

# ГУ НИИ ЭКОЛОГИИ ЧЕЛОВЕКА И ГИГИЕНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

им. А.Н. Сысина РАМН

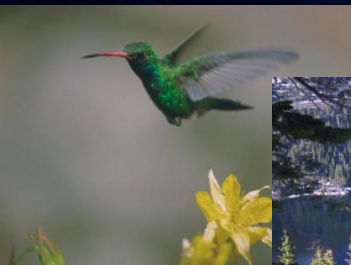


## СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ ЧЕЛОВЕКА, ГИГИЕНЫ И МЕДИЦИНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ



Академик РАМН Ю.А. Рахманин

Научно-практическая конференция «Актуальные вопросы  
профилактики болезней человека»



г. Душанбе, 19-21 сентября 2006 г.

# Гигиена

XIX век

Общая гигиена

Специализированные (тематические) разделы гигиены

XX век

Радиационная гигиена

Гигиена труда

Коммунальная гигиена

Гигиена детей и подростков

Гигиена питания

Социальная гигиена и организация здравоохранения

XXI век

**Гигиена окружающей среды**  
(профилактическая дисциплина)

**Экология человека**  
(фундаментальная методологическая дисциплина)

**Медицина окружающей среды**  
(диагностическая оздоровительная и восстановительная дисциплина)

# **ЭКОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА** **(Human Ecology)**

**фундаментальная методологическая  
область науки, изучающая на  
популяционном уровне основные  
биологические закономерности и  
механизмы взаимодействия  
окружающей среды и человека (связь  
«среда – здоровье»)**

**ГИГИЕНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ  
(Environmental health) – прикладная  
область науки, направленная на разработку  
и внедрение государственной системы  
первичной профилактики с целью  
предупреждения неблагоприятного  
воздействия факторов окружающей среды  
на здоровье настоящего и будущих  
поколений людей.**

**МЕДИЦИНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ  
(Environmental Medicine) –  
специальная область медицинской науки,  
направленная на разработку методов  
диагностики и лечения заболеваний,  
вызванных или опосредованных  
воздействием факторов окружающей среды,  
а также на укрепление здоровья населения.**



# Факторы, определяющие вероятность развития нарушений состояния здоровья человека



Генетические факторы

Качество жизни

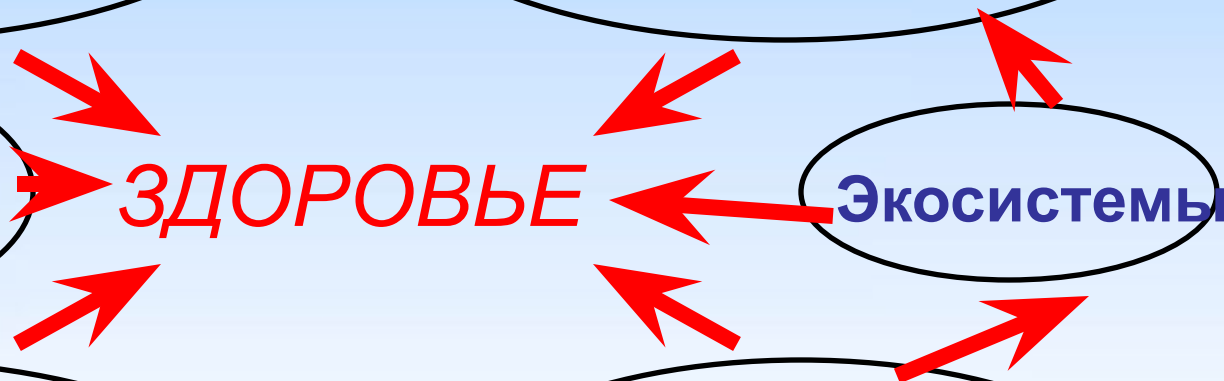
Образ жизни и поведение

**ЗДОРОВЬЕ**

Экосистемы

Трудовая деятельность

Окружающая среда





# Эколого-социальные проблемы современности



## Глобальные факторы:

- 2 рост населения Земли, нищета (1225 млн чел.) и голод (750 млн чел.);
- 2 глобализация экономики, рост потребления и истощение ресурсов Земли;
- 2 изменение климата;
- 2 глобальные загрязнения (2 млрд чел. — только по воде);
- 2 рост природных и техногенных катастроф, насилие и терроризм;
- 2 разрушение биосферы и сокращение биоразнообразия;
- 2 появление новых и хорошо забытых «старых» болезней.

## Особенности национальной экологии:

- 2 изменение характера собственности;
- 2 ресурсная направленность экономики;
- 2 низкий технологический уровень производств;
- 2 системный экономический кризис;
- 2 низкий уровень экологической культуры и воспитания.

*«Поведение человека в мире не дает оснований решить вопрос о том, что более прогрессивно — человек или чумная бацилла».*

*Н.В. Тимофеев-Ресовский*



## В России:

зоны экологического бедствия — 300 регионов (10% территории, 23% населения).

Все факторы так или иначе ведут к снижению здоровья и качества жизни.

«Зеленые» и политики расскажут ярче — отсюда вредная политизация экологии.

# ГИГИЕНИЧЕСКИЕ РЕГЛАМЕНТЫ, РАЗРАБОТАННЫЕ ДЛЯ САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОГО НАДЗОРА И КОНТРОЛЯ

Среда	Гигиенические регламенты		Всего
Атмосферный воздух	608 ПДК	1638 ОБУВ, ОДУ	2246
Вода (питьевая вода, водные объекты, горячее водоснабжение)	1497 ПДК	403 ОДУ	1900
Почва	134 ПДК	209 ОДК	343
Жилая среда	Физические факторы (микроклимат, ЭМП, инсоляция, радиационный фон)		16
Итого:	<b>2239</b>	<b>2250</b>	<b>4505</b>



## **Количество городов с концентрациями приоритетных примесей выше гигиенических нормативов**

<b>Примеси</b>	<b>Количество городов</b>
<b>Взвешенные вещества</b>	<b>66</b>
<b>Бенз(а)пирен</b>	<b>131</b>
<b>Диоксид азота</b>	<b>100</b>
<b>Формальдегид</b>	<b>109</b>
<b>Фенол</b>	<b>25</b>
<b>Сероуглерод</b>	<b>9</b>

# 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			

# Ущерб, связанные с загрязнением атмосферного воздуха в России

<b>Число дополнительных случаев смерти в год</b>		Ущерб, млн. \$
Взвешенные вещества	18770,0	27118,9
Азот диоксид	127,6	184,3
Итого:	18897,6	27303,2

