



**Программа Организации  
Объединенных Наций по  
окружающей среде**

Distr.: General  
19 October 2010

Russian  
Original: English

**Межправительственный комитет для ведения переговоров  
по подготовке имеющего обязательную юридическую  
силу глобального документа по ртути**

**Вторая сессия**

Чиба, Япония, 24-28 января 2011 года  
Пункт 3 предварительной повестки дня\*

**Подготовка имеющего обязательную юридическую силу  
глобального документа по ртути**

**Установочное резюме документа по руководящим  
принципам определения групп населения, подверженных  
рisku воздействия ртути**

**Записка секретариата**

1. На своей первой сессии, состоявшейся 7-11 июня 2010 года, Межправительственный комитет для ведения переговоров по подготовке имеющего обязательную юридическую силу глобального документа по ртути обратился к секретариату с просьбой представить к моменту проведения второй сессии Комитета следующую информацию:

a) доклад о показателях, используемых для оценки и отслеживания воздействия ртути на здоровье человека, а также для выявления уязвимых групп населения, включая структуру устойчивых информационно-просветительских программ, подлежащих разработке в контексте экспериментальных проектов;

b) информация о согласованных системах измерения содержания ртути в организме, начиная с экспериментального масштаба - ко второй сессии Комитета, с учетом возможности расширения этой деятельности в ходе оставшейся части переговорного процесса.

2. Сектор химических веществ Отдела технологии, промышленности и экономики Программы Организации Объединенных Наций по окружающей среде (ЮНЕП) совместно с Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) разработал документ "Руководящие принципы определения групп населения, подверженных риску воздействия ртути", в котором содержатся сведения, необходимые для выполнения упомянутых выше запросов о представлении информации. Целью документа является информирование стран о потенциальных последствиях загрязнения ртутью для здоровья человека, а также – при необходимости – содействие в определении конкретных категорий населения, которые могут подвергаться риску. В нем описаны подходы, применяемые для оценки воздействия ртути, включая биологический мониторинг и методы с использованием данных о потреблении рыбы и уровнях содержания ртути в рыбе. В документе также описаны различные экологические модели, которые могут оказаться полезными для прогнозирования степени воздействия, и приводится обзор оценок

\* UNEP(DTIE)/Hg/INC.2/1.

воздействия ртути в рамках нескольких конкретных вариантов воздействия, включая воздействие на рабочем месте и другие виды очагового воздействия.

3. В приложении к настоящей записке содержится установочное резюме руководящего документа, которое воспроизводится в том виде, в каком оно было представлено ЮНЕП и ВОЗ, без официального редактирования. Полный текст документа опубликован только на английском языке и имеет условное обозначение UNEP(DTIE)/Hg/INC.2/INF/3.

## Приложение

### **Документ по руководящим принципам определения групп населения, подверженных риску воздействия ртути: установочное резюме**

#### **Глава 1 - Введение**

1. Совет управляющих Программы Организации Объединенных Наций по окружающей среде (ЮНЕП) на своей 22-й сессии обратился к ЮНЕП с просьбой оказать на основе сотрудничества и консультаций с другими соответствующими организациями содействие и принять участие в мероприятиях по оказанию технической помощи и созданию потенциала в поддержку принимаемых странами мер в отношении загрязнения ртутью. Эта просьба была вновь озвучена Советом управляющих ЮНЕП на его 23-й сессии в феврале 2005 года. На этой сессии Совет управляющих также рекомендовал правительствам развивать и совершенствовать методы оценки и оповещения о рисках, том числе на основе руководящих указаний Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) и Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций (ФАО), которые позволят гражданам формировать здоровый рацион питания, исходя из информации о рисках и выгодах.
2. На своей 24-й сессии в феврале 2007 года Совет управляющих ЮНЕП признал, что для реагирования на вызовы, обусловленные воздействием ртути, по-прежнему требуется ряд мероприятий, включая замещение продуктов и технологий; техническую помощь и создание потенциала; разработку национальной политики и нормативно-правовых актов; сбор, исследование данных и представление информации с учетом необходимости оказывать содействие развивающимся странам и странам с переходной экономикой.
3. Настоящие "Руководящие принципы определения групп населения, подверженных риску воздействия ртути" созданы для информирования заинтересованных стран о потенциальных последствиях загрязнения ртутью для здоровья человека и – при необходимости – содействия в определении конкретных категорий населения, которые могут подвергаться риску. В документе описаны подходы, применяемые для оценки воздействия ртути, включая биологический мониторинг и методы с использованием данных о потреблении рыбы и уровнях содержания ртути в рыбе. В нем также описаны различные экологические модели, которые могут оказаться полезными для прогнозирования воздействия ртути. Кроме того, в документе приводится обзор оценок воздействия ртути в рамках нескольких конкретных вариантов воздействия, включая воздействие на рабочем месте и другие виды "очагового" воздействия.
4. Настоящий документ может использоваться в качестве справочного источника для проведения исследований или изысканий, касающихся воздействия ртути. В зависимости от характера исследований большую важность, особенно для местных общин, имеет участие заинтересованных субъектов в различных этапах исследования. Это относится, в частности, к процессу оценки и рассмотрения природоохранных проблем. Для исследований, включающих биологический мониторинг, особое значение имеют консультации с общественностью и соблюдение принципов этики и конфиденциальности.
5. Соответствующие доклады совещаний и монографии, подготовленные Объединенным комитетом экспертов ФАО/ВОЗ по пищевым добавкам (ОКЭПД), учитывались при разработке настоящего руководящего документа как часть международных рекомендаций в отношении ртути и метилртути в рыбе и других пищевых продуктах. Настоящий документ является совместной публикацией ЮНЕП и ВОЗ в сотрудничестве с ФАО.

#### **Глава 2. - Справочная информация и общий обзор рисков для здоровья человека**

##### **Парадигма анализа рисков**

- a) Парадигма анализа рисков, описанная ВОЗ/ФАО, состоит из трех компонентов: оценки рисков, управления рисками и оповещения о рисках. Оценка рисков и управление рисками состоят из четырех этапов (рис. 1). Общий процесс проводится под началом руководителя по анализу рисков, на которого возложена основная ответственность за управление рисками для

здоровья человека от имени общества. На основе предварительной информации руководитель по анализу рисков применяет процедуру выявления опасности в качестве основы для принятия решения о том, нужно ли проводить полную оценку рисков с учетом приоритетности других рисков и имеющихся ресурсов. В отношении безопасности пищевых продуктов руководители по анализу рисков должны знать, что в Соглашении по применению санитарных и фитосанитарных мер Всемирной торговой организации содержится требование, согласно которому страны должны обеспечивать, чтобы в основу их санитарных или фитосанитарных мер была положена оценка рисков для здоровья людей, осуществляемая с учетом методов оценки рисков, разработанных соответствующими международными организациями, т.е. в данном случае ФАО и ВОЗ.

