



Всемирная организация
здравоохранения

Европейское региональное бюро

Загрязненные территории и здоровье населения

Отчет о двух семинарах ВОЗ:
Сиракузы, Италия, 18 ноября 2011 г.
Катания, Италия, 21–22 июня 2012 г.

Загрязненные территории и здоровье населения

Отчет о двух семинарах ВОЗ:
Сиракузы, Италия, 18 ноября 2011 г.
Катания, Италия, 21–22 июня 2012 г.



Всемирная организация
здравоохранения

Европейское региональное бюро

РЕФЕРАТ

В результате происходивших в прошлом процессов индустриализации и неудовлетворительной практики природопользования Европа получила в наследство тысячи загрязненных территорий. Прошлая и нынешняя хозяйственная и иная деятельность может быть причиной локального и рассеянного накопления факторов экологического стресса до такой степени, что может угрожать здоровью людей и окружающей среде, поскольку из-за этого меняется качество воздуха, создаются помехи для выполнения функций почвы и загрязняются подземные и поверхностные воды.

Европейским центром ВОЗ по окружающей среде и охране здоровья были организованы два технических совещания, на которые были приглашены представители природоохранных ведомств и органов общественного здравоохранения как национального, так и международного уровня, а также специалисты, ведущие научные исследования, для того, чтобы рассмотреть приоритеты, интересы и потребности и проанализировать современный уровень знаний, имеющиеся на сегодняшний день варианты методики и пробелы в знаниях в отношении загрязненных территорий и здоровья населения.

Оценка возможного вредного воздействия загрязненных территорий на здоровье населения – дело непростое, особенно когда речь идет о территориях, загрязненных в результате промышленной деятельности, где продолжают многообразные виды такой деятельности и люди подвергаются действию многих опасных факторов. Однако, несмотря на эти сложности, разработаны различные методики и инструменты оценки воздействия на здоровье, которые были использованы для изучения загрязненных территорий, и имеется широкий выбор ресурсов. Эти ресурсы нужно тщательно отбирать и использовать в соответствии с потребностями, целями и местными возможностями.

Имеющиеся оценки показывают, что загрязненные территории являются серьезной проблемой общественного здравоохранения национального и международного значения. На обоих совещаниях были определены приоритетные темы и главные цели совместной работы над решением проблемы загрязненных территорий и их воздействия на здоровье населения.

Ключевые слова

ENVIRONMENTAL EXPOSURE – adverse effects
ENVIRONMENTAL POLLUTION
EPIDEMIOLOGICAL STUDIES
INDUSTRIAL WASTE
PUBLIC HEALTH
RISK ASSESSMENT

Запросы относительно публикаций Европейского регионального бюро ВОЗ следует направлять по адресу:

Publications
WHO Regional Office for Europe
UN City, Marmorvej 51
DK-2100 Copenhagen Ø, Denmark

Кроме того, запросы на документацию, информацию по вопросам здравоохранения или разрешение на цитирование или перевод документов ВОЗ можно заполнить в онлайн-режиме на сайте Регионального бюро: <http://www.euro.who.int/PubRequest?language=Russian>.

© Всемирная организация здравоохранения, 2013 г.

Все права защищены. Европейское региональное бюро Всемирной организации здравоохранения охотно удовлетворяет запросы о разрешении на перепечатку или перевод своих публикаций частично или полностью.

Обозначения, используемые в настоящей публикации, и приводимые в ней материалы не отражают какого бы то ни было мнения Всемирной организации здравоохранения относительно правового статуса той или иной страны, территории, города или района или их органов власти или относительно делимитации их границ. Пунктирные линии на географических картах обозначают приблизительные границы, относительно которых полное согласие пока не достигнуто.

Упоминание тех или иных компаний или продуктов отдельных изготовителей не означает, что Всемирная организация здравоохранения поддерживает или рекомендует их, отдавая им предпочтение по сравнению с другими компаниями или продуктами аналогичного характера, не упомянутыми в тексте. За исключением случаев, когда имеют место ошибки и пропуски, названия патентованных продуктов выделены начальными прописными буквами.

Всемирная организация здравоохранения приняла все разумные меры предосторожности для проверки информации, содержащейся в настоящей публикации. Тем не менее, опубликованные материалы распространяются без какой-либо явно выраженной или подразумеваемой гарантии их правильности. Ответственность за интерпретацию и использование материалов ложится на пользователей. Всемирная организация здравоохранения ни при каких обстоятельствах не несет ответственности за ущерб, связанный с использованием этих материалов. Мнения, выраженные в данной публикации авторами, редакторами или группами экспертов, необязательно отражают решения или официальную политику Всемирной организации здравоохранения.

Содержание

Резюме	v
Лица, внесшие вклад в подготовку отчета, и редакторы	vii
Выражение благодарности	vii
Список сокращений	viii
Введение в отчет	x
Загрязненные территории и здоровье населения: приоритеты, интересы, потребности, варианты методики	1
1 Введение	1
2 Возможные цели и задачи сети, деятельность которой координируется Европейским региональным бюро ВОЗ	2
3 Цели и задачи поискового семинара	3
4 Примеры исследований	3
5 Приоритеты, интересы и потребности	4
5.1 Коммуникация	4
5.2 Загрязнение природных сред	5
5.3 Биомониторинг	5
5.4 Дети	6
5.5 Инструменты экспресс-анализа	6
5.6 Временная динамика вредных воздействий и риска	7
5.7 Экологическая справедливость	7
5.8 Промышленные аварии	7
6 Варианты методики и имеющиеся данные	7
6.1 Стратегии проведения исследований состояния окружающей среды и здоровья населения на загрязненных территориях	8
6.2 Оценка уровней воздействия	9
6.3 Наличие данных и их гармонизация	10
7 Следующие шаги в краткосрочной и среднесрочной перспективе	10
Загрязненные территории и здоровье населения: интегрирование данных и ресурсов	11
1 Введение	11
2 Цели и задачи	12
3 Экологическая характеристика загрязненных территорий в Европе	12
3.1. Законодательная база, регламентирующая статус загрязненных территорий, и определения на уровне ЕС	12
3.2 Имеющаяся информация о загрязненных территориях на уровне ЕС	15
3.2.1 Показатель основного набора CSI 015	15
3.2.2 База геохимических данных FOREGS и проект LUCAS	17
3.2.3 Европейский регистр выбросов и переноса загрязнителей	17
3.2.4 Директива о промышленных выбросах	19
3.2.5 Директива INSPIRE	19
3.2.6 Шлюз WISE и Рамочная директива о воде	20

3.3	Наличие данных и потребности на страновом уровне	22
3.4	Обзор инициатив, касающихся загрязненных территорий	22
4	Оценка воздействия загрязненных территорий на здоровье	23
4.1	Оценка риска для здоровья	24
4.1.1	Инструменты оценки риска для здоровья	25
4.1.2	Инициатива CLEA	27
4.1.3	Методика оценки состояния здоровья населения ATSDR	28
4.2	Составление медико-санитарной характеристики населения, живущего на загрязненных территориях	29
4.2.1	Инструмент RIF для анализа риска и картирования заболеваний	29
4.2.2	Методика SENTIERI	30
4.2.3	Методика PLAINE для создания платформы на базе ГИС с данными об окружающей среде и здоровье населения	31
4.3	Оценка уровней вредного воздействия на загрязненных территориях посредством биомониторинга человека и изучения пищевой цепи	32
4.3.1	Биомониторинг человека	32
4.3.2	Пример оценки общего уровня вредного воздействия с учетом влияния пищевой цепи	34
4.4	Варианты дизайна эпидемиологических исследований на загрязненных территориях	34
5	Обсуждение	37
6	Дальнейшие шаги	39
7	Темы и цели совместной работы	39
	Библиография	40
	Приложение 1. Представленные материалы и примеры исследований.	
	Семинар “Загрязненные территории и здоровье населения: приоритеты, интересы, потребности, варианты методики”	43
	Приложение 2. Предоставленные материалы и примеры исследований.	
	Семинар “Загрязненные территории и здоровье населения: интегрирование данных и ресурсов”	71
	Приложение 3. Программа семинара “Загрязненные территории и здоровье населения: приоритеты, интересы, потребности, варианты методики”	95
	Приложение 4. Программа семинара “Загрязненные территории и здоровье населения: интегрирование данных и ресурсов”	97
	Приложение 5. Список участников семинара “Загрязненные территории и здоровье населения: приоритеты, интересы, потребности, варианты методики”	99
	Приложение 6. Список участников семинара “Загрязненные территории и здоровье населения: интегрирование данных и ресурсов”	101

Резюме

В Европе имеются тысячи загрязненных территорий. Они являются результатом происшедших в прошлом процессов индустриализации и неудовлетворительной практики природопользования. Прошлая и нынешняя хозяйственная и иная деятельность может быть причиной локального и рассеянного накопления факторов экологического стресса до такой степени, что может угрожать здоровью людей и окружающей среде, поскольку из-за этого меняется качество воздуха, создаются помехи для выполнения функций почвы и загрязняются подземные и поверхностные воды.

К числу потенциально загрязненных территорий относятся территории, на которых размещаются (или размещались) действующие предприятия и технологическое оборудование по производству и переработке химических веществ, нефтепродуктов и иной промышленной продукции, по удалению и/или очистке сточных вод, по производству цемента, выработке электроэнергии, добыче полезных ископаемых и производству металлов. В отношении доподлинно установленного или предполагаемого вредного воздействия этих территорий на здоровье населения высказывается озабоченность с научной и стратегической точек зрения. Это является серьезной проблемой общественного здравоохранения по нескольким причинам: документально зафиксированная на многих загрязненных территориях высокая степень загрязнения, одновременное действие нескольких факторов экологического стресса и сосуществование нескольких путей воздействия в быту и/или на производстве.

Кроме этого, территории, загрязненные в результате промышленной деятельности, часто расположены вблизи от городских населенных пунктов или от социально неблагополучных районов, и это еще больше усложняет модели вредного воздействия и приводит к взаимодействию с другими детерминантами здоровья. Вот почему представляется желательным собрать и надлежащим образом упорядочить существующие фактические данные, более точно сформулировать проблему и определить методологические подходы, необходимые для установления наиболее полной характеристики воздействий, которые загрязненные территории оказывают на здоровье населения – настолько, насколько позволяют имеющиеся данные и ресурсы. Эта информация будет одним из определяющих факторов при выработке более действенных мер в области охраны общественного здоровья и здоровых стратегических рекомендаций для населения, затронутого воздействием таких территорий.

Учитывая сложившуюся ситуацию, Европейский центр ВОЗ по окружающей среде и охране здоровья предложил организовать общеевропейскую сеть по проблеме загрязненных территорий и здоровья населения, которая объединила бы экспертов и учреждения с общими интересами и обязанностями в этой области, и начал работу по предоставлению информации и рекомендаций в отношении воздействия загрязненных территорий на здоровье и их восстановления от загрязнения.

В качестве первого шага Европейский центр ВОЗ по окружающей среде и охране здоровья организовал два технических совещания (в Сиракузах 18 ноября 2011 г. и в Катании 21–22 июня 2012 г.) для того, чтобы провести обзор современного уровня знаний, наличия данных и имеющихся на сегодняшний день вариантов методики в области загрязненных территорий и здоровья населения, выяснить приоритеты, интересы, потребности и пробелы в знаниях и, наконец, определить темы и главные цели совместной работы.

Возможно, потому, что загрязненные территории отличаются большой неоднородностью, какого-то общего определения этого понятия нет, как нет и общих критериев для составления кадастров таких территорий на местном, страновом или европейском уровне. Тем не менее, существует озабоченность в отношении территорий, на которых ведется (или велась) деятельность человека, вызвавшая или могущая вызвать загрязнение окружающей среды – почвы, поверхностных или подземных вод, воздуха и пищевой цепи, что привело (или может

привести) к вредному воздействию на здоровье населения. На такие случаи в действующей законодательной базе предусматривается несколько положений, касающихся предупреждения и контроля видов деятельности, вызывающих загрязнение окружающей среды, в разных областях, таких как обращение с отходами, производство химических веществ и обращение с ними и промышленные выбросы.

Оценка возможных вредных воздействий загрязненных территорий на здоровье населения – дело непростое. Каждая территория имеет свои характеристики, и трудно представить какой-то типичный сценарий или характерные примеры воздействия, особенно когда речь идет о территориях, загрязненных в результате промышленной деятельности, где продолжается множество разных видов такой деятельности. И все же, несмотря на эти сложности, были разработаны разнообразные методики и инструменты, позволяющие охарактеризовать воздействия на здоровье населения, и сегодня имеется широкий выбор ресурсов. Необходимо тщательно подбирать подходящую методику и те данные, которые требуются для оценок состояния здоровья, и применять их в соответствии с потребностями, целями и возможностями (в том числе местными).

