

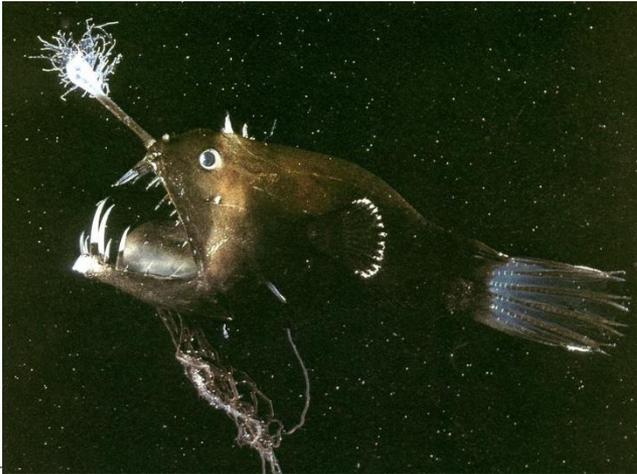
Основы урбоэкологии

Лекция 7

Гетеротрофная экосистема

Экосистема, использующая преимущественно вещество и энергию органических соединений, накопленных в других (автотрофных) экосистемах.

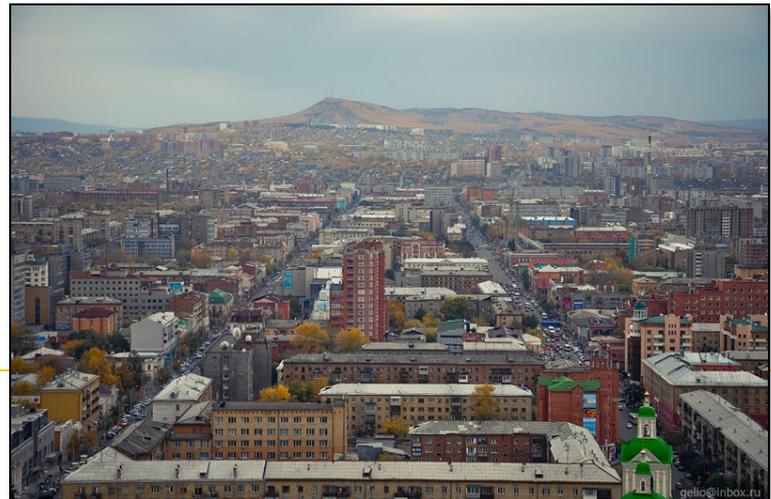
Это глубоководные экосистемы и высокогорные



Урбанизация

Урбанизация — процесс повышения роли городов в развитии общества. Предпосылки:

- рост в городах промышленности;
- развитие их культурных и политических функций;
- углубление территориального разделения



Для урбанизации характерны приток в города сельского населения и возрастающее маятниковое движение населения из сельского окружения и ближайших малых городов в крупные город. Процесс, обратный урбанизации, называется рурализацией.

Процесс урбанизации идёт за счёт:

- преобразования сельских населённых пунктов в городские;
- формирования широких пригородных зон;
- миграции из сельской местности в городскую.



Особенности урбоценозов

Урбаноценоз - городская экосистема; обедненный комплекс, состоящий из синантропов, рудеральных, сагетальных и окультуренных растений, некоторых видов микроорганизмов, хорошо приспособленных к городской среде и друг к другу. Человек входит в комплекс урбаценоза.

- предельной нарушенностью почвы и растительности,
- сильной обеднённостью фауны
- главное отличие в том, что в городе наблюдаются такие системные диспропорции, которые никогда не фиксируются в однотипных природных сообществах.

Первая – это техногенная аридизация климата.

- Почвы по гидротермическому режиму и по однозначному сдвигу **обменной кислотности в щелочную сторону** приближаются к аридному (пустынно-степному) типу;
- Совместное геофизическое и геохимическое техногенное воздействие вызывает общий кумулятивный эффект - **экстразональное опустынивание природного комплекса.**
- В первую половину лета **температура почвы** оказывается на 2-8° С выше, а **влажность** на 5-10% ниже, чем в естественной среде
- Запасы влаги в метровом слое почвы оказались меньше в 1,5-3 раза - соответственно 60-100 мм и 40-160 мм по сравнению с 160-220 мм.

