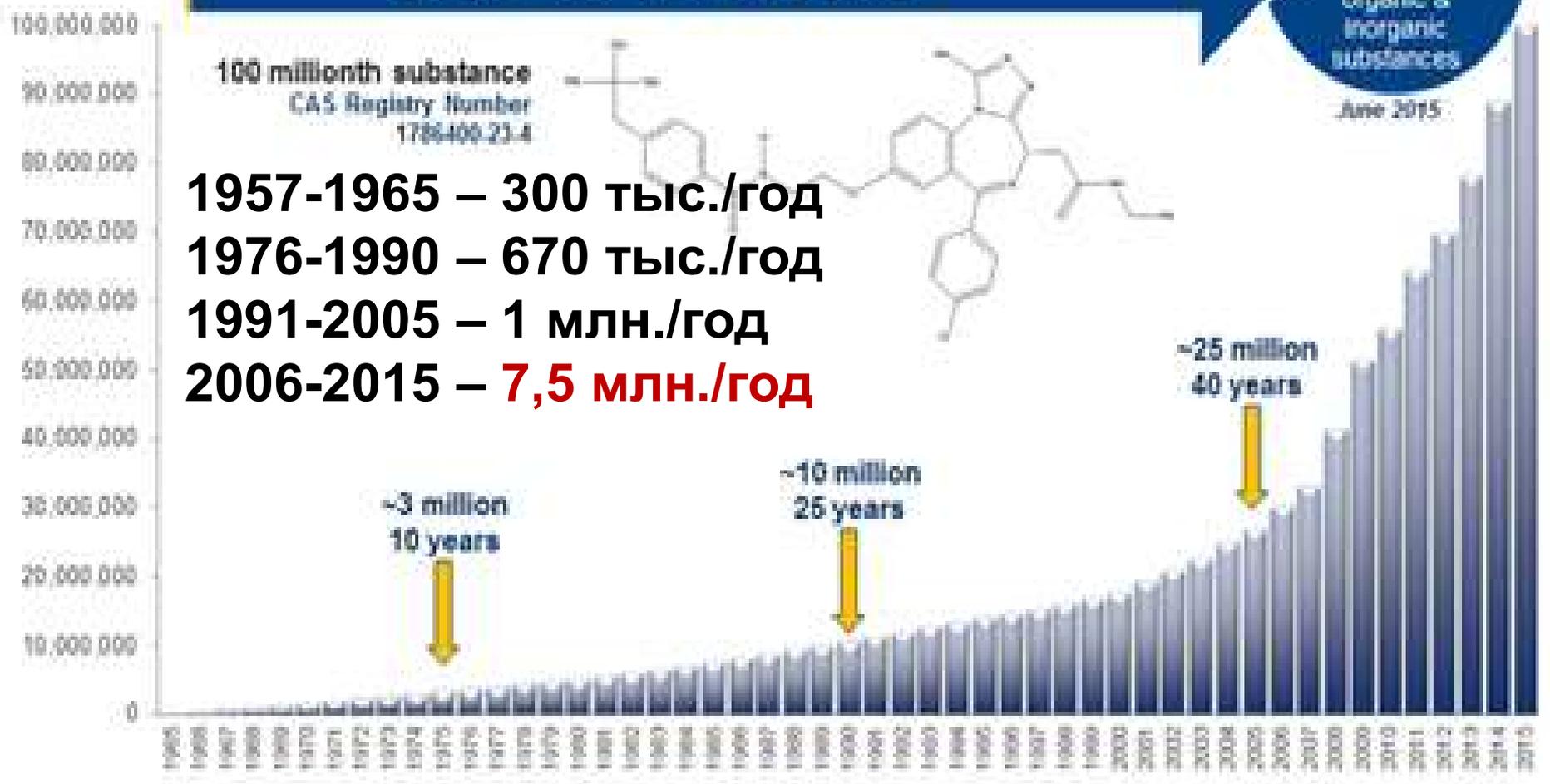
CAS REGISTRY

50 Years
> 100
million
organic &
inorganic
substances

100 millionth substance
CAS Registry Number
1786400-23-4



- 1957-1965 – 300 тыс./год
- 1976-1990 – 670 тыс./год
- 1991-2005 – 1 млн./год
- 2006-2015 – 7,5 млн./год





В мире зарегистрировано ~**150 000** химических веществ

- ежегодно появляется **более 1000** соединений
- в токсикологическом плане изучено около **15%** из НИХ
- в **2011** г. воздействие **отдельных химических веществ**, находящихся в окружающей и производственной среде, **обусловило в мировом масштабе 4,9 млн. случаев смерти** (8,3% от общего числа) и **86 млн. лет** жизни, утраченных в результате смертности и инвалидности
- прогнозируется, что **в период до 2050** г. рынок химических веществ будет ежегодно расти на **3%**



40 городов с максимальными концентрациями загрязняющих веществ в атмосферном воздухе выше 10 ПДК



Города	Основные (по уровню загрязнения) вещества	Степень превыш ПДК (раз)	Города	Основные (по уровню загрязнения) вещества	Степень превыш ПДК (раз)	Города	Основные (по уровню загрязнения) вещества	Степень превыш ПДК (раз)
Ачинск	Диоксид азота	37	Самара	БП	11	Омск	Этилбензол Ацетальдегид	17 28
Барнаул	Диоксид азота, Бенз(а)пирен	16 11	Санкт- Перербург	Диоксид азота	16	Первоуральск	Диоксид азота Сероводород	14 14
Березняки	Этилбензол Хлорид водорода	10 11	Саранск	БП	13	Усть-Абакан	БП	13
Бийск	БП	13	Саратов	БП Ксилол	14 11	Тюмень	Пыль Фенол	13 12
Братск	БП	13	Стерлитамак	БП	12	Рязань	БП	11
Губаха	Этилбензол Фенол	26 13	Таганрог	Хлорид водорода	12	Усолье- Сибирское	БП	16
Зима	БП	13	Томск	Формальдегид	15	Уссурийск	БП	13
Кемерово	Сероуглерод Хлорид водорода БП	18 14 10	Магнитогорск	Пыль Диоксид азота Этилбензол Сероводород БП	12 16 11 17 16	Пермь	Хлорид водорода Диоксид азота Этилбензол Ксилол	11 11 11 13
Каменск- Уральский	Твердые фториды	13	Мирный	Сероводород	14	Уфа	Сероводород	11
Екатеринбург	Этилбензол	32	Моздок	Пыль	13	Челябинск	Этилбензол	15
Корсаков	Пыль	22	Нижний Новгород	БП	21	Чита	Пыль	20
Красноярск	Сероводород Этилбензол Ксилол	53 45 30	Ново- александровск	Сажа	11	Южно- Сахалинск	Сажа	32
Курган	БП Оксид углерода	20 10	Новокузнецк	Диоксид азота БП	11 15			
Салават	БП	11	Новосибирск	Пыль	23			



Результаты мониторинга качества питьевой воды централизованных систем водоснабжения населения в ЦФО РФ (2006-2011г.г.)



№ п/п	Субъекты (области) Российской Федерации	Кол-во показателей мониторинга			Показатели, превышающие ПДК																			
		Всего	ПДК ^	%	1 Fe	2 Mn	3 NO ₃	4 NH ₄ NH ₃ (N)	5 F	6 B	7 NO ₂	8 SO ₄	9 Cl	10 Mg	11 Cd	12 Cl ₂	13 Sr	14 Pb	15 Al	18 H ₂ S	17 PO ₄	16 Li		
1	Москва ¹⁾	20	2	10	+																			
2	Московская ²⁾	42	19	45	+	+	+	+	+	+	+		+						+	+		+	+	
3	север Смоленская	33	7	21	+	+	+	+				+		+				+						
4		Тверская	31	5	16	+	+		+	+							+							
5	запад Тульская	31	8	26	+	+	+	+				+		+			+	+						
6		Орловская	28	6	21	+	+	+	+		+		+											
7		Брянская	27	4	15	+		+		+												+		
8		Калужская	20	8	40	+	+	+	+	+							+							+
9		Курская	16	2	13	+	+																	
10	юг Рязанская	33	11	33	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+					+				
11		Белгородская	30	4	13	+	+	+				+												
12		Тамбовская ³⁾	29	7	24	+	+	+		+				+	+									
13		Липецкая	28	8	29	+	+	+	+	+	+			+										
14		Воронежская	23	7	30	+	+	+		+	+		+											
15	восток Владимирская ⁴⁾	30	10	33	+	+	+	+	+			+		+					+			+		
16		Ярославская ⁵⁾	25	16	64	+	+	+	+		+	+	+	+		+			+					
17		Ивановская	20	11	55	+	+	+	+	+	+	+	+	+				+					+	
18		Костромская	18	8	44	+	+	+	+	+	+		+	+										
ЦФО		50	32	64	18	16	15	12	11	9	7	7	6	5	4	3	3	3	3	2	2	2	2	

Среднее количество показателей, превышающих ПДК: №3,4: **Север** (2 субъекта) – **6**; №10-14: **Юг** (5 субъектов) – **7,4**; №5-9: **Запад** (5 субъектов) – **5,6**; №15-18: **Восток** (4 субъекта) – **11,2**.