Для того, чтобы дать более точное количественное определение общего воздействия на здоровье, нужны более систематические данные, позволяющие усовершенствовать процесс оценки уровней вредного воздействия на людей. С этой целью на европейском уровне было запланировано и осуществлено множество инициатив, особенно таких, в которых в качестве точки входа была взята почва. Важные инициативы были предприняты Европейской комиссией – через Генеральный директорат по вопросам окружающей среды, Объединенный исследовательский центр и Европейское агентство по окружающей среде – для сбора данных из многих стран Европы о загрязненных почвах. Согласно сведениям, полученным в ходе последнего раунда сбора данных, проведенного в 2011 г., число потенциально загрязненных территорий в странах, на которые распространяется деятельность Европейского агентства по окружающей среде, и в странах Западных Балкан, где осуществляются (или осуществлялись в прошлом) потенциально загрязняющие окружающую среду виды деятельности, оценивается примерно в 2,4 миллиона, из которых 190 000 были официально определены как загрязненные территории и могут нуждаться в мероприятиях по очистке от загрязнения. Хотя основные виды деятельности, вызывающие загрязнение окружающей среды, в разных странах Европы разные, к самым значительным источникам местного загрязнения относятся, согласно полученным сведениям, промышленная и торговая деятельность наряду с удалением и очисткой сточных вод.

К другим европейским источникам информации, касающейся оценки уровней воздействия на людей, относятся Европейский регистр выбросов и переноса загрязнителей (регистрирующий выбросы от промышленных предприятий в воздух, воду или почву) и наборы данных WISE о водных проблемах в Европе. Эти наборы данных служат источником ценной информации о статусе химического загрязнения воды, воздуха или почвы, хотя и без прямой ссылки на загрязненные территории. Если добавить к этому виду информации данные с полной географической привязкой, это существенно повысит ее ценность.

Для того, чтобы можно было использовать эти наборы данных при оценке уровней вредного воздействия на здоровье людей на общеевропейском уровне, необходимо продолжать работу дальше и наладить более прочное и глубокое сотрудничество между специалистами в области охраны окружающей среды и общественного здравоохранения; в этих целях было бы желательно иметь больше инициатив на страновом или региональном уровне, особенно в странах или регионах с ограниченными ресурсами для проведения аналитических исследований.

Приоритеты в дальнейшей работе будут определены с учетом ходатайств и просьб правительств всех 53-х государств-членов Европейского региона ВОЗ, причем особое внимание будет уделяться странам, имеющим ограниченный опыт в решении проблемы загрязненных территорий.

Были определены следующие темы и главные цели совместной работы:

- разработка руководств а) по стратегиям изучения состояния окружающей среды и здоровья населения на загрязненных территориях с акцентом на методiku и б) по стратегиям коммуникации;
- подготовка первоисточников, материалов и учебных модулей а) по подходам и методам, которые должны применяться на разных территориях и в разных контекстах, и б) по стратегиям коммуникации;
- укрепление методологических основ оценки вредных воздействий, в частности, биомониторинга и оценки пищевой цепи;
- осуществление оценок состояния здоровья, включающих отдельный анализ в подгруппах населения, в частности, среди детей;
- планирование системы сбора данных и выдачи результатов по сравнительным анализам воздействия различных источников загрязнения на здоровье населения в странах и между разными странами Европейского региона ВОЗ, которая позволяет включать в анализ социально-экономические факторы.

Лица, внесшие вклад в подготовку отчета, и редакторы

Предлагаемый отчет является плодом дискуссий, проведенных во время двух совещаний ВОЗ, и отражает вклад всех участников совещаний. Отдельные выступления включены в Приложения 1 и 2.

Редакторами отчета являются Roberto Pasetto (Национальный институт здравоохранения, Италия), Piedad Martin-Olmedo (Андалузская школа общественного здравоохранения) и Marco Martuzzi (Европейское региональное бюро ВОЗ).

Выражение благодарности

Редакторы выражают благодарность всем участникам совещаний за их участие в дискуссиях и за поддержку в подготовке данного отчета.

Особой благодарности заслуживают Benedetto Terracini и Ivano Iavarone, которые координировали дискуссии и председательствовали, соответственно, на первом и втором совещании.

Первое совещание финансировалось областью Сицилия, Assessorato Territorio e Ambiente, Sportello Unico per le Aree ad elevato Rischio di Crisi Ambientale – Agenda 21 – Amianto.

Второе совещание финансировалось проектом “Укрепление потенциала в области окружающей среды и охраны здоровья” при финансовом участии Генерального директората Европейской комиссии по здравоохранению и защите прав потребителей (DG SANCO).

Список сокращений

Атлас AIMA	Интерактивный атлас смертности в Андалузии
ATSDR	Агентство по регистрации токсичных веществ и заболеваний
БИЭК	Бензол, толуол, этилбензол и ксилен
Сеть CABERNET	Сеть согласованных действий по заброшенным землям, бывшим в хозяйственном использовании, и экономическому возрождению
ОФ	Общий форум по проблеме загрязненных земель в Европе
CIPAIS	Международная комиссия по защите итало-швейцарских вод
Модель CLEA	Оценка вредных воздействий на загрязненных землях (модель/инициатива)
CSI	Показатель основного набора
DALY	Число утраченных лет здоровой жизни (годы жизни с поправкой на инвалидность)
DG Environment	Генеральный директорат Европейской комиссии по окружающей среде
Модель DYNAMO-NIA	Динамическая модель оценки воздействия на здоровье
EASP	Андалузская школа общественного здравоохранения
ЕК	Европейская комиссия
ЕАОС	Европейское агентство по окружающей среде
Сеть Eionet	Европейская сеть по экологической информации и наблюдениям
EPBЗ	Европейский регистр выбросов загрязнителей
EPBПЗ	Европейский регистр выбросов и переноса загрязнителей
ЕЦДП	Европейский центр данных о почвах
ЕС	Европейский союз
Eurodemo+	Европейские согласованные меры по демонстрации рационального восстановления почв и подземных вод
FOREGS	Форум европейских геологических служб
ГИС	Географическая информационная система
Методика HEIMTSA	Комплексная методика и набор методических разработок по оценке сценариев в области охраны здоровья и окружающей среды
ИО	Индекс опасности
ICCL	Международная комиссия по загрязненным землям
MPB	Методика расчета уровня воздействия
Сеть IMPEL	Сеть ЕС по имплементации и обеспечению соблюдения экологического законодательства
INTARESE	Комплексная оценка рисков для здоровья, создаваемых факторами экологического стресса
INSPIRE	Инфраструктура пространственной информации в Европейском сообществе

КПКЗ	Комплексная профилактика и контроль загрязнения окружающей среды
БОМР	Бассейновый округ международной реки
ОИЦ	Объединенный исследовательский центр Европейской комиссии
Проект LUCAS	Проект “Рамочное статистическое исследование землепользования/ земельного покрова”
Сеть NICOLE	Сеть по проблемам земель с промышленным загрязнением в Европе
ЗТПНО	Загрязненные территории, являющиеся приоритетным национальным объектом
ТВНЗ	Территория восстановления окружающей среды национального значения
ПАУ	Полициклические ароматические углеводороды
МГК	Метод главных компонент
ПХБ	Полихлорированные бифенилы
ПХДД/ДФ	Полихлорированные дибензо-п-диоксины и дибензофураны
ПХН	Полихлорированные нафталины
ПЗТ	Потенциально загрязненная территория
ООЗ	Оценка общественного здоровья
Методика PLAINE	Интегрированная платформа для анализа неравенств в отношении вредных воздействий окружающей среды
СОЗ	Стойкие органические загрязнители
Модель PRA.MS	Модель предварительной оценки риска для выявления и оценки проблемных территорий с загрязненной почвой в Европе
Инструмент RIF	Инструмент быстрых исследований
НИТОКР	Научные исследования и технические опытно-конструкторские разработки
SAHSU	Отдел статистики здравоохранения на малых территориях в Имперском колледже Лондона
Сеть SedNet	Европейская сеть по проблеме отложений
SFD	Рамочная директива о почве
СКС	Стандартизированные коэффициенты смертности
SNOWMAN	Устойчивое управление почвенными ресурсами и ресурсами подземных вод в условиях загрязнения и заражения почв
СОС	Состояние окружающей среды
СОК	Самоорганизующаяся карта
ЕЭК ООН	Европейская экономическая комиссия Организации Объединенных Наций
ЛОС	Летучие органические соединения
WFD	Рамочная директива о воде
WISE	Система информации о водных ресурсах Европы
ВОЗ	Всемирная организация здравоохранения

Введение в отчет

В ноябре 2011 г. и в июне 2012 г. Европейским центром ВОЗ по окружающей среде и охране здоровья были организованы два технических совещания на тему “Загрязненные территории и здоровье населения”. В совещаниях принимали участие представители ведомств по охране окружающей среды и органов общественного здравоохранения национального и международного уровней, а также специалисты, ведущие научные исследования.

На обоих совещаниях ставилась цель рассмотреть приоритеты, интересы и потребности и изучить современный уровень знаний, имеющиеся на сегодняшний день варианты методики и пробелы в знаниях в отношении загрязненных территорий и их воздействия на здоровье населения.

Первое совещание было спланировано как поисковый семинар, перед которым была поставлена задача оценить технические и экономические возможности создания сети по проблемам загрязненных территорий и охраны здоровья. Для этого был проведен анализ накопленного опыта и исследований, выполненных в нескольких странах Европы.

Второе совещание было проведено с целью рассмотрения некоторых из вопросов, которые были сформулированы после первого совещания, с тем, чтобы уточнить темы и главные цели совместной работы в рамках сети ВОЗ. В ходе второго совещания были подробно рассмотрены имеющиеся определения термина “загрязненные территории”, европейские и национальные наборы данных с агрегированными данными о состоянии окружающей среды, касающимися загрязненных территорий, и было проведено сравнение и противопоставление методов и методических разработок, которые могут применяться для оценки воздействия загрязненных территорий на здоровье населения.

Настоящий документ включает отчеты о двух этих совещаниях.

Загрязненные территории и здоровье населения: приоритеты, интересы, потребности, варианты методики

Сиракузы, Италия, 18 ноября 2011 г.

1 Введение

В Европе и в других регионах территории, загрязненные в результате промышленной деятельности, часто называют одной из приоритетных проблем в области охраны окружающей среды и охраны здоровья. Как в научных, так и в политических кругах выражается озабоченность по поводу доподлинно установленных или предполагаемых вредных воздействий этих территорий на здоровье населения. Эта проблема является особенно сложной по нескольким причинам: опасные факторы разнородны, надежных данных об уровнях воздействия мало, большинство причинных связей между территориями, загрязненными в результате промышленной деятельности, и здоровьем населения касаются заболеваний многофакторной этиологии и очень сложна система определяющих социальных, экономических и профессиональных факторов. Кроме этого, территории, загрязненные в результате промышленной деятельности, часто расположены вблизи городов, что еще больше усложняет модели вредных воздействий.

Все эти сложности объясняют, почему имеется относительно мало фактических данных, подтверждающих причинно-следственные связи. Собственно говоря, мало опубликованных исследований, и к тому же их трудно сравнивать между собой, поэтому степень остроты общей проблемы неясна. Кроме того, многие территории, загрязненные в результате промышленной деятельности, традиционно находятся в районах, находящихся в состоянии упадка, с высоким уровнем безработицы, поэтому противоречия между экономическими интересами и воздействием на качество окружающей среды и состояние здоровья населения становятся (впоследствии) общей проблемой, которая вызывает большую обеспокоенность и разногласия между жителями этих территорий. На этом фоне проведение конкретных контрольных измерений и формулирование здоровых стратегических рекомендаций, которые могли бы быть положены в основу дебатов на разных уровнях, часто представляет собой трудновыполнимую задачу для органов здравоохранения и государственного управления. Вот почему представляется желательным собрать совещание с участием существующих групп экспертов, чтобы сквозь призму разных научных дисциплин обсудить стратегии, накопленный опыт, потребности и точки зрения.

2 Возможные цели и задачи сети, деятельность которой координируется Европейским региональным бюро ВОЗ

В этих условиях представляется желательным наладить сотрудничество или обмен информацией и опытом между учреждениями и центрами, занимающимися проблемой загрязненных территорий. Первым шагом является создание европейской сети.