## **Потерянные годы жизни**

Взвешенные вещества:	18770	41156,0
----------------------	-------	---------

## **Дополнительная смертность от взвешенных частиц.**

### **Примеры для отдельных городов:**

Москва – 9499 случая/год

С-Петербург – 4831 случаев/год

Волгоград – 2700 случаев/год

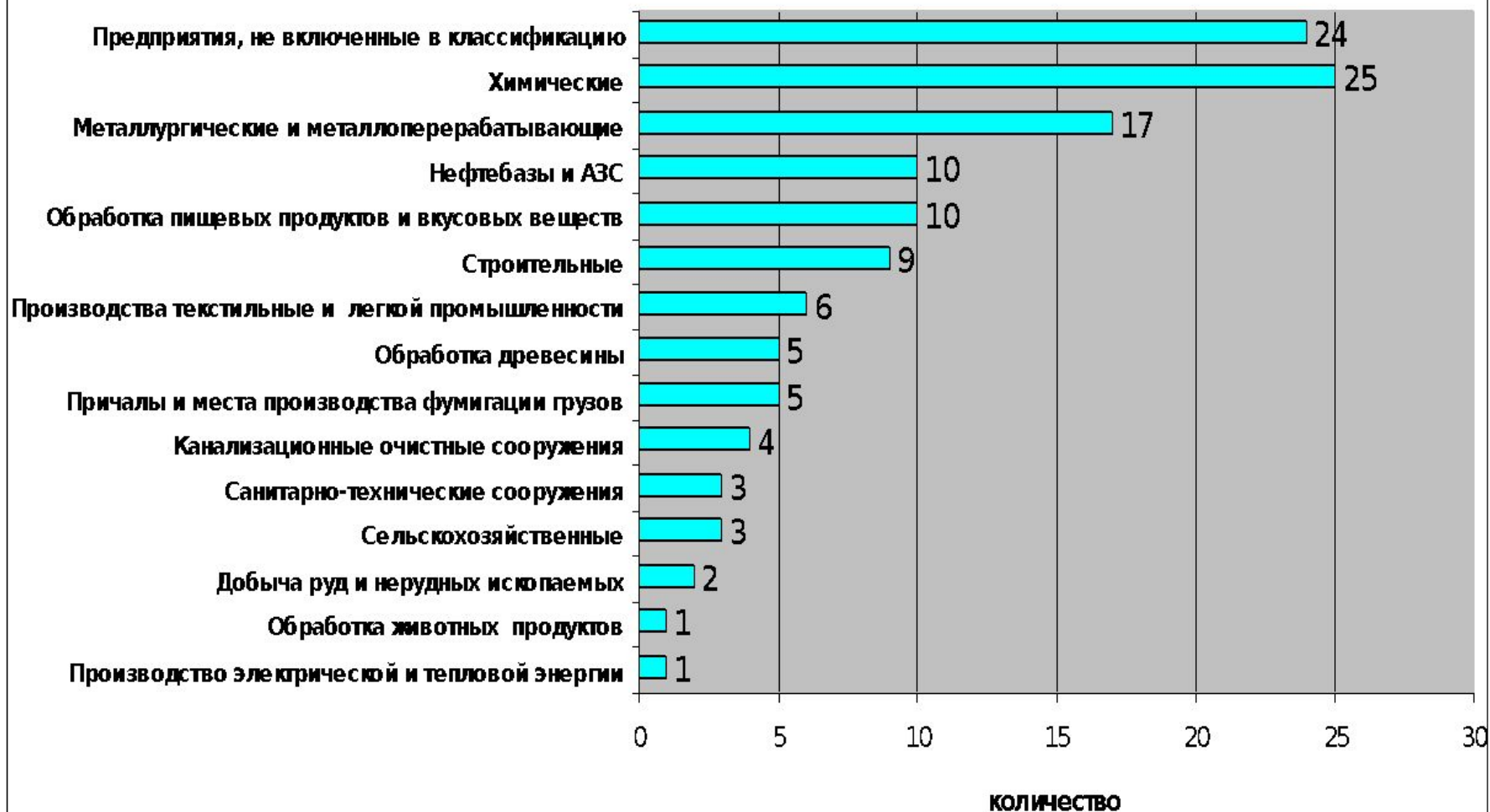
Клин – 85 случаев/год

Франция – 31 700 случаев/год

Австрия - 5600 случаев/год



## Количество промышленных объектов (125) различного профиля, для которых Институтом обоснованы размеры санитарно-защитных зон



# ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОЧВЫ РОССИИ

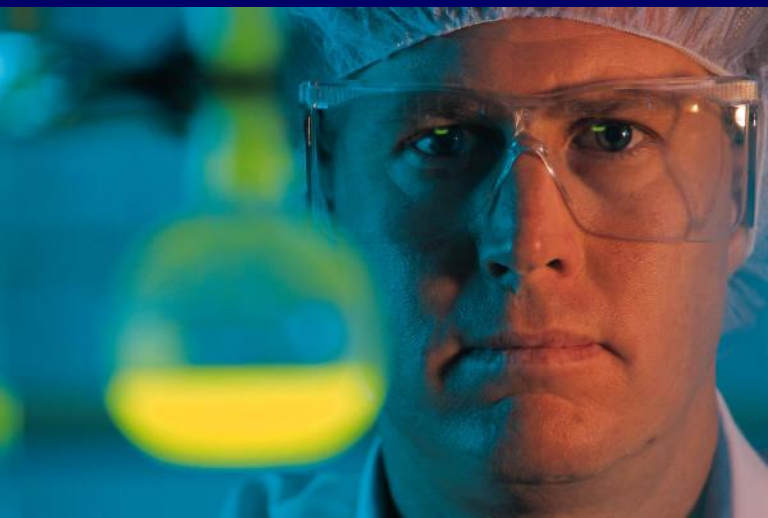
- Накоплено > 80 млрд. тонн твердых отходов, из них ≈ 1,5 млрд. тонн высокотоксичных.
- Ежегодно образуется ≈ 30млн. тонн бытовых отходов (> 200 кг/чел.) и ≈ 120 млн. тонн промышленных отходов (> 800 кг/чел.)
- Только в г. Москве от животных (около 1 млн. собак) образуется ежедневно до 270 тонн экскрементов.
- Доля проб почвы, не отвечающих гигиеническим нормативам по показателям:
  - санитарно-химическим ≈ 13%
  - микробиологическим – 17%
  - гельминтологическим > 20%

5. Число инвазированных паразитами больных ≈20 млн. человек.

6. Медицинские отходы характеризуются 3-мя факторами опасности: биологическими, химическими и физическими



с увеличением химической нагрузки на почву в 10 раз появляется тенденция возрастания положительных находок энтерококков и сальмонелл от 0 до 31%.