1) +Трихлорметан; 2) +нефть, трихлорметан, тетрахлор- и трихлорэтилен, Se, Si, Ba; 3)+Mo; 4)+Cr; 5) + As, Cu, Zn, ГХЦГ, 2,4Д.

Приоритетные химические вещества загрязняющие воздушную среду жилых и общественных зданий

Вещества	Диапазон концентраций (мг/м ³)		Коэффициент корреляции	Величина накопления	Источники поступления
	снаружи здания	внутри помещения			
Оксид углерода	0,8-7,2*	1,0-5,7*	0,6	0,8-3,1	Наружный воздух, газовые плиты, курение
Оксиды азота	0,04-0,08*	0,14-0,09*	0,6	0,8-1,57	Наружный воздух, газовые плиты
Свинец	0,0-0,0016*	0,0-0,0022*	0,6	1,3-3,6	Наружный воздух, стройматериалы
Хром	0,0-0,0016*	0,0-0,0022*	0,62	0,7-1,3	То же
Кадмий	0,0-0,0001	0,0-0,0004	0,3	1,2-4,0	Наружный воздух, косметика, игрушки, стройматериалы
Медь	0,0-0,009*	0,0-0,0083	0,7	0,7-4,0	Наружный воздух
Железо	0,035-0,167*	0,0015-0,169*	0,69	0,4-1,1	То же
Цинк	0,002-0,141*	0,002-0,108*	0,7	0,5-0,76	То же
Формальдегид	0,004-0,01*	0,004-0,1*	<0,3	>4	Строительные и отделочные материалы, бытовая химия
Фенол	0,0-0,009*	0,001-0,06*	<0,3	>2	То же
Стирол	0,0-0,001	0,002-0,050*	<0,3	>4	То же
Бензол	0,005-0,035	0,017-0,6*	0,35	>4	Наружный воздух, строительные и отделочные материалы, бытовая химия
Ацетон	0,02-0,017	0,008-0,15	<0,3	>4	Строительные и отделочные материалы, косметика, бытовая химия
Этилацетат	0,0-0,007	0,012-0,6	<0,3	>5	Строительные и отделочные материалы
Этилбензол	0,002-0,033*	0,008-0,07*	0,37	>4	Наружный воздух, строительные и отделочные материалы
Ксилол	0,008-0,082	0,04-0,47*	<0,3	>4	Строительные и отделочные материалы
Толуол	0,002-0,06	0,014-0,25	<0,3	>5	То же

ПРИМЕЧАНИЕ: ЗВЕЗДОЧКА (*) – ПРЕВЫШЕНИЕ ПДК ДЛЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА



ФАКТОРЫ РИСКА ВНУТРИЖИЛИЩНОЙ СРЕДЫ



Факторы	Влияние на организм и среду
1. Химическое загрязнение воздушной среды	Посторонний запах, головная боль, повышенная утомляемость, жжение в глазах, в носоглотке. Снижение иммунитета, повышение общей заболеваемости. Аллергическое, канцерогенное и мутагенным действие. При высоких концентрациях возможно острое отравление.
2. Пылевое загрязнение	Развитие аллергической патологии.
3. Микроклиматические параметры	Простудные заболевания. Повышенная температура - вызывает повышенную утомляемость, чувство духоты. Повышенная влажность увеличивает грибковое поражения стен, что способствует развитию аллергии. Пониженная влажность - сухость слизистых оболочек верхних дыхательных путей, простудные заболевания.
4. Радиация и радон	Увеличение — способствует росту онкологических заболеваний.
5. Естественное и искусственное освещение	Психологический дискомфорт и негативное влияние на зрительную функцию
6. Инсоляция	Психологический дискомфорт, накопление болезнетворных организмов в воздушной среде.
7. Грибковое загрязнение	Развитие аллергической патологии в быту.
8. Бактер. загрязнение	Снижение иммунитета. Возникновение инфекционных заболеваний.
9. Шум	Неблагоприятное воздействие на самочувствие, ЦНС и сердечно-сосудистую системы. Снижение слуха
10. ЭМП	Вегетососудистая дистония, неврозы.



Шум и его негативные последствия

- ВОЗ: ежегодно европейцы теряют из-за шума в общей сложности **1,6 млн. лет** здоровой жизни.
- В России: - более **30% жителей** городов подвержены действию сверхнормативных уровней шума **55-65 дБ** и выше (допустимые уровни **45 дБ ночью** и **60 дБ днём**).
- в Москве **60-70%** жилого фонда города не соответствует санитарным требованиям по транспортному шуму (Роспотребнадзор).



- Уровни шума, превышающие ПДУ **на 10-15 дБ** считаются наиболее неблагоприятными с точки зрения развития тугоухости. При систематическом воздействии высокого уровня шума слух снижается уже через **1-2 года**, при среднем уровне – **через 5-10 лет**.
- Шум вреден не только для ушей – он оказывает влияние на весь организм, вызывая неврологические и сердечно – сосудистые заболевания, недомогание, головную боль, головокружение, тошноту, чрезмерную раздражительность, нарушение внимания и памяти, снижение мыслительных способностей.



МАСШТАБЫ ВСЕМИРНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СЕТИ

Общая численность населения \approx **7 млрд.**
чел.

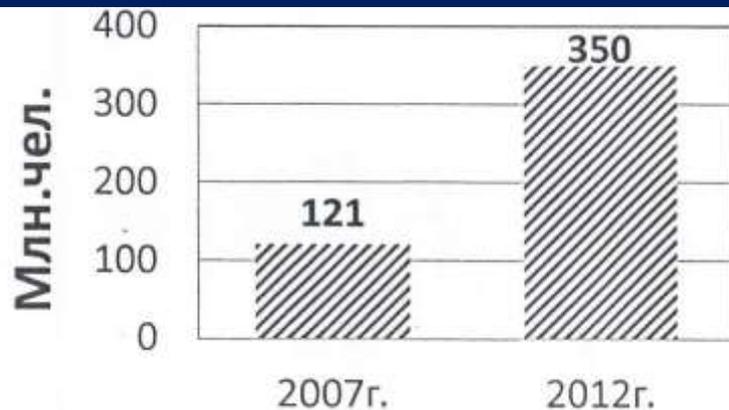
Телефоны
6 млрд.
(«Ericsson»,

Телевизоры
6 млрд.
(«Guinness Today»,
2012г.)

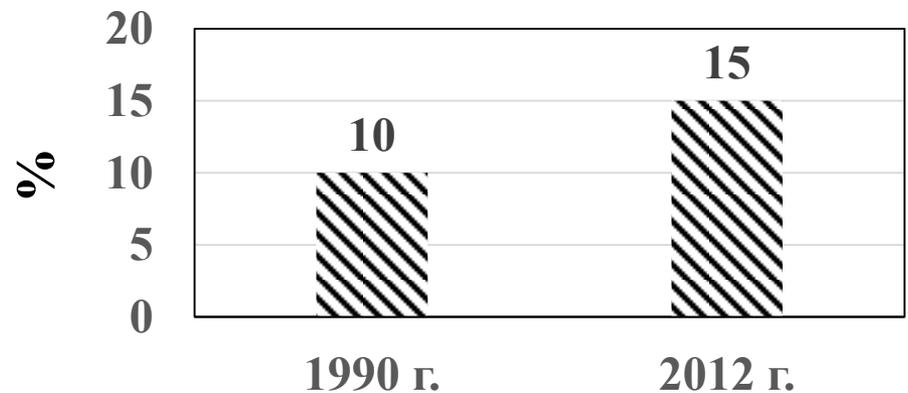
Компьютеры
2 млрд.
(«Gartner», 2012г.)