Возможные цели и задачи сотрудничества можно охарактеризовать следующим образом:

- создать сеть экспертов/учреждений с общими интересами и обязанностями для изучения воздействия загрязненных территорий на здоровье населения и предоставления информации и рекомендаций в отношении мер по управлению рисками или восстановлению территорий от загрязнения, для чего необходимо предпринять следующие действия:
 - выявить несколько завершенных или незавершенных репрезентативных исследований;
 - установить критерии для констатации наличия твердого знания или хотя бы обоснованного предположения о существовании проблемы на основании данных либо о загрязнении, либо о последствиях для здоровья;
 - делиться информацией об основных публичных источниках данных;
 - определить в Европе (в Европейском регионе ВОЗ 53 страны) учреждения и районы на территории страны, где имеются особые потребности и пробелы, чтобы можно было заняться решением проблемы;
- обмениваться опытом и методами работы и выявлять общие или предпочтительные методики, особенно в следующих конкретных областях, представляющих интерес:
 - аналитические эпидемиологические исследования, статистика и методические разработки по малым территориям и интерпретация собираемой в плановом порядке статистики здравоохранения;
 - оценка уровней воздействия, например, моделирование выбросов и/или концентраций, матрицы распределения загрязнителей в окружающей среде или модели повседневной деятельности;
 - биомониторинг;
 - социально-экономические детерминанты (смешивание эффектов и взаимодействия) и неравенства и социальная несправедливость в отношении очагов загрязнения;
 - распознавание и понимание различий между последствиями воздействий на производстве и воздействий окружающей среды;
 - риск промышленных аварий и безопасность в области здравоохранения;
 - восстановление ущерба окружающей среде (экономический анализ); и
 - стратегическое управление рисками, восприятие рисков и распространение информации о рисках.
- определить заинтересованность и технико-экономические возможности сбора международных данных о влиянии локального загрязнения промышленного происхождения на здоровье и проведения параллельных или совместных исследований на международном уровне, учитывая следующие аспекты:
 - сравнимость опубликованных исследований;
 - наличие и сравнимость данных о выбросах из загрязненных территорий и о воздействиях на окружающую среду;
 - наличие данных о вредных воздействиях на людей;

- возможная классификация территорий по характеру промышленной деятельности, типам опасности и потенциальному воздействию;
- наличие и сравнимость медико-санитарных данных по таким вопросам, как смертность в сопоставлении с заболеваемостью и пространственное разрешение.

3 Цели и задачи поискового семинара

Проект, который был начат на Сицилии и включает исследования трех промышленных территорий, дал возможность созвать небольшое совещание, построенное в формате семинара. Задача этого совещания состояла в том, чтобы обсудить и изучить варианты, интересы, достижимость перечисленных выше целей и препятствия на пути их достижения.

Говоря более конкретно, цели семинара заключались в следующем:

- поделиться приоритетами, интересами и потребностями некоторых стран, регионов и районов относительно загрязненных территорий, и
- обсудить варианты методики, имеющиеся данные, пробелы в знаниях и благоприятные возможности в разных странах.

На семинаре было представлено несколько примеров исследований, проведенных в Греции, Испании, Италии, Словении, Соединенного Королевства и Франции. Начав с анализа этих примеров, участники семинара изучили возможные темы и цели совместной работы. Наконец, были намечены последующие шаги в ближайшей и среднесрочной перспективе – до совещания, которое должно быть проведено в 2012 г.

4 Примеры исследований

На семинаре были представлены десять исследований состояния окружающей среды и здоровья населения на загрязненных территориях, а также обзор по теме “Воздействие загрязненных территорий на здоровье детей”. Краткое изложение докладов об этих исследованиях приводится в Приложении 1.

Представленные на семинаре примеры касались либо местных исследований, в ходе которых оценивалось воздействие загрязненных территорий на здоровье населения в данном районе, либо используемых в стране методов оценки рисков для здоровья, существующих в окрестностях территорий, загрязненных сопоставимыми источниками. В двух выступлениях говорилось об исследованиях, проведенных на национальном уровне: а) оценка уровней вредного воздействия в исследованиях по проблеме отходов в Соединенном Королевстве и б) методы и результаты проекта SENTIERI (исследование смертности среди жителей загрязненных территорий в Италии). В последнем случае на каждой территории исследовались один или несколько источников загрязнения: химическая промышленность, нефтехимические и нефтеперерабатывающие заводы, сталелитейные заводы, электростанции, шахты или открытые карьеры, портовые зоны, предприятия, работающие с асбестом или другими минеральными волокнами, свалки и мусоросжигательные установки. В каждом из выступлений давалось описание подходов, методов и основных критических аспектов.

Кроме исследований национального уровня, были представлены следующие примеры исследований:

- влияние на здоровье населения множественных точечных источников загрязнения воздуха (свалка городских твердых отходов, установка для сжигания городских твердых отходов и больничных отходов и нефтеперерабатывающий завод) в одном и том же районе (Лацио, Италия);

- исследования здоровья населения на двух промышленных территориях (Андалузия, Испания);
- исследование методом биомониторинга территории, загрязненной свинцом (долина Межишка, Словения);
- влияние на здоровье населения загрязнения воздуха от крупной электростанции (Эордия, Греция);
- эпидемиологические исследования на двух территориях, загрязняемых нефтехимическим и нефтеперерабатывающим заводами и природным асбестом (Сицилия, Италия);
- моделирование диффузии и географическая информационная система (ГИС) как инструменты оценки индивидуальной подверженности воздействию диоксинов: пример исследования установки для сжигания городских твердых отходов (Безансон, Франция);
- оценка уровней вредных воздействий на людей, живущих в окрестностях региональных мусоросжигательных установок (Эмилия-Романья, Италия);
- эпидемиологические исследования территории вокруг сталелитейного завода (Пьемонт, Италия).

После каждого выступления обсуждались приоритеты, интересы, потребности и варианты методики, касающиеся изучения загрязненных территорий.

5 Приоритеты, интересы и потребности

Исследования состояния окружающей среды и здоровья населения и стратегии, разработанные для изучения отдельно взятых территорий, могут представлять местный и/или общий интерес. Главные цели местных стратегий были определены участниками совещания следующим образом:

- содействовать ретроспективной оценке воздействия местного загрязнения на здоровье населения;
- определить профилактические и/или предупредительные меры вмешательства в области общественного здравоохранения;
- определить приоритеты в проведении мероприятий по восстановлению и очистке территорий от загрязнения;
- объяснить пути воздействия;
- выявить относительный вклад различных факторов риска в состояние здоровья населения;
- выявить любые взаимодействия между факторами окружающей среды и другими детерминантами, например, социально-экономическими факторами;
- способствовать реальному общению с местным населением и заинтересованными сторонами.

При исследовании загрязненных территорий были выделены следующие главные пункты: коммуникация, загрязнение природных сред, биомониторинг, дети, инструменты экспресс-анализа, временная динамика вредных воздействий и риска, экологическая справедливость и промышленные аварии. Все эти пункты описываются ниже.

5.1 Коммуникация

Участники совещания пришли к выводу, что главный интерес представляют три аспекта коммуникации. Первый из них – учебные мероприятия, которые способствуют налаживанию сотрудничества между специалистами в областях окружающей среды и охраны здоровья населения.

В исследованиях окружающей среды и здоровья населения на загрязненных территориях оценки уровней вредных воздействий должны интегрироваться с оценками рисков для здоровья. Для этого очень важно, чтобы специалисты в разных областях знаний говорили на одном языке. Оценка уровней вредных воздействий – сложное и трудное дело, поскольку имеется несколько неопределенностей относительно процессов выброса и диффузии загрязнителей, их переноса и выпадения, каналов сообщения между различными природными средами (почвой, водой, воздухом и биотой) и поглощения загрязнителей человеком. Также общие серьезные проблемы в коммуникации возникают при признании и объяснении границ исследований и неопределенностей их результатов.

Одной из главных предпосылок для более тесной интеграции исследований и, в конечном счете, для улучшения их качества является взаимопонимание между экологией и медициной. В этом смысле первым ключевым аспектом, о котором следует позаботиться в будущем, являются учебные мероприятия, специально построенные таким образом, чтобы способствовать реальному межсекторальному сотрудничеству между экологами и медиками.

Вторым аспектом является уменьшение или устранение помех для общения между исследователями и лицами, формирующими политику, чтобы результаты исследований могли служить реальной опорой для процесса принятия решений.

Третий аспект – необходимость выработки определенной системы для единообразного перевода результатов исследований на обычный язык, чтобы было легче доводить результаты до средств массовой информации и других заинтересованных сторон. Здесь основными препятствиями были названы а) скептическое отношение к качеству данных и б) результаты, которые противоречат субъективно воспринимаемым рискам. Эти препятствия могут быть следствием утраты доверия к учреждениям, участвующим в проведении исследований, и недостатков в стратегиях в области коммуникации. Было указано на необходимость иметь более прозрачный механизм поощрения участия граждан и общественных движений во всех этапах процесса исследований, без чего трудно добиться понимания результатов исследований и положительного их восприятия.

5.2 Загрязнение природных сред

Хотя большинство примеров исследований, которые обсуждались на совещании, касались промышленного загрязнения и выбросов в атмосферу, существует несколько возможных источников и путей загрязнения и несколько разных загрязняющих веществ (загрязнителей). Также могут быть различия в присутствии загрязнителей в разных природных средах, в их рассеянии между средами и в каналах воздействия на человека. Необходимо в обязательном порядке определять стратегии оценки вредных воздействий, и желательно, чтобы с самого начала в разработке схемы исследования принимали участие специалисты-экологи из разных областей знания.

Особый интерес представляет роль пищевой цепи. На многих загрязненных территориях пищевая цепь является важным (но недостаточно изученным) каналом воздействия на здоровье и, в принципе, важнейшим объектом для профилактических мер.

5.3 Биомониторинг

Биомониторинг является одним из главных способов изучения взаимосвязи между окружающей средой и состоянием здоровья населения на загрязненных территориях. Биомониторинг означает: а) мониторинг загрязнителей или их метаболитов в биологических матрицах человека (например, в крови, моче или волосах); б) мониторинг загрязнителей или их метаболитов в

организме животных или использование животных в качестве биоиндикаторов; в) мониторинг загрязнителей в природных матрицах (например, в мхах или лишайниках). На загрязненных территориях биомониторинг может использоваться в разных целях: а) для выявления присутствия данного загрязнителя в биологических матрицах, чтобы дать качественную и количественную оценку уровней воздействия; б) для верификации правильности и/или непротиворечивости моделирования воздействия на организм с помощью дисперсионных и/или диффузионных моделей; в) в качестве одного из инструментов в методах оценки уровней воздействия, основанных на множественных источниках информации.

Особенно полезным биомониторинг может быть в тех случаях, когда присутствуют специфические загрязнители, например, свинец. Также биомониторинг может быть особенно необходим при исследовании малочисленных контингентов, поскольку неопределенность оценки риска в таких исследованиях неизбежна. В таких случаях оценки уровней воздействия на основании данных биомониторинга могут иметь практическое значение для планирования вмешательств в области общественного здравоохранения.

5.4 Дети

Для того, чтобы охарактеризовать состояние здоровья населения, живущего вблизи от загрязненных территорий, необходимо рассматривать разные возрастные группы населения. В частности, нужно принимать во внимание детей, поскольку их организм чрезвычайно чувствителен к веществам, присутствующим в окружающей среде. Такая чувствительность объясняется главным образом а) более высокой подверженностью воздействиям грудных детей по сравнению со взрослыми в одинаковых условиях окружающей среды (например, из-за того, что дети любят все брать в рот) и б) особенностями физиологии и обмена веществ в детском организме (например, большее количество поглощаемых веществ на единицу массы тела), что приводит к повышенной уязвимости перед токсическими эффектами загрязнителей, присутствующих в окружающей среде.

Защита здоровья детей от экологических рисков была главной темой Пятой министерской конференции по окружающей среде и охране здоровья, организованной Европейским региональным бюро ВОЗ. Эта тема особенно актуальна для загрязненных территорий, где уровни воздействия загрязнителей в окружающей среде могут быть очень высокими и где дети могут составлять 20% проживающего там населения.

При изучении экологических рисков для здоровья детей на загрязненных территориях большую ценность могут представлять исследования когорт по рождению. Такие исследования предназначены для оценки эффектов воздействия факторов окружающей среды и их возможных взаимодействий с генетическими факторами и социально-экономическими характеристиками. В их основе лежит растущее понимание последствий для здоровья вредных воздействий в период до зачатия, внутриутробного развития и в раннем периоде жизни. Эти воздействия могут иметь иные и более выраженные последствия, чем воздействия в подростковом возрасте. В когортных исследованиях новорожденных также проводится оценка вредных воздействий факторов окружающей среды в раннем периоде жизни путем анализа биологических проб; эти данные можно использовать для комплексной оценки вредных воздействий на последующих этапах жизни.

