



## *Лекция*



***Оценка риска для  
здоровья, управление  
риском,  
информирование о  
риске как важные  
составные части СГМ***

***Основные  
вопросы***

**1**

**Понятие риска и общие аспекты использования методологии риска в системах СГМ и управления санитарно-эпидемиологической ситуацией**

**2**

**Основы терминологии в методологии риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду (ОС)**

**3**

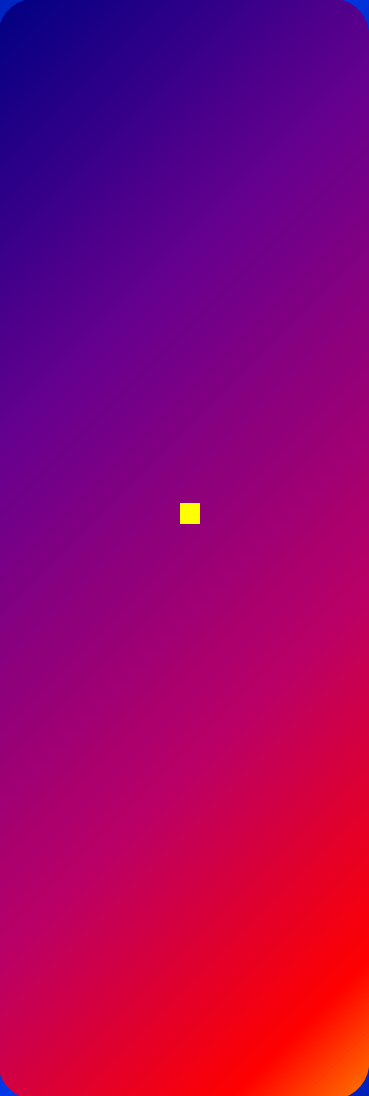
**Общая методология определения и анализа риска для здоровья при воздействии химических веществ, загрязняющих ОС**

**4**

**Общая методология определения и анализа профессионального риска**

# **1 вопрос**

**Понятие риска и  
общие аспекты  
использования  
методологии риска  
в системах СГМ и  
управления санитарно-  
эпидемиологической  
ситуацией**



**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.

**Данное определение интегрирует несколько разноплановых понятий о риске (здоровью, экологический, повреждений имущества), что соответствует совокупному риску**

***Возможности применения  
методологии оценки риска  
здоровью в качестве  
инструмента санитарно-  
эпидемиологической  
экспертизы и обоснования  
эффективных управленческих  
решений, а также ведения  
СГМ:***

**1**

**Разработка механизмов и стратегии различных регулирующих мер по снижению риска**

**2**

**Получение количественных характеристик ущерба здоровью от воздействия вредных факторов среды обитания человека с детальным представлением всех этапов исследований и анализом неопределенностей, присущих этому процессу**

**3**

**Сравнение и ранжирование различных по степени выраженности эффектов воздействия факторов среды обитания человека**

**4**

**Установление границ variability величин риска и неопределенностей, связанных с ограниченностью исходных данных или с нерешенностью научных проблем**

**5**

**Снижение неопределенностей анализа в процессе принятия решений**

**6**

**Установление более надежных безопасных уровней воздействия и гигиенических нормативов, в том числе региональных уровней минимального риска и целевых концентраций, которые должны быть достигнуты в процессе осуществления профилактических и оздоровительных мероприятий**



**7**

**Идентификация в конкретных условиях как наиболее подверженных неблагоприятному воздействию, так и наиболее чувствительных и ранимых подгруппы населения**

**8**

**Определение приоритетов экологической политики и политики в области охраны здоровья населения на территориальном и особенно местном уровнях**

**9**

**Осуществление первоочередного регулирования тех источников и факторов риска, которые представляют наибольшую угрозу для здоровья населения**

**10**

**Выявление наиболее критических областей, где снижение уровня неопределенности приведет к наиболее достоверной оценке риска и, тем самым, обеспечит наилучшие способы его снижения**