### Оценка рисков

b) Оценка обусловленных химическими веществами рисков для здоровья человека в общем случае представляет собой исследование для оценки вероятности возникновения негативных последствий для здоровья отдельных лиц, категорий населения или населения в целом в связи с воздействием какого-либо химического вещества (например, ртути). Оценка рисков состоит из четырех этапов: 1) выявления опасности; 2) определения характеристик опасности, включая оценку зависимости эффекта от дозы; 3) оценки воздействия; и 4) определения характеристик риска. Выявление опасности представляет собой обзор соответствующих токсикологических, биологических и химических данных с целью выявить негативные последствия для здоровья человека, связанные с загрязнителем, в рамках различных вариантов воздействия. На этом этапе изучаются, в частности, данные эпидемиологических исследований и исследований животных. Определение характеристик опасности, как правило, включает в себя оценку зависимости эффекта от дозы, которая позволяет определить соотношение степени воздействия (или величины дозы), отмеченной при исследовании животных или человека, и величины наблюдаемых негативных последствий для здоровья. Этот результат обычно выражается в виде количественных показателей негативных последствий для здоровья, соответствующих определенному диапазону доз.

c) При оценке воздействия измеряются степень, продолжительность, частота и величина воздействия загрязнителя (или нескольких загрязнителей) при их введении различными способами (прием внутрь, вдыхание, попадание на кожу, трансплацентарное/внутриутробное воздействие) на отдельных лиц или группы населения. Оценка воздействия может производиться путем замера уровней содержания загрязнителя в различных тканях тела (таких как волосы, кровь, моча или ногти) в качестве биомаркеров или путем применения различных математических моделей с использованием соответствующих исходных данных (таких как сведения о выбросах на предприятиях, уровни содержания ртути в рыбе, особенности режима питания и т.д.). Определение характеристик риска представляет собой обобщение результатов выявления опасности, определения характеристик опасности, особенно зависимости эффекта от дозы, и оценки воздействия, описывающее характер и величину риска для здоровья данной группы населения. После определения характеристик риска результаты наряду с прочей информацией могут быть использованы для разработки приоритетов, стратегий и программ защиты таких групп населения, подверженных риску.

d) Хотя основное внимание в этом документе уделено содержанию метилртути в рыбе, изложенные в нем принципы могут применяться и к другим содержащимся в рыбе загрязнителям (таким как диоксины и полихлорированные дифенилы –ПХД). Для проведения полной оценки риска применительно к рыбе, загрязненной другими веществами, потребуются руководящие положения и сведения об оценке таких загрязнителей, содержащиеся в других материалах и источниках.

### Ртуть в окружающей среде

e) Ртуть (химическое обозначение Hg) – это встречающийся в природе элемент, содержащийся в воздухе, воде и почве. Он распространяется в окружающей среде как естественным образом, так и вследствие антропогенных (обусловленных воздействием человека) процессов. Ртуть встречается в различных неорганических и органических формах и отличается стойкостью в окружающей среде. Наиболее распространены три формы: а) элементарная ртуть (химическое обозначение Hg<sup>0</sup>); б) ионная ртуть (также известна как неорганическая ртуть, химическое обозначение Hg (II) или Hg<sup>2+</sup>), которая в природе существует в соединениях ртути

Hg (II) или растворенных комплексах ртути; и с) органические соединения ртути, из которых метилртуть (химическое обозначение MeHg) является наиболее значимым.

f) Несмотря на потенциальные риски, обусловленные ее воздействием, ртуть по-прежнему используется в различных продуктах и процессах по всему миру в силу наличия у нее уникальных свойств. Так, она является единственным металлом, который существует в жидкой форме при комнатной температуре. Элементарная ртуть используется в кустарной и мелкомасштабной добыче золота и серебра; производстве хлорщелочи; производстве винилхлорид-мономера, а также в продуктах (таких как манометры для измерения и контроля давления, термометры, электрические переключатели, люминесцентные лампы и амальгамные зубные пломбы). Соединения ртути применяются в некоторых видах аккумуляторов, фармацевтических препаратов, красок, а также в качестве лабораторных реагентов и промышленных катализаторов. При производстве и применении, а также после утилизации содержащих ртуть продуктов и отходов возможны выбросы ртути в воздух, воду и почву. Кроме того, ртуть высвобождается в ходе природных процессов (таких как извержение вулканов и выщелачивание определенных типов почвы).

g) В докладе ЮНЕП 2006 года о предложении ртути, торговле ей и спросе на нее указано, что спрос на ртуть или ее применение достигают наиболее высокого уровня в сфере мелкомасштабной золотодобычи; чуть ниже показатели спроса и применения ртути в производстве винилхлорид-мономера, производстве хлорщелочи, а также в производстве продуктов, в частности аккумуляторов, стоматологической амальгамы, контрольно-измерительных приборов, осветительных, электрических и электронных приборов.

h) Как указано в Глобальной оценке по ртути 2002 года, подготовленной ЮНЕП, ртуть также поступает в окружающую среду из различных промышленных источников, где происходит высвобождение ртутных примесей из исходных материалов (таких как топливо и сырье). В число таких источников входят угольные электростанции, заводы по выплавке цветных металлов и цементные производства, входящие в категорию объектов с наибольшими выбросами ртути. Эти выбросы приводят к загрязнению окружающей среды и воздействию на организм человека. Объемы выбросов и уровни воздействия каждого конкретного объекта зависят от различных факторов, включая уровни содержания ртути в топливе или сырьевых материалах, наличие устройств для сокращения выбросов, высоту труб, размер производства, и других факторов.

### **Пути воздействия**

i) Ртуть является токсичным и стойким загрязнителем, который обладает свойствами биоаккумуляции и биомагнификации в пищевых цепях. Люди подвергаются воздействию метилртути, в основном, через питание, особенно путем потребления пресноводной и морской рыбы, а также потребления других животных, которые потребляют рыбу (таких как морские млекопитающие). Воздействие элементарной или неорганической ртути на людей возможно при вдыхании содержащего ртуть окружающего воздуха на рабочем месте, а также при контакте с амальгамой для зубных пломб. Воздействие на рабочем месте возможно на тех объектах, где ртуть или соединения ртути производятся, используются в процессах или входят в состав продуктов. Имеются сообщения о воздействии на рабочем месте (в числе прочего) на хлорщелочных заводах, шахтах по добыче ртути, мелкомасштабных промыслах золота и серебра с использованием ртути, перерабатывающих заводах, заводах по производству термометров и сфигмоманометров, в стоматологических клиниках, использующих ненадлежащие методы работы с ртутью, и на производстве химических веществ на основе ртути. Воздействие элементарной ртути или неорганических форм ртути также возможно вследствие применения некоторых видов кремов и мыла для отбеливания кожи, наличия ртути в некоторых традиционных лекарственных препаратах, применения ртути в сельском хозяйстве, а также вследствие различных случайных разливов ртути в домах, школах и других местах. Незначительное воздействие других форм органической ртути возможно в результате применения тимеросала (тиосалицилата этилртути) в качестве консерванта в некоторых вакцинах и других фармацевтических препаратах.