Атмосфера

- Высокая степень загрязнённости твёрдыми частицами, дымом и пылью (поэтому в крупном городе выпадает существенно больше дождей, чем вне города, при большей сухости воздуха и меньшем содержании водяного пара – больше ядер кристаллизации).
- Поскольку специфически городская конвекция воздуха от более тёплого центра, где «остров тепла», к более холодным окраинам, и от жилых кварталов к паркам и водоёмам создаёт постоянные ветры типа городских бризов.

- Экосистемы городов отличаются высокой скоростью круговоротов веществ, большой проточностью системы, низким разнообразием и избыточностью вторичной продукции.
- Формирование третичной продукции в экосистемах человеком, обостряет кризис редуцентов, то в свою очередь влияет на состояние почвенных систем, воздушной и водной сред.
- В рамках функционирования урбоценоза большое внимание уделяется здоровью человека. Поскольку, постоянные стрессы, влияние антропогенных факторов снижают жизненные показатели человека. Разрабатывается комплекс мер позволяющий минимизировать воздействие среды на организм.

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»)

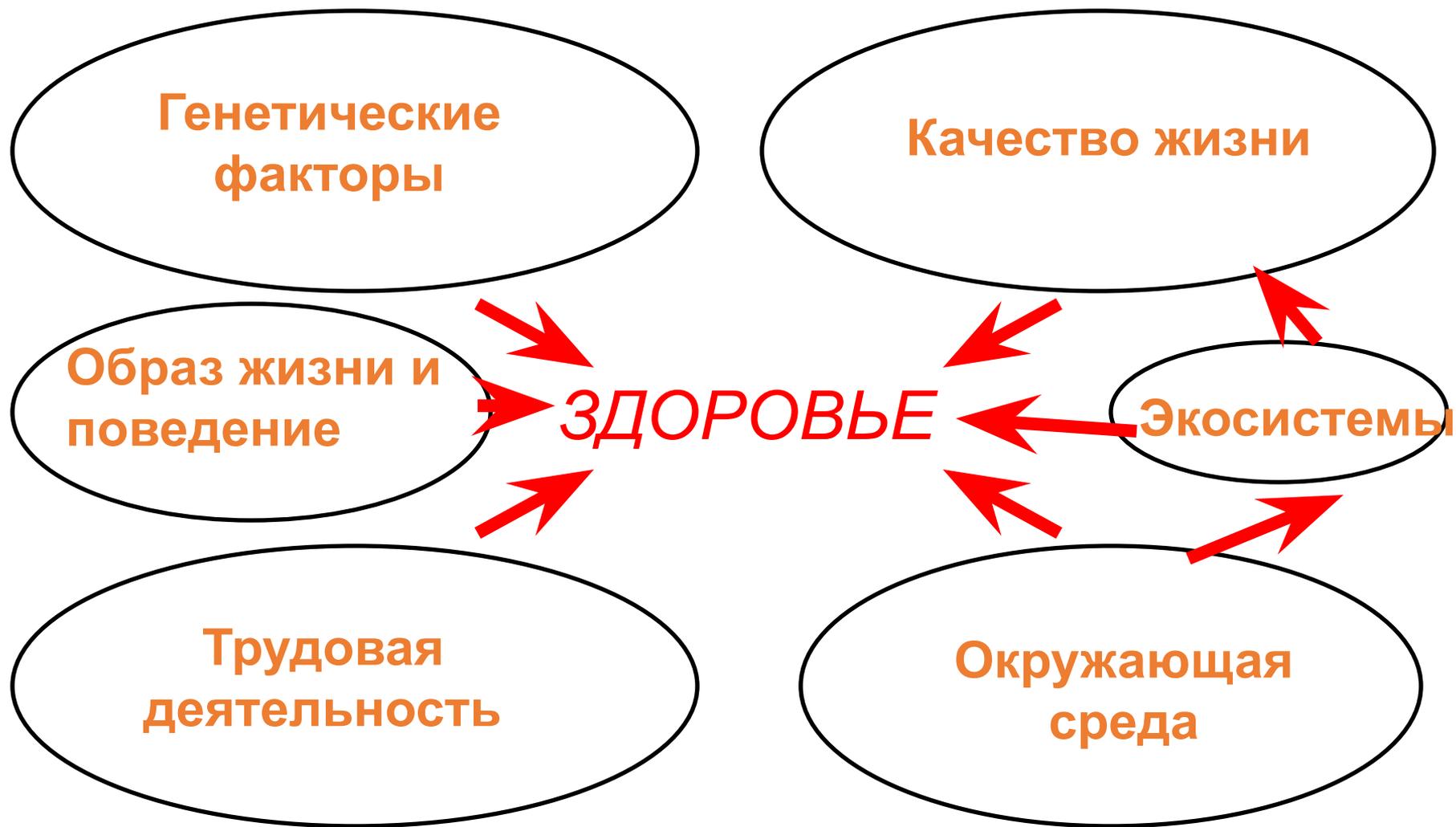
ГИГИЕНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

(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



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.