**11**

**Качественная и количественная характеристика уровней риска, которые сохранились после применения мер по его снижению**

**12**

**Коррекция планов проведения СГМ с учетом приоритетных источников загрязнения среды обитания человека, приоритетных загрязненных сред и химических веществ, вносящих наибольший вклад в риск развития канцерогенных и неканцерогенных эффектов**

**13**

**Осуществление отбора прямых и косвенных индикаторов уровней экспозиции, состояния здоровья и рисков для целей СГМ, в том числе мониторинга экспозиций и рисков**

**14**

**Совершенствование системы гигиенического нормирования и ее гармонизации с международно признанными принципами, критериями и методами установления безопасных уровней воздействия химических веществ**

***Основные  
этапы оценки  
риска***

## **1 этап**

**Идентификация опасности:** выявление потенциально вредных факторов, оценка связи между изучаемым фактором и нарушениями состояния здоровья человека, достаточности и надежности имеющихся данных об уровнях загрязнения различных объектов окружающей среды исследуемыми веществами; составление перечня приоритетных химических веществ, подлежащих последующей характеристике

## **2 этап**

**Оценка зависимости «доза-ответ»:** выявление количественных связей между показателями состояния здоровья и уровнями экспозиции

### **3 этап**

**Оценка воздействия (экспозиции) химических веществ на человека:** характеристика источников загрязнения, маршрутов движения загрязняющих веществ от источника к человеку, пути и точки воздействия, определение доз и концентраций, воздействовавших в прошлом, воздействующих в настоящем или тех, которые возможно будут воздействовать в будущем, установление уровней экспозиции для популяции в целом и ее отдельных субпопуляций, включая сверхчувствительные группы



## 4 этап

**Характеристика риска:** анализ всех полученных данных, расчет рисков для популяции и ее отдельных подгрупп, сравнение рисков с допустимыми (приемлемыми) уровнями, сравнительная оценка и ранжирование различных рисков по степени их статистической, медико-биологической и социальной значимости, установление медицинских приоритетов и тех рисков, которые должны быть предотвращены или снижены до приемлемого уровня

***Меры,  
в наибольшей  
степени  
способствующие  
минимизации или  
устранению риска***



**1**

**Ограничение числа  
экспонируемых лиц**

**2**

**Ограничение сферы использования источника  
риска или территорий с такими источниками  
(например, запрет использования загрязненных  
участков территории для рекреационных целей)**

**3**

**Ограничение или полный запрет  
прямого контакта человека с  
опасным химическим соединением**

**4**

**Полный запрет производства, применения и ввоза  
определенного химического вещества или  
использования данного технологического  
процесса или оборудования**

***Оценка риска для  
здоровья,  
выполняемая в  
рамках системы СГМ,  
позволяет:***



**оценить стоимость затрат на здравоохранение, связанных с ущербом от воздействия конкретного вредного фактора**



**выполнить прогноз государственных затрат на здравоохранение, связанных с воздействием одного или нескольких вредных факторов**



**обосновать иск граждан на материальную компенсацию ущерба для здоровья, связанного с воздействием факторов среды обитания**



**не изменяя существующее правовое поле, создать системы экономической защиты граждан и государства от изменяющейся среды**

***Характеристики,  
усиливающие  
восприятие  
риска:***

- ***большой риск***

- ***недобровольный риск***

- ***искусственный риск***

- ***риски, контролируемые другими лицами***

- ***риски без выгод***

- ***источники информации о риске, не заслуживающие доверия***

***Характеристики,  
снижающие  
восприятие  
риска:***

- ***меньший риск***

- ***добровольный риск***

- ***природный риск***

- ***риски, контролируемые самим индивидуумом***

- ***риски с выгодой***

- ***источники информации о риске, заслуживающие доверия***

## **2 вопрос**

**Основы терминологии  
в методологии риска  
для здоровья населения  
при воздействии химических  
веществ, загрязняющих  
окружающую среду (ОС)**



**1**

**Окружающая среда** - совокупность компонентов природной среды, природных и природно-антропогенных объектов, а также антропогенных объектов