### **Последствия для здоровья**

6. Все люди подвергаются воздействию небольших количеств ртути. Факторы, определяющие наступление и степень серьезности негативных последствий для здоровья, включают: химическую форму ртути; дозу; возраст или стадию развития лица,

подвергающегося воздействию ртути (наиболее восприимчивым к нему считается плод); длительность воздействия; и путь воздействия (вдыхание, прием внутрь или кожный контакт). Режим питания может способствовать увеличению воздействия у тех групп населения, которые потребляют рыбу и морепродукты, загрязненные ртутью.

7. Токсичные свойства ртути и ее соединений в первую очередь оказывают воздействие на нервную систему, почки и сердечно-сосудистую систему. Широко признано, что развивающиеся системы органов (такие как нервная система плода) наиболее чувствительны к токсичным эффектам ртути. Как представляется, уровни содержания ртути в мозге плода значительно превышают уровни ее содержания в крови матери, а развитие центральной нервной системы плода в настоящее время является предметом наибольшей озабоченности, поскольку она демонстрирует наиболее высокую чувствительность к воздействию ртути. Другие системы, которые может поражать ртуть, включают дыхательную систему, желудочно-кишечный тракт, гематологическую, иммунную и репродуктивную системы.

8. Нервная система (особенно развивающаяся нервная система), как представляется, обладает самой высокой токсикологической чувствительностью к воздействию элементарной ртути и метилртути; при воздействии неорганических соединений ртути наибольшее поражение получают почки.

### **Уязвимые группы населения**

9. В целом существуют две уязвимые группы населения: лица, имеющие повышенную чувствительность к эффектам ртути, и лица, в большей степени подверженные ее воздействию. Плод, новорожденные и дети являются наиболее уязвимыми к воздействию ртути, поскольку их развивающаяся нервная система обладает особой чувствительностью. Помимо воздействия в утробе матери уже после рождения дети могут подвергаться дальнейшему воздействию в случае употребления загрязненного ртутью грудного молока. Поэтому роженицы, беременные и женщины, которые могут забеременеть, должны иметь представление о потенциальной опасности метилртути. Лица, страдающие заболеваниями печени, почек, нервной системы и легких, также находятся в группе повышенного риска, связанного с токсичными эффектами ртути.

10. Еще одной группой повышенного риска, обусловленного токсичностью ртути, является население, подверженное воздействию метилртути в связи с потреблением рыбы и морепродуктов (например, рыболовы-любители и рыбаки, занимающиеся промыслом для собственного потребления, а также люди, регулярно потребляющие рыбу и прочие морепродукты в больших количествах). Существенному воздействию могут также подвергаться группы населения, потребляющие не только рыбу и моллюсков, но и мясо (мышечную ткань и органы) морских млекопитающих (таких как тюлени и киты).

11. Лица, имеющие амальгамные зубные пломбы, в целом в большей степени подвержены воздействию элементарной ртути по сравнению с лицами, не имеющими таких пломб. Другие группы населения, потенциально подверженные повышенному (по сравнению со средними показателями) воздействию, включают работников, испытывающих сильное воздействие ртути в связи с профессиональной деятельностью, и лиц, которые пользуются различными потребительскими продуктами, содержащими ртуть (такими как некоторые виды мыла и крема для отбеливания кожи), препаратами традиционной этнической медицины, содержащими ртуть, или используют ртуть в культурных и религиозных целях.

### **Контрольные уровни**

12. На основе оценок риска и других соображений несколько стран и международных организаций установили контрольные уровни суточного или недельного поступления метилртути или ртути, которые на основе имеющихся данных и результатов исследований оцениваются как не представляющие опасности (или не создают существенной опасности). Контрольные уровни поступления метилртути варьируются в диапазоне от 0,7 до 2 мкг метилртути на килограмм массы тела (мкг/кг массы тела) в неделю. Также установлены контрольные уровни, касающиеся защиты от воздействия при вдыхании металлической ртути и приеме внутрь неорганических соединений ртути.

13. Объединенный комитет экспертов ФАО/ВОЗ по пищевым добавкам (ОКЭПД), который также оценивает содержание химических загрязнителей в пищевых ресурсах, установил

величину временного допустимого еженедельного поступления (ВДЕП) на уровне 5 мкг/кг массы тела в неделю для ртути и 1,6 мкг/кг массы тела в неделю для метилртути. ВДЕП – это количество вещества, которое может употребляться еженедельно в течение всей жизни без существенной опасности для здоровья и является предельным значением для загрязняющих примесей в продуктах питания (таких как тяжелые металлы, накапливающиеся в организме). Это разработанный с учетом потребности в защите наиболее уязвимых групп населения показатель допустимого еженедельного воздействия на организм человека тех загрязнителей, неизбежно связанных с потреблением пищевых продуктов, которые сами по себе являются полезными и питательными. Наиболее чувствительной к воздействию метилртути подгруппой считается утробный плод, а наиболее восприимчивым к ее воздействию компонентом организма считается нервная система.

14. АООС США установило стандартные дозы (СД) 0,3 мкг/кг массы тела в день для хлористой ртути и 0,1 мкг/кг массы тела в день для метилртути, а также стандартную концентрацию (СК) элементарной ртути, составляющую 0,3 мкг/м<sup>3</sup>. СД (или СК) – это оценочная величина (с возможной неопределенностью в диапазоне порядка величины) суточного воздействия на людей (включая особо восприимчивые подгруппы), которая, вероятно, не связана с заметным риском пагубных неонкологических последствий в течение жизни. Это не непосредственный оценочный показатель, а ориентир для измерения потенциальных эффектов. Чем сильнее уровень воздействия превышает СД (или СК), тем больше становится потенциал отрицательных последствий для здоровья человека.

15. Поскольку для большинства групп населения главным источником воздействия метилртути является потребление рыбы, многие правительства подготовили рекомендации или установили законодательные ограничения в отношении максимально допустимого количества ртути и/или метилртути в рыбе, реализуемой на рынке. Например, содержащиеся в Кодексе Алиментарии нормативные уровни составляют 0,5 мг метилртути на кг в нехищной рыбе и 1 мг метилртути на кг в хищной рыбе. Управление по контролю за продуктами и лекарствами США установило пороговый уровень 1 мг метилртути на кг у плавниковых рыб и моллюсков. Европейское сообщество ограничивает допустимое содержание ртути в рыбных продуктах на уровне 0,5 мг/кг (с некоторыми исключениями), а Япония – на уровне 0,4 мг общего содержания ртути на кг (или 0,3 мг метилртути на кг) в рыбе.

16. Некоторые правительства и другие организации также дают рекомендации по составлению рациона питания в отношении определенных типов и объемов рыбы, с тем чтобы способствовать ограничению воздействия ртути на основе учета как выгод, так и рисков, связанных с потреблением рыбы. Эти рекомендации обычно содержат сведения о количестве, типах и частоте потребления рыбы, которые считаются безопасными или потенциально вредными для различных групп (таких как беременные женщины и рыболовы-спортсмены).