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

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

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

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

Число дополнительных случаев смерти в год		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

Вена - 5600 случаев/год



ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОЧВЫ РОССИИ

Накоплено > 80 млрд. тонн твердых отходов, из них \approx 1,5 млрд. тонн высокотоксичных.

Ежегодно образуется \approx 30млн. тонн бытовых отходов (> 200 кг/чел.) и \approx 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 \approx 13%

микробиологическим – 17%

гельминтологическим > 20%

5. Число инвазированных паразитами больных \approx 20 млн. человек.

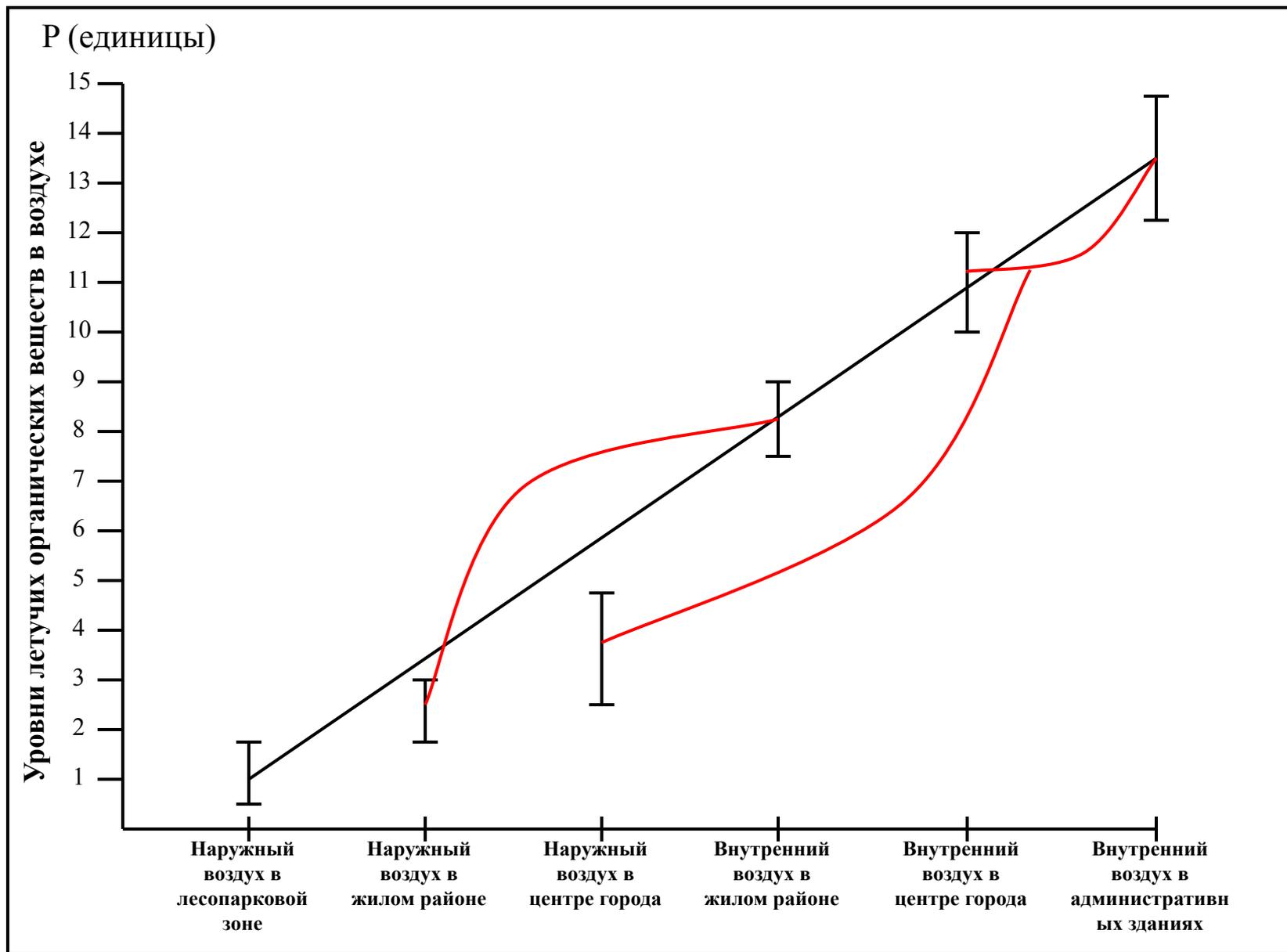
6. Медицинские отходы характеризуются 3-мя факторами опасности: биологическими, химическими и физическими