Интернет-
пользователи
2 млрд.
(«Internet World
Stats», 2012г.)

Динамика числа людей,
страдающих **неврозами** и
реактивными **депрессиями**



Процент **психических и неврологических расстройств** от показателя лет жизни, потерянных в результате заболеваний и травм



В связи с этим **ВОЗ приняла резолюцию о необходимости комплексных мер на национальном уровне** (65 World Health Assembly WHA 65.4 Agenda item

13 2 25 мая 2012)



Частотные диапазоны рабочих ритмов структурных элементов и функциональных систем организма*



Функциональные системы организма	Рабочие ритмы, Гц
1. Свыше 300 систем циркадианный, околосуточный ритм	10^{-5}
2. Ритм электропотенциала желудка и кишечника	$1-0,5 \times 10^{-2}$
3. Ритм дыхания	0,2 - 0,3
4. Ритм сердечных сокращений	$\sim 1,2$
5. Дельта – ритм головного мозга	0,5 - 3
6. Тета-ритм головного мозга	3 - 7
7. Альфа – ритм головного мозга	8 - 13
8. Бета – ритм головного мозга	14 - 40
9. Ритм нервно-мышечного элемента	$10 \div 1 \times 10^3$
Общий частотный диапазон $10^{-5} \div 10^3$ Гц	

2 планетарных окна для солнечных лучей:

1. Оптическое «окно» - пропускает часть УФ лучей ($\lambda = 290-390$ нм), видимые лучи ($\lambda = 390 -760$ нм) и инфрокрасные лучи ($\lambda = 760 -1500$ нм).
2. Радиоволновые «окно» - ЭМИ с длинами волн от 1 см до 50 м.

*-Илларионов В.Е. «Медицинские информационно-волновые технологии». ВЦМК «Защита». М.-1998



Частотные диапазоны рабочих ритмов структурных элементов и функциональных систем организма



(продолжение)

<i>Структуры живой клетки</i>	<i>Резонансные частоты, Гц</i>
1. Цитоскелет	10^8
2. ДНК	$(2-9) \times 10^9$
3. Клеточные мембраны	5×10^{10}
4. Хромосома интерфазная	$7,5 \times 10^{11}$
5. Соматическая клетка	$2,39 \times 10^{12}$
6. Ядро соматической клетки	$9,55 \times 10^{12}$
7. Хромосома метафазная	$1,5 \times 10^{13}$
8. Геном клетки человека	$2,5 \times 10^{13}$
9. Митохондрии из клеток печени	$3,18 \times 10^{13}$
10. Рибосома	$2,65 \times 10^{15}$
11. Нуклеосома	$4,5 \times 10^{15}$
Общий частотный диапазон $10^8 \div 10^{15}$ Гц	



Продолжение таблицы

нота октава	до	ре	ми	фа	соль	ля	си	Физическое проявление вибраций	
	-1	1,34E+02	1,48E+02	1,63E+02	1,80E+02	1,99E+02	2,20E+02	2,43E+02	Слышимый звук
1	2,68E+02	2,96E+02	3,27E+02	3,61E+02	3,98E+02	4,40E+02	4,86E+02		
2	5,36E+02	5,92E+02	6,53E+02	7,21E+02	7,97E+02	8,80E+02	9,72E+02	Сверх длинные ЭМ	
3	1,07E+03	1,18E+03	1,31E+03	1,44E+03	1,59E+03	1,76E+03	1,94E+03		
4	2,14E+03	2,37E+03	2,61E+03	2,89E+03	3,19E+03	3,52E+03	3,89E+03		
5	4,29E+03	4,74E+03	5,23E+03	5,77E+03	6,37E+03	7,04E+03	7,77E+03		
6	8,58E+03	9,47E+03	1,05E+04	1,15E+04	1,27E+04	1,41E+04	1,55E+04		
7	1,72E+04	1,89E+04	2,09E+04	2,31E+04	2,55E+04	2,82E+04	3,11E+04	Длинные РВ	
8	3,43E+04	3,79E+04	4,18E+04	4,62E+04	5,10E+04	5,63E+04	6,22E+04		
9	6,86E+04	7,58E+04	8,36E+04	9,23E+04	1,02E+05	1,13E+05	1,24E+05		
10	1,37E+05	1,52E+05	1,67E+05	1,85E+05	2,04E+05	2,25E+05	2,49E+05	Средние РВ	
11	2,74E+05	3,03E+05	3,35E+05	3,69E+05	4,08E+05	4,51E+05	4,97E+05		
12	5,49E+05	6,06E+05	6,69E+05	7,39E+05	8,16E+05	9,01E+05	9,95E+05		
13	1,10E+06	1,21E+06	1,34E+06	1,48E+06	1,63E+06	1,80E+06	1,99E+06	Короткие РВ (радио-волны)	
14	2,20E+06	2,42E+06	2,68E+06	2,95E+06	3,26E+06	3,60E+06	3,98E+06		
15	4,39E+06	4,85E+06	5,35E+06	5,91E+06	6,53E+06	7,21E+06	7,96E+06		
16	8,78E+06	9,70E+06	1,07E+07	1,18E+07	1,31E+07	1,44E+07	1,59E+07		
17	1,76E+07	1,94E+07	2,14E+07	2,36E+07	2,61E+07	2,88E+07	3,18E+07	Ультрокороткие РВ	
18	3,51E+07	3,88E+07	4,28E+07	4,73E+07	5,22E+07	5,77E+07	6,37E+07		
19	7,03E+07	7,76E+07	8,56E+07	9,46E+07	1,04E+08	1,15E+08	1,27E+08		
20	1,41E+08	1,55E+08	1,71E+08	1,89E+08	2,09E+08	2,31E+08	2,55E+08		
21	2,81E+08	3,10E+08	3,43E+08	3,78E+08	4,18E+08	4,61E+08	5,09E+08		