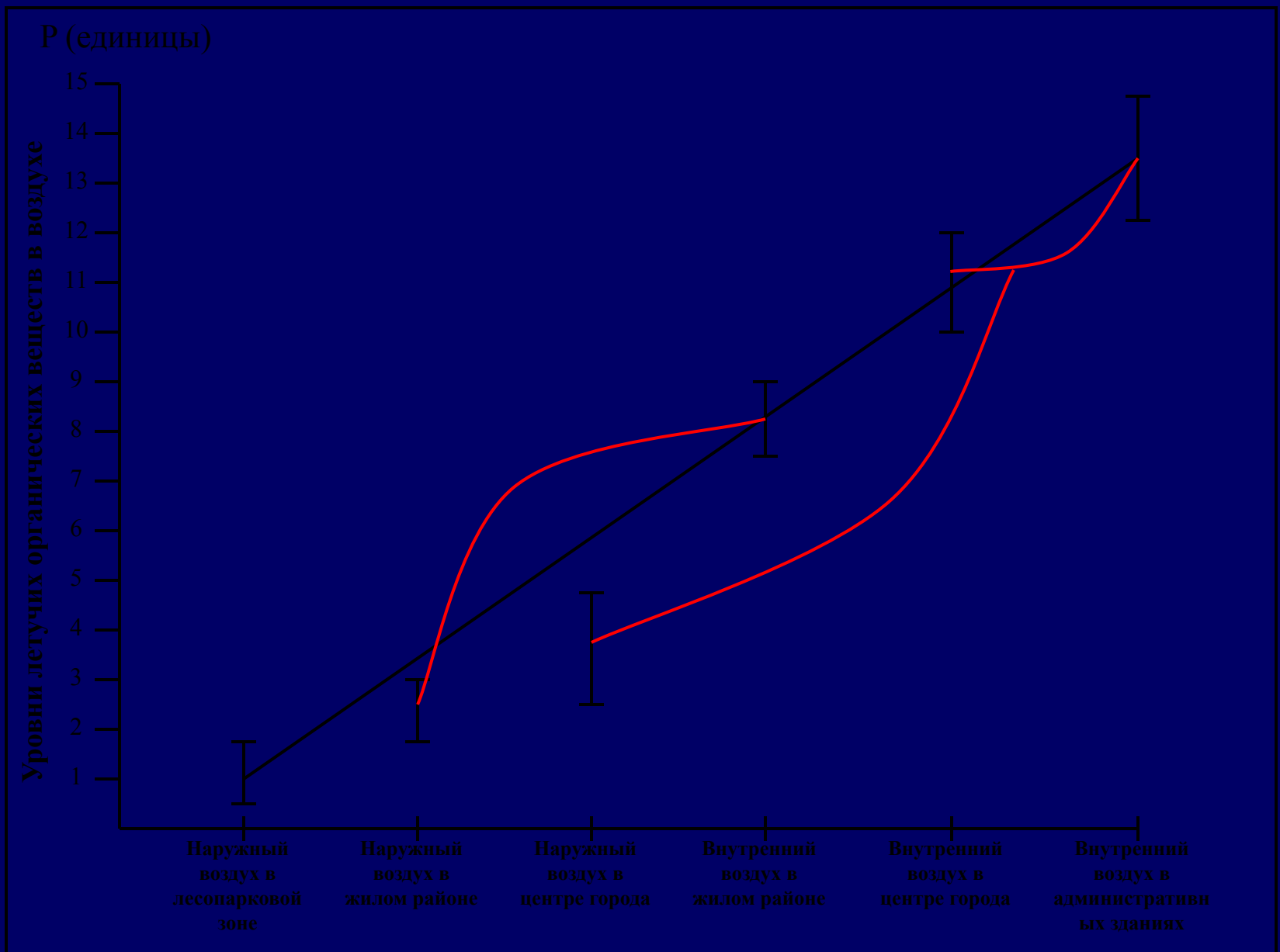




# Ориентировочная оценочная шкала опасности загрязнения почв по суммарному показателю загрязнения ( $Z_c$ ) (7, 29)

Категории загрязнения почв	Величина $Z_r$	Изменения показателей здоровья населения в очагах загрязнения
Допустимая	Менее 16	Наиболее низкий уровень заболеваемости детей и минимальная частота встречаемости функциональных отклонений
Умеренно опасная	16—32	Увеличение общей заболеваемости
Опасная	32-128	Увеличение общей заболеваемости, числа чаеи болеющих детей, детей с хроническими заболеваниями, нарушениями функционального состояния сердечно-сосудистой системы
Чрезвычайно опасная	Более 128	Увеличение заболеваемости детского населения, нарушение репродуктивной функции женщин (увеличение токсикозов беременности, числа преждевременных родов, мертворождаемости, гипотрофии новорожденных)

# УРОВНИ ХИМИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУХА



# СПИСОК ВЕЩЕСТВ, ОСНОВНЫМ ИСТОЧНИКОМ ВЫДЕЛЕНИЯ КОТОРЫХ В ВОЗДУШНУЮ СРЕДУ ПОМЕЩЕНИЙ ЯВЛЯЮТСЯ СТРОИТЕЛЬНЫЕ И ОТДЕЛОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Вещества	Диапазон концентраций веществ в воздухе, мг/м. куб	Источники поступления
1. Формальдегид	0,004-0,1	ДСП, ДВП, ФРП, мастики, герлен, пластификаторы, шпаклевка, смазки для бетонных форм и др.
2. Фенол	0,002-0,2	ДСП, ФРП, герлен, линолеумы, мастики, шпаклевка
3. Стирол	0,002-0,005	Теплоизоляционные материалы, отделочные материалы на основе полистиролов
4. Бензол	0,6-0,04	Мастики, клеи, герлен, линолеумы, цемент и бетон с добавлением отходов, смазка для бетонных форм и др. материалы
5. Ацетон	0,008-0,15	Лаки, краски, клеи, шпаклевка, мастики, смазка для бетонных форм, пластификаторы для бетона
6. Этилацетат	0,004-0,06	Лаки, краски, клеи, мастики и др. материалы
7. Бутилацетат	0,007-0,22	Лаки, краски, мастики, шпаклевки, смазка для бетонных форм
8. Этилбензол	0,008-0,07	Шпаклевки, мастики, линолеумы, краски, клеи, смазки для форм, пластификаторы, цемент, бетон с отходами
9. Ксилолы	0,04-0,47	Линолеумы, клеи, герлены, шпаклевки, мастики, лаки, краски, смазки
10. Толуол	0,014-0,25	Лаки, краски, клеи, шпаклевки, мастики, линолеумы, и др. отделочные материалы
11. Бутанол	0,02-0,1	Мастики, клеи, смазки, линолеумы, лаки, краски
12. Гексаналь	0,008-0,02	Костный клей, цемент с добавкой, смазка для бетонных форм
13. Пропилбензол	0,005-0,04	Клей АДМК, линолеум ЛТЗ-33, мастика ВСК, мастика 51-Г-18, шпаклевка "Стройдеталь"
14. Пентаналь	0,012-0,06	Клей, цемент, герлен
15. Хром	0,0001-0,001	Цемент, бетон, шпаклевки и другие материалы с добавлением промотходов
16. Никель	0,0-0,0007	Цемент, бетон, шпаклевки и другие материалы с добавлением промотходов
17. Кобальт	0,0-0,0005	Красители и строительные материалы с добавлением промотходов

## КОНЦЕНТРАЦИЯ НЕКОТОРЫХ ХИМИЧЕСКИХ КАНЦЕРОГЕНОВ В РАЗЛИЧНЫХ МИКРОСРЕДАХ, мг/м<sup>3</sup>

Вещества	SFi	Микросреда			
		Жилой Район	Транспорт	Общественные здания	Воздух
Бензол	0,027	<u>0,04</u>	0,024	0,014	0,02
Формальдегид	0,046	0,01	-	0,005	0,0047
Хлороформ	0,081	0,01	0,003	0,0033	0,002
Ацетальдегид	0,0077	0,0065	-	<u>0,02</u>	0,0055
Дихлорэтан	0,091	0,004	-	0,0033	-

## ЗНАЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОГО ИНДИВИДУАЛЬНОГО КАНЦЕРОГЕННОГО РИСКА (НЕРАБОТАЮЩЕЕ ВЗРОСЛОЕ НАСЕЛЕНИЕ)

Вещества	Микросреда				Суммарный риск
	Жилой район	Транспорт	Общественные здания	Воздух	
Бензол	<u><math>2,3 \times 10^{-4}</math></u>	$3,8 \times 10^{-6}$	$8,6 \times 10^{-6}$	$1,8 \times 10^{-5}$	$2,7 \times 10^{-4}$
Формальдегид	<u><math>9,8 \times 10^{-5}</math></u>	-	$5,1 \times 10^{-6}$	$7,0 \times 10^{-6}$	$1,1 \times 10^{-4}$
Хлороформ	<u><math>1,8 \times 10^{-4}</math></u>	$1,4 \times 10^{-6}$	$6,3 \times 10^{-6}$	$2,9 \times 10^{-6}$	$1,96 \times 10^{-4}$
Ацетальдегид	<u><math>1,1 \times 10^{-5}</math></u>	-	$3,5 \times 10^{-6}$	$1,4 \times 10^{-5}$	$1,6 \times 10^{-5}$
Дихлорэтан	<u><math>7,8 \times 10^{-5}</math></u>	-	$9,7 \times 10^{-6}$	-	$8,8 \times 10^{-5}$
Сумм. риск:	<u><math>6,0 \times 10^{-4}</math></u>	$5,2 \times 10^{-6}$	$2,5 \times 10^{-5}$	$4,2 \times 10^{-5}$	$6,7 \times 10^{-4}$
Вклад, %	<u>89,5</u>	0,5	3,7	6,3	100