### **Определение характеристик риска**

17. Определение характеристик риска – это завершающий этап процесса оценки риска. На этом этапе производится обобщение результатов выявления опасности, оценки зависимости эффекта от дозы и оценки воздействия и составляется сводное описание потенциальных рисков. Определение характеристик риска призвано обеспечить руководителей по анализу рисков и других получателей информации сведениями об итогах оценки риска. Также приводятся сведения о вариативности, неопределенности и ограничениях, связанных с определением характеристик опасности и оценкой воздействия. Определение характеристик риска – это резюме оценки риска, которое наряду с иными соответствующими сведениями может использоваться для информирования руководителей по анализу рисков при рассмотрении вариантов регулирования рисков. Результаты определения характеристик риска, обусловленного присутствием метилртути в рыбе, более подробно исследуются в главе 7, где также приводятся методические принципы для руководителей по анализу рисков.

### **Глава 3. - Расчет воздействия на основе биомониторинга**

18. Подходы к расчету воздействия ртути включают измерение уровней содержания ртути в волосах, крови и моче, что считается формами "биомониторинга". Измерение уровней содержания ртути в этих тканях позволяет получить четкие показатели различных видов воздействия ртути, однако достоверность, пригодность и значение таких измерений зависит от формы воздействия ртути, типа ткани и других факторов.

19. В настоящей главе описаны различные процедурные элементы, включая методы взятия образцов, вопросники, оценки состояния здоровья и измерение концентраций в тканях (приложения А,В,С,Д,Е,Ф). Исследование должно быть хорошо проработанным и обеспечивать научно обоснованные результаты. Формирование репрезентативной выборки является обязательным условием; а подробные сведения (медицинские данные, профессиональная информация, данные о семье, информация о рационе питания) и оценки состояния здоровья (например, неврологические тесты) могут стать важными компонентами исследования группы населения, подвергающейся воздействию ртути. Все источники воздействия ртути следует выявить в максимально возможной степени. Необходимо также учитывать различные этические аспекты.

### **Выбор исследуемой группы населения**

20. Для формирования репрезентативной выборки важно понимать социально-экономическую и демографическую ситуацию в данном сообществе. Как правило, предпочтительным подходом является получение статистически репрезентативного среза сообщества. Одним из важных факторов, который следует учитывать, является количество и тип лиц, включенных в исследование. Размер выборки, по всей вероятности, должен устанавливаться на основе различных факторов, включая затраты, статистическую мощность, имеющийся персонал, оснащение и прочие факторы. Процесс выборки может быть случайным, произвольным или основанным на других подходах.

### **Биологические маркеры**

21. Воздействие может оцениваться путем замера уровней содержания загрязнителей в различных тканях тела (таких как волосы, кровь, моча или ногти). Эти замеры содержания загрязнителей и/или их метаболитов, также известных как биологические маркеры (или биомаркеры), используются в качестве инструментов оценки воздействия на организм человека, а также как инструменты контроля для мониторинга воздействия ртути на отдельных лиц и группы населения. Установлено соотношение между уровнем нескольких биомаркеров воздействия ртути и негативными последствиями для здоровья человека.

22. При оценке пригодности конкретного биомаркера воздействия важно учитывать несколько факторов: 1) какова корреляция между данным биомаркером и дозой (или внешним воздействием) для различных форм ртути; 2) какова корреляция между данным биомаркером и концентрацией ртути в исследуемой ткани; 3) насколько изменения уровня биомаркера с течением времени коррелируют с изменениями эффективной дозы в исследуемой ткани с течением времени; 4) какой тип биомаркера является наиболее целесообразным с учетом культурных характеристик данной группы населения; 5) какие технологии имеются для сбора образцов и измерения уровня ртути; и 6) инвазивность процедуры взятия образцов. В качестве биомаркеров воздействия ртути на организм человека могут использоваться следующие биологические носители: волосы, кровь, пуповинная кровь и пуповинная ткань, моча, ногти и грудное молоко.

23. Анализ содержания ртути в биологических образцах осложняется возможным присутствием различных органических и неорганических форм металла. Поэтому перед проведением анализа все формы ртути в образце, как правило, редуцируются до их элементарного состояния. Образцы следует собирать с использованием чистого надлежащего оборудования и соответствующих методов, исключающих загрязнение или утрату образца. Имеется описание некоторых конкретных методов для исследования различных биологических тканей.

24. Существует ряд аналитических методов для определения концентрации ртути; выбор конкретного аналитического метода зависит от различных факторов (таких как нормативно-правовые акты и руководящие принципы, регулирующие проведение таких анализов, пределы обнаружения, квалификация лаборантов, наличие аналитического оборудования, необходимая степень точности, и также желательность или нежелательность идентификации форм ртути). Независимо от того какой аналитический метод будет применен, важно гарантировать тщательный контроль качества/обеспечение качества полученных данных, в том числе одновременное определение соответствующих сертифицированных справочных материалов.

25. Присутствие ртути в крови указывает на недавнее или текущее воздействие ртути. Существует прямая зависимость концентраций ртути в крови человека от потребления рыбы,



загрязненной метилртутью. Пуповинная кровь и пуповинная ткань также могут рассматриваться как пригодные к взятию образцы биомаркеров для получения информации о недавнем воздействии. Присутствие ртути в моче в общем случае указывает на воздействие неорганической и/или элементарной ртути, при этом взятие таких образцов не носит инвазивного характера. Замер уровня содержания ртути в моче, как правило, считается наиболее показательным анализом на предмет недавнего воздействия неорганической ртути или паров элементарной ртути, поскольку считается, что содержание ртути в моче наиболее явно указывает на уровень содержания ртути в почках. В экологических исследованиях для оценки воздействия различных химических веществ на матерей и изучения потенциального воздействия на вскармливаемых грудью младенцев используется анализ грудного молока.

26. Для регистрации воздействия метилртути могут использоваться кровь и волосы, однако волосы, в целом, считаются более предпочтительным материалом, поскольку они представляют собой комплексный образец, взятие которого не требует сложной инвазивной процедуры. После отложения в волосах ртуть не возвращается в кровь, благодаря чему обеспечивается долговременный маркер воздействия метилртути. Большая часть ртути в волосах находится в форме метилртути, особенно в группах населения, потребляющих рыбу. Волосы накапливают метилртуть в процессе формирования и позволяют выявить относительно прямое соотношение с уровнями ртути в крови, что позволяет применить точный и надежный метод измерения уровней поступления метилртути.

27. После измерения уровней ртути в той или иной части организма (например, в крови, волосах или моче) можно произвести примерный расчет средней суточной дозы (или уровня воздействия) с использованием различных коэффициентов экстраполяции или преобразования. Однако при осуществлении таких преобразований следует учитывать ограничения, неопределенность и изменчивость характеристик населения, связанные с использованием этих коэффициентов экстраполяции. Тем не менее, количественное соотношение между уровнями ртути в волосах и крови и средней суточной дозой (или поступлением) ртути (особенно метилртути) достаточно хорошо изучены. Например, согласно оценкам, при среднем суточном поступлении метилртути в размере 0,1 микрограммов на 1 кг массы тела в сутки (0,1 мкг/кг в сутки) у беременной женщины концентрация ртути в волосах составит примерно 1 мкг/г, уровень ртути в пуповинной крови составит приблизительно 5-6 мкг/л, а концентрация ртути в крови достигнет 4-5 мкг/л. Это соотношение, в целом, носит линейный или прямо пропорциональный характер.