5.5 Инструменты экспресс-анализа

При разработке стратегий изучения загрязненных территорий полезно использовать инструменты картирования заболеваний и анализа рисков на малых территориях, особенно если они открыты для бесплатного пользования в виде компьютерных программ или платформ

на базе Интернета. При наличии собираемых в плановом порядке данных о конечных показателях здоровья и геокодированных данных об источниках загрязнения или моделях диффузии и/или дисперсии загрязнителей эти инструменты можно с успехом применять для оперативного получения ответов на новые вызывающие беспокойство вопросы. Хорошим примером инструментов такого рода является разработанная в последние 10–15 лет в Имперском колледже Лондона программа RIF (“Инструмент быстрых исследований”).

5.6 Временная динамика вредных воздействий и риска

Обычным слабым местом в исследованиях состояния окружающей среды и здоровья населения является временной аспект в оценке уровней воздействия и оценке риска. Трудности усугубляются на загрязненных территориях, где особенно сложны временная динамика загрязнения и каналы воздействия, а такие примешивающиеся второстепенные переменные, как потоки миграции, обычно игнорируются. Необходимо приложить немало усилий для заполнения этого пробела и попробовать разработать для этого модели пространственно-временного распределения различных загрязнений.

5.7 Экологическая справедливость

Население, проживающее на загрязненных территориях, подвергается воздействию нескольких факторов риска. Помимо того, что люди подвержены воздействию находящихся в окружающей среде загрязнителей, они часто находятся в неблагоприятных социально-экономических условиях. Таким образом, они испытывают действие многих различных неблагоприятных для здоровья факторов. Это ведет к неравномерному распределению воздействия на здоровье экологических детерминант; однако положение может стать еще хуже, и может возникнуть синергетическое взаимодействие или взаимодействие взаимного наложения с факторами экологическими. Методов учета этих факторов в области оценки рисков и управления рисками и, в более широком плане, в области общественного здравоохранения в настоящее время нет.

5.8 Промышленные аварии

На нескольких загрязненных территориях главным источником загрязнения являются предприятия тяжелой промышленности (например, химические, нефтехимические и сталелитейные заводы). Эти заводы могут создавать угрозу для здоровья населения, проживающего в их окрестностях, как вследствие долговременных процессов загрязнения окружающей среды, так и при промышленных авариях. Какого-либо обзора литературы об авариях и их последствиях для здоровья в странах Европы нет, но такой обзор был бы желателен, чтобы можно было прийти к более широкому консенсусу относительно предупредительных мер в будущем.

6 Варианты методики и имеющиеся данные

В ходе дискуссии по вопросу методики, которая в основном касалась вариантов стратегии исследований и оценки уровней воздействия, возникло несколько тем, представляющих большой интерес и имеющих приоритетное значение.

6.1 Стратегии проведения исследований состояния окружающей среды и здоровья населения на загрязненных территориях

При исследовании связей между состоянием окружающей среды и состоянием здоровья населения на загрязненных территориях необходимо интегрировать эпидемиологические географические или микрогеографические (на малых территориях) исследования с аналитическими исследованиями – например, с когортными исследованиями, исследованиями “случай-контроль” и биомониторинговыми исследованиями. К разным загрязненным территориям нужно применять разные подходы. В них должны учитываться тип источника загрязнения, загрязнители, группы населения и задачи – например, определение стратегий профилактики или мер предосторожности.

Для поэтапной проверки и подтверждения связей между уровнями и видами воздействий и последствиями для здоровья был предложен *метод многоуровневого исключения*. Этот метод позволяет поэтапно вникать в связь между воздействием и последствиями для здоровья на разных этапах, постепенно перемещая оценку с популяционного уровня на уровень индивидуальный. Он начинается с анализа на малой территории на популяционном уровне, а заканчивается биомониторингом отдельных лиц.

В качестве подхода к первому уровню оценки на популяционном уровне был также предложен метод, который использовался в проекте SENTIERI. Он заключается в определении медико-санитарной характеристики населения, проживающего в окрестностях загрязненных территорий на основе оценок рисков для здоровья на районном (муниципальном) уровне. Для описания медико-санитарной характеристики на основе оценки эпидемиологических данных по каждому источнику загрязнения (химические предприятия, нефтехимические и нефтеперерабатывающие заводы, сталелитейные заводы, электростанции, шахты и/или карьеры, портовые зоны, предприятия, работающие с асбестом или другими минеральными волокнами, свалки и мусоросжигательные установки) выбираются причины заболеваемости/смертности, которые затем анализируются. После этого, используя собираемые в плановом порядке данные (например, регистры смерти и досье выписки из больниц, а также данные из регистров патологий, таких как рак и врожденные аномалии), аналитики выдают показатели риска. Новизна этого подхода заключается в выборе набора итоговых показателей здоровья (конечных точек), специфичных для изучаемого вида промышленной деятельности; анализ ограничивается такими конечными точками, которые априорно могут быть определены как возможно связанные с нынешним загрязнением. Таким образом, благодаря ограничению *добычи данных* можно добиться большей специфичности.

В качестве поискового метода для первого этапа этих исследований было предложено использовать программные средства, такие как инструмент RIF.

В зависимости от целей исследования может возникнуть потребность в изучении и других исходов, а не только смертности, вместе с подробной оценкой уровней воздействия.

Исходя из целей, ранее полученных фактических данных и характеристик местных условий необходимо тщательно отбирать аналитические исследования, которые должны быть выполнены на каждой загрязненной территории. Решение о проведении приоритетных исследований также может быть принято по результатам предварительных данных об уровнях воздействия или описательных исследований на малых территориях.

Для того, чтобы распутать клубок из вкладов разных факторов в определение риска для здоровья на популяционном уровне, могут оказаться полезными многоуровневые исследования (исследования, позволяющие получить информацию на индивидуальном и территориальном уровнях). Например, атрибуция социально-экономического статуса как причинного фактора и его оценка может быть выполнена на индивидуальном и на территориальном уровне, и на каждом уровне она может нести разные виды информации.

Необходимо оценивать и учитывать неопределенность вследствие потоков миграции в исследованиях малых территорий, поскольку она может привести к систематической погрешности в оценках риска.

6.2 Оценка уровней воздействия

Общепризнано, что одной из самых сложных задач в исследованиях состояния окружающей среды и здоровья населения на загрязненных территориях является оценка уровней воздействия. При изучении загрязненных территорий уровни воздействия обычно рассматриваются исходя из модели точечных источников, при этом часто подразумеваются выбросы, переносимые по воздуху. Однако на многих загрязненных территориях процесс загрязнения чрезвычайно сложен и переменчив во времени и пространстве и характеризуется наличием локализованных (но многочисленных) источников. Часто оценка уровней воздействия бывает косвенной и основывается на кратковременном экологическом мониторинге и/или моделировании диффузии загрязнителя. Наконец, скрытый период в развитии многих заболеваний требует, чтобы уровни воздействия оценивались ретроспективно, а это часто бывает трудно сделать ввиду скудости экологических данных за прошлые периоды.

Представляется целесообразным шире использовать исследования, связанные с биомониторингом человека, поскольку они в принципе могут дать несколько преимуществ. В некоторых случаях они помогают получить общую оценку вклада различных каналов и маршрутов вредных воздействий. Было предложено провести семинар по углубленному изучению использования биомониторинговых исследований на загрязненных территориях.

В некоторых случаях и для некоторых загрязнителей (таких как тяжелые металлы) бионакопителями выступают растения, которые вносят существенный вклад в экологическую нагрузку, создаваемую среднесрочным и долгосрочным загрязнением. Поэтому предлагается проводить биомониторинг видов растений (например, лишайников).

Было подчеркнуто, что для принятия стратегий по уменьшению или устранению опасных воздействий важно определить каналы вредных воздействий (особенно появившиеся недавно). Следует также более углубленно изучать пищевую цепь.

На совещании подробно обсуждались последствия загрязнения воздуха для здоровья. Такие косвенные показатели, как расстояние от источников загрязнения, имеют существенные недостатки, если использовать их для определения территорий с разными уровнями загрязнения. Предпочтительнее использовать для этого модели реальной диффузии. Без больших затрат можно приобрести программные средства моделирования, которые позволяют использовать параметры окружающей среды и разные индикаторы для разных источников. Главными параметрами окружающей среды для прогнозирования диффузии загрязнителей от большинства источников загрязнения являются метеорологические условия и направление и сила ветров. Для построения моделей дисперсии важен также общий контекст: в частности, необходимо проводить различие между городским и сельским контекстом.

Сложности, взаимозависимости и неопределенности факторов риска, которыми характеризуются загрязненные территории, требуют применения комплексных стратегий, в которых учитывается не только подверженность воздействию смесей, но и другие факторы стресса помимо экологических. В этом отношении при изучении загрязненных территорий можно применить уроки и выводы из некоторых проектов, осуществленных в Европейском союзе (например, из проекта INTARESE 2012 – “Комплексная оценка рисков для здоровья, создаваемых факторами экологического стресса”).

6.3 Наличие данных и их гармонизация

Далеко идущей, но и важной целью является определение критериев и методик сравнения характеристик здоровья населения, проживающего в окрестностях разных загрязненных территорий в одной и той же стране и в разных странах. Во-первых, нужно собрать имеющиеся данные о состоянии окружающей среды и здоровья населения в каждой стране или на каждой территории; во-вторых, нужно проверить их качество; в-третьих, необходимо гармонизировать данные, чтобы можно было сравнивать их в пространстве и во времени.

7 Следующие шаги в краткосрочной и среднесрочной перспективе

Было определено два мероприятия, которые можно считать предварительными перед тем, как начнется полномасштабная работа сети.

Первое – выработать рабочее определение термина “загрязненные территории” (и/или “территории, загрязненные в результате промышленной деятельности”), на которое всем можно было бы ссылаться. В сущности, этот термин можно определять по-разному. Например, основываясь на обзоре определений, применяемых в нескольких странах в отношении загрязненных почв, Европейское агентство по окружающей среде предложило различать “потенциально загрязненные территории” (ПЗТ) и “загрязненные территории” и дало качественное и количественное определение тому и другому термину (см. таблицу 7.1).

Таблица 7.1. Определение потенциально загрязненной территории и загрязненной территории

Категория	Качественное определение	Количественное определение
Потенциально загрязненная территория	В тех случаях, когда может иметь место неприемлемая угроза здоровью и окружающей среде	Место, где в результате деятельности человека в почве, на почве или под почвой и/или поблизости от контролируемых резервуаров подземных или поверхностных вод присутствуют отходы и/или вредные вещества антропогенного происхождения, которые предположительно могут быть опасными для здоровья людей и/или окружающей среды
Загрязненная территория	В тех случаях, когда реально существует неприемлемая угроза	Потенциально загрязненная территория, на которой количества и/или концентрации отходов или вредных веществ таковы, что, судя по результатам оценки риска, они представляют опасность для здоровья человека и/или для окружающей среды

Источник: Prokop G, Schamann M, Edelgaard I (2000). *Management of contaminated sites in Western Europe*. Copenhagen, European Environment Agency (Topic report No 13/1999; http://www.eea.europa.eu/publications/Topic_report_No_131999; accessed 20 December 2012). Воспроизводится с разрешения.

Необходимо проверить существование и других определений, учитывая, что загрязнение может относиться ко всем природным средам (воздуху, воде, почве), а также к пищевой цепи. Может быть полезно поискать имеющиеся определения в законодательстве ЕС.

Вторым мероприятием является проведение систематического обзора исследований, касающихся состояния окружающей среды и здоровья населения на загрязненных территориях. Поскольку предыдущие (неофициальные) попытки завершились ограниченными результатами, такой обзор должен быть проведен в соответствии со специально разработанной стратегией исследования опубликованной литературы.

Загрязненные территории и здоровье населения: интегрирование данных и ресурсов

Катания, Италия, 21–22 июня 2012 г.

1 Введение

В результате происходивших в прошлом процессов индустриализации и неудовлетворительной практики природопользования Европа получила в наследство тысячи загрязненных территорий. Практикуемые в прошлом и в настоящее время виды деятельности (такие как добыча полезных ископаемых, промышленная и коммерческая деятельность, не отвечающее требованиям удаление отходов и избыточное внесение агрохимикатов) могут вызвать локальное и рассеянное накопление факторов экологического стресса (в особенности химических веществ) до такой степени, что это может угрожать здоровью людей и окружающей среде из-за изменения качества воздуха, создания помех для выполнения функций почвы и загрязнения подземных и поверхностных вод.