Продолжение таблицы

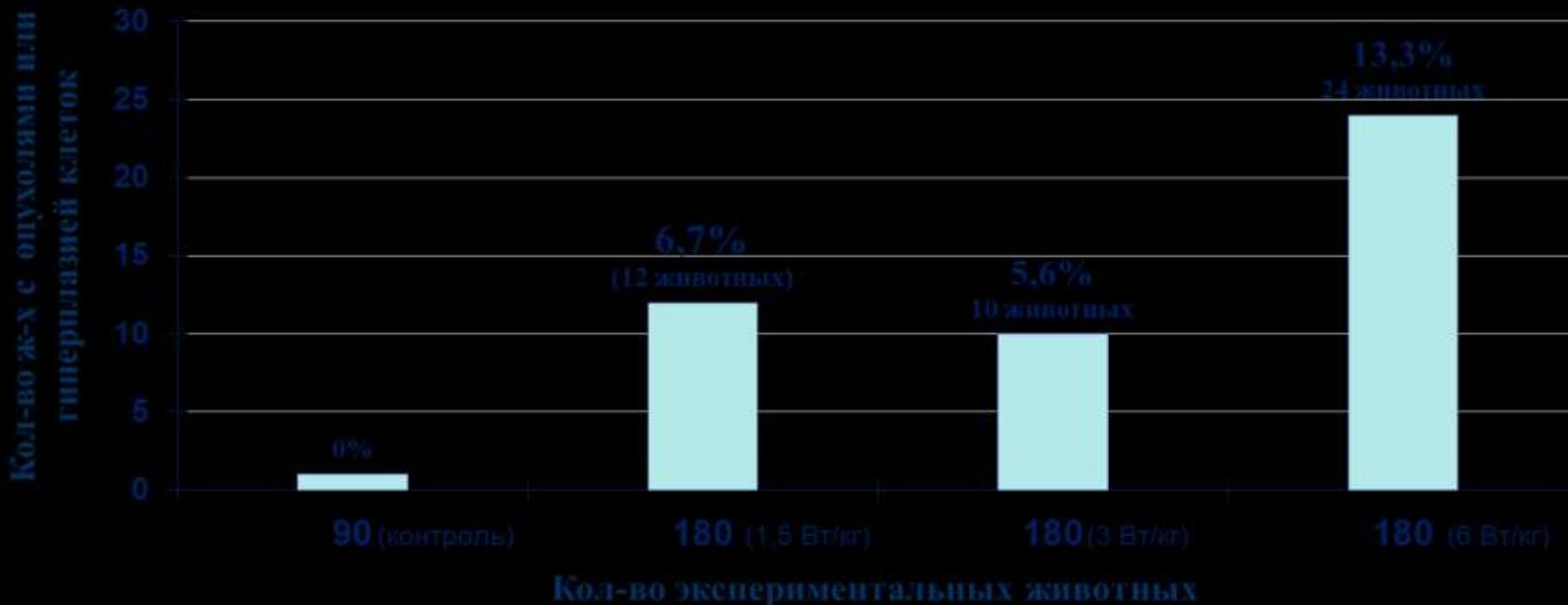
нога октава	до	ре	ми	фа	соль	ля	си	Физическое проявление вибраций	
22	5,62E+08	6,21E+08	6,85E+08	7,56E+08	8,36E+08	9,23E+08	1,02E+09	Волновой диапазон телевидения (СВЧ)	
23	1,12E+09	1,24E+09	1,37E+09	1,51E+09	1,67E+09	1,85E+09	2,04E+09		
24	2,25E+09	2,48E+09	2,74E+09	3,03E+09	3,34E+09	3,69E+09	4,08E+09		
25	4,50E+09	4,97E+09	5,48E+09	6,05E+09	6,68E+09	7,38E+09	8,15E+09		
26	8,99E+09	9,93E+09	1,10E+10	1,21E+10	1,34E+10	1,48E+10	1,63E+10		
27	1,80E+10	1,99E+10	2,19E+10	2,42E+10	2,67E+10	2,95E+10	3,26E+10		
28	3,60E+10	3,97E+10	4,38E+10	4,84E+10	5,35E+10	5,91E+10	6,52E+10	Радио-локация (СВЧ)	Об-ласть пере-сечения СВЧ с Инфра
29	7,19E+10	7,95E+10	8,77E+10	9,68E+10	1,07E+11	1,18E+11	1,30E+11		
30	1,44E+11	1,59E+11	1,75E+11	1,94E+11	2,14E+11	2,36E+11	2,61E+11		
31	2,88E+11	3,18E+11	3,51E+11	3,87E+11	4,28E+11	4,72E+11	5,22E+11		
32	5,76E+11	6,36E+11	7,02E+11	7,75E+11	8,56E+11	9,45E+11	1,04E+12	Инфракрас-ное излучение	
33	1,15E+12	1,27E+12	1,40E+12	1,55E+12	1,71E+12	1,89E+12	2,09E+12		
34	2,30E+12	2,54E+12	2,81E+12	3,10E+12	3,42E+12	3,78E+12	4,17E+12		
35	4,60E+12	5,09E+12	5,61E+12	6,20E+12	6,84E+12	7,56E+12	8,35E+12		
36	9,21E+12	1,02E+13	1,12E+13	1,24E+13	1,37E+13	1,51E+13	1,67E+13		
37	1,84E+13	2,03E+13	2,25E+13	2,48E+13	2,74E+13	3,02E+13	3,34E+13		
38	3,68E+13	4,07E+13	4,49E+13	4,96E+13	5,48E+13	6,05E+13	6,68E+13		
39	7,37E+13	8,14E+13	8,98E+13	9,91E+13	1,10E+14	1,21E+14	1,34E+14	Видимый свет	Химические элементы
40	1,47E+14	1,63E+14	1,80E+14	1,98E+14	2,19E+14	2,42E+14	2,67E+14		
41	2,95E+14	3,25E+14	3,59E+14	3,97E+14	4,38E+14	4,84E+14	5,34E+14		
42	5,89E+14	6,51E+14	7,18E+14	7,93E+14	8,76E+14	9,68E+14	1,07E+15		
43	1,18E+15	1,30E+15	1,44E+15	1,59E+15	1,75E+15	1,94E+15	2,14E+15		



Результаты масштабного 2-х годичного эксперимента на 630 крысах при 9-и часовой ежедневной экспозиции (каждые 10 минут с 10 минутными перерывами в течение 18 часов/сутки) при уровнях SAR, исключавших нагрев тканей (тепловой эффект) при изучении частот и устройств. *



ЭМП РЧ сотовой связи – 900 МГц



* - Интенсивность воздействия SAR (стандарты GSM и CDMA) от 1,5 до 6,0 Вт/кг (допустимый уровень по INCRIP -2,0 Вт/кг).

Отчет Национального института гигиены окружающей среды США – NIEHS USA [Microwave news, May 2016; <http://bit.ly/WSJsaferemr>] по программе, разработанной в течение 18 лет (с 1999 г.) при финансовой поддержке Правительства США (25 млн \$)



КОЛИЧЕСТВО ТОКСИЧНЫХ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ, ОБНАРУЖЕННЫХ В РАЗЛИЧНЫХ ОБЪЕКТАХ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ



Среда	Кол-во объектов исследования	Кол-во веществ	Кол-во ненормированных веществ, %
Атмосферный воздух	28 городов	486	66
Вода поверхностных водоисточников и бассейнов	25 рек, 7 озер, 17 водохранилищ и бассейнов	268	69
Вода питьевая	75 городов	142	52
Воздушная среда закрытых помещений жилых и общественных зданий,	182 жилые квартиры, 12 общественных зданий	590	79
Почва	25 промышленных, городских жилых и пригородных участков	180	90



КОЛИЧЕСТВО ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ, ОБНАРУЖЕННЫХ В ВОЗДУХЕ ВБЛИЗИ АНТРОПОГЕННЫХ ИСТОЧНИКОВ ЗАГРЯЗНЕНИЯ



Источник органических компонентов	Количество веществ	Ненормированные вещества, %
<i>Автомобильный транспорт</i>	175	71
<i>Предприятие кабельной промышленности</i>	115	54
<i>Предприятие электротехнической промышленности с использованием процесса экструзии ПВХ</i>	88	58
<i>Табачная фабрика</i>	88	58
<i>Мусоросжигательный завод</i>	81	46
<i>Производство синтетических спиртов</i>	80	59
<i>Предприятие металлургической промышленности</i>	73	77
<i>Процесс утилизации лекарственных препаратов</i>	57	79
<i>Предприятия пищевой промышленности:</i>		
- кондитерское	133	69
- копильное	80	51
- растворимого кофе	70	54
- жиромучное	48	38
- кормов для домашних животных	71	60
<i>Продукты жизнедеятельности человека</i>	186	70
<i>Процесс приготовления пищи</i>	67	74
<i>Бытовая пыль</i>	80	61
<i>Ремонт помещения</i>	156	65
<i>Табачный дым</i>	121	76