### Примеры исследований с использованием биомониторинга

28. Мониторинг воздействия ртути на различные группы населения проводится путем замеров содержания ртути в крови, волосах и моче. Некоторые из этих уровней воздействия связаны с возникновением эффектов для здоровья человека и используются для оценки приемлемых суточных величин поступления. Некоторые из наиболее известных исследований с использованием биомониторинга проводились среди населения прибрежных районов Амазонии, Фарерских и Сейшельских островов. Уровни содержания ртути в тканях организма человека измерялись также в рамках ряда других исследований, проводившихся в различных арктических странах. Кроме того, в ходе нескольких исследований проводится замер уровней содержания ртути в природных средах (таких как донные отложения, воздух, вода и рыба).

29. В таблице ниже представлена информация о различных исследованиях с использованием биомаркеров, проведенных для изучения воздействия ртути и метилртути на различные группы населения в разных странах.

**Таблица. Исследования биомаркеров воздействия ртути и метилртути\***

Страна	Материал	Группа населения	Усиленное потребление рыбы?	Общая концентрация ртути	Источник
Бразилия	волосы	Коренное население: дети 7-12 лет	Да	14,45 мкг/г	Oliviera Santos et al (2002)
		Коренное население: женщины 14-44 лет	Да	15,7 мкг/г	
Канада	волосы	Коренное население	Да	4,4 мкг/г	Muckle et al. (2001)
Китай	волосы	Репрезентативная	Нет	0,42 мкг/г	Feng et al. (1998)
Германия	моча	Репрезентативная	Нет	0,4-2,0 мг/л	Becker et al. (2003)
Япония	волосы	Репрезентативная	Да	1,76-3,37 мкг/г	Yasutake et al. (2003)
Испания	волосы,	Дети	Нет	0,8 мкг/г	Batista et al. (1996)
Испания	кровь	Репрезентативная	Да	11-22 нг/г	Sanzo et al. (2001)

Швеция	волосы и кровь	Беременные женщины	Да	0,35 мкг/г (волосы) 1,3 мкг/л (пуповинная кровь)	Bjornberg et al. (2003)
Соединенное Королевство	волосы	Беременные женщины	Нет	0,19 мкг/г	Lindlow et al. (2003)
США	волосы	Репрезентативная	Нет	0,3 мкг/г	Pelizzari et al. (1999)
США	кровь	Женщины 16-49 лет	Нет	1,2 мкг/л	Schober et al. (2003)
США	волосы	Женщины 15-45 лет	Нет	0,4 мкг/г	Smith et al. (1997)
США	волосы	Коренное население	Да	0,83 мкг/г	Gerstenberger et al. (1997)
США	кровь	Представительная: потребители дорогих сортов рыбы	Да	14,5 мкг/л	Hightower and Moore (2003)
США	волосы	Дети (1-5 лет) Женщины (16-49 лет)	Нет	0,12 мкг/г 0,20 мкг/г	McDowell et al. (2004)

\* Адаптировано на основе данных ВОЗ, 2004 год

30. В качестве примеров в добавлении С к настоящему документу приведены несколько протоколов взятия и обработки биологических образцов, а также формы регистрации образцов.

#### Глава 4. - Оценка воздействия метилртути, содержащейся в рыбе

31. Анализ рисков представляет собой процесс, состоящий из трех различных, однако взаимосвязанных компонентов: оценки рисков, управления рисками и оповещения о рисках. В случае метилртути все три компонента важны для обеспечения защиты потребителя и его выгоды от потребления рыбы. Определение характеристик опасности ртути включает установление контрольного уровня, которое подразумевает описание вероятного безвредного уровня воздействия.

32. В настоящей главе оценка воздействия рассматривается в качестве, пожалуй, наиболее важного аспекта с точки зрения национального органа по обеспечению безопасности пищевых продуктов. Если контрольные уровни считаются "универсальными", поскольку они применяются ко всем группам населения, то воздействие на группы населения может сильно меняться в зависимости от их структуры потребления и уровней содержания конкретного химического вещества, потребляемого в составе пищевых продуктов.

##### Общий подход

33. Оценка воздействия метилртути, содержащейся в рыбе, может использоваться руководителями по анализу рисков как рентабельный инструмент оценки рисков, обусловленных метилртутью, для уязвимых групп населения, однако при рассмотрении вариантов управления рисками следует учитывать более общие выгоды для здоровья, а также социальные, культурные и экономические аспекты.

34. Ртуть – это повсеместно распространенный загрязнитель, который может обнаруживаться даже в отсутствие местных/региональных точечных источников загрязнения. Как описано в главе 2, население подвергается воздействию метилртути, в первую очередь, через питание, особенно через потребление рыбы. Обычно уровни содержания ртути в рыбе и морских млекопитающих (таких как тюлени и некоторые виды китов) значительно превышают уровни в других продуктах питания или питьевой воде. В хищной морской рыбе около 90% ртути содержится в метилированной форме (метилртуть), тогда как в пресноводной рыбе это соотношение ниже.

35. Тем не менее, все потребители рыбы в той или иной степени подвергаются воздействию метилртути. Морская и пресноводная рыба, а также морские млекопитающие, накапливают метилртуть в мышечной ткани. Кроме того, метилртуть обладает свойством биомагнификации в пищевых цепях, что означает, что высшие хищники, т.е. плотоядные виды, находящиеся на вершине пищевой цепи, имеют более высокие уровни содержания метилртути. Более крупные (старые) особи часто также имеют более высокое содержание метилртути. Метилртуть в рыбе в большей степени связывается мышечным белком, чем жировыми отложениями; поэтому разделка и обесшкуривание рыбы, загрязненной ртутью, не позволяет уменьшить содержание ртути в ее филейной части. Кроме того, уровень метилртути в рыбе не снижается при приготовлении.

36. Поскольку большая часть ртути в рыбе находится в форме метилртути (по крайней мере, в морской хищной рыбе) и большая часть (более 95%) метилртути из потребленной рыбы легко усваивается организмом через желудочно-кишечный тракт, воздействие (или поступление) метилртути можно оценить при наличии следующей информации: а) типы (т.е. виды) и количества (т.е. частота употребления и размер порции) рыбы, потребляемой в единицу времени (например, в сутки или в неделю); б) общие концентрации ртути в типах потребляемой рыбы; и с) масса тела лиц, потребляющих эту рыбу.