**2**

**Природная среда** – совокупность компонентов природной среды, природных и природно-антропогенных объектов

**3**

**Среда обитания человека (среда обитания)** - совокупность объектов, явлений и факторов окружающей (природной и искусственной) среды, определяющая условия жизнедеятельности человека

**4**

**Факторы среды обитания - биологические (вирусные, бактериальные, паразитарные и иные), химические, физические (шум, вибрация, ультразвук, инфразвук, тепловые, ионизирующие, неионизирующие, и иные излучения), социальные (питание, водоснабжение, условия быта, труда, отдыха) и иные факторы среды обитания, которые оказывают или могут оказывать воздействие на человека и (или) на состояние будущих поколений**

**5**

**Факторы риска** - факторы, провоцирующие или увеличивающие риск развития определенных заболеваний; некоторые факторы могут являться наследственными или приобретенными, но в любом случае их влияние проявляется при определенном воздействии

**6**

**Риск для здоровья** - вероятность развития угрозы жизни или здоровью человека либо угрозы жизни или здоровью будущих поколений, обусловленная воздействием факторов среды обитания

**7**

**Ущерб (вред) здоровью человека** - наблюдаемое или ожидаемое нарушение состояния здоровья человека или состояния здоровья будущих поколений, обусловленное воздействием факторов среды обитания. 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

8

**Безопасность** - высокая вероятность отсутствия вредного эффекта при определенном режиме и условиях воздействия анализируемого химического вещества. На практике соответствует либо отсутствию риска, либо его приемлемым уровням

9

**Опасность** - совокупность свойств фактора среды обитания человека (или конкретной ситуации), определяющих их способность вызывать неблагоприятные для здоровья эффекты при определенных условиях воздействия

**10**

**Коэффициент опасности (HQ) -**  
отношение воздействующей дозы  
(или концентрации) химического  
вещества к его безопасному  
(референтному) уровню  
воздействия

**11**

**Индекс опасности -** сумма  
коэффициентов опасности для  
веществ с однородным механизмом  
действия или сумма коэффициентов  
опасности для разных путей  
поступления химического вещества



**12**

**Неблагоприятный (вредный) эффект** - изменения в морфологии, физиологии, росте, развитии или продолжительности жизни организма, популяции или экологической системы, проявляющиеся в ухудшении функциональной способности или способности компенсировать дополнительный стресс, или в увеличении чувствительности к другим воздействиям факторов окружающей среды

**13**

**Вредный эффект для здоровья - изменения в морфологии, физиологии, росте, развитии или продолжительности жизни организма, популяции или потомства, проявляющиеся в ухудшении функциональной способности или способности компенсировать дополнительный стресс, или в повышении чувствительности к воздействиям других факторов среды обитания**



**14**

**Вредное воздействие на человека - воздействие факторов среды обитания, создающее угрозу жизни или здоровью человека либо угрозу для жизни и здоровья будущих поколений**

**15**

**Сценарий воздействия - описание специфических условий экспозиции; совокупность фактов, предположений и заключений о воздействии оцениваемого вредного фактора. Сценарий экспозиции может включать несколько маршрутов воздействия**

**16**

***Маршрут воздействия*** - путь химического вещества от источника его образования и поступления в окружающую среду до экспонируемого организма. Включает в себя источник загрязнения окружающей среды, первично загрязняемые среды, транспортирующие среды, непосредственно воздействующие на человека среды и все возможные пути поступления химического вещества в организм

17

**Доза** - основная мера экспозиции, характеризующая количество химического вещества, воздействующее на организм

18

**Потенциальная доза  $D_{\text{пот}}$**  (Potential dose  $D_{\text{pot}}$ ) - количество вещества, которое может быть поглощено при 100%-ной его биодоступности

19

**Поступившая доза  $D_{\text{пост}}$**  (Applied dose  $D_{\text{apl}}$ ) - количество вещества, контактирующее с внешними биологическими барьерами (легкие, ЖКТ, кожа)

20

**Поглощенная (внутренняя) доза**  
 $D_{\text{погл}}$  (*Internal dose*  $D_{\text{int}}$ ) - количество вещества, проникшее через биологические барьеры