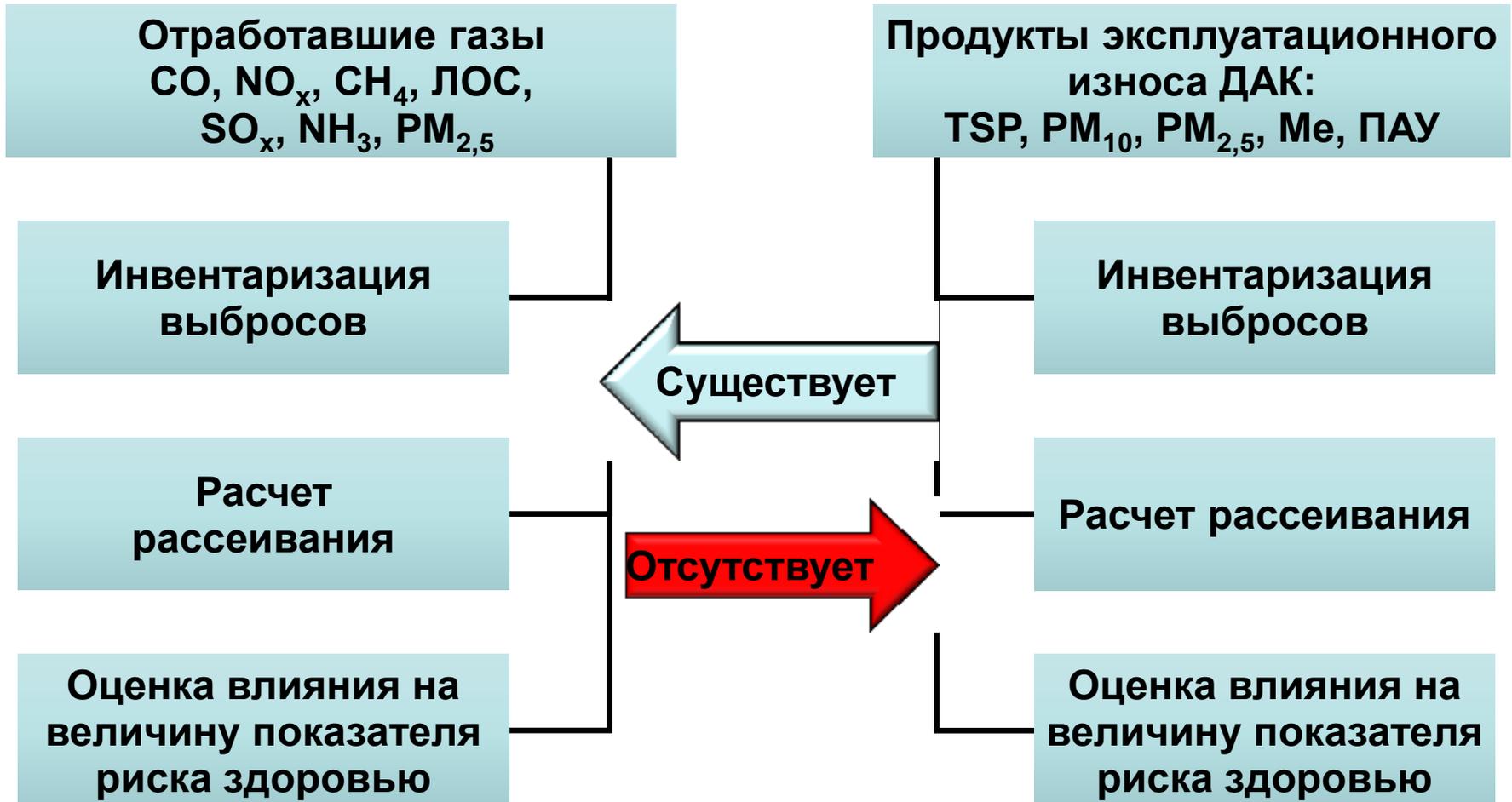
**СРЕДИ ГРУПП АТМОСФЕРНЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ,
В СОСТАВ КОТОРЫХ ВХОДИЛИ ВЫСОКОТОКСИЧНЫЕ
ВЕЩЕСТВА, ДОЛЯ НЕНОРМИРОВАННЫХ СОЕДИНЕНИЙ
СОСТАВЛЯЛА ДЛЯ:**

- органических нитрилов – 83%,**
- инданов – 100%,**
- кетонов – 88%,**
- олефинов и диенов – 73%,**
- циклоуглеводородов – 56%,**
- ароматических соединений – 39%,**
- галогенуглеводородов – 38%,**
- фуранов – 25%,**
- альдегидов – 14%.**



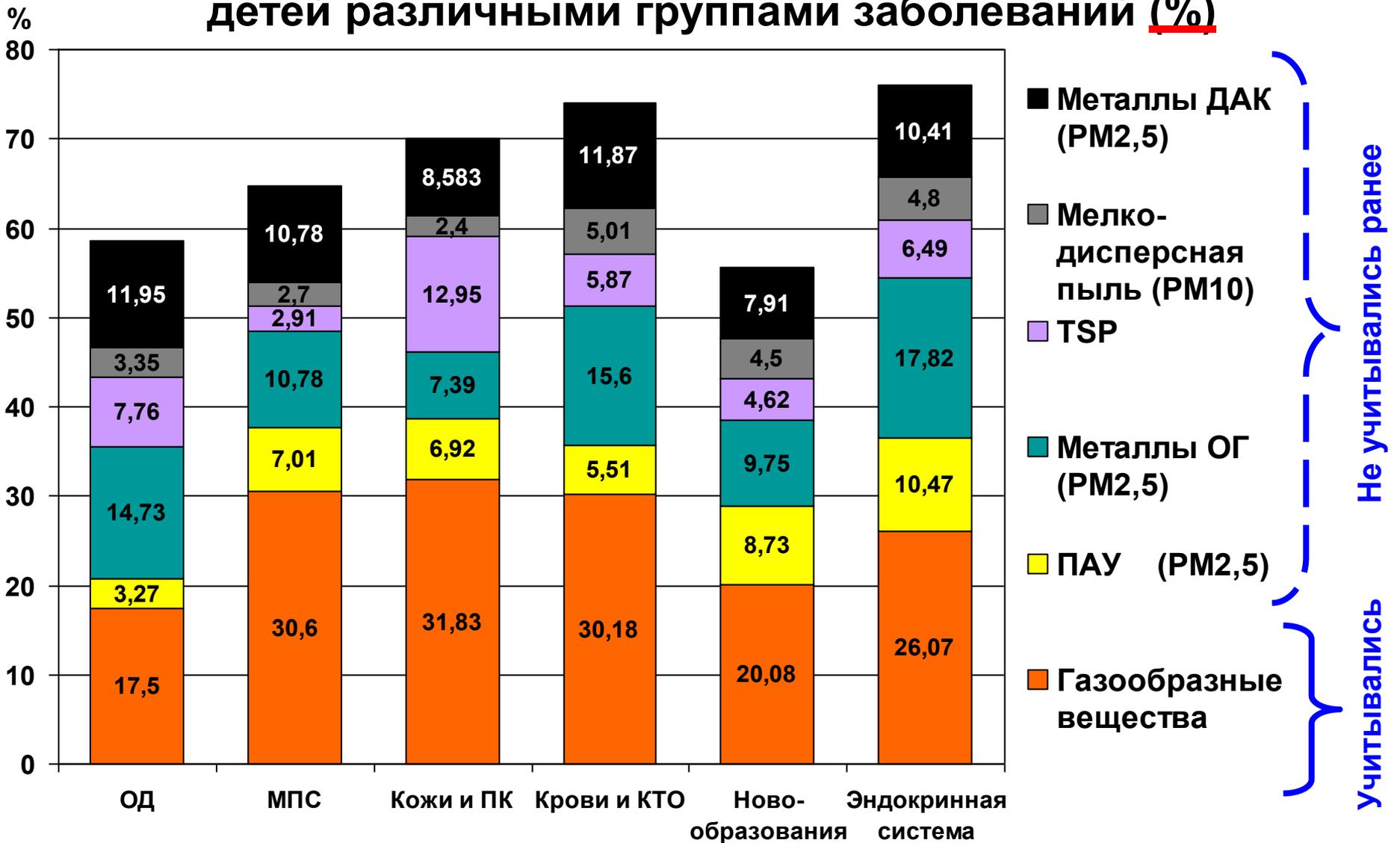


Существующая гигиеническая оценка в системе «Дорожно-автомобильный комплекс — окружающая среда — заболеваемость населения»





Доля влияния изучаемых факторов на заболеваемость детей различными группами заболеваний (%)





ТОКСИЧНЫЕ ВЕЩЕСТВА, ПОСТУПАЮЩИЕ В ВОЗДУШНУЮ СРЕДУ ЗАКРЫТЫХ ПОМЕЩЕНИЙ С ПРОДУКТАМИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА



Продукты жизнедеятельности, ед. изм.	Токсичные вещества	Диапазоны концентраций	Количество веществ
Выдыхаемый воздух	Пределные, непредельные, ароматические углеводороды, нафтеносоединения, альдегиды, кетоны, органические кислоты, спирты, эфиры, фураны, сульфиды, меркаптаны, амины, терпены, хлорированные углеводороды: изопрен, ацетон, стирол, этилбензол, этанол, этилацетат, хлороформ , метилэтилкетон, диметиламин, бутилацетат, бензальдегид , ацетальдегид, изопропанол, диэтиловый эфир, гексен, ундецен, трихлорэтилен, бутанол, толуол , ксилол	4 - 1500 мкг/м ³	118
Слюна		4 - 280 нг/мл	89
Зубной налёт		14 - 180 нг/мг	66
Пот	Триметиламин, диметиламин, амилацетат, метилэтилкетон, ацетальдегид, пентан, гексан, метилгексан, октан, этанол, метилэтилбензол, пропилбензол, диметилэтилбензол, толуол , изопропиламин	2 - 2850 мкг/г	65
Моча	Ацетон, 2-бутанон, 2-пентанон, гептанон, бензол , хлороформ	1- 450 мкг/л	51
Каловые массы	Углеводороды, серо-, азотсодержащие соединения, альдегиды, кетоны	> 100 нг/см ³	122



СанПиН'а 2.3.2.1078-01. Продовольственное сырье и пищевые продукты



Индекс, группа продуктов	Показатели	Допустимые уровни, мг/кг, не более	Примечание
1.8.1. Питьевая вода бутылированная (газированная, негазированная)	К бутылированным питьевым водам предъявляются требования в соответствии с СанПиН "Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды, расфасованной в емкости. Контроль качества" (зарегистрированных в Минюсте России 25.04.2002, регистрационный номер 3415)		
1.8.2. Воды питьевые минеральные природные столовые, лечебно-столовые, лечебные	Токсичные элементы:		
	свинец	0,1	
	кадмий	0,01	
	ртуть	0,005	
	Радионуклиды**:		
	общая α -радиоактивность	0,2	Бк/кг
	общая β -радиоактивность	1,0	Бк/кг
	Микробиологические показатели:		
	КМАФАнМ (ОМЧ, КОЕ/см ³ , не более объем (см ³), в котором не допускаются;	100	
	БГКП (колиформы), в 100 см ³	Отс.	проводится 3-х кратное исследование по 100 см ³
	БГКП (колиформы) фекальные, в 100 см ³	Отс.	
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> , в 100 см ³	Отс.		



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



ПРОЕКТ

Государственное санитарно-эпидемиологическое нормирование
Российской Федерации



**2.1.9. СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ В СВЯЗИ С
СОСТОЯНИЕМ ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ И
УСЛОВИЯМИ ПРОЖИВАНИЯ НАСЕЛЕНИЯ**

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

**Руководство
Human Health Risk Assessment from Environmental Chemicals**

Р

Издание официальное,
переработанное и дополненное

Москва, 2010



**РУКОВОДСТВО
ПО КОМПЛЕКСНОЙ ПРОФИЛАКТИКЕ
ЭКОЛОГИЧЕСКИ ОБУСЛОВЛЕННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ
НА ОСНОВЕ ОЦЕНКИ РИСКА**

Москва, 2017



КОМПЛЕКС КОМПЬЮТЕРНЫХ МОДУЛЕЙ ДЛЯ РАСЧЕТА РИСКОВ

(Ключ- сравнительные коэффициенты рисков)





ФОРМУЛА РАСЧЕТА ИНТЕГРАЛЬНОЙ СУТОЧНОЙ ДОЗЫ (ИСД) С УЧЕТОМ КОМПЛЕКСНОГО ДЕЙСТВИЯ ВЕЩЕСТВ



$$\text{ИСД} = \text{СДвода} + \text{СДпр.пит.} \cdot \text{Кв/а} + \text{СДвоздух} \cdot \text{Ко/и}$$

- **СДвода** – суточная доза вещества, поступающая с питьевой водой, мг/кг;
- **СДпр.пит.** – суточная доза вещества, поступающая с продуктами питания, мг/кг;
- **Кв/а** – водно-алиментарный коэффициент относительной токсичности;
- **СДвоздух** – суточная доза вещества, поступающая при вдыхании воздуха, мг/кг;
- **Ко/и** – орально-ингаляционный коэффициент относительной токсичности



ОЦЕНКА ЭКСПОЗИЦИИ – ОПРЕДЕЛЯЮЩИЙ ЭТАП ОЦЕНКИ РИСКА И ОСНОВНОЙ КОМПОНЕНТ СГМ

Формула расчета **потенциальной среднесуточной дозы**, являющейся основой оценки экспозиции, включает **факторы экспозиции**:

$$ADD_{pot} = (C \times IR \times ED) / (BW \times AT)$$

где: С - концентрация токсического вещества

Факторы экспозиции:

- **IR** – величина (скорость) поступления, зависит от скорости ингаляции, объема потребляемой воды и т.д.
- **ED** – продолжительность воздействия,
- **BW** – масса тела,
- **AT** – период осреднения воздействия.

Использование неверных значений факторов экспозиции может значительно исказить величины рисков для здоровья и привести к совершенно неправильным выводам



НЕБЛАГОПРИЯТНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ – ФАКТОР ПРЕЖДЕВРЕМЕННОЙ СМЕРТНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ РАЗВИВАЮЩИХСЯ СТРАН

Неблагоприятные
воздействия
окружающей среды
являются причиной
18% случаев
преждевременной
смерти населения
развивающихся
стран (% от общей
смертности)





Химическое загрязнение окружающей среды



На территории РФ ежегодно выбрасывается в атмосферный воздух более **30 млн. тонн** химических веществ. В городах на фоне превышения ПДК **более, чем в 5 раз** (бензопирена, формальдегида, азота диоксида и др. соединений, обладающих выраженным токсическим и онкогенным действием,) проживает более **55 млн.** жителей, показатели только онкозаболеваемости среди которых **в 1,5-2,5 раз выше**, чем среди прочего населения.

«Шесть миллионов человек в год умирает из-за воздуха плохого качества, **загрязнено более 90 процентов воздуха Земли»** (Maria Neira, директор Департамента ВОЗ по общественному здравоохранению и экологическим и социальным детерминантам здоровья)

Новые данные о патогенном влиянии токсических веществ и соединений, попадающих в организм человека пероральным путем: эндокринные разрушители, вещества и соединения (включая лекарственные препараты), оказывающие тератогенное и онкогенное действие

Вклад загрязнений окружающей среды в смертность населения в мире (по данным WHO):

Внутрижилищное загрязнение воздуха	44 %
Загрязнение атмосферного воздуха	38 %
Загрязненные производства	10 %
Неудовлетворительные качество воды и санитарные условия	8 %



В России хроническая неинфекционная заболеваемость (ХНИЗ) является причиной **75 %** всех смертей. При этом на долю болезней системы кровообращения (БСК) приходится около **55 %**, а на долю онкологических - около **15 %** всех смертельных исходов. Среди лиц трудоспособного возраста смертность от БСК в **3-6 раз выше**, чем в странах Европейского союза. Экономический ущерб только от этих заболеваний составляет около **1 трлн. руб в год (около 3 % ВВП)**



Снижение смертности от брюшного тифа в американских городах после начала фильтрации в общественной системе водоснабжения на 100 тыс. жителей (средние показатели за 5 лет до и за 5 лет после начала фильтрации)

Город	Средняя смертность от брюшного тифа		% снижения смертности от брюшного тифа после фильтрации воды в общественной системе водоснабжения
	До фильтрации	После фильтрации	
Олбани, шт. Нью-Йорк	109	28	74
Чарльстон, шт. Юж. Каролина	106	62	41
Цинциннати, шт. Огайо	56	11	80
Колумбус, шт. Огайо	83	17	78
Харрисберг, шт. Пенсильвания	72	33	54
Хобокен, шт. Нью-Джерси	18	13	28
Индианаполис, шт. Индиана	46	28	39
Лоренс, шт. Массачусетс	110	23	79
Луисвилль, шт. Кентукки	57	24	58
			Ausschnitt



Смертность от брюшного тифа до и после открытия систем водоснабжения в 1910 г.