37. На основе указанной выше информации можно рассчитать поступление ртути для отдельных лиц или групп населения, используя следующую базовую формулу:

$$\frac{\text{Количество рыбы, употребленной за неделю (кг/нед)} * \text{Концентрация ртути в потребленной рыбе (мкг/кг)}}{\text{Килограмм массы тела (кг мт)}} = \frac{\text{Поступление метилртути на килограмм массы тела в неделю (мкг метилртути на кг массы тела в неделю)}}{\text{Килограмм массы тела (кг мт)}}$$

### Методы проверки

38. Для оптимального использования ресурсов руководители по анализу рисков могут воспользоваться дифференцированным подходом к оценке воздействия. Дифференцированный подход позволяет организациям ограничивать более подробные оценки пределами важнейших групп населения, которые могут быть подвержены более сильному воздействию или могут быть более уязвимыми для менее сильного воздействия (например, дети и беременные женщины).

39. Простые методы проверки используются в качестве первоначальной оценки воздействия. Иногда применение этих методов приводит к завышенным оценочным результатам по сравнению с фактическим воздействием в зависимости от применяемых для оценки исходных данных и предпосылок. Поэтому если оцениваемый уровень поступления химического вещества ниже контрольного уровня, то потребности в более детальной оценке отсутствует. Однако если результат проверочной оценки превышает контрольный уровень, может потребоваться дальнейшее исследование.

40. Проверочная оценка также может использоваться для первоначальной оценки воздействия на все население и выявления конкретных подгрупп населения, которые считаются в наибольшей степени подверженными воздействию более высоких уровней метилртути. В настоящей главе описан процесс проведения все более точных оценок путем уточнения оценочных данных о потреблении рыбы и морепродуктов и/или уточнения оценочных данных о концентрации метилртути.

### Уточнение оценочных данных о потреблении

41. Уточнение оценочных данных о воздействии на конкретную группу или подгруппу населения проводится в соответствии с теми же принципами, что и проверочная оценка уровня воздействия, однако это более сложный процесс, требующий более обширных данных. В таких случаях проводится сбор и оценка более подробной информации о распределении отдельных схем потребления рыбы среди населения, особенно в отношении уязвимых групп. Затем данные о потреблении обобщаются с данными о концентрациях ртути в обычно потребляемой рыбе, с тем чтобы оценить воздействие на изучаемые подгруппы населения. Наилучшим способом может стать проведение анкетирования отдельных лиц по вопросам питания в национальном масштабе; данные о закупках и объемах сбыта на рынке рыбы также могут оказаться полезными.

### Уточнение оценочных данных о концентрации

42. Для большинства стран основным источником антропогенного воздействия метилртути является потребление рыбы. Тем не менее, уровень содержания метилртути может колебаться в зависимости от вида рыбы. Например, рыбаоядная рыба (т.е. рыба, поедающая другую рыбу), которую также называют хищной рыбой, будет более склонна к накоплению большего количества метилртути в мышцах и других тканях. Другие факторы, влияющие на уровень содержания ртути в рыбе, включают возраст, размер, вес и длину рыбы. Кроме того, экологические характеристики водоема (местный уровень загрязнения, уровень pH, потенциал окисления-восстановления и другие факторы) могут влиять на уровень содержания ртути в рыбе.

Определение характеристик содержания метилртути в рыбе, потребляемой изучаемой группой или подгруппой населения, можно провести с использованием существующих в изучаемой стране или регионе баз данных. Для предварительных оценок воздействия ртути возможно также использование общих данных из подборки различных групп данных.

### **Оценка воздействия на подгруппы населения**

43. Для оценки воздействия ртути на исследуемые подгруппы населения, подверженные потенциальному риску, могут потребоваться новые данные (такие как данные о видах рыбы, потребляемых этими подгруппами населения, включая рыбу, приобретаемую на рынке, и определение уровней содержания метилртути в этих видах рыбы). При проведении оценки на микроуровне или оценки в конкретном месте данные о потреблении рыбы в исследуемой группе населения дополняются конкретными замерами концентраций ртути в фактически потребляемой местной рыбе, с тем чтобы оценить уровни воздействия для этой группы населения. В зависимости от типа собираемых данных возможна также оценка воздействия ртути на отдельных лиц и/или подгруппы населения в рамках исследуемой группы населения.

### **Глава 5. Экологические модели воздействия**

44. Распределение и перемещение ртути в окружающей среде имеют сложный характер и зависят от множества экологических параметров. Тем не менее, для прогнозирования экологической "судьбы" и переноса выбрасываемой ртути, оценки уровней ее содержания в различных средах и биоте, а также оценки возможного воздействия на человека могут использоваться компьютерные модели.

45. Целью настоящей главы является не всеобъемлющее перечисление моделей, а описание некоторых имеющихся релевантных моделей и нескольких модельных исследований с соответствующими ссылками. Несколько организаций прорабатывают модели воздействия (например, Центр моделирования оценки воздействия (ЦМОВ) АООС США). В качестве примера приводится проект ЕС по изучению выбросов ртути на хлорщелочных производствах (ЕМЕКАП), в рамках которого проводится оценка воздействия на жителей района вблизи с заводом по производству хлорщелочи. Тем не менее, предстоит еще немало работы по созданию точных моделей для оценки воздействия ртути на человека.

46. Применение моделей для оценки воздействия может быть полезным подходом в целях оценки потенциальных рисков для здоровья человека. Однако моделирование строится на ряде допущений с различной степенью неопределенности, что важно помнить при проведении оценок воздействия такого типа.

### **Глава 6. - Оценка конкретных вариантов воздействия**

47. В данной главе "очаги" воздействия ртути определены как регионы или районы, в которых риск повышенного загрязнения окружающей среды (воздуха, почвы, воды или источников пищевых продуктов) может возникнуть вследствие деятельности человека (антропогенной деятельности) либо за счет увеличения выбросов, либо за счет усиленного метилирования ртути в окружающей среде. Наиболее распространенные источники антропогенных выбросов ртути включают промышленные виды деятельности (такие как кустарная и мелкомасштабная золотодобыча, производство энергии, хлорщелочные производства) и места сброса отходов (бытовых и промышленных). Разливы нефти могут приводить к загрязнениям на местном уровне. Изменения в окружающей среде (такие как сведение лесов или создание водоемов) могут привести к изменениям в экосистеме с усилением метилирования ртути в окружающей среде.

48. Дополнительное "очаговое" воздействие ртути, как правило, оценивается с учетом прямого воздействия (через вдыхание, прием внутрь и попадание на кожу) ртути и ее соединений и непрямого воздействия ртути (особенно метилртути) через пищу с использованием методов, описанных в главе 4 выше.

### **Оценка воздействия на рабочем месте**

49. Для рассмотрения вероятных источников воздействия ртути на рабочем месте необходимо проведение проверочной оценки. Такая оценка может включать исследование

рабочего места, мониторинг уровней ртути на рабочем месте параллельно с оценкой состояния здоровья; во многих случаях уместно также взаимодействие с местной общиной. Оценка рабочего места может проводиться на основе описания, однако может включать и мониторинг. Оценка состояния здоровья может использоваться для определения наличия или отсутствия признаков токсичности ртути и, при необходимости, может распространяться также на семьи и общину работников. Мониторинг фактического воздействия может проводиться с использованием описанных выше инструментов биомониторинга. Основным объектом оценки являются работники, однако следует помнить, что загрязненная ртутью одежда и другие предметы также могут приводить к загрязнению в домах. После оценки следует при необходимости разработать план управления по сокращению воздействия ртути на рабочем месте.