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 чаеа 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, мертво-рождаемости, гипотрофии новорожденных)

УРОВНИ ХИМИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУХА



КОНЦЕНТРАЦИЯ НЕКОТОРЫХ ХИМИЧЕСКИХ КАНЦЕРОГЕНОВ В РАЗЛИЧНЫХ МИКРОСРЕДАХ, мг/м³

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				Суммар-ный риск
	Жилой район	Транспорт	Общественные здания	Воздух	
Бензол	<u>2.3×10^{-4}</u>	$3,8 \times 10^{-6}$	$8,6 \times 10^{-6}$	$1,8 \times 10^{-5}$	$2,7 \times 10^{-4}$
Формальдегид	<u>9.8×10^{-5}</u>	-	$5,1 \times 10^{-6}$	$7,0 \times 10^{-6}$	$1,1 \times 10^{-4}$
Хлороформ	<u>$1,8 \times 10^{-4}$</u>	$1,4 \times 10^{-6}$	$6,3 \times 10^{-6}$	$2,9 \times 10^{-6}$	$1,96 \times 10^{-4}$
Ацетальдегид	<u>$1,1 \times 10^{-5}$</u>	-	$3,5 \times 10^{-6}$	$1,4 \times 10^{-5}$	$1,6 \times 10^{-5}$
Дихлорэтан	<u>7.8×10^{-5}</u>	-	$9,7 \times 10^{-6}$	-	$8,8 \times 10^{-5}$
Сумм. риск:	<u>6.0×10^{-4}</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