Для изучения ряда открытых и требующих решения вопросов и для качественного и количественного описания последствий загрязнения территорий для здоровья была учреждена сеть по “проблеме загрязненных территорий и здоровья населения”, координируемая Европейским региональным бюро ВОЗ. Предыдущее совещание, проведенное 18 ноября 2011 г. в Сиракузах (Италия) в рамках реализуемого на Сицилии проекта Европейского регионального бюро ВОЗ в трех промышленных районах, дало возможность предпринять первоначальные шаги по развитию сети. На совещании было представлено несколько примеров исследований из Греции, Испании, Италии, Словении, Соединенного Королевства и Франции и обсуждались возможные темы и главные цели совместной работы.

После первого совещания было предложено предварительное рабочее определение “загрязненных территорий” как “локализованных районов, в которых размещаются или ранее размещались крупные и/или опасные промышленные предприятия, вызывающие или обладающие значительным потенциалом вызывать загрязнение окружающей среды, приводящее к вредному воздействию на здоровье населения”. К таким предприятиям относятся, например, предприятия и технологическое оборудование по производству и переработке химических веществ, нефтепродуктов или иной промышленной продукции, по удалению отходов/очистке сточных вод, по производству цемента, выработке электроэнергии, добыче полезных ископаемых, производству металлопродукции, а также перерабатывающие предприятия и установки. Вместе с тем, принимая во внимание вклад других ученых и

национальных и международных организаций по данной тематике, определение загрязненных территорий с точки зрения здравоохранения следует уточнить.

2 Цели и задачи

В настоящем отчете резюмируется содержание проведенных во время совещания в Катании (Италия) 21-22 июня 2012 г. дискуссий по нескольким пунктам, рассматриваемым в качестве приоритетных и требующим принятия мер по укреплению сотрудничества среди участников действующей сети по проблеме загрязненных территорий и здоровья населения, а также требующим определения общих интересов и возможных взаимодействий с другими существующими сетями по проблеме загрязненных территорий.

Темы и главные цели совещания состояли в следующем:

- рассмотреть, какое определение термина “загрязненные территории” использовалось в проекте, координируемом Генеральным директором Европейской комиссии (ЕК) по вопросам окружающей среды, Европейским агентством по окружающей среде (ЕАОС) и/или Объединенным исследовательским центром Европейской комиссии (ОИЦ) по тематике почвы, и как был составлен кадастр загрязненных территорий в рамках этого проекта, какие загрязнители при этом принимались во внимание и в какой степени был охарактеризован риск для здоровья населения;
- принять рабочее определение загрязненных территорий для применения в рамках сети ВОЗ, основанное на существующих определениях загрязненных территорий;
- изучить применимость существующих европейских и/или национальных наборов данных с агрегированными данными о состоянии окружающей среды, касающихся загрязненных территорий, для оценки воздействия загрязненных территорий на здоровье населения;
- рассмотреть прошлые и нынешние инициативы других сетей по теме загрязненных территорий;
- определить инструменты и модели, применимые для оценки риска для здоровья населения, проживающего на загрязненных территориях;
- выявить наиболее распространенные или предпочтительные методики, которые можно было бы применять для описания последствий загрязнения территорий для здоровья в зависимости от наличия данных и ресурсов, а также использовать для следующих проанализированных и рассмотренных аспектов:
 - подходы, основанные на риске, и токсикологические подходы;
 - дизайн эпидемиологических исследований;
 - биомониторинг человека и изучение пищевой цепи.

3 Экологическая характеристика загрязненных территорий в Европе

3.1. Законодательная база, регламентирующая статус загрязненных территорий, и определения на уровне ЕС

Законодательство ЕС содержит несколько положений, касающихся предотвращения и контроля за видами деятельности, вызывающими загрязнение окружающей среды, например, в области отходов, производства химических веществ и обращения с ними, промышленных выбросов, изменения климата, воды и сельскохозяйственного развития и благоустройства сельской

местности. Тем не менее, дать подходящее и точное определение загрязненной территории в юридических терминах затруднительно.

Предложенные Европейской комиссией в 2006 году Тематическая стратегия по охране почвы (ЕС, 2006а) и Рамочная директива о почве (SFD) касаются защиты почвы, включая загрязнение. Тем не менее, начиная с 2006 года, это законодательное предложение о Рамочной директиве о почве проходит процедуру "совместного решения" для его одобрения и все еще обсуждается в Совете ЕС. Миноритарная группа государств-членов ЕС заблокировала предлагаемую Рамочную директиву о почве по соображениям субсидиарности, чрезмерных затрат и нагрузки на управленческий аппарат (ЕС, 2012а).

В соответствии с предлагаемой Рамочной директивой о почве (статья 10), загрязненная территория – это

... территория, на которой подтверждено присутствие по вине человека опасных веществ в таких количествах, что государства-члены рассматривают их как представляющие значительный риск для здоровья населения или для окружающей среды. Такой риск должен оцениваться с учетом использования земли в настоящее время и утвержденного использования в будущем.

Важно отметить, что при данном подходе загрязненной будет считаться только территория, подвергшаяся загрязнению в результате человеческой деятельности, что исключает загрязнение из естественных источников. Также следует отметить, что в соответствии с принципом пропорциональности предлагаемая Рамочная директива о почве дает возможность каждому государству-члену ЕС определять наиболее подходящие конкретные меры на наиболее подходящем географическом и административном уровне, устанавливая таким образом конкретные пороговые значения для различных основных загрязнителей почвы в соответствии с их специфичностью в почвенном многообразии, землепользованием, местными климатическими условиями и социально-экономическими аспектами.

В предлагаемых рамках государства-члены ЕС будут обязаны выявить загрязненные территории на своей территории и принять Национальную стратегию восстановления на основе единого списка видов деятельности, потенциально вызывающих загрязнение окружающей среды (Приложение 2 предлагаемой Рамочной директивы о почве).

Подготовительная техническая работа по Тематической стратегии по охране почвы, проведенная ОИЦ в сотрудничестве с ЕАОС (Van-Camp et al., 2004), позволила предложить следующие рабочие определения:

- территория: определенный участок земли, относящийся к конкретному владению или виду деятельности;
- потенциально загрязненная территория: территория, на которой осуществлялась или осуществляется деятельность, которая могла вызвать загрязнение почвы

Первоначальный список потенциально вызывающих загрязнение окружающей среды видов деятельности, приведенный в Приложении II предлагаемой Рамочной директивы о почве, включает:

- комплексы вида "Севезо";
- установки комплексной профилактики и контроля загрязнения окружающей среды (КПКЗ);
- бывшие военные объекты;
- химчистки;
- комплексы по добыче полезных ископаемых;
- топливозаправочные станции;
- места захоронения отходов;

- трубопроводы для перекачки опасных веществ;
- комплексы по очистке сточных вод;
- аэропорты;
- морские порты.

В 2010 году государство-председатель Совета ЕС внесло некоторые изменения в текст предлагаемой Комиссией Рамочной директивы о почве. Приложение II было существенно сокращено. Некоторые из государств-членов ЕС даже настаивали на том, чтобы Приложение II было только справочным, а не обязательным при изучении загрязненных территорий.

Выявление потенциально загрязненных территорий в каждом государстве-члене ЕС должно базироваться на списке потенциально вызывающих загрязнение почвы видов деятельности (Приложение II). На практике это означает, что такое выявление строится на теоретических исследованиях, в ходе которых собирается относящаяся к картам информация; на изучении связанных с риском видов деятельности в прошлом (разграничение активных и неактивных территорий); на изучении исторических архивов; на знании местных особенностей; на изучении разрешений на ведение промышленной деятельности и архивов лицензионных сведений; на изучении административной информации; на обследованиях качества поверхностных и подземных вод и на инспектировании территорий.

После внесения государством-председателем Совета ЕС изменения в 2010 году, для установления приоритета в выборе территорий, на которых требуется первоочередное проведение предварительного исследования почвы, на данной стадии можно применять упрощенные процедуры оценки рисков. После выявления потенциально загрязненных территорий представляется целесообразным проведение компетентными органами государств-членов ЕС измерения уровней концентрации опасных веществ (химического анализа) на территориях, выявленных в качестве потенциально загрязненных, и там, где содержание веществ может представлять значительную опасность для здоровья населения или для окружающей среды, целесообразным будет проведение оценки риска на месте (ЕС, 2006b: статья 11.3). Данный процесс приведет к созданию национального кадастра загрязненных территорий, который необходимо опубликовать и затем пересматривать по крайней мере каждые пять лет.

ЕАОС и ОИЦ способствовали скорее разработке единообразной модели оценки рисков для классификации рисков по их величине, чем разработке абсолютных критериев оценки воздействия на здоровье и/или окружающую среду. В "Модели предварительной оценки риска для выявления и оценки проблемных территорий с загрязненной почвой в Европе" (PRA.MS) (Fons, 2006) принята парадигма "источник-путь-биологический объект" и рассматриваются четыре пути вредных воздействий для оценки риска для здоровья населения: подземные воды, поверхностные воды, воздух и непосредственный контакт. Принятые в модели параметры, также как и весовые коэффициенты и балльная оценка факторов и критерии расчета совокупного риска, взяты из обзора методик предварительной оценки риска, достаточно широко применяющихся на международном уровне. Тем не менее, специфичность геологических, топографических и климатических характеристик и практики землепользования в каждой стране, также как и различия в законодательных базах, в общественном восприятии проблемы и допустимом уровне риска (пороговом уровне), привели к невозможности принятия модели PRA.MS в качестве обязательной для всех государств-членов ЕС.

Создание консолидированной версии модели было завершено в 2008 году; руководство и условия использования доступны на веб-сайте программных средств Европейской сети по экологической информации и наблюдениям (Eionet) (Eionet, 2008).

Для снижения затрат государственных организаций на химические анализы предлагаемая Рамочная директива о почве устанавливает требование о том, что в случае выставления на

продажу территории, на которой осуществляется деятельность, потенциально вызывающая загрязнение почвы, указанная в Приложении II, или в отношении которой в официальных учетных документах (таких как государственные реестры) показано, что такая деятельность на ней имела место, государство-член ЕС должно принять меры к тому, чтобы владелец этой территории или предполагаемый покупатель представили компетентному органу и другой стороне сделки купли-продажи отчет о состоянии почвы. Отчет о состоянии почвы должен включать следующие пункты: а) историческую справку о территории; б) результаты химического анализа почвы и в) уровни концентрации (принятые государствами-членами ЕС), при которых существует достаточно оснований полагать, что рассматриваемое опасное вещество представляет значительную опасность для здоровья населения или для окружающей среды (ЕС, 2006b: статья 12).

В настоящее время существование национальных кадастров загрязненных территорий в Европе все еще не стало реальностью. Обозначение территории как “загрязненной” все еще рассматривается в некоторых странах как потенциальная стигма, которая отпугнет возможных инвесторов и тем самым будет сдерживать экономическое развитие.

В зависимости от типа источника видов деятельности, вызывающих загрязнение окружающей среды, также можно выделить две концепции: локальное загрязнение и рассеянное загрязнение почвы. В отчете “Состояние почвы в Европе”, подготовленном ОИЦ и ЕАОС, эти концепции описываются следующим образом (Jones et al., 2012):

Локальное загрязнение почвы происходит там, где интенсивная промышленная деятельность, не отвечающая требованиям удаления отходов, добыча полезных ископаемых, военная деятельность или аварии приводят к появлению избыточного количества загрязнителей.

Рассеянное загрязнение почвы представляет собой наличие в почве вещества или агента в результате деятельности человека, которая привела к его выбросу из подвижных источников, источников с большой площадью поверхности или из множества источников. Рассеянное загрязнение почвы наблюдается там, где выбросы, преобразование и разбавление загрязнителей в других средах произошли до их переноса в почву. ... В результате этого взаимосвязь между источником загрязнителя и уровнем и пространственным масштабом загрязнения почвы является неясной.

3.2 Имеющаяся информация о загрязненных территориях на уровне ЕС

Отсутствие действующего законодательства ЕС, обязывающего государства-члены ЕС выявлять загрязненные территории (упомянутая выше предлагаемая Рамочная директива о почве все еще проходит обсуждение), крайне затрудняет оценку реального масштаба проблемы в Европе. Тем не менее, важно отметить прилагаемые с 1998 года усилия ЕАОС, ОИЦ и Генеральным директором Европейской комиссии по вопросам окружающей среды, направленные на решение данного вопроса.