21

**Доставленная доза**  $D_{\text{дост}}$  (*Delivered dose*  $D_{\text{del}}$ ) - количество вещества, поступившее в орган, биосреду или ткань, на которые данное вещество оказывает воздействие

22

$$D_{\text{пот}} > D_{\text{пост}} > D_{\text{погл}} > D_{\text{дост}}$$
$$D_{\text{пот}} > D_{\text{apl}} > D_{\text{int}} > D_{\text{del}}$$

**23**

**Референтная доза/концентрация -**  
**суточное воздействие**  
**химического вещества в**  
**течение всей жизни, которое**  
**устанавливается с учетом**  
**всех имеющихся**  
**современных научных**  
**данных и, вероятно, не**  
**приводит к возникновению**  
**неприемлемого риска для**  
**здоровья чувствительных**  
**групп населения**

24

**Референтная  
доза/концентрация =  
Допустимое суточное  
поступление (ADI) =  
Переносимое суточное  
поступление (TDI) =  
Руководящий уровень (GV) =  
Рекомендуемые показатели  
допустимого воздействия на  
здоровье (HA) =  
Прогнозируемый  
неэффективный уровень для  
человека (PNEEL) = Уровень  
минимального риска (MRL) =  
Рекомендуемый уровень  
воздействия (REL)**



**25**

**Экспозиция (уровень воздействия) - контакт организма (рецептора) с химическим, физическим или биологическим агентом**

**26**

**Наименьший уровень воздействия, при котором наблюдается вредный эффект (LOAEL) - наименьшая доза (концентрация) химического вещества, при воздействии которой наблюдается вредный эффект**

**27**

**Уровень воздействия, при котором не наблюдается вредный эффект (NOAEL) - наивысшая доза, при которой не наблюдается вредного эффекта (аналогичен термину «максимальная недействующая доза/концентрация»)**

**28**

**Среднесуточная доза/концентрация (ADD/ADC) - потенциальная суточная доза/концентрация, усредненная за период воздействия химического вещества. Период усреднения для хронических воздействий обычно принимается равным: для взрослых - 30 лет, для детей в возрасте до 6 лет - 6 лет**

**29**

**Среднесуточная пожизненная доза/концентрация (LADD/LARC) - потенциальная суточная доза/концентрация, усредненная за весь период жизни человека. Период усреднения экспозиции для канцерогенов обычно принимается равным 70 годам**



**30**

**Зависимость «доза-ответ»** - корреляция между уровнем экспозиции (дозой) и долей экспонированной популяции, у которой развился специфический эффект

**31**

**Зависимость «доза-эффект»** - связь между дозой и степенью выраженности эффекта в экспонированной популяции

**32**

**Зависимость «экспозиция-ответ»** - связь между воздействующей дозой (концентрацией), режимом, продолжительностью воздействия и степенью выраженности, распространенности изучаемого вредного эффекта в экспонируемой популяции

**33**

**Единичный риск** - верхняя доверительная граница дополнительного пожизненного риска, обусловленного воздействием химического вещества в концентрации 1 мкг/м<sup>3</sup> (ингаляция загрязненного воздуха) или 1 мкг/л (поступление с питьевой водой). Представляет собой риск на одну единицу концентрации

**34**

**Индивидуальный риск** - оценка вероятности развития неблагоприятного эффекта у экспонируемого индивидуума, например, риск развития рака у одного индивидуума из 1000 лиц, подвергавшихся воздействию (риск 1 на 1000 или  $1 \cdot 10^{-3}$ ). При оценке риска, как правило, оценивается число дополнительных по отношению к фону случаев нарушений состояния здоровья, т.к. большинство заболеваний, связанных с воздействием среды обитания, встречаются в популяции и при отсутствии анализируемого воздействия (например, рак)

**35**

**Популяционный риск** - агрегированная мера ожидаемой частоты вредных эффектов среди всех подвергшихся воздействию людей (например, четыре случая заболевания раком в год в экспонируемой популяции)