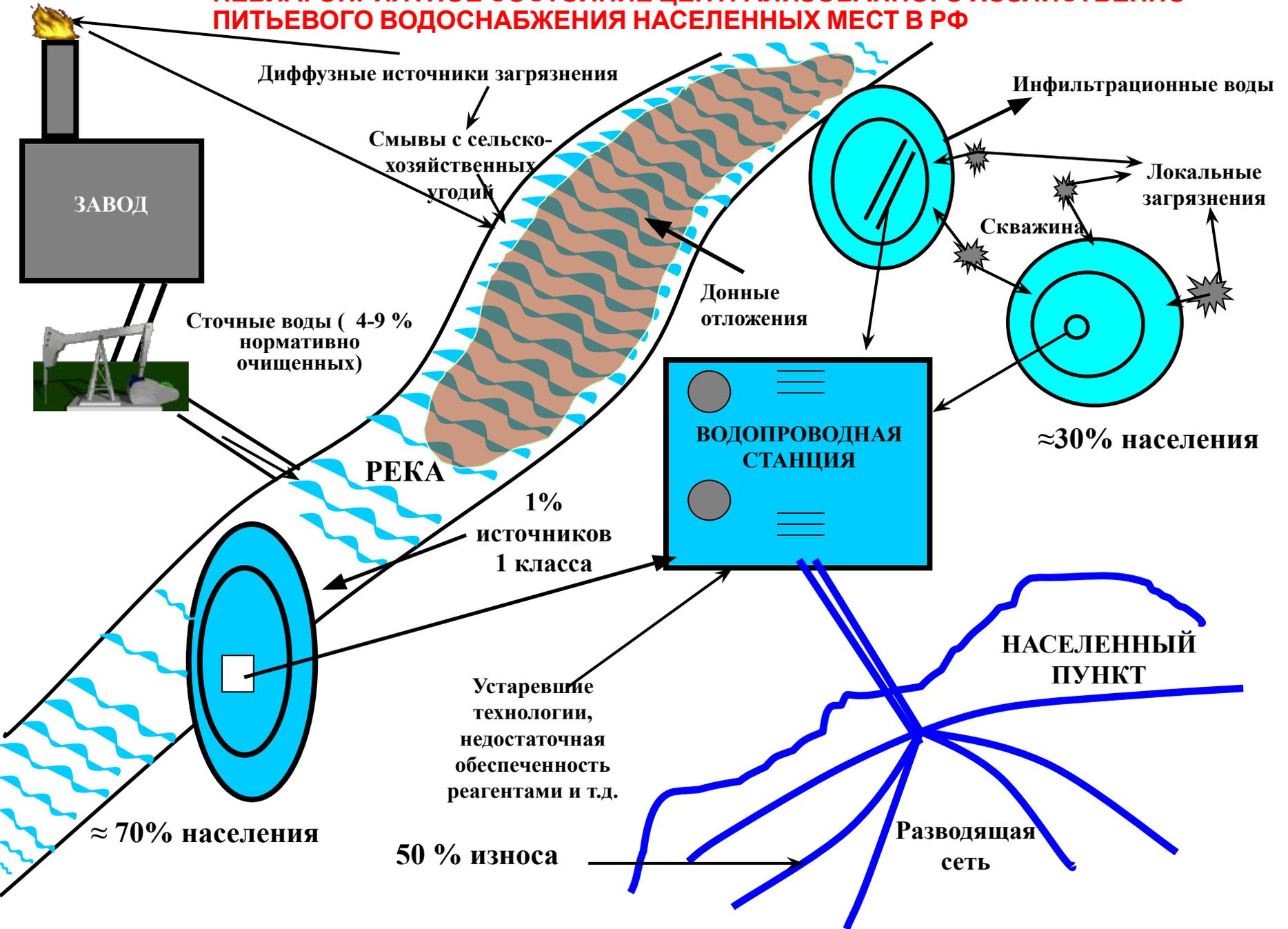
ФАКТОРЫ РИСКА ВНУТРИЖИЛИЩНОЙ СРЕДЫ

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 поражение 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.

ОСНОВНЫЕ ПРИЧИНЫ ПЛОХОГО КАЧЕСТВА ВНУТРИЖИЛИЩНОЙ СРЕДЫ

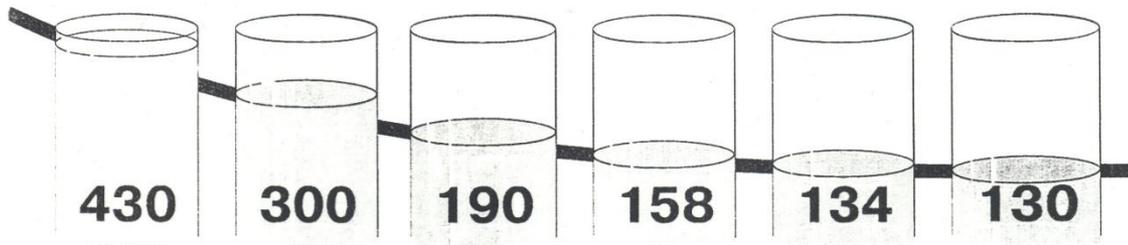
1. НЕДОСТАТОЧНЫЙ УЧЕТ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ТРЕБОВАНИЙ ЭКОЛОГИИ И ГИГИЕНЫ ЖИЛОЙ СРЕДЫ.
2. НИЗКОЕ КАЧЕСТВО СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ТЕХНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ.
3. НЕКАЧЕСТВЕННОЕ ВЫПОЛНЕНИЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ.
4. НЕПРАВИЛЬНАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ.
5. ФИЗИЧЕСКИЙ И МОРАЛЬНЫЙ ИЗНОС СУЩЕСТВУЮЩЕГО ЖИЛОГО ФОНДА СТРАНЫ.