Город	Система открыта в	Смертность от брюшного тифа до открытия системы водоснабжения	Смертность от брюшного Тифа в 1910 г.
		Число случаев на 100 000 жителей	
Берлин	1856	74-120	4
Халле	1868	70-115	6
Данциг	1869	70- 98	9
Бреслау	1871	60-125	7
Франкфурт на Майне	1873	60-100	1
Дрезден	1875	67-118	3
Эльберфельд	1879	60- 86	5
Мюнхен	1883	72 - 200	2
Гамбург	1893	24-186	5



Оценка ущерба здоровью населения от воздействия химических веществ, загрязняющих атмосферный воздух

В России ежегодно дополнительная смертность от общих взвешенных веществ составляет 231 случай на 100 тыс. населения.

Наибольшую угрозу представляют мелкодисперсные взвешенные частицы PM₁₀, PM_{2.5}, которые, к сожалению, измеряются только в нескольких городах нашей страны.

В прошедшем году ВОЗ в первый раз дала рекомендации по допустимым концентрациям PM₁₀ и PM_{2.5}, однако в России они до настоящего времени не нормированы.

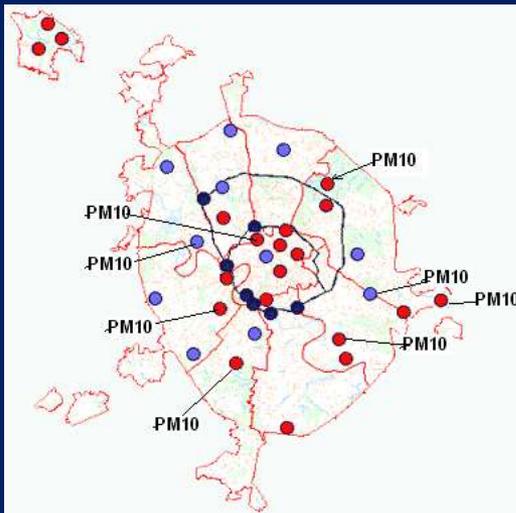


Схема расположения постов контроля качества атмосферного воздуха ГПУ «Мосэкомониторинг» в г.Москве

Ущерб для населения г.Москвы от воздействия PM₁₀ составляет:

дополнительная смертность - 219 случаев на 100 тыс. населения, что соответствует 135 тыс. потерянных лет жизни.

Увеличение на:

17,3% - общей постнеонатальной смертности детей в возрасте до 1 года;

77,8% - постнеонатальной смертности от респираторных заболеваний;

Атрибутивный вклад в смертность в Москве составляет 15%, в целом по России не менее 17%.



Экономический анализ ущерба от воздействия факторов окружающей среды



Основан на пропорциональной зависимости экономического ущерба от величины годового валового продукта на 1 человека (проект ЕС ExternE):

США GDP = 27600\$. Стоимость потерянной жизни – 4.800.000 \$
ЕС GDP = 17900 \$. Стоимость потерянной жизни – 3.100.000 \$
РФ GDP = 8320 \$. Стоимость потерянной жизни – 1.187.000 \$

Примеры ориентировочной стоимости некоторых исходов (РФ):

Злокачественное новообразование	-	209 700\$
Один потерянный год жизни	-	39 298\$
Хронический бронхит	-	48 930\$
Обострение астмы	-	10\$



Воздействие факторов окружающей среды приводит ежегодно к многомиллиардным экономическим ущербам



Обобщенные формулы расчета экономического эффекта по снижению риска здоровью



$$\text{Бюджетный (совокупный) чистый эффект} = \frac{\text{Бюджетные денежные накопления}}{\text{Суммарные затраты}}$$

$$\text{Бюджетный (совокупный) дисконтированный эффект} = \frac{\text{Бюджетные денежные накопления}}{\text{Суммарные затраты (с учетом их дисконтирования)}}$$



**Сокращение периода экономической активности человека
(временная утрата трудоспособности)**

**Снижение производства
(недопроизводство продукта в экономике)**
- следствие: изменение денежных потоков по бюджетам и внебюджетным фондам РФ

Уменьшение налогооблагаемой базы по налогу на прибыль организаций

↓

Уменьшение поступлений в федеральный и региональный бюджеты

Уменьшение налогооблагаемой базы по налогу на доходы физических лиц

↓

Уменьшение поступлений в региональный и местный бюджеты

Уменьшение налогооблагаемой базы по налогу на добавленную стоимость

↓

Уменьшение поступлений в федеральный бюджет

Уменьшение поступлений, увеличение расходов, снижение инвестиционного дохода
ФСС,
ПФ РФ,
ФФОМС, ТФОМС

Рисунок 6. Система основных эффектов экономики, возникающие в результате реализации риска для здоровья населения (сокращения периода трудоспособности)



Таблица 7. Методы экономического анализа при управлении риском

Метод	Цель	Характеристика
Затраты- выгода	Достижение риска, при котором выгоды от его дальнейшего снижения в денежном выражении не превзойдут затраты на реализацию	Снижение риска происходит до тех пор, пока выгоды от этого не превзойдут затраты
Затраты- эффективность	Снижение риска с наименьшими возможными затратами для общества	Расстановка приоритетов между различными мерами и мероприятиями по снижению риска: ранжируемых от самых дешевых до самых дорогостоящих



Приведенные затраты на мероприятия по снижению риска можно вычислить по следующей формуле 4:

$$PVC = \sum_{i=1}^T K_i \left(\frac{1}{1+r} \right)^{i-1} + \sum_{i=1}^T C_i \left(\frac{1}{1+r} \right)^i, \quad (4)$$

где: PVC – чистые приведенные затраты; T – жизненный цикл проекта; K_i – капитальные затраты в период i ; C_i – текущие затраты в период i ; r – коэффициент дисконтирования.



Критерии, используемые для расчета возможного медико-социального и экономического ущерба



Опасность – совокупность свойств факторов окружающей среды (или конкретной ситуации), определяющих их способность вызывать неблагоприятные для здоровья эффекты при определенных условиях воздействия.

Допустимый (приемлемый) риск – уровень риска развития неблагоприятного эффекта, который не требует принятия дополнительных мер по его снижению, и оцениваемый как независимый, как незначительный по отношению к рискам, существующим в повседневной деятельности и жизни населения.

Риск вредных эффектов на здоровье – вероятность развития нежелательных эффектов у населения при определенных уровнях и продолжительности воздействия фактора окружающей среды, возрастающая с увеличением уровня воздействия.

Риск здоровью человека – вероятность развития угрозы жизни и здоровью человека, либо угрозы жизни и здоровью будущих поколений, обусловленная воздействием факторов окружающей среды.

Популяционный риск – агрегированная мера ожидаемой частоты вредных эффектов среди всех подвергшихся воздействию людей (количество случаев развития патологии в год в экспонируемой популяции).

Ущерб (вред) здоровью – наблюдаемой или ожидаемое нарушение состояния здоровья человека или состояния здоровья будущих поколений, обусловленное воздействием факторов окружающей среды. Ущерб характеризуется медико-социальной значимостью наблюдаемых или ожидаемых негативных последствий для жизни или здоровья человека и/или будущих поколений, а также частотой случаев негативных последствий и их стоимостными оценками.