**36**

**Кумулятивный риск** - вероятность развития вредного эффекта в результате одновременного поступления в организм всеми возможными путями химических веществ, обладающих сходным механизмом действия

**37**

**Экологический риск** - вероятность наступления события, имеющего неблагоприятные последствия для природной среды и вызванного негативным воздействием хозяйственной или иной деятельности, чрезвычайными ситуациями природного и техногенного характера

**38**

**Канцерогенный риск** - вероятность развития злокачественных новообразований на протяжении всей жизни человека, обусловленная воздействием потенциального канцерогена. Канцерогенный риск представляет собой верхнюю доверительную границу дополнительного пожизненного риска

**39**

**Канцерогенный эффект** - возникновение новообразований при воздействии факторов окружающей среды

**40**

**Агрегированный риск** - вероятность развития вредного для здоровья эффекта в результате поступления одного химического вещества в организм человека всеми возможными путями (синоним: комплексное поступление)

**41**

**Предельно допустимый риск** - верхняя граница приемлемого риска, превышение которой требует применения дополнительных мер по его снижению



42

**Канцерогенный потенциал (фактор наклона, фактор канцерогенного потенциала, SF) - мера дополнительного индивидуального канцерогенного риска или степень увеличения вероятности развития рака при воздействии канцерогена. Определяется как верхняя 95 % доверительная граница наклона зависимости «доза-ответ» в нижней линейной части кривой. Единица измерения:  $1/[\text{мг}/(\text{кг}\times\text{день})]$  или  $[\text{мг}/(\text{кг}\times\text{день})^{-1}]$**



**43**

**Риск нарушения санитарно-эпидемиологического благополучия населения** - вероятность негативных изменений состояния здоровья населения или состояния здоровья будущих поколений, а также нарушений благоприятных условий жизнедеятельности человека (включая ухудшение условий и качества жизни, возникновение дискомфортных состояний и др.), обусловленная воздействием факторов среды обитания. Данное понятие имеет комплексный характер и включает в себя не только собственно риск здоровью, но и другие виды рисков (например, снижения качества жизни; развития дискомфортных состояний, непосредственно не связанных с изменениями практического здоровья человека и т.д.)

**44**

**Приемлемый риск** - уровень риска развития неблагоприятного эффекта, который не требует принятия дополнительных мер по его снижению, и оцениваемый как независимый, незначительный по отношению к рискам, существующим в повседневной деятельности и жизни населения

**45**

**Анализ риска** - процесс получения информации, необходимой для предупреждения негативных последствий для здоровья населения, состоящий из трех компонентов: оценка риска, управление риском, информирование о риске

**46**

**Оценка риска для здоровья** - процесс установления вероятности развития и степени выраженности неблагоприятных последствий для здоровья человека или здоровья будущих поколений, обусловленных воздействием факторов среды обитания

**47**

**Оценка сравнительной значимости рисков - этап характеристики риска, предусматривающий определение сравнительной значимости выявленных опасностей и рассчитанных рисков для здоровья экспонируемой популяции. Включает также ранжирование опасных факторов, источников загрязнения окружающей среды, воздействующих сред, путей поступления химических веществ в организм, а также поражаемых органов/систем**

48

**Сравнительная оценка риска - процесс сравнительной характеристики выраженности и значимости различных по своей природе и происхождению неблагоприятных эффектов (влияние на здоровье, условия и качество жизни, качество окружающей среды, сельскохозяйственное производство и т.д.), осуществляемый с целью установления приоритетов среди широкого круга проблем, связанных с окружающей средой. Обычно проводится на основе экспертных заключений и (или) сравнительного экономического анализа ущербов**

**49**

**Интегрированная оценка риска - процесс совместного анализа рисков, связанных с множеством источников, воздействующих факторов и маршрутов воздействия на человека, биоту или экологические ресурсы, с выделением определенной приоритетной области анализа**



**50**

***Характеристика риска - завершающий этап оценки риска, на котором синтезируются данные, полученные на предшествующих этапах исследований, проводится расчет и ранжирование рисков, источников их образования, воздействующих сред и путей поступления химических веществ в организм, а также анализ всех неопределенностей для обоснования выводов и рекомендаций, необходимых для управления риском***