# **ПЕРЕЧЕНЬ ЭКОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, КОТОРЫЕ ДОЛЖНЫ УЧИТЫВАТЬСЯ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ МОНИТОРИНГА ЖИЛОЙ СРЕДЫ**

- 1. Химическое загрязнение воздушной среды (формальдегид, фенол, стирол, оксид азота, свинец).**
- 2. Микроклиматические параметры (температура, влажность, перепады температуры).**
- 3. Шумовой режим (день, ночь)**
- 4. Естественное освещение.**
- 5. Инсоляционный режим.**
- 6. Мощность эквивалентной дозы гамма-излучения.**
- 7. Концентрация радона**
- 8. Интенсивность электро-магнитного излучения.**
- 9. Характеристика строительных материалов.**
- 10. Воздухообмен.**
- 11. Грибковое поражение стен.**
- 12. Жилая площадь на одного человека, формула заселения, изолированность помещений**

# ФАКТОРЫ РИСКА ВНУТРИЖИЛИЩНОЙ СРЕДЫ

Факторы	Влияние на организм и среду
<b>1. Химическое загрязнение воздушной среды</b>	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.
<b>2. Пылевое загрязнение</b>	Развитие аллергической патологии.
<b>3. Микроклиматические параметры</b>	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.
<b>4. Радиация и радон</b>	Увеличение — способствует росту онкологических заболеваний.
<b>5. Естественное и искусственное освещение</b>	Психологический дискомфорт и негативное влияние на зрительную функцию
<b>6. Инсоляция</b>	Психологический дискомфорт, накопление болезнетворных организмов в воздушной среде.
<b>7. Грибковое загрязнение</b>	Развитие аллергической патологии в быту.
<b>8. Бактер. загрязнение</b>	Снижение иммунитета. Возникновение инфекционных заболеваний.
<b>9. Шум</b>	Неблагоприятное воздействие на самочувствие, ЦНС и сердечно-сосудистую системы. Снижение слуха
<b>10. ЭМП</b>	Вегетососудистая дистония, неврозы.



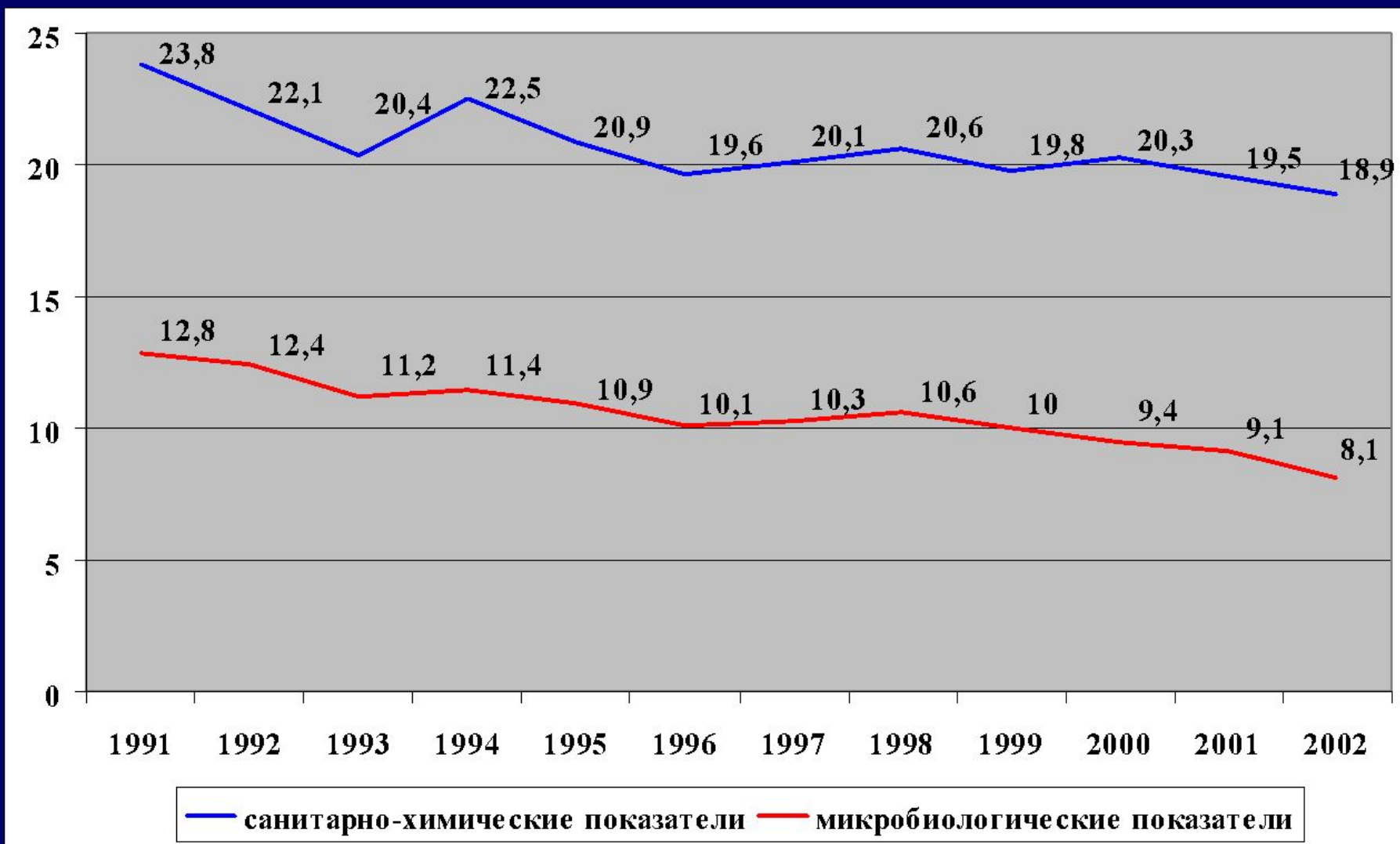
# КЛАССИФИКАЦИЯ УРОВНЕЙ МИКОЛОГИЧЕСКОЙ ПОРАЖЁННОСТИ ЗДАНИЙ

Уровни	Воздух помещений, КОЕ/м <sup>3</sup>	Ограждения, КОЕ/г
Низкий	< 500	до 150
Допустимый (ПДУ)	до 1500	до 2700
Высокий	1500 - 4500	свыше 3000 до 1 000 000
Чрезвычайно высокий	> 4500	свыше 1 000 000