### **Оценка "очагов" воздействия ртути**

50. Один из способов добычи золота предусматривает смешивание сырой руды и металлической ртути. Ртуть химически связывает золото или серебро в общей массе. Оставшийся шлак вымывается; полученная таким образом ртутно-золотая (или ртутно-серебряная) амальгама нагревается для удаления ртути, при этом большая часть золота и/или серебра остается. Кустарная золотодобыча является одним из основных источников дохода во многих странах, а амальгамирование является предпочтительным методом извлечения из руды. Однако этот процесс может привести к сильному воздействию ртути на золотодобытчиков и их семьи, а также значительному загрязнению окружающей среды при отсутствии надлежащих методов контроля.

51. Ртуть непосредственно применяется в производстве ряда продуктов, а также может опосредованно высвобождаться в ряде процессов. Некоторые важные источники выбросов ртути – это угольные электростанции, цементные производства, другие виды добычи полезных ископаемых, в которых ртуть образуется в качестве побочного продукта, производство хлорщелочи и производство ряда продуктов. Некоторые из этих источников могут обуславливать прямое воздействие на работников, а также повышение уровней содержания ртути на территории, непосредственно примыкающей к источнику загрязнения, что приводит к повышению уровня воздействия на население в данном районе.

52. Отходы, содержащие ртуть, могут образовываться в ходе промышленных процессов или использования в быту. Такие отходы могут подвергаться неправильной утилизации, что может привести к загрязнению местности и появлению "полигона ртутных отходов". Люди, живущие рядом с такими полигонами, могут подвергаться повышенному воздействию ртути вследствие ее попадания в почву, воздух и воду. В связи с увеличением масштабов применения энергоэффективных люминесцентных ламп утилизация таких предметов также является потенциально серьезным источником загрязнения ртутью. Хотя в каждой лампе содержится небольшое количество ртути, однако совокупный эффект от утилизации миллионов таких ламп в будущем должен быть рассмотрен национальными и муниципальными правительствами.

53. Еще одним источником загрязнения окружающей среды являются отходы горного промысла, особенно шлак от старых производств, где для извлечения золота наряду со ртутью использовался цианид. Выбросы из таких свалок могут приводить к загрязнению местных видов рыб и, в свою очередь, к повышению уровня воздействия на местное население.

### **Другие варианты воздействия**

54. Ртуть традиционно применяется в определенных религиозных церемониях, что приводит к ее высокому содержанию во внешней среде. Кроме того, ряд кремов для отбеливания кожи, популярных во многих частях мира, содержат ртуть; это касается также и некоторых приемов народной медицины, причем некоторые из них предусматривают непосредственный прием ртути внутрь.

55. Сведение лесов часто приводит к увеличению эрозии. Осаждение почвы в водотоках может привести к высвобождению и метилированию ртути в воде и, следовательно, к повышению уровня ее содержания в рыбе. При сведении лесов огнем в окружающую среду могут высвобождаться большие количества ртути. Группы населения, проживающие вниз по течению от районов выжигания лесов, могут подвергаться риску вследствие увеличения содержания ртути в рыбе.

56. Для лечения кариеса более ста лет используются амальгамные пломбы, содержащие ртуть. Пациент может подвергаться легкому воздействию ртути вследствие ее вдыхания и поступления внутрь организма. Ртуть также воздействует на стоматологов и зубных техников. Ртуть из амальгамы может поступать в окружающую среду из отходов стоматологических клиник и из выбросов в воздух из крематориев.
57. Тимеросал применяется в качестве консерванта для вакцин в жидкой форме в упаковках по несколько доз. В организме человека тимеросал преобразуется в этилртуть, которая по своему химическому составу отличается от метилртути. В частности, этилртуть, период полураспада которой составляет менее одной недели, очень быстро выводится из организма.
58. Водохранилища могут содержать достаточно большое количество ртути после первоначального затопления, что может приводить к очень высокому уровню содержания ртути в местной популяции рыбы. Такой высокий уровень может наблюдаться на протяжении периода длительностью до 40 лет после первоначального затопления.

## **Глава 7. - Управление рисками, обусловленными воздействием метилртути в рыбе**

### **Схема принятия решений руководителем по анализу рисков**

59. Целью данной главы является изучение потенциального риска воздействия метилртути, обусловленного потреблением рыбы. Другие источники метилртути в рационе питания не исследуются, а лишь кратко рассматриваются в сравнении с рыбой. Следует также отметить, что неорганическая ртуть является загрязнителем продуктов питания, однако ее воздействие считается менее значимым, поскольку она менее токсична по сравнению с метилртутью. Поэтому неорганическая ртуть в продуктах питания не исследуется. Некоторые этапы схемы принятия решений предусматривают применение технологий и методов, описанных в главах 3 и 4. Эти семь этапов представлены здесь в рамках рамочной схемы принятия решений, которая позволяет ориентировать руководителей по анализу рисков при определении групп населения, подверженных риску воздействия метилртути вследствие потребления рыбы, на основе принципов последовательности и рентабельности. В рамках этого подхода для оптимального определения характеристики риска используется метод нарастающей детализации оценок воздействия. Таким образом, целью главы 7 настоящего документа является обеспечение ориентиров для руководителей по анализу рисков, позволяющих лучше понять риск, обусловленный содержанием метилртути в рыбе, и разработать соответствующие стратегии действий по сведению к минимуму риска и максимальному увеличению выгод от потребления рыбы.
60. **Этап 1.** Первым этапом управления потенциальными рисками, обусловленными присутствием метилртути в рыбе, является оценка важности рыбы в качестве источника белка и других питательных веществ для местного населения. Поскольку рыба является главным проводником воздействия метилртути на человека, информацию о потреблении рыбы данной группой населения можно получить из ряда источников. Этот первоначальный этап включает предварительный опрос с целью установить частоту и тип потребляемой различными подгруппами населения рыбы. Отметим, что в случае потребления морских млекопитающих их потенциальную роль в воздействии ртути также следует включить в оценку.
61. **Этап 2.** До осуществления всеобъемлющей оценки воздействия возможно проведение биомониторинга с использованием волос для определения уровней воздействия метилртути. Этот этап особенно важен при изучении маленьких детей и женщин детородного возраста, не менее одного раза в неделю потребляющих рыбу, содержащую ртуть, и людей, часто употребляющих рыбу. Воздействие можно оценить путем проведения анализа общих концентраций ртути в составных образцах волос. Использование волос – это неинвазивная, относительно недорогая и достаточно точная процедура определения воздействия метилртути в группах, потребляющих рыбу.
62. **Этап 3.** Если средние концентрации ртути в составных образцах волос значительно ниже контрольных уровней, дальнейшие действия не требуются. Тем не менее, если средние концентрации ртути в составных образцах волос любой группы превышают концентрации, считающиеся опасными, или если разрыв между выявленной концентрацией и контрольным уровнем относительно невелик, возможен анализ образцов волос каждого лица. Оценка индивидуальных результатов позволит выявить группы населения, подверженные риску

воздействия метилртути, и если у значительной доли отдельных лиц уровень содержания ртути достаточно высок, возможно проведение дальнейших исследований, как это описано ниже.