**51**

**Управление риском** - процесс принятия решений, включающий рассмотрение совокупности политических, социальных, экономических медико-социальных и технических факторов совместно с соответствующей информацией по оценке риска с целью разработки оптимальных решений по устранению или снижению уровней риска, а также способам последующего контроля (мониторинга) экспозиций и рисков



**52**

**Мониторинг воздействия** - компонент управления риском, предусматривающий действия, предпринимаемые для динамического контроля уровней экспозиции вредного фактора

**53**

**Мониторинг экспозиций и рисков** - один из компонентов управления риском - процесс, заключающийся в принятии решений и действиях по динамическому или периодическому контролю уровней экспозиций и рисков

**54**

**Эффективность проведения мероприятий, направленных на устранение или снижение риска здоровью** - медико-социальная и экономическая оценка последствий, связанных со снижением величины наблюдаемого или ожидаемого ущерба (вреда), обусловленного негативным воздействием факторов среды обитания

**55**

**Распространение информации о риске (коммуникация о риске)** - элемент анализа риска, предусматривающий взаимный обмен информацией между специалистами по оценке риска, лицами, принимающими управленческие решения, средствами массовой информации, заинтересованными группами и широкой общественностью

## **3 вопрос**

**Общая методология  
определения и анализа  
риска для здоровья при  
воздействии химических  
веществ, загрязняющих  
ОС**

***Перечень показателей  
вредности и возможных  
неблагоприятных  
воздействий  
загрязнителей  
ОС***

**1**

**Органолептический показатель вредности** - изменение качества среды, проявляющееся появлением посторонних запахов и привкусов, изменения цвета и окраски, внешнего вида и формы

**2**

**Рефлекторный показатель вредности** - раздражающее действие на слизистую оболочку верхних дыхательных путей, конъюнктиву глаз

**3**

**Общесанитарный показатель вредности** - изменение численности сапрофитной микрофлоры, её видового состава и активности

**4**

**Санитарно-бытовой показатель вредности** - изменение климата местности, прозрачности атмосферы, растительности, бытовых условий жизни населения

**5**

**Миграционно-водный показатель вредности** - изменение уровня миграции в смежную водную среду

**6**

**Миграционно-воздушный показатель вредности** - изменение уровня миграции в смежную воздушную среду

**7**

**Фитоаккумуляционный показатель вредности** - накопление вредного вещества в продуктах питания растительного происхождения

**8**

**Санитарно-токсикологический показатель вредности** - резорбтивное действие на организм человека

**9**

**Специфический показатель вредности** - аллергенное, гонадотоксическое, тератогенное и эмбриотоксическое действие вещества в дозе ниже уровня его общетоксического (резорбтивного) действия

**10**

**Показатель вредности, характеризующийся отдаленными последствиями** - мутагенное и канцерогенное действие

***Критерии выбора  
приоритетных веществ  
для идентификации  
опасности при оценке  
риска***



**1**

**Широкое распространение вещества в окружающей человека микросредах и уровни его воздействия, способные вызвать неблагоприятные изменения в состоянии здоровья у населения**

**2**

**Устойчивость токсического вещества к воздействию факторов окружающей среды, его накопление в организме, включение в пищевые цепи или в природные процессы циркуляции веществ**

**3**

**Частота и тяжесть неблагоприятных эффектов, наблюдаемых в состоянии здоровья населения при воздействии токсического агента; при этом особенно важны необратимые или длительно протекающие изменения в организме, приводящие к генетическим дефектам, или другие нарушения развития у потомства**

**4**

***Постоянный характер действия***

**5**

***Изменение химического вещества в окружающей среде (трансформация) или организме человека (биотрансформация), приводящее к образованию продуктов, имеющих большую, чем исходное вещество токсичность для человека***

**6**

***Большая величина популяции населения, подверженного действию химического вещества (вся популяция, профессиональные контингенты или подгруппы, имеющие повышенную чувствительность к воздействию данного токсиканта)***