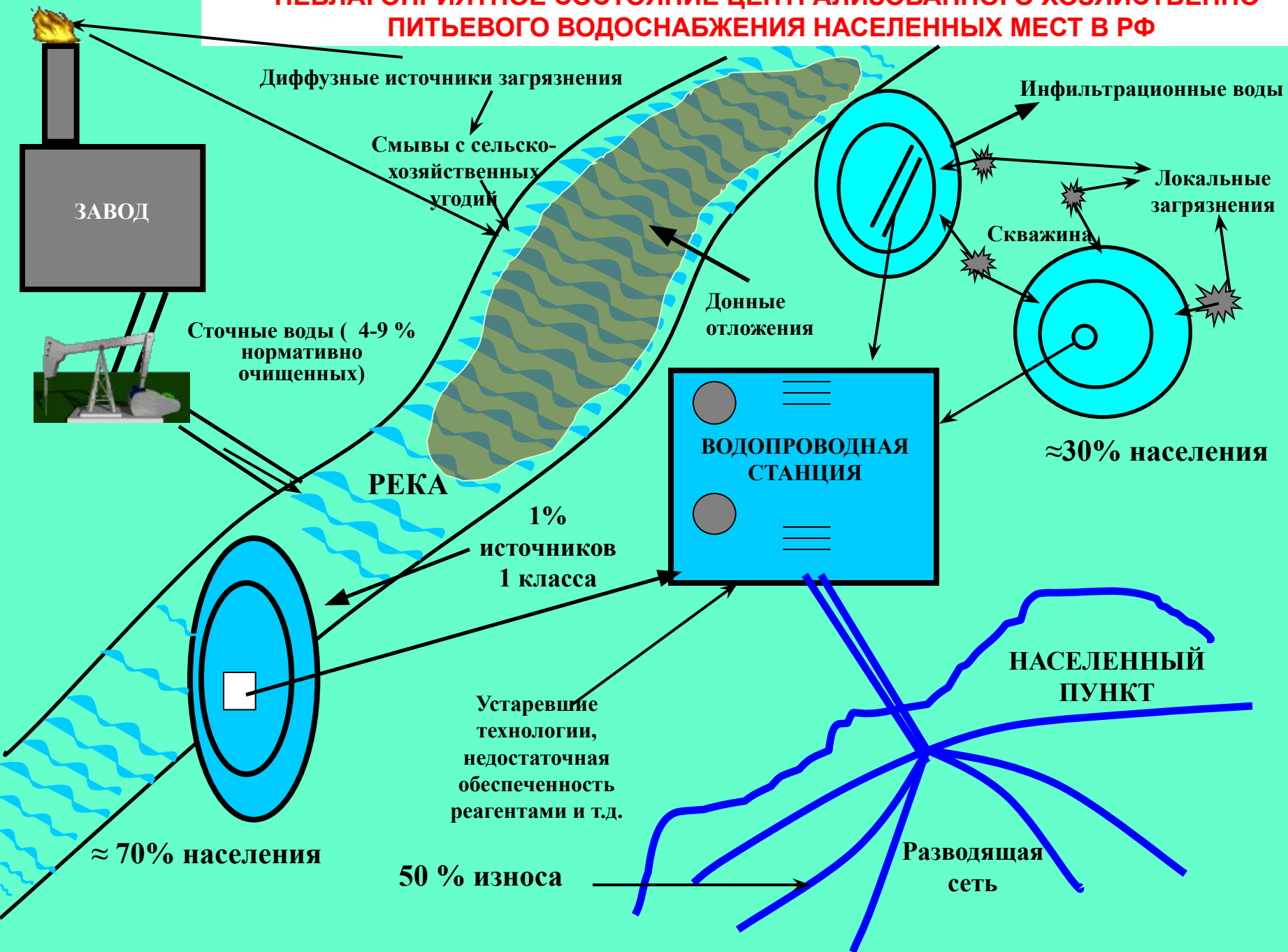
## ОСНОВНЫЕ ПРИЧИНЫ ПЛОХОГО КАЧЕСТВА ВНУТРИЖИЛИЩНОЙ СРЕДЫ

1. НЕДОСТАТОЧНЫЙ УЧЕТ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ТРЕБОВАНИЙ ЭКОЛОГИИ И ГИГИЕНЫ ЖИЛОЙ СРЕДЫ.
2. НИЗКОЕ КАЧЕСТВО СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ТЕХНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ.
3. НЕКАЧЕСТВЕННОЕ ВЫПОЛНЕНИЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ.
4. НЕПРАВИЛЬНАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ.
5. ФИЗИЧЕСКИЙ И МОРАЛЬНЫЙ ИЗНОС СУЩЕСТВУЮЩЕГО ЖИЛОГО ФОНДА СТРАНЫ.

**ДОЛЯ ПРОБ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ (В%), НЕ ОТВЕЧАЮЩЕЙ ГИГИЕНИЧЕСКИМ  
НОРМАТИВАМ ПО САНИТАРНО-ХИМИЧЕСКИМ И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИМ  
ПОКАЗАТЕЛЯМ ИЗ ВОДОПРОВОДНОЙ СЕТИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ЗА 1991-2001 ГГ.**

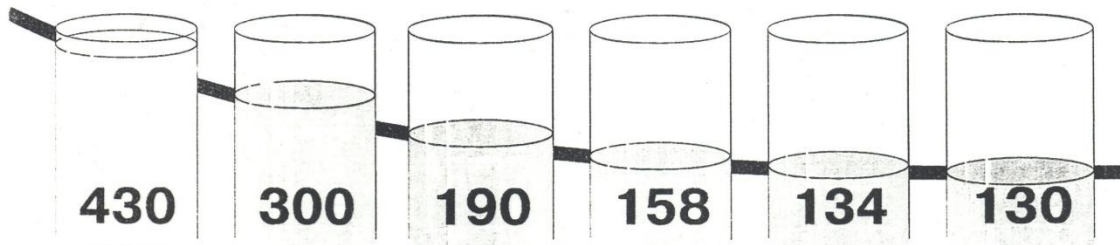


# ХАРАКТЕРИСТИКА СИСТЕМООБРАЗУЮЩИХ ФАКТОРОВ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИХ НЕБЛАГОПРИЯТНОЕ СОСТОЯНИЕ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ХОЗЯЙСТВЕННО-ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ НАСЕЛЕННЫХ МЕСТ В РФ



# Потребление и стоимость питьевой воды в мире

Потребление воды л чел./сут.



Россия Москва    Венгрия    США Ю.Калифорния    Голландия    Дания    Германия

Стоимость 1 м<sup>3</sup> воды в долларах



Россия Москва    Венгрия    США Ю.Калифорния    Голландия    Дания    Германия

# МЕЖДУНАРОДНЫЕ РЕКОМЕНДАЦИИ И СТАНДАРТЫ КАЧЕСТВА В РФ

Показатели	Единицы Измерения	Нормативы физиологической полноценности питьевой воды	Швейцария <sup>2)</sup>	Бельгия <sup>2)</sup>	ЮАР <sup>2)</sup>	Нормативы качества расфасованных питьевых вод	
			Нормативы воды высшего качества	Нормативы качества питьевой воды	Нормативы качества питьевой воды	Первая категория	Высшая категория
Общая минерализация (сухой остаток)	мг/л	>100 <sup>1)</sup> - <1000 (<500) <sup>2)</sup>	>100- <500	<1500	-	<1000	>200 - <500
Жесткость	МГ-ЭКВ/л	>1,5 <sup>4)</sup> - <7 <sup>7)</sup>	>1,5- <2,5	>1,6 - <6,75	-	<7	> 1,5 - <7
Щелочность	- “ -	>0,5 <sup>1)</sup> - <6,5 <sup>1)</sup>	-	> 0,5	-	<6,5	> 0,5 - <6,5
Кальций (Ca)	мг/л	>25 <sup>1)</sup> - <130 <sup>4)</sup>	>40- <125	>50 - <270	<150	<130	> 25 - <80
Магний (Mg)	- “ -	>5 <sup>1)4)</sup> - <65 <sup>4)</sup>	>5- <30	>6 - <50	<70	<65	> 5 - <50
Калий (K)	- “ -	-	<10	<12	<200	<20	> 2 - <20
Бикарбонаты (НСО <sub>3</sub> )	- “ -	>30 <sup>1)</sup> - <390 <sup>1)</sup>	-	> 30	-	<400	> 30 - <400
Фторид-ион (F)	- “ -	>0,5 - <1,5 <sup>4)</sup> , (<4) <sup>3)</sup> , (<2) <sup>2)</sup>	-	>0,7 - <1,5	-	<1,5	> 0,6 - < 1,2
Иодид-ион (J)	мкг/л	>10 <sup>4)</sup> - <125 <sup>4)</sup>	-	-	<500	<125	> 40 - <60

Примечание: 1).Guidelines on health aspects of water desalination (WHO, ETS/80.4.).