63. **Этап 4.** Если биомониторинг дает высокие результаты, можно оценить общее воздействие ртути, связанное с потреблением рыбы, на отдельных лиц из каждой группы, подвергающейся потенциальному риску, с учетом особенностей питания и общего уровня содержания ртути в потребляемой рыбе. Такую оценку можно провести, используя дифференцированный подход с последовательным уточнением оценочных данных о потреблении продуктов и концентрации ртути. Данные о потреблении конкретных видов рыбы, количестве и частоте потребления можно получить путем опроса отдельных лиц о составе их пищевого рациона, а также путем сбора другой информации. В это же время можно определить массу тела у лиц, потребляющих рыбу. Средние уровни общего содержания ртути в распространенных видах потребляемой рыбы можно определить на основе анализа составных образцов или имеющихся данных из других стран.

64. **Этап 5.** На основе указанных выше данных можно рассчитать оценочные показатели общего воздействия ртути на килограмм массы тела в неделю; которые затем можно сравнить с величиной ВДЕП для метилртути. Если показатель воздействия ниже контрольного уровня, то в отношении рыбы дальнейшие действия не требуются, однако может потребоваться исследование других источников воздействия ртути. Если общее расчетное воздействие ртути превышает контрольные уровни для метилртути, следует рассмотреть возможность анализа составных образцов рыбы на предмет обнаружения метилртути.

65. **Этап 6.** Возможен анализ образцов рыбы на предмет обнаружения метилртути, призванный обеспечить уточнение оценочных данных о воздействии. Следует в первую очередь рассмотреть тип обычно потребляемой рыбы. Показатель содержания метилртути может составлять всего лишь 0,3 от общего содержания ртути в пресноводной нехищной рыбе. Однако в случае морской хищной рыбы этот этап можно пропустить, поскольку отношение количества метилртути к общему количеству ртути зачастую составляет примерно 0,9.

66. **Этап 7.** После определения уровня метилртути в рыбе можно провести уточненный расчет воздействия метилртути, содержащейся в рыбе, путем умножения показателей потребления рыбы на средние показатели содержания метилртути в рыбе. Полученная величина еженедельного поступления может быть сопоставлена с ВДЕП для метилртути. Если эта величина превышает ВДЕП, следует рассмотреть действия по управлению рисками, описанные ниже.

### **Выбор вариантов**

67. В целом, существует две общие стратегии сокращения воздействия содержащейся в рыбе метилртути на население. Один из них предусматривает информирование общественности с целью повлиять на потребление рыбы в группах населения, подверженных риску, а другой предполагает применение мер регулирования с целью сократить уровни содержания метилртути в рыбе. Сокращение объемов ртути в окружающей среде за счет борьбы с выбросами также может способствовать уменьшению воздействия метилртути на долговременной основе.

68. Стратегии информирования общественности, направленные на регулирование потребления рыбы, имеют большое значение для управления рисками, обусловленным воздействием метилртути. Конечной целью этих стратегий является изменение схем потребления, с тем чтобы люди, подверженные риску, могли и далее потреблять рыбу и пользоваться обеспечиваемыми ей выгодами для здоровья, при этом сокращая свою подверженность воздействию метилртути. В основе этих стратегий лежит эффективное оповещение о риске, которое более подробно описано ниже.

69. Суть еще одной стратегии управления рисками заключается в сокращении потенциального воздействия метилртути, содержащейся в рыбе, за счет установления пределов максимально допустимой концентрации. Комиссия по Кодексу Алиментариус ФАО/ВОЗ установила ориентировочные уровни содержания метилртути: 1 мг/кг для крупных хищных рыб (таких как акула, рыба-меч, тунец и щука) и 0,5 мг/кг для нехищных рыб. Регламентирующие подходы в случае содержания метилртути в рыбе ограничены соображениями затрат и эффективности и сами по себе могут оказаться недостаточно эффективными в деле сокращения воздействия.

### **Оповещение о рисках**

70. Успешное оповещение о рисках – это предпосылка эффективного управления рисками. Это применимо как к стратегии информирования общественности, так и к стратегии принятия регламентирующих мер. В сфере информирования общественности основной целью оповещения о рисках является представление нацеленной на конкретную аудиторию, значимой, предметной и точной информации в ясной и понятной форме о рисках и выгодах, обусловленных потреблением рыбы, и других путях воздействия ртути.

71. На первых этапах программы оповещения о риске – после того как выявлена проблема, связанная с содержанием метилртути в рыбе – необходимо определить задачи оповещения о рисках. Следует четко установить группы, подверженные риску, или целевую аудиторию. Возможно сегментирование сообщества и различные сегменты могут получать различную информацию с учетом их конкретных потребностей и рисков. Например, женщины детородного возраста, беременные и кормящие грудью матери могут отдельно от других подгрупп населения оповещаться о рисках для развития нервной системы плода.

72. Приемлемость мер по управлению рисками тесно связана с общественным восприятием рисков. Поэтому лицам, занимающимся оповещением о рисках, необходимо гарантировать, чтобы в процессе оповещения раскрывалась информация о восприятии широкой общественностью обусловленного воздействием ртути рисков, связанных с потреблением рыбы. Опыт показывает, что для достижения максимальной эффективности следует адаптировать стратегию оповещения о рисках к конкретным характеристикам и интересам заинтересованных субъектов, к соответствующей аудитории, с учетом культурных, социальных и экономических факторов.

73. Оповещение о рисках и выгодах, связанных с потреблением рыбы, должно предусматривать проведение двустороннего диалога. Лица, занимающиеся оповещением, должны обеспечивать внешних заинтересованных субъектов ясной и своевременной информацией о рисках, обусловленных метилртутью, и мерах по управлению ими. По мере целесообразности следует также рассматривать другие загрязнители (например, ПХД и диоксины), насколько это возможно в рамках процесса оценки рисков, управления рисками и оповещения о рисках. Следует также предоставить информацию о выгодах потребления рыбы, а также информацию об альтернативных продуктах питания, особенно в тех регионах, где рыба представляет собой один из главных источников продуктов питания. Эта информация должна доводиться до сведения таким образом, чтобы она была понятной заинтересованным субъектам, и с использованием легкодоступных для них носителей.

### **Мониторинг и обзор**

74. После осуществления того или иного варианта управления рисками следует провести оценку осуществления и с тем, чтобы установить, выполнены ли поставленные задачи. В сфере информирования общественности показателем является степень реагирования целевой аудитории на ключевую установку. Такой обзор позволяет выявить, какие корректировки или усовершенствования можно внести на конечном этапе. Лица, занимающиеся оповещением о рисках, должны определить конкретные стратегии оценки для определения эффективности проведенной ими кампании.

---