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 м³ воды в долларах



Россия Москва Венгрия США Ю.Калифорния Голландия Дания Германия

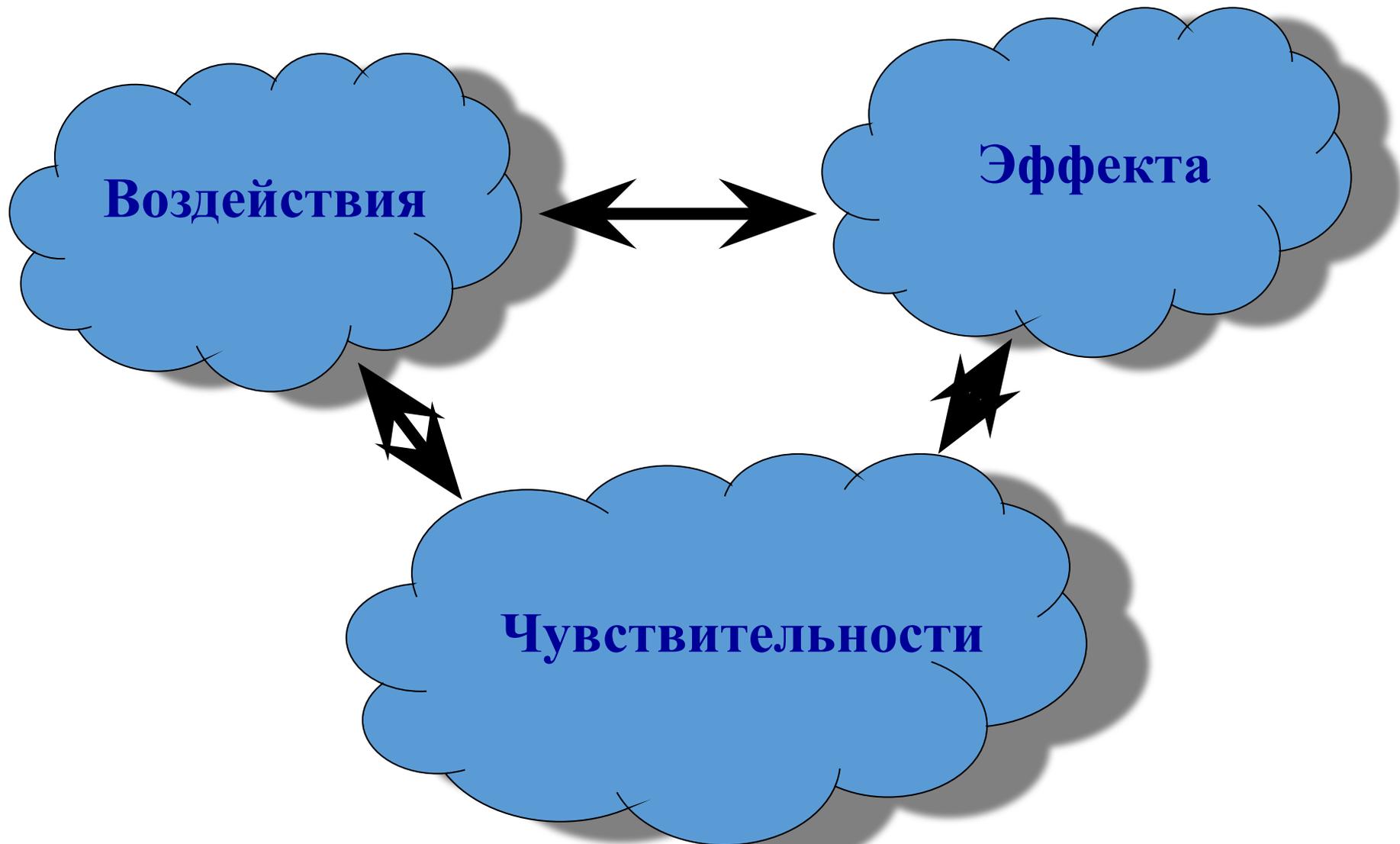
КАНЦЕРОГЕННЫЕ И МУТАГЕННЫЕ ПРОДУКТЫ ТРАНСФОРМАЦИИ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ ПОСЛЕ ОЗОНИРОВАНИЯ ВОДЫ

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

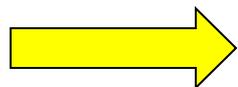
– полиморфизм генов

индивидуальной чувствительности

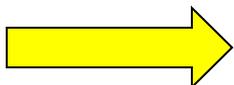
к токсикантам,

- способность ДНК к репарации и др.

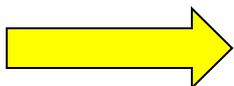
НОВОЕ В ОЦЕНКЕ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ



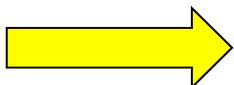
Разработка методологии неинвазивной диагностики здоровья



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, β -галактазидазы, ацетилэстеразы, β -N-ацетилглюкозамидазы; содержание малонового диальдегида и мочевой кислоты
	Слюна	Активность β -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»),

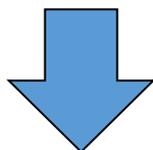
синдром “Персидского залива”

Заболевания, опосредованные воздействием факторов окружающей среды

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

МУЛЬТИФАКТОРИАЛЬНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ

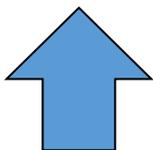
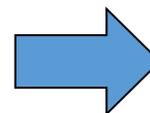
Совокупность факторов
окружающей среды



в развития практически всех заболеваний человека



Вероятность
заболевания



Совокупность генов

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

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

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.