# **Характеристика эпидемиологических исследований при оценке риска для здоровья**

## **Преимущества**

*Измеряются реальные величины воздействия на человека*

*Направлены на определение реакций людей*

*Используются биологические маркеры воздействия, которые могут служить предупреждением об опасности*

*Полученные данные могут быть использованы для определения популяционного риска*

## **Недостатки**

*Дорогостоящие и длительные*

*Измеряемый эффект зачастую сравнительно груб (заболеваемость, смертность)*

*Бесполезны в предсказании эффектов от внедрения новых технологий и веществ, т.к. проводятся, когда люди уже подверглись воздействию*

*Могут дать неверные результаты при действии нескольких агентов*

*Имеют слабую чувствительность: часто небольшие увеличения в риске не выявляются, несмотря на большие популяционные группы*

# **Характеристика биологических исследований при оценке риска для здоровья**

## **Преимущества**

**Свободная манипуляция условиями воздействия**

**Возможность измерить многие типы реакций**

**Возможность оценить влияние различных параметров и условий: пола, возраста и т. д.**

**Данные являются основой оценки опасности новых химикатов**

## **Недостатки**

**Неопределенность в релевантности реакций животного и человека**

**Экстраполяция данных на человека неочевидна**

**Отличие питания, содержания и прочих условий у животных и человека**

**Экстраполяция результатов сильного воздействия может не подойти для человека, обычно подвергающегося низкой дозе воздействия**

**Отличие в уровне и длительности воздействий у животных и человека**

# ***Характеристика клинических исследований при оценке риска для здоровья***

## ***Преимущества***

***Условия хорошо определены***

***Люди находятся под контролем***

***Возможность изучения наиболее чувствительной популяции***

***Возможность инструментально измерить сравнительно тонкие проявления***

***Данные могут быть использованы для определения индивидуального риска и степени опасности изучаемых веществ***

## ***Недостатки***

***Дорогостоящие***

***Ограничены небольшой группой испытуемых (обычно менее 50)***

***Сравнительно низкие уровни и небольшая длительность воздействия обуславливают и трудно обнаруживаемую реакцию организма***

***Методы анализа  
ЭКСПОЗИЦИИ  
при оценке риска***

## **Прямые методы:**

- **персональный мониторинг**  
→ **модели экспозиции** →  
**факторы** → **рекомендации по**  
**уменьшению воздействия;**
- **биомаркеры** →  
**фармакокинетические и**  
**фармакодинамические**  
**модели** → **модели экспозиции**  
→ **факторы** → **рекомендации**  
**по уменьшению воздействия**



## **Косвенные методы:**

- **мониторинг ОС → модели экспозиции → факторы → рекомендации по уменьшению воздействия;**
- **модели → модели экспозиции → факторы → рекомендации по уменьшению воздействия;**
- **анкетирование → модели экспозиции → факторы → рекомендации по уменьшению воздействия;**
- **суточные дневники → модели экспозиции → факторы → рекомендации по уменьшению воздействия**

***Виды  
биологических  
маркеров  
при оценке  
риска***

**1**

**Биомаркеры воздействия** - экзогенное химическое вещество или его метаболит или продукт взаимодействия между ксенобиотиком и какой-либо молекулой или клеткой, являющейся мишенью, количество которого определяется в тканях организма

**2**

**Биомаркеры эффекта** - количественное биохимическое, физиологическое или иное изменение в организме, степень которого предопределяет фактическое или потенциальное нарушение здоровья после воздействия токсического химического вещества

**3**

**Биомаркеры восприимчивости** - показатели приобретенной или свойственной организму неспособности адекватно реагировать на воздействие того или иного ксенобиотика