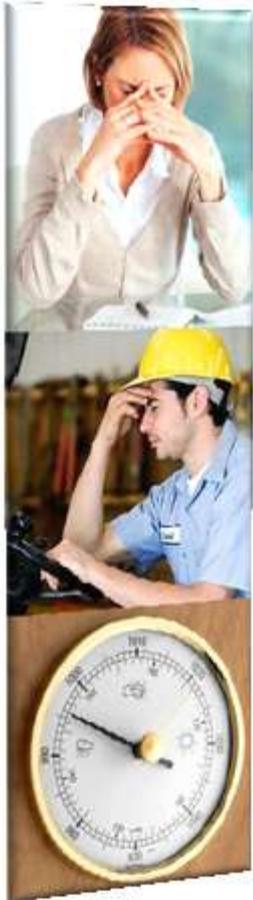
Мировые системы для оценки ущербов на основе E-R функций «экспозиция – ответ»



Система	Страна, назначение	Система	Страна, назначение
EAHEAR, COMEAR	Великобритания - для оценки ущербов здоровью от влияния а.в.	IEHIA	ЕС - система для оценки ущербов здоровью
ECOSENSE	Германия – интегрированный инструмент для анализа ущерба окружающей среде и здоровью человека	AQVM	Канада - для оценки ущербов здоровью и экономических ущербов от загрязнения а.в. для разных возрастных групп
AirPack	Франция, ЕС - для прогноза влияния а.в. на здоровье	EPA	U.S. EPA - доклады о соотношениях ущерб/выгоды от применения закона о чистом воздухе
FERET	США – для расчета натуральных и стоимостных ущербов здоровью	AirQ (ver. 1.0 – 2.3)	ВОЗ - для оценки смертности, заболеваемости, частоты симптоматики, числа недожитых лет жизни от загрязнения а.в.
ARHEIS 1,2,3	ЕС - о загрязнении а.в. в крупных городах, для сбора демографических данных, сведений о состоянии здоровья и для прогноза возможных ущербов здоровью	TERA2.5 (модуль EpidRisk)	Россия – для оценки ущербов от загрязнения а.в. Содержит результаты 162 эпид. исследований, относительные риски на каждые 10 мг/м ³ для 10 ХВ и 182 эффектов при разной продолжительности воздействия.



Патогенетические факторы развития экологически обусловленной и зависимой патологии



Неблагоприятное воздействие климата и метеоусловий

- По оценкам ВОЗ климатические изменения в настоящее время являются причиной примерно **150 тыс.** преждевременных смертей в мире и **55 млн.** человеко-лет нетрудоспособности в среднем в год, что составляет, соответственно, **0,3%** и **0,4%** мировых показателей смертности и нетрудоспособности.
- *В Российской Федерации метеочувствительность проявляется:*
- У **80-85% пациентов** с гипертонической болезнью, острым нарушением мозгового кровообращения, инфарктом миокарда, ишемической болезнью сердца.
- У **75 % пациентов** с ревматическими заболеваниями.
- У **65% пациентов** с заболеваниями бронхолегочной системы.



Таблица 3. Типы заболеваний, вызванные воздействием факторов окружающей среды (экологические обусловленные заболевания)

Тип	Пример
Монофакторные	Болезнь Минамата, болезнь Итай-Итай, и около 20 других специфических заболеваний.
Мультифакторные	Синдром множественной химической чувствительности. Синдром больного здания. Заболевания, связанные со зданием. Химически обусловленная потеря толерантности («ТШГ») Синдром «Персидского залива».
Мультифакториальные (заболевания, опосредованные воздействием факторов окружающей среды)	Сердечно-сосудистые заболевания. Бронхолегочная патология и другие.

КОМПЛЕКС МЕРОПРИЯТИЙ, НЕОБХОДИМЫЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ СТЕПЕНИ УЯЗВИМОСТИ ЧЕЛОВЕКА



ОЦЕНКА СТЕПЕНИ УЯЗВИМОСТИ ЧЕЛОВЕКА

**ВЫЯВЛЕНИЕ НАИБОЛЕЕ УЯЗВИМОЙ ЧАСТИ
НАСЕЛЕНИЯ**

**ИЗУЧЕНИЕ КОМПЛЕКСА КОРРЕЛЯЦИЙ МЕЖДУ
РАСПРОСТРАНЕНИЕМ ЗАБОЛЕВАНИЙ И СОЦИАЛЬНО-
ЭКОНОМИЧЕСКИМИ, КЛИМАТИЧЕСКИМИ,
ГЕОГРАФИЧЕСКИМИ И ДРУГИМИ
ОСОБЕННОСТЯМИ СООТВЕТСТВУЮЩЕЙ
МЕСТНОСТИ**

**ВЫЯВЛЕНИЕ ГРУППЫ ЗАБОЛЕВАНИЙ, КОТОРЫЕ
СВЯЗАНЫ С ИЗМЕНЕНИЕМ ОКРУЖАЮЩЕЙ
ЧЕЛОВЕКА СРЕДЫ**

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТЕПЕНИ УЯЗВИМОСТИ
ОТДЕЛЬНЫХ СОЦИАЛЬНЫХ ГРУПП**



НОВОЕ В ОЦЕНКЕ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ



Разработка методологии неинвазивной диагностики здоровья



Изучение индивидуальной чувствительности человека к неблагоприятному действию факторов среды (генетический паспорт)



Включение в комплексные программы изучения здоровья социально-психологического блока оценки качества жизни



Создание региональных стандартов различных показателей здоровья с учетом возрастных, этнических и других особенностей



ПРИНЦИПЫ ЛЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ОБУСЛОВЛЕННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

- ✓ **выделение экологического фактора**
- ✓ **оценка функциональных резервов организма**
- ✓ **индивидуализация лечения**



Стратегическая цель концепции Программы развития медицины окружающей среды

Формирование нового интегративного раздела в медицине, изучающего причины, механизмы и основные закономерности развития экологически детерминированной патологии (ЭДП), а также разрабатывающего персонафицированные медицинские технологии диагностики, профилактики и лечения этих состояний и заболеваний с учетом патогенетических эффектов действующих на организм факторов окружающей среды и уровней функциональных резервов организма человека.



История развития медицины окружающей среды

Термин «Медицина окружающей среды» (Environmental Medicine) был официально введен в 1985 г. для определения нового направления в медицине, а в 1986 г. на конференции в Кливленде (США) медицина окружающей среды была провозглашена самостоятельной научной дисциплиной. В 1987 г. была создана Ассоциация клиник профессиональной и экологической патологии (Association of occupational and environmental pathology clinics) США, в которую в настоящее время входит 60 клиник.



Научные основы профилактического здравоохранения



Гигиена окружающей среды

Отрасль гигиены, изучающая влияние условий окружающей среды на здоровье населения и разрабатывающая критерии оптимизации окружающей среды с точки зрения сохранения и укрепления здоровья человека.

Социально-гигиенический мониторинг

Государственная система наблюдения за состоянием здоровья населения и ОС, а также их оценки, анализа и прогноза с целью выявления причинно-следственных связей между состоянием здоровья населения и воздействием ФОС.

Превентивная медицина

Профилактическая медицина, в основе которой лежит проведение корректирующих мероприятий задолго до развития болезни.

Экология человека

Наука, исследующая закономерности взаимосвязи человека с окружающей средой, механизмы влияния факторов окружающей среды на функционирование человеческого организма, методы целенаправленного управления природой, сохранения и улучшения здоровья населения.

Эпидемиологическая диагностика

Раздел эпидемиологии, изучающий конкретные проявления эпидемического процесса, причины, условия и последствия его развития.

Доказательная медицина

Подход к медицинской практике, при котором решения о применении профилактических, диагностических и лечебных мероприятий принимаются исходя из имеющихся доказательств их эффективности.

Медицинская окружающей среды

Наука, изучающая влияние особенностей географически детерминированной среды на здоровье человека, а также законы географического распространения болезней и других патологических состояний.

Предиктивная медицина

Медицина, использующая информацию, предоставляемую на основе известных гено- и фенотипических критериев прогноза при выборе медицинских процедур, необходимых для конкретного человека.

Персонализированная клиническая медицина

Стратегия индивидуальной профилактики, диагностики и лечения болезней на основе данных о молекулярно-генетических особенностях организма.



Медицина окружающей среды (Environmental Health)

Научные исследования

Изучение механизмов патогенетического влияния факторов окружающей среды, резервов адаптации организма при их воздействии, закономерностей развития экологически детерминированных заболеваний или патологических изменений

Обоснование рекомендаций по диагностике, профилактике и лечению экологически детерминированных заболеваний

Практическое здравоохранение

Интегрирование научных работ в клинические рекомендации, стандарты и порядок оказания медицинской помощи в отношении диагностики, профилактики и лечения профильной экологически детерминированной патологии

Первичная
медико-
санитарная
помощь

Специализи-
рованная
медицинская
помощь

Медицинская
помощь по
группам
болезней

Центры
здоровья

Центры
профиллак-
тической
медицины

Поликлиники

Стационары



Благодарим за внимание!