2) - Директива ЕС (1998 г) 98/83/ЕС.

3) - Нормативы IBWA для бутылированной воды

4). Разработаны в России.



# ПОТРЕБЛЕНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ С ПИЩЕВЫМИ ПРОДУКТАМИ, мг в сутки (% от нормы).

По данным бюджетного обследования семей, Госкомстат РФ

Минеральные вещества	Норма	1989 г.	1997 г.	1999 г.	2000 г.
Кальций	800-1000	769 (99 – 77%)	582 (73 – 58%)	495 (62 – 50%)	502 (63 – 50%)
Фосфор	1200	1300 (108%)	1140 (95%)	1040 (87%)	1050 (88%)
Магний	400	350 (88%)	320 (80%)	290 (73%)	290 (73%)

# КОЛИЧЕСТВО ЛЕТУЧИХ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ, ОБНАРУЖЕННЫХ В ОБЪЕКТАХ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Среда	Количество объектов исследования	Количество вещества	Количество групп химических веществ	Количество ненормированных веществ, %
Воздух	28 городов РФ и стран ближнего зарубежья	<b>426</b>	<b>16</b>	<b>66</b>
Вода	75 городов, 25 рек, 7 озер, 7 водохранилищ	<b>238</b>	<b>25</b>	<b>69</b>
Воздушная среда помещений	182 квартиры, 12 общественных зданий	<b>560</b>	<b>18</b>	<b>69</b>
Почва	25 промышленных, жилых и пригородных участков	<b>180</b>	<b>24</b>	<b>90</b>

# ТРАНСФОРМАЦИЯ ВЕЩЕСТВ ( $4 \times 10^{-4}$ МОЛЬ/Л) ПРИ ХЛОРИРОВАНИИ И ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ УЛЬТРАФИОЛЕТОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Вещество	Количество продуктов трансформации, образовавшихся при хлорировании (56 мг/л активного хлора)	Из них известны как канцерогены и мутагены	Количество продуктов трансформации, образовавшихся под воздействием УФИ (80 мДж/см <sup>2</sup> )	Из них известны как канцерогены и мутагены
Циклогексен	<b>10</b>	<b>5</b>	-	-
Н-бутанол	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>1</b>
Ацетофенон	<b>9</b>	<b>5</b>	-	-
Анилин	<b>12</b>	<b>6</b>	-	-
Метилнафталин	<b>13</b>	<b>6</b>	-	-
Фенилксилилэтан	<b>13</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>1</b>

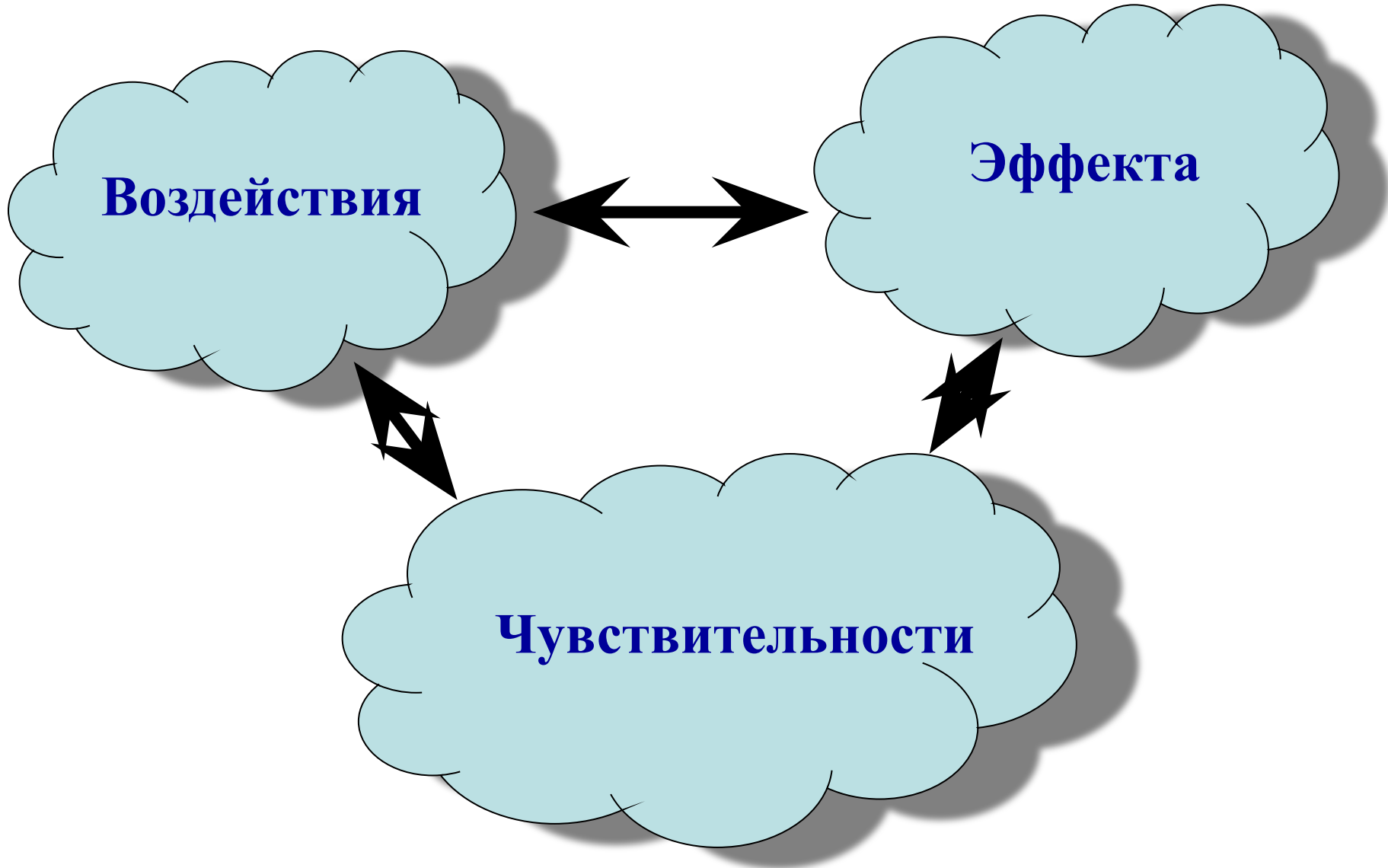
# КАНЦЕРОГЕННЫЕ И МУТАГЕННЫЕ ПРОДУКТЫ ТРАНСФОРМАЦИИ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ ПОСЛЕ ОЗОНИРОВАНИЯ ВОДЫ

Продукты трансформации	Канцерогенный эффект	Мутагенный эффект	Количество продуктов трансформации
<b>Толуол :</b>			
Ацетальдегид	+	+	<b>11 веществ</b> (гексаналь, деканаль, <i>ацетон</i> , <i>ацетофенон</i> , метилизопропилкетон, метилнитрат)
Бензальдегид	-	+	
Бензол	+	+	
Стирол	+	-	
Бензонитрил	+	-	
<b>Этилбензол:</b>			
Бензальдегид	-	+	<b>8 веществ</b> (нонаналь, деканаль, <i>ацетон</i> , метилизопропилкетон, <i>дибутилфталат</i> , метилнитрат)
Толуол	-	+	
<b>Стирол :</b>			
Ацетальдегид	+	+	<b>11 веществ</b> (гексаналь, октаналь, гептаналь, <i>нонаналь</i> , деканаль, ацетон, ацетофенон, <i>бензол</i> )
Бензальдегид	-	+	
Этилбензол	-	+	
<b>Акрилонитрил:</b>			
-	-	-	<b>7 веществ</b> Гексаналь, октаналь, гептаналь, <i>нонаналь</i> , деканаль, ацетон, метилнитрат