3.2.1 Показатель основного набора CSI 015

В связи с этим ЕАОС разработало показатель основного набора, отражающий прогресс в восстановлении и рациональном использовании загрязненных территорий (CSI 015). Данный показатель служит для ответа на ключевой вопрос политики: как решается проблема загрязненных территорий (очистка территорий от загрязнения, накопленного в прошлом, и профилактика нового загрязнения)?

Этот показатель также служит для сбора информации на уровне ЕС по основным вызывающим загрязнение почвы видам деятельности, наиболее актуальным загрязнителям почвы и подземных вод, общественным затратам на очистку территории от загрязнения и достижениям в восстановлении и рациональном использовании загрязненных территорий. С другой стороны,

в результате различных предложенных Рамочной директивой о почве шагов по созданию национального кадастра загрязненных территорий, этот показатель отражает прогресс в четырех этапах восстановления и рационального использования: предварительном изучении, предварительном исследовании, исследовании основной территории и реализации мер по снижению риска.

Предыдущие оценки проводились в 2003 и 2006 годах (последняя проводилась Европейским центром данных о почвах (ЕЦДП) – тематическим центром общеевропейского уровня по относящимся к почве данным и информации). Этот центр был создан при ОИЦ. В 2011 году Центр в сотрудничестве с членами сети Eionet выполнил проект по сбору, анализу и оценке данных о загрязненных территориях в странах-членах сети Eionet, который явился продолжением работы, проведенной ЕАОС по CSI 015. В руководстве для стран по сбору такой информации использовались следующие определения (Van Liedekerke, 2011).

Загрязненная территория: означает четко разграниченную площадь, на которой было подтверждено фактическое загрязнение почвы. Тяжесть воздействия на экосистемы и здоровье населения может быть такой, что потребуются восстановление территории, особенно в связи с нынешним и планируемым использованием территории. Восстановление или очистка загрязненных территорий может привести к полному устранению или снижению этого воздействия.

Потенциально загрязненная территория (ПЗТ): включает любую территорию, на которой загрязнение почвы предполагается, но не было проверено, и для проверки наличия вредных воздействий необходимо провести ее подробное исследование.

Данные определения основаны на международном стандарте ISO/DIS 10381-5 (ISO, 2005).

При проведении действий по сбору данных в 2011 году анкета была заполнена 27 из 39 стран (процент ответивших составил 70%). В соответствии с первыми предварительными результатами (отчет еще не опубликован) число территорий в странах, на которые распространяется деятельность ЕАОС, и в странах Западных Балкан, где осуществляются или осуществлялись в прошлом виды деятельности, потенциально вызывающие загрязнение окружающей среды, оценивается приблизительно в 2,4 миллиона ПЗТ, из которых 38% уже выявлены (930 000). Это число меньше, чем полученное при предыдущем сборе данных в 2006 году, где указывалось 3 миллиона ПЗТ (ЕЕА, 2007). Некоторые участки в зависимости от их использования и природы загрязнителя могут требовать проведения лишь ограниченных мер по стабилизации рассеяния загрязнения; тем не менее, около 190 000 территорий были официально определены как загрязненные и могут требовать срочных мероприятий по очистке от загрязнения. Это число также значительно меньше, чем полученное при предыдущем сборе данных в 2006 г., где указывалось 250 000 загрязненных территорий (ЕС, 2006d, 2006e). В документе Тематической стратегии по охране почвы, касающемся оценки воздействия (ЕС, 2006d, 2006e), приводится оценка годового ущерба от деградации почвы в результате процесса загрязнения в странах ЕС-25 (государствах-членах, состоящих в ЕС с 1 мая 2004 года по 31 декабря 2006 года), который может составлять от 2,4 миллиардов до 17,3 миллиардов евро.

Хотя ранжирование по значимости основных видов деятельности, вызывающих загрязнение окружающей среды, в разных странах Европы разное, к самым значительным источникам локального загрязнения относятся, согласно полученным сведениям, промышленная и торговая деятельность наряду с удалением и очисткой сточных вод. В общих чертах такое распределение очень сходно с данными, полученными при исследовании 2006 года (ЕС, 2006d, 2006e). В национальных отчетах об оценках 2006 и 2011 годов указывается, что наиболее распространенными загрязнителями почвы на изученных территориях являются тяжелые металлы и нефтепродукты, в то время как нефтепродукты и хлорированные углеводороды являются наиболее распространенными загрязнителями подземных вод. Фенолы и цианиды вносят пренебрежимо малый вклад в суммарный уровень концентрации загрязнителей в плане их общего описания.

Сведения о рассеянном загрязнении в Европе еще более ограничены, чем в случае локального загрязнения, поскольку не существует гармонизированных требований по сбору информации. Избыточное внесение агрохимикатов при интенсивном земледелии или методы сбора и удаления отходов сельскохозяйственного производства могут оказывать значительное влияние на выполнение функций почвы, качество подземных вод и поглощение культурами вредных веществ (Jones et al., 2012).

3.2.2 База геохимических данных FOREGS и проект LUCAS

База данных Форума европейских геологических служб (FOREGS) (Rodriguez Lado, Hengl & Reuter, 2008), состоящая из 1588 образцов верхнего слоя почвы с географической привязкой, позволяет отобразить на карте концентрации восьми тяжелых металлов (мышьяка, кадмия, хрома, меди, ртути, никеля, свинца и цинка). Концентрации были интерполированы с использованием блочного кригинга с регрессией по 26 странам ЕС, предоставившим образцы в базу данных. Эта информация обновляется в рамках проекта “Рамочное статистическое исследование землепользования/земельного покрова” (проект LUCAS), для чего данные собираются посредством прямых полевых наблюдений на более чем 20 000 образцах почвы в Европе. Первые результаты по тяжелым металлам по проекту LUCAS будут готовы в конце 2013 года.

Вся упомянутая выше информация о почве доступна на Европейском портале по почве (JRC, 2012), который считается виртуальным веб-сайтом, где располагаются все ресурсы ЕЦДП. Сервис обновленных данных и информации предоставляет четыре типа продуктов: данные, документы, основанные на данных приложения и сканированные карты.

3.2.3 Европейский регистр выбросов и переноса загрязнителей

Косвенным источником информации о загрязненных территориях является Европейский регистр выбросов и переноса загрязнителей (ЕРВПЗ), учрежденный Европейским сообществом путем принятия Регламента Европейской комиссии № 166/2006 (ЕС, 2006f). В этом регистре содержатся доступные в режиме онлайн основные данные об окружающей среде от промышленных предприятий в государствах-членах ЕС, а также в Исландии, Лихтенштейне, Норвегии, Сербии и Швейцарии. Он заменил собой прежний Европейский регистр выбросов загрязнителей (ЕРВЗ) и является его улучшенным вариантом. Ведение этого регистра способствует прозрачности и участию общественности в принятии решений в области охраны окружающей среды. В Европейском сообществе он является инструментом реализации Протокола Европейской экономической комиссии Организации Объединенных Наций (ЕЭК ООН) о регистрах выбросов и переноса загрязнителей к Конвенции ЕЭК ООН о доступе к информации, участии общественности в процессе принятия решений и доступе к правосудию по вопросам, касающимся окружающей среды (Орхусской конвенции).

Данные представляются предприятиями индивидуально каждый год ответственным компетентным органам. Соответствующие органы в странах собирают и систематизируют представленные данные и проверяют их качество, а затем отправляют в Европейскую комиссию для редактирования и размещения на веб-сайте ЕРВПЗ при поддержке ЕАОС (E-PRTR, 2012). Подробная информация о порядке представления отчетности и ее содержании имеется в Руководстве по ЕРВПЗ (ЕС, 2006с).

ЕРВПЗ содержит данные, которые ежегодно представляют около 28 тысяч промышленных предприятий, охватывающих 65 видов хозяйственной деятельности (их перечень содержится в документе ЕС, 2006f: Annex I) в следующих девяти отраслях промышленности:

- энергетика
- производство и обработка металлов

- горнодобывающая промышленность
- химическая промышленность
- обращение с отходами и отведение и очистка сточных вод
- целлюлозно-бумажная, лесная и деревообрабатывающая промышленность
- интенсивное животноводство и аквакультура
- производство продуктов животного и растительного происхождения в пищевой промышленности
- прочие отрасли

В Регистре также содержатся данные о транспортировке сточных вод и отходов этих предприятий за пределы своей территории. Эти данные отражают суммарные годовые выбросы в обычном режиме работы и во время аварий.

Промышленное предприятие должно представлять данные в ЕРВПЗ в тех случаях, когда оно соответствует одному из следующих критериев:

- его мощность превышает хотя бы один из порогов мощности, предусмотренных в ЕРВПЗ;
- предприятие вывозит отходы в объемах, превышающих конкретные пороговые значения, установленные статьей 5 Регламента (ЕС) 166/2006, за пределы своей территории;
- предприятие выбрасывает в окружающую среду загрязнители, объем которых превышает конкретные пороговые значения, заданные для каждой природной среды (воздуха, воды и почвы) и перечисленные в Приложении II к Регламенту (ЕС) 166/2006.

По каждому предприятию представляется информация об объемах выбросов загрязнителей в воздух, воду и почву, а также о транспортировке за пределы своей территории отходов и загрязнителей в сточных водах, указанных в списке, в котором содержится 91 основной загрязнитель (ЕС, 2006f, Annex II), в том числе тяжелые металлы, пестициды, парниковые газы и диоксины, в 2007, 2008 и 2009 гг. Также имеется некоторая информация о выбросах от диффузных источников, и ее качество будет постепенно улучшаться.

Все предприятия обязаны сообщать свои географические координаты, которые обозначаются на картах. Однако в небольшом числе случаев координаты, сообщаемые тем или иным предприятием, могут быть неправильными. В результате такое предприятие может оказаться на картах за пределами Европейского союза.

На основании всей этой информации становится возможным нанести на карту выбросы конкретных загрязнителей. В зависимости от опасного вещества точность этой информации может колебаться в очень широких пределах.

Что касается загрязненных территорий (если принять данное ранее определение, которое увязывает *территорию* с определенным участком земли), идентификация связана с поступлением загрязнителей в почву, но не с выбросом или распространением загрязнителей. Данных в этой области относительно немного.

Поиск в базе данных может осуществляться на разных уровнях и давать следующую информацию:

- список предприятий и их расположение на карте, а также представленные ими данные о выбросах и транспортировке (когда объемы превышают пороги, определенные в ЕРВПЗ);
- отчет, в котором показаны совокупные выбросы и транспортировка (загрязнителей и отходов) того или иного вида промышленной деятельности или отрасли промышленности и список входящих в нее предприятий;
- отчет о совокупных выбросах конкретного загрязнителя, который содержит информацию на нескольких страницах, показывающую суммарные выбросы выбранного загрязнителя

в каждой группе промышленной деятельности, суммарные выбросы каждого загрязнителя в каждой стране (в виде таблицы и графика) и список предприятий, выбрасывающих данный загрязнитель;

- отчет о совокупных объемах транспортировки конкретного загрязнителя (аналогично тому, как было описано в предыдущем пункте);
- отчет о ежегодном объеме транспортировки отходов с разбивкой по типам отходов, группам промышленной деятельности, с указанием суммарного объема транспортировки каждой категории отходов в каждой стране (в виде таблицы и графика), перечня предприятий, транспортирующих каждый тип отходов, графика, показывающего транспортировку опасных отходов, и таблицы стран, в которой перечислены количества полученных опасных отходов.

Наконец, важно уточнить, что ЕРВПЗ только содержит информацию об объемах выбросов определенных загрязнителей, но в нем не проводится оценка возможных влияний этих выбросов на здоровье людей или на окружающую среду.

3.2.4 Директива о промышленных выбросах

В дополнение к информации, содержащейся в ЕРВПЗ, Директива 2010/75/EU о промышленных выбросах (о комплексном предотвращении загрязнения и контроле над ним) также предусматривает ряд положений, согласно которым эксплуатация промышленной установки не должна приводить к ухудшению качества почвы и подземных вод (ЕС, 2010:17; ЕС, 2012b:25). В этом отношении статья 22 Директивы о закрытии объектов (ЕС, 2010) устанавливает, что

В тех случаях, когда деятельность предполагает использование, производство или выброс соответствующих опасных веществ, ... оператор подготавливает и представляет компетентному органу отчет об исходном состоянии загрязнения почвы и подземных вод до начала эксплуатации или до того, как в первый раз после 7 января 2013 г. будет обновлено разрешение на эксплуатацию установки.

Таким образом, отчет об исходном состоянии должен содержать информацию, в которой используются имеющиеся данные об измерениях состава почвы и подземных вод и данные о предыдущем использовании территории.