# Типы биологических маркеров

**Маркеры  
экспозиции**

**Экспозиция**

**Внутренняя доза**

**Биологически  
эффективная доза**

**Ранний  
биологический эффект**

**Маркеры  
эффекта**

**Нарушение  
функции или  
структуры**

**Клиническая форма  
заболевания**

**Маркеры  
восприим-  
чивости**

***Критерии  
выбора  
биомаркеров  
при оценке  
риска***

**1**

**Воспроизводимость**

**2**

**Специфичность**

**3**

**Чувствительность**

**4**

**Наличие связи с воздействием**

**5**

**Ясность механизмов  
фармакокинетики**

**6**

**Наличие данных о фоновых уровнях**

**7**

**Практическая осуществимость**



**Общий  
алгоритм  
реализации  
санитарно-  
статистических  
методов**

**1**

***Составление программы и плана исследования***

**2**

***Сбор материала***

**3**

***Разработка данных***

**4**

***Анализ материала***

**5**

***Составление выводов***

**6**

***Составление предложений для внедрения результатов в практику***

# Методы анализа экспозиции

Прямые  
методы

Косвенные  
методы

Персонал  
ь-  
ный  
мониторинг

Био-  
маркеры

Мониторинг  
ОС

Модели

Анкетирование

Суточные  
дневники

Фармакокинетические  
и  
фармакодинамические  
модели

Модели  
экспозиции

Рекомендации  
по уменьшению  
воздействия

Факторы

## **4 вопрос**

**Общая  
методология  
определения и  
анализа  
профессионального  
риска**



**Общая схема оценки рисков  
в производственных условиях**

***Исходные  
данные для оценки  
производственного  
риска***



**1**

**Результаты производственного контроля, проводимого согласно СП 1.1.1058—01**

**2**

**Результаты государственного санитарно-эпидемиологического надзора**

**3**

**Результаты санитарно-эпидемиологической оценки производственного оборудования и продукции производственного назначения**

**4**

**Результаты аттестации рабочих мест (АРМ), проводимой в соответствии с установленными регламентами федерального уровня**

***Этапы оценки  
профессионального  
риска***

## **1 этап**

**Гигиеническая оценка и установление класса условий труда по критериям Р 2.2.2006—05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда». Риск оценивают по категории 2 (подозреваемый)**

## **2 этап**

**Анализ нормативно-технической документации на оборудование, технологические процессы, материалы и т.п., анализ литературы по условиям труда данной профгруппы (в т.ч. международных карт химической безопасности, листков опасности по профессиям, списков репротоксикантов и т. п.), а также привлечение имеющихся материалов - клинико-физиологических, лабораторных, экспериментальных и др. учет данных экспертиз, исследований, расследований. По этим данным риск оценивают по категории 1Б (предполагаемый)**

**3 этап**

**Анализ профессиональной  
заболеваемости**

**4 этап**

**Анализ результатов  
периодических медицинских  
осмотров**

**5 этап**

**Анализ заболеваемости с ВУТ,  
инвалидности, смертности и т.  
п. по специальным программам**

**6 этап**

*Верификация класса условий труда, определенного на этапе 1, с учетом данных, полученных на этапах 2–5*

**7 этап**

*Расчет индекса профзаболеваний*

**8 этап**

*Шкалирование полученных данных по ЗВУТ, инвалидности, смертности, другим показателям*



**9 этап**

*Расчеты величин относительного риска  $RR$ , этиологической доли  $EF$ , доверительных интервалов 95 %  $CI$*

**10 этап**

*Оценивание риска и определение категории доказанности риска*

**11 этап**

*Заключение*

**12 этап**

*Рекомендации*

***Критерии  
безвредных  
условий труда***

**1**

***Сохранение жизни***

**2**

***Сохранение здоровья***

**3**

***Сохранение функциональных  
способностей организма***

**4**

***Сохранение предстоящей  
продолжительности жизни***

**5**

***Сохранение здоровья  
будущих поколений***

***Критерии для  
оценки  
производственного  
риска***

**1**

**Гигиенические (предварительные) по Р  
2.2.2006-05**

**2**

**Категорирование рисков по классам условий  
труда**

**3**

**Медико-биологические показатели здоровья  
работников, в т.ч. репродуктивного и  
здоровья потомства**

**4**

**Тяжесть нарушений здоровья работников**

**5**

**Категорирование рисков по степени  
доказанности**

**6**

**Степень связи нарушений здоровья с  
работой по эпидемиологическим данным**



***Благодарю  
за внимание!***