**Составной частью  
эпидемиологических работ  
является **биомониторинг**.**

**Биомаркеры**, в широком смысле слова,  
представляют собой различные показатели,  
**характеризующие взаимодействие**  
**биологической системы с факторами**  
**физической , химической**  
**или биологической природы**

# БИОМАРКЕРЫ



## **Биомаркеры воздействия**

- содержание токсических веществ в биосредах (моча, волосы, слюна, плацента и др.),**
- определение аддуктов ДНК и белков,**
- мутагенная активность органов и тканей (слюна, моча, плацента и др.)**

## Биомаркеры эффекта

- традиционная **донозологическая диагностика специфических и неспецифических эффектов** влияния загрязнений окружающей среды, как **моновоздействия (ведущий фактор)**, так и **комплексных, сочетанных и комбинированных эффектов**, включая функциональную и лабораторную диагностику,
- определение **аддуктов ДНК и белков**,
- оценка **факторов качества и образа жизни** (социо-психологический блок),
- **врожденные морфогенетические варианты и микроядра** в эпителиоцитах слизистой ротовой полости, и др.



## Биомаркеры чувствительности

– **полиморфизм генов**

**индивидуальной чувствительности**


**к токсикантам,**

- **способность ДНК к репарации и др.**

# 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

# НЕИНВАЗИВНЫЕ МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОБСЛЕДОВАНИИ ЧЕЛОВЕКА

Группа методов	Субстрат	Показатели
Иммунологические	Слюна	Секреторный иммуноглобулин А; титр гетерофильных антител; бактерицидная активность слюны; активность лизоцима; обсемененность зева
Цитологические	Отпечатки слизистой рта	Адгезия; Типы дифференцировки буккальных эпителиоцитов и коэффициент их дифференцировки; число лейкоцитов; число видов микрофлоры
	Отпечатки слизистой носа	Число плоского, реснитчатого, бокаловидного и базального эпителия (в %), индекс альтерации, число лейкоцитов, индекс альтерации лейкоцитов; процентное содержание нейтрофилов, лимфоцитов и моноцитов, эозинофилов; число видов микрофлоры.
Биохимические	Моча	Содержание белка по Лоури; активность ферментов: лактатдегидрогеназы, $\beta$ -галактазидазы, ацетилэстеразы, $\beta$ -N-ацетилглюкозамидазы; содержание малонового диальдегида и мочевой кислоты
	Слюна	Активность $\beta$ -N-ацетилглюкозамидазы, Люминолзависимая хемилюминесценция слюны
Цитогенетические и кариологические	Клетки буккального эпителия	Частота клеток с микроядрами. Частота клеток с аномалиями ядра: пикноз, двуядерные клетки, «разбитые яйца», кариорексис, конденсация хроматина, лизис ядра, дегенеративные клетки
Система «СТРАННИК»	Функцион. состояние организма	Диагностическая система позволяет проводить быструю и точную диагностику преморбидных состояний разнообразных функциональных систем и заболеваний основных органов, устойчивость к различным экстремальным воздействиям факторов окружающей среды

# ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА как один из элементов интеграции

**Гигиеническая диагностика** - это система мышления и действия, имеющих целью исследование состояния природной и социальной среды, здоровья человека (популяции) и установление зависимостей между состоянием среды и здоровьем

**Современная гигиеническая диагностика включает в себя:**

1. Гигиеническую **диагностику состояния окружающей среды**, корректную оценку уровней экспозиции, т.е. частоты, интенсивности и продолжительности воздействия факторов окружающей среды на отдельного человека или исследуемую популяцию

2. **Диагностику состояния здоровья популяций**, ее отдельных подгрупп, включая суперчувствительные подгруппы, а также индивидуумов.

3. **Комплексную гигиеническую диагностику наличия объективной, убедительной связи** между уровнями воздействия разнообразных факторов и состоянием здоровья человека, **установление вклада факторов среды в этиологию** нарушений состояния здоровья в популяции, различных ее подгруппах и у отдельных индивидов.



# МЕДИЦИНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

**Заболевания, вызванные воздействием факторов окружающей среды (экологические обусловленные заболевания)**

## **Монофакторные заболевания:**

Болезнь Минамата

Итай-Итай и около 20 других специфических заболеваний

## **Мультифакторные заболевания:**

Синдром множественной химической чувствительности

Синдром больного здания

Заболевания, связанные со зданием

Синдром хронической усталости??

Химически обусловленная потеря толерантности («TILT»),

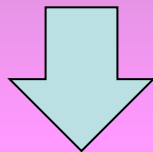
синдром “Персидского залива”

## **Заболевания, опосредованные воздействием факторов окружающей среды**

Мультифакториальные болезни (сердечно-сосудистые заболевания, бронхолегочная патология и другие)

# МУЛЬТИФАКТОРИАЛЬНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ

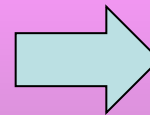
Совокупность факторов  
окружающей среды



в развития практически всех заболеваний человека



Вероятность  
заболевания



Совокупность генов

- астма,
- диабет 2 типа,
- язва,
- ишемическая  
болезнь,

- атеросклероз,
- артериальная  
гипертензия,
- метаболический  
синдром,
- ...

# “ГЕН-СРЕДА” ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ. ПРОБЛЕМА МАРКЕРОВ ПРЕДРАСПОЛОЖЕННОСТИ



**Популяция с высоким риском**

**Более 60% взрослого населения больших и малых промышленных городов России живут в состоянии неадаптивного стресса (дистресса)**

**Основные последствия для здоровья:**

- 1. Повреждения генетического аппарата;**
- 2. Увеличение чувствительности генома к другим воздействиям;**
  - 1. Преждевременное старение;**
  - 2. Хроническая усталость;**
  - 3. Заболевания сердечно-сосудистой системы;**
  - 4. Заболевания желудочно-кишечного тракта;**
  - 5. Иммунодефицит и заболевания иммунной системы;**
  - 6. Заболевания эндокринной системы;**
  - 7. Неврологические заболевания;**
  - 8. Онкологические заболевания;**
  - 9. Наследственная патология;**
  - 10. Расстройства функций моче-половой системы.**



# **ПРИНЦИПЫ ЛЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ОБУСЛОВЛЕННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ**

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

# ДИАГНОСТИКА ПАТОЛОГИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЙ

Виды диагностики	Место проведения	Причины обращаемости
<b>Клиническая</b> диагностика	стационар, поликлиника	заболевание, плохое самочувствие
<b>Ранняя</b> диагностика <ul style="list-style-type: none"><li>• туберкулез</li><li>• онкология</li><li>• бронх. астма</li><li>• СПИД</li></ul>	диспансеры, научные центры	плановое обследование групп риска, непосредственное обращение пациента
<b>Донозологическая</b> диагностика	научные центры, центры соц.-гиг. мониторинга	направленное обследование групп риска в экологически неблагоприятных регионах
<b>Расчетно-аналитические формы</b> оценки риска здоровью	научные центры, центры соц.-гиг. мониторинга	обращения региональных администраций, руководителей предприятий, отдельных групп населения



## **Риск**

- **- вероятность причинения вреда жизни или здоровью граждан, имуществу физических или юридических лиц, государственному или муниципальному имуществу, окружающей среде, жизни или здоровью животных и растений с учетом тяжести этого вреда”**











(ст. 2 ФЗ Российской Федерации “О техническом регулировании”

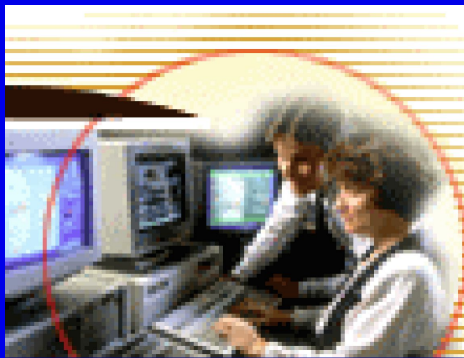
№ 184-ФЗ от 27 декабря 2002 г.)