3.2.5 Директива INSPIRE

Среди тех мер, которые обеспечивают обмен данными на уровне ЕС, важно отметить Директиву об инфраструктуре пространственной информации в Европейском сообществе (INSPIRE) (ЕС, 2007), цель которой состоит в том, чтобы сделать доступной актуальную, гармонизированную и высококачественную географическую информацию, которая могла бы использоваться при формулировании, реализации, мониторинге и оценке стратегий и политики Европейского сообщества, в частности, касающихся охраны окружающей среды. В основе Директивы лежит использование инфраструктур для сбора пространственной информации, которые уже созданы и содержатся в государствах-членах ЕС (т.е. Директива не требует сбора новых данных), и предусматриваются следующие компоненты: метаданные, функциональная совместимость тем наборов пространственных данных (описываемых в Приложениях I, II и III Директивы), услуги по предоставлению пространственных данных, сетевые услуги и технологии, обмен данными и услугами и регламент мониторинга и предоставления отчетности. Функциональная совместимость (интероперабельность) означает предоставление доступа к наборам пространственных данных через сетевые сервисы, обычно через Интернет.

Директива INSPIRE вступила в силу 15 мая 2007 г., и ее имплементация будет проходить в несколько этапов. Полная имплементация должна быть закончена к 2019 г.

Тема здравоохранения и безопасности среды обитания в Директиве INSPIRE описывает

Географическое распределение преобладания патологических состояний (различных видов аллергии, раковых заболеваний, заболеваний дыхательной системы и т. п.), информацию о воздействии на здоровье (различные биомаркеры, динамику падения фертильности, распространение эпидемий) или на благополучие людей (утомляемость, стрессы и т. п.), которое прямо (загрязнение воздуха, химические выбросы, истощение озонового слоя, шум и т. д.) или косвенно (пищевые продукты, генетически модифицированные организмы и т. д.) связано с качеством окружающей среды.

Если в содержащемся в Директиве INSPIRE определении говорится о прямых или косвенных связях между патологическими состояниями и качеством окружающей среды, то определенная на сегодняшний день модель данных о здоровье и безопасности людей способна учитывать все данные о здоровье, а увязывание тех или иных проблем здоровья с состоянием окружающей среды является делом предпочтения пользователя. Данные, фигурирующие в этой теме – это повторно используемые пространственные объекты, выявленные статистическими подразделениями Технической рабочей группы (первичные статистические данные и/или индексы, выраженные на разных пространственных уровнях), и общая модель данных об окружающей среде, важных как данные об одной из детерминант здоровья (INSPIRE Thematic Working Group Human Health and Safety, 2011).

Тема почвы в Директиве INSPIRE не затрагивает в положительно выраженной форме концепции загрязненных территорий как таковой (это потребовало бы утверждения предложенной Рамочной директивы о почве), хотя в опубликованном проекте руководящих принципов имплементации этой темы (INSPIRE Thematic Working Group Soil, 2011) в качестве примера того, как можно распространить модель на эту тему, приводится обобщенное ситуационное исследование. С другой стороны, данные о состоянии почвы регистрируются косвенно в соответствии с несколькими другими регламентами.

Дорожную карту имплементации Директивы INSPIRE и подробную информацию о наличии упомянутых выше данных можно найти на веб-сайте EC-Inspire (INSPIRE, 2012).

3.2.6 Шлюз WISE и Рамочная директива о воде

Еще одним источником данных, в котором косвенно затрагивается вопрос о загрязненных территориях, является веб-сайт Системы информации о водных ресурсах Европы (WISE) (WISE, 2012), которая представляет собой партнерство между Европейской комиссией (Генеральный директорат охраны окружающей среды, ОИЦ и Евростат) и ЕАОС и предоставляет информацию по вопросам водных ресурсов в Европе. Нормативно-законодательной основой для WISE служит Рамочная директива о воде (ЕС, 2000), отражающая инновационный подход к управлению водными ресурсами, основанный на использовании бассейнового принципа. Речные бассейны представляют собой естественные географические и гидрологические единицы, соответствующие “территории, весь поверхностный сток с которой через связанные ручьи, реки и, возможно, озера осуществляется в море в устье, эстуарии и дельте одной реки” (ЕЕА, 2012). Примерно 60% площади поверхности ЕС лежит в речных бассейнах, пересекающих хотя бы одну национальную границу, и все государства-члены ЕС, за исключением Кипра и Мальты, имеют на своей территории участки хотя бы одного бассейнового округа международной реки (БОМР). Согласно Рамочной конвенции о воде, каждое государство-член отвечает за участок БОМР, расположенный на его территории, и обязано координировать свои действия с другими государствами-членами в данном бассейновом округе (DG Environment, 2008). Планы управления речными бассейнами, имеющиеся во всех БОМР на территории ЕС с 2009 г., включают программу мер (статья 11 Рамочной директивы о воде) по достижению поставленных в Директиве целей в отношении охраны окружающей среды (статья 4 Директивы). Эти планы направлены на улучшение к 2015 г. состояния окружающей среды во всех европейских водоемах (поверхностных и подземных).

В Рамочной директиве о воде также предусматривается, что все государства-члены ЕС должны проанализировать воздействие деятельности человека на состояние поверхностных и грунтовых вод (статья 5 и Приложения II и III Директивы). В частности, они обязаны определить значительные точечные источники загрязнения, связанные с городскими, промышленными, сельскохозяйственными и иными объектами, установками и видами деятельности, которые выбрасывают в окружающую среду опасные вещества, перечисленные в Приложении VIII к Рамочной директиве о воде (органогалогенированные соединения, органофосфорные соединения, тяжелые металлы, мышьяк). Стратегия Рамочной директивы о воде в отношении опасных химических веществ строится главным образом на выборе списка приоритетных для Европы веществ, содержание которых во всех выбросах и сбросах и при всех утечках должно быть к указанному сроку уменьшено или полностью исключено (приоритетные опасные вещества). Для таких веществ в Директиве 2008/105/ЕС законодательно устанавливаются предельно допустимые содержания (стандарты качества окружающей среды), которые должны быть достигнуты в поверхностных водоемах, в целях охраны здоровья людей и окружающей среды (ЕС, 2008).

В соответствии с Рамочной директивой также была учреждена согласованная и всеобъемлющая программа обязательного мониторинга состояния водоемов в пределах каждого БОМР. С декабря 2006 г. программа охватывает поверхностные воды (реки, озера, переходные и прибрежные воды), подземные воды и охраняемые территории (статья 8 и Приложение V к Рамочной директиве о воде). Есть три типа программ: надзорные (в каждом плане управления водными ресурсами), оперативные (для оценки состояния водоемов, входящих в группу риска) и программы расследования (аварий и неизвестных причин ухудшения состояния) (DG Environment, 2009).

В дополнение к отчетности стран, ОИЦ (совместно с сетью лабораторий) осуществляет мониторинг выбросов загрязнителей в поверхностные воды или загрязнителей, присутствующих в водной среде. Дополнительную информацию о проекте и данных проекта FATE можно получить на веб-сайте ОИЦ (JRC, 2013).

На основании международных соглашений между европейскими странами и ЕАОС поток данных WISE "Состояние окружающей среды" охватывает дополнительные данные, представляемые в соответствии с Рамочной директивой о воде. Процесс такой отчетности не является обязательным, но он налагает на страны определенные обязанности, в том числе на 32 страны, входящие в Сеть Eionet (ЕС-27, т.е. государства-члены, входящие в ЕС после 1 января 2007 г., плюс Исландия, Лихтенштейн, Норвегия, Турция и Швейцария), а также на шесть стран Западных Балкан как на сотрудничающие страны (Албания, Босния и Герцеговина, бывшая югославская Республика Македония, Сербия, Хорватия и Черногория). Увязка между потоком данных "Состояние окружающей среды" и данными по Рамочной директиве о воде для этих стран является факультативной и зависит от того, в какой степени они следуют в своем национальном мониторинге какой-либо программе Рамочной директивы. Система WISE, предусматривающая отчетность как о соблюдении стандартов, так и о состоянии окружающей среды, является объединяющей, связанной с водой частью Совместной системы экологической информации Европейской комиссии, и в ней полностью соблюдаются принципы INSPIRE (ЕЕА, 2009).

Представляемые в рамках системы WISE наборы данных о европейских водных проблемах, особенно данных, отражающих состояние химического загрязнения вод в Европе, напрямую загрязненных территорий не касаются. Однако они являются потенциальными источниками информации, которые дополняют и улучшают попытки более точно охарактеризовать вредные воздействия на людей на загрязненных территориях с помощью новых географическо-статистических методов, что является одним из ключевых элементов в эпидемиологических исследованиях.

3.3 Наличие данных и потребности на страновом уровне

В некоторых странах имеется специальная национальная законодательная база, регламентирующая идентификацию и управление загрязненными территориями, которая обычно касается загрязнения почвы, как это и описано на уровне ЕС. Также в некоторых странах предпринимались попытки создать кадастр загрязненных территорий (как потенциальных, так и доподлинно установленных), в соответствии с определениями, сходными с тем, которое было включено в предлагаемую Рамочную директиву о почве. Однако различия в стратегиях и во времени, истекшем с момента применения этих стратегий, может привести к значительным различиям в собираемых данных между странами, а также между регионами в некоторых странах. Сравнивать данные между странами или регионами трудно по следующим причинам: различия в административном уровне сбора данных (более или менее децентрализованного), различия в технических критериях, применяемых для исследования территорий и для их восстановления, отсутствие однородных методик выбора нормативов и пороговых значений концентрации опасных веществ, различия в степени приемлемости рисков и в определении необходимости принятия мер и непостоянство подходов к анализу риска и моделей оценки риска, используемых в каждом случае.

На уровне отдельной страны виды деятельности, вызывающие загрязнение окружающей среды, обычно связанные с загрязненными территориями, чаще всего включают технологические операции на промышленных и коммерческих объектах, электростанции (сектор энергетики), свалки и удаление отходов и очистку сточных вод. В Восточной Европе также сообщалось о значительном загрязнении от животноводческих комплексов и пунктов хранения и смешивания пестицидов. Большую проблему местного и диффузного загрязнения почвы вызывает также выпадение загрязняющих веществ из атмосферы в результате транспортной деятельности (автомобильное движение, судоходство и аэропорты).

3.4 Обзор инициатив, касающихся загрязненных территорий

Ввиду большого экономического значения загрязненных территорий в Европе и их воздействия на окружающую среду в прошлом и в настоящее время, правительство и государственные ведомства в некоторых странах еще в начале 90-х годов прошлого столетия стали разрабатывать стратегии решения проблемы загрязненных почв и подземных вод.

В Европейском регионе в связи с этим действует Общий форум по проблеме загрязненных земель в Европе, который является транснациональной инициативой (Common Forum, 2012). Созданный в 1994 г., он представляет собой сеть, объединяющую лиц, вырабатывающих политику, сотрудников регулятивных органов и технических специалистов, занимающихся разработкой и реализацией более эффективных в долгосрочном плане решений. Общий форум сотрудничает с другими сетями и инициативами, действующими в этой же области, такими как Сеть NICOLE (сеть по проблемам земель с промышленным загрязнением в Европе, объединяющая промышленные предприятия и поставщиков услуг), Сеть SedNet (Европейская сеть по проблеме отложений), Сеть CABERNET (сеть согласованных действий по заброшенным землям, бывшим в хозяйственном использовании, и экономическому возрождению), Сеть Eurodemo+ (Европейские согласованные меры по демонстрации рационального восстановления почв и подземных вод – сеть для пропаганды инновационных технологий), Сеть SNOWMAN (национальные программы финансирования научных исследований, связанных с загрязненными почвами и подземными водами), Сеть ЕС IMPEL (сеть по имплементации и обеспечению соблюдения экологического законодательства, объединяющая европейские природоохранные инспекции) и Международная комиссия по загрязненным землям (ICCL, в которую входят 45 стран).

Предназначение Общего форума состоит в том, чтобы:

- служить платформой для обмена знаниями и опытом, инициировать среди членов Форума международные проекты и наблюдать за их осуществлением;
- создать дискуссионную платформу по вопросам политики, научных исследований и технико-управленческих концепций в отношении загрязненных земель;
- давать возможность другим заинтересованным сторонам обмениваться практическим опытом и знаниями.

Обмен информацией между экспертами сети осуществляется посредством встреч, технических докладов, документов с изложением позиций и тематических вопросников, таких как “Осуществление Директивы об экологической ответственности”, “Осуществление Директивы о промышленных выбросах”, нормативная база в государствах-членах и “Кадастр отходов горнодобывающей промышленности”, которые доступны в режиме онлайн.