# ПРИМЕРЫ КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРОГРАММ ПО ОЦЕНКЕ РИСКА

	<b>DOSE&amp;RISK</b>	Информационная и моделирующая система для оценки <b>многосредовых рисков</b>
	<b>CRAS</b>	Информационно-расчетная система для оценки <b>канцерогенных рисков</b>
	<b>DEXPO</b>	Информационно-прогнозирующая система для оценки риска, связанного с <b>накожным воздействием</b> химических веществ
	<b>HAZRANK</b>	Расчетная система для оценки опасности и ранжирования химических веществ, содержащихся в <b>промышленных выбросах</b>
	<b>LRISK</b>	Моделирующая система для прогноза концентраций <b>свинца</b> в крови плода, детей, взрослых, а также <b>риска свинца</b> для здоровья
	<b>IMEP</b>	Информационная и моделирующая система для прогноза <b>распределения</b> химических веществ в различных средах
	<b>MTOX</b>	Информационная система, содержащая параметры для оценки риска <b>приоритетных химических веществ</b>
	<b>EPICALC</b>	Информационно - прогнозирующая система предназначена для оценки риска по <b>эпидемиологическим критериям</b>
	<b>AIRTOX</b>	Информационно - прогнозирующая система предназначена для оценки риска воздействия <b>атмосферных загрязнений</b> на здоровье населения
	<b>HAZEXPO 1.0</b>	Информационно-прогнозирующая система предназначена для оценки рисков влияния на здоровье <b>аварийно опасных</b> химических веществ



Получение и анализ обширной информации для оценки риска требует специальных углубленных научных исследований с обязательным применением современных компьютерных технологий.

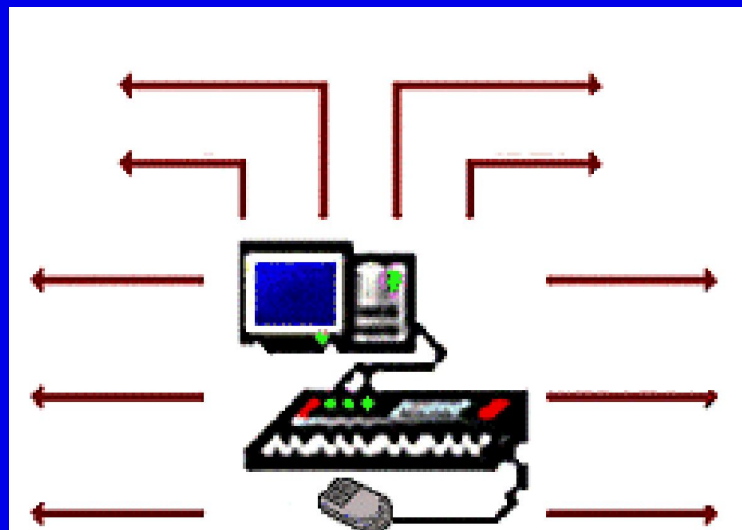
**В созданной системе компьютерных программ и баз данных сосредоточена информация о 11000 химических веществах**

Физ-хим. свойства

Эпидемиологические данные

Канцерогенность

Поведение в окружающей среде



Токсичность

Критические органы и системы

Референтные уровни

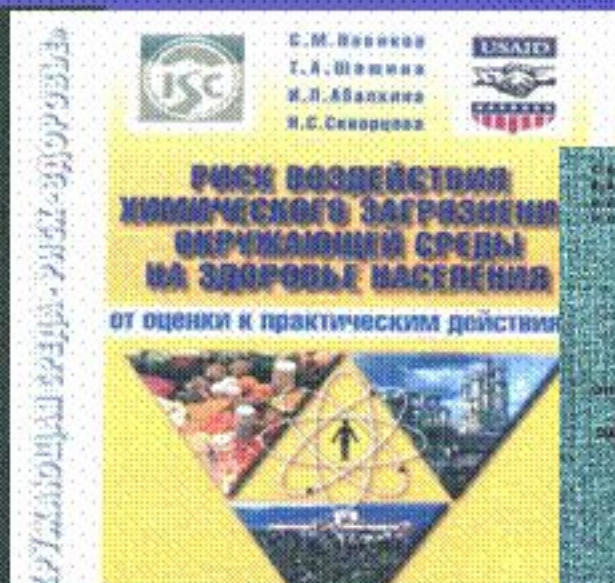
Система расчетных и прогнозирующих программ



Г.Г. Онищенко, С.М. Новиков, Ю.А.  
Рахманин, С.Л. Авалиани, К.А. Буштуева

## ОСНОВЫ ОЦЕНКИ РИСКА ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ, ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Москва 2002 г



8 монографий, 12 научно-методических документов, компьютерные системы





# 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**

# ЧИСЛО ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ СЛУЧАЕВ РАКА ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ХИМИЧЕСКИХ КАНЦЕРОГЕНОВ И ВЗВЕШЕННЫХ ЧАСТИЦ

<b>Показатель, число случаев/год</b>	<b>Москва</b>	<b>Санкт- Петербург</b>
<b>Смертность от рака легких</b>	<b>198</b>	<b>100</b>
<b>Общая смертность (TSP)</b>	<b>9500</b>	<b>4830</b>
<b>Число потерянных лет жизни (TSP)</b>	<b>530000</b>	<b>270000</b>
<b>Хронический бронхит у детей (TSP)</b>	<b>6590</b>	<b>3350</b>
<b>Онкологические заболевания (канцерогены)</b>	<b>43</b>	<b>10</b>
<b>Экспонируемое население</b>	<b>8 539 400</b>	<b>3 798 430</b>



# В ОБЛАСТИ ЭКОЛОГИИ ЧЕЛОВЕКА:

- 1. Разработка фундаментальных** медико-биологических и физико-химических наук **теоретических основ, общих закономерностей и механизмов** влияния факторов окружающей среды на здоровье человека.
- 2. Установление причин и степени выраженности индивидуальной и популяционной** **вариабельности чувствительности организма человека** к действию факторов окружающей среды с целью совершенствования методологии гигиенического нормирования, гигиенической диагностики и оценки риска здоровью.
- 3. Совершенствование** показателей, методов проведения и принципов оценки результатов социально-гигиенического мониторинга на основе **критериев доказательной медицины и оценки риска.**

## В ОБЛАСТИ ГИГИЕНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ:

1. Изучение факторов экспозиции у разных групп населения и **совершенствование** методов **оценки** **уровней экспозиции.**
2. **Изучение совместного действия** факторов окружающей среды, качества и образа жизни человека на риск нарушений состояния здоровья.

# К ПРИОРИТЕТНЫМ НАУЧНЫМ НАПРАВЛЕНИЯМ СЛЕДУЕТ ОТНЕСТИ:

В медицине окружающей среды:

1. **Расширение эпидемиологических и клинико-гигиенических исследований** с использованием достижений клинической и доказательной медицины.
2. Дальнейшее развитие и **расширение** практического **применения** в эпидемиологических и клинических исследованиях **биомаркеров чувствительности, экспозиции и ответа.**
3. Разработку основ государственной политики в области **оценки** и **ущербов риска здоровью, выявления и компенсации** **ущербов здоровью**, обусловленных воздействием факторов окружающей среды.



***Благодарим за внимание!***