Судя по опыту, который выработали страны, участвующие в Общем форуме, географические и геологические условия и потребности землепользования в Европе слишком различаются между собой, чтобы можно было говорить о едином комплексе нормативов качества почвы. Однако для решения таких технических и политических вопросов, как создание набора методик оценки риска, разработка единых протоколов и наборов факторов вредного воздействия, определение общих объектов защиты или составление перечня веществ, подлежащих контролю или исключению, может быть найдена общая основа.

В разных странах методики оценки и минимизации/устранения рисков применяются с разными целями: для установления нормативов и/или пороговых значений качества почвы, оценки потенциальных или будущих рисков на конкретной территории, выработки целей в отношении восстановления загрязненных территорий или ранжирования территорий по степени загрязнения. Одним из важнейших этапов в этих методиках считается проведение консультаций с населением, которое может быть затронуто загрязнением, и информирование его о рисках. Превышение референтных (пороговых) величин, которые установлены в качестве указания на необходимость проведения операций по устранению загрязнения, не всегда означает наличие реального риска для здоровья людей и должно интерпретироваться в каждом случае отдельно (это обычно приводит к дальнейшим исследованиям или проведению на месте оценки риска или принятию мер по устранению или минимизации риска). В связи с этим нужно оценивать пути вредных воздействий на население, затронутое загрязнением.

Для того, чтобы успешно решать сложную проблему воздействия загрязненных территорий на здоровье, должно быть налажено хорошее взаимодействие между природоохранным и медицинским сообществами. В некоторых странах давно установились рабочие отношения между специалистами в области общественного здравоохранения и в области охраны окружающей среды, основанные на общем интересе к конкретным территориям и позволяющие иметь общую точку зрения на проблемы: например, в Соединенном Королевстве (потенциальное вредное воздействие, оказываемое загрязненными землями и другими источниками), в Соединенных Штатах Америки (оценка загрязненных территорий с точки зрения здоровья населения) и во Франции (национальная программа по чувствительным объектам, расположенным на загрязненных территориях или рядом с ними).

4 Оценка воздействия загрязненных территорий на здоровье

Установление характеристик воздействий загрязненных территорий на здоровье является сложной задачей. Особую сложность ей придают несколько факторов: чрезвычайно неоднородная природа угроз, отсутствие достоверных данных о вредном воздействии, многофакторная этиология большинства ассоциаций и сложность коренных социальных,

экономических и производственных факторов. Кроме того, загрязненные территории часто располагаются вблизи городских районов, что еще больше усложняет модели вредных воздействий. Для достижения некоторых целей можно применять общеизвестные подходы, тогда как для использования в других условиях были разработаны другие методы, которые, однако, при правильной адаптации могут быть полезны и на загрязненных территориях.

4.1 Оценка риска для здоровья

Оценку риска для здоровья можно определить как процедуру выяснения природы и величины рисков, создаваемых для здоровья людей химическими загрязнителями и другими факторами стресса, которые могут присутствовать в окружающей среде. При оценке риска используются стандартизированные инструменты, форматы и научно обоснованные исходные допущения для моделирования риска.

Для оценки риска для здоровья используются два основных подхода: а) на основе химических веществ (IPCS, 2010) и б) на основе итоговых показателей здоровья населения (Kau, Pruss & Corvalan, 2000).

Первый из этих двух подходов обычно так и называется – оценка риска и представляет собой традиционный токсикологический подход, основанный на многоступенчатой процедуре, приводящей к теоретическим оценкам потенциального риска для здоровья в результате приблизительных уровней воздействия. В конечном итоге может быть получено сравнение приблизительного потенциального уровня воздействия с переносимой дозой, т.е. сравнение между приблизительными уровнями воздействия и референтными величинами.

Основные характеристики этого подхода заключаются в том, что он:

- обычно основан на оценивании отдельно взятого вещества или фактора стресса по одному;
- включает анализ всех основных путей воздействия – от источника загрязнения до негативных последствий для здоровья;
- главным образом основан на каком-либо концептуальном сценарии воздействия, в котором определяются источники, пути воздействия и биологические объекты воздействия для описываемой ситуации (часто это правдоподобный или наихудший сценарий);
- в нем используются модели для оценки уровня воздействия и количественного определения риска;
- приводит к получению теоретических оценок потенциальных рисков для здоровья при заданных сценариях воздействия;
- обычно применяется для прогнозирования рисков в данный момент и в будущем, а также остаточных рисков;
- обычно применяется при решении вопросов, связанных с химической безопасностью.

Второй подход, связанный с оценкой экологически обусловленного бремени болезней или с использованием таких инструментов, как *сравнительная оценка риска*, основан на выработке или (что бывает чаще) на сборе и обобщении эпидемиологических данных и функций "доза–реакция" и оценке избыточного риска для здоровья, ассоциирующего с различными сценариями воздействия, – например, оценке атрибутивных случаев и числа утраченных лет здоровой жизни (DALY).

Основными характеристиками этого подхода являются следующие:

- он основан на различных формах фактических данных, касающихся множественных ассоциаций между факторами риска (в окружающей среде) и заболеваниями;

- он основан на эпидемиологических данных и редко использует токсикологические оценки;
- он основан на моделировании паутины причинно-следственных связей;
- в нем используется медицинская статистика смертности и заболеваемости и он позволяет определить атрибутивное бремя болезней;
- он обычно применяется для оценки вероятных воздействий на здоровье и улучшений здоровья, связанных с альтернативными сценариями.

Оба подхода можно применять для прогнозирования и/или оценки риска для здоровья, создаваемого загрязненными территориями.

4.1.1 Инструменты оценки риска для здоровья

Для оценки риска для здоровья, создаваемого загрязненными территориями, в принципе можно использовать несколько инструментов. Это современные, научные, проверенные инструменты, как правило, разработанные в научной среде, которыми можно (частично) пользоваться бесплатно. Приведенный ниже перечень инструментов не является исчерпывающим, поскольку в нем содержатся только те, что упоминались на совещании и имеются на английском языке. Примеры инструментов, касающихся загрязнения водной среды, не приводятся, так как они на совещании не упоминались.

Общие инструменты

- PREVENT: динамическая популяционная модель, включающая множественные факторы риска и множественные заболевания, позволяющая пользователю оценивать выгоды от вмешательств с целью воздействия на факторы риска (www.epigear.com).
- DYNAMO-HIA (“Динамическая модель для оценки воздействия на здоровье”) – это инструмент, который можно использовать для количественного определения воздействия на здоровье стратегий, осуществляемых в ЕС, через их влияние на детерминанты здоровья (www.dynamo-hia.eu).
- Методика HEIMTSA (Комплексная методика и набор методических разработок для оценки сценариев в области охраны здоровья и окружающей среды), созданная в рамках проекта INTARESE (Комплексная оценка рисков для здоровья, создаваемых факторами экологического стресса в Европе), представляет собой инструмент, помогающий разрабатывать схему и осуществлять комплексные оценки воздействия окружающей среды на здоровье; эта методика определяется как средство оценки проблем здоровья, возникающих в результате воздействия факторов окружающей среды, а также воздействий на здоровье стратегий и других вмешательств, влияющих на состояние окружающей среды, таким образом, чтобы принимать во внимание сложности, взаимозависимости и неопределенности реального мира. Методика предназначена главным образом для лиц, формирующих политику, которые могут поручать специалистам проведение оценок или должны использовать их результаты, и для ученых, отвечающих за проведение оценок (www.integrated-assessment.eu).
- Инструмент расчета воздействий (ICT), разработанный в рамках финансируемых ЕС проектов INTARESE и HEIMTSA, представляет собой средство моделирования для количественного определения последствий вредных воздействий факторов окружающей среды. В нем используется динамическое моделирование таблиц смертности для расчета воздействий на смертность и заболеваемость в целевых контингентах (http://en.opasnet.org/w/Impact_calculation_tool).
- “Прогнозирование здоровья” (Health Forecasting) – инструмент, разработанный в университете штата Калифорния, в Лос-Анжелесской школе общественного здравоохранения имени Филдингов для получения достоверных прогнозов для

обоснования стратегических решений, улучшающих здоровье населения и уменьшающих неравенства в отношении здоровья, путем использования наилучших имеющихся данных научных исследований и микромоделирования (www.health-forecasting.org/).

- **МiсMac** (Устранение разрыва между микро- и макропрогнозами в популяционном прогнозировании) – это инструмент мониторинга и прогнозирования демографических изменений в предоставлении высококачественных и устойчивых медико-санитарных услуг и в пенсионных системах. Инструмент МiсMac выделяет множественные когорты (частично дублирующиеся поколения) и отслеживает и прогнозирует внутрикогортные и межкогортные вариации в анамнезах жизни. МiсMac является родовой моделью. Она может применяться к любой сфере жизни, например, к истории трудовой деятельности, медицинским анамнезам, анамнезам фертильности и истории получения образования (www.nidi.knaw.nl/en/micmac).

Инструменты оценки рисков, связанных с загрязнением почвы

- Модель PRA.MS представляет собой инструмент, разработанный ЕАОС в рамках Сети Eionet для предварительной оценки риска от загрязненных территорий (Fons, 2006). В ее основу положена модель “источник–путь–биологический объект”, в которой учитываются четыре пути вредных воздействий для оценки риска для здоровья человека: подземные воды, поверхностные воды, воздух и прямой контакт (<http://www.eionet.europa.eu/software/prams>).
- Модель CLEA (Оценка вредных воздействий на загрязненных землях) – это методика оценки риска, применяемая в отношении рисков для здоровья в результате загрязнения почвы. Она была разработана Агентством по охране окружающей среды Англии и Уэльса, и в ее основе лежит пакет технических рекомендаций по оценке риска для здоровья, возникающего в результате долговременного воздействия загрязнения почвы (некоторые подробности об этой модели сообщаются в разделе 2.1.3) (<http://www.environment-agency.gov.uk/clea>).
- RISC-HUMAN – система, основанная на знаниях, для выявления рисков, создаваемых отдельными загрязненными территориями. Она была разработана в институте Van Hall Instituut в Нидерландах. В системе RISC используются знания экспертов о присутствии и поведении в почве загрязнителей для того, чтобы прогнозировать потенциальные риски для людей и окружающей среды (<http://www.risc-site.nl/>).
- RISC5 – программный пакет, разработанный частной компанией для моделирования превращений и переноса загрязнителей и для выполнения оценок риска для здоровья людей и оценок экологического риска от загрязненных территорий. Его можно использовать для оценки потенциала вредных влияний на здоровье людей (канцерогенных и неканцерогенных) девяти путей воздействия (www.groundwatersoftware.com).
- Инструменты оценки рисков, связанных с загрязнением воздуха
- AirQ – программное средство выполнения расчетов, позволяющих количественно определять последствия для здоровья вредного воздействия загрязненного воздуха, включая оценки снижения ожидаемой продолжительности жизни. Инструмент был разработан Европейским региональным бюро ВОЗ. AirQ2.2 позволяет оценивать а) последствия кратковременных изменений в загрязнении воздуха (на основе оценок риска в результате изучения временных рядов) и б) последствия долговременных воздействий (используя метод таблиц смертности и на основе оценок риска, полученных в когортных исследованиях) (www.euro.who.int).
- Инструмент HIAIR (Оценка воздействия на здоровье загрязнения атмосферного воздуха) позволяет узнать число событий, касающихся здоровья в конкретном контингенте в результате его подверженности воздействию загрязнения воздуха в городе, которые в принципе можно было бы предотвратить. В нем используется метод таблиц смертности из программного пакета AirQ, разработанного Европейским региональным бюро ВОЗ, что позволяет оценить увеличение ожидаемой продолжительности жизни и число утраченных лет жизни (<http://www.hiair.eu/>).

- HARP (Программа составления отчетов об анализе очагов загрязнения) – инструмент, разработанный Агентством охраны окружающей среды штата Калифорния. Это единый комплексный программный пакет, который может использоваться административными районами для контроля загрязнения воздуха и управления качеством воздуха, владельцами установок и предприятий и другими заинтересованными сторонами для содействия последовательности, оперативности и экономической рациональности при разработке кадастров предприятий и выбросов и проведении оценок риска для здоровья во всем штате (www.arb.ca.gov).

Другие инструменты

- C-BAS (Программный пакет компании LifeLine для оценки на уровне местной общины) – это один из компонентов серии программных средств LifeLine, позволяющий пользователю оценивать потенциальные вредные воздействия и риски на уровне сообщества или контингента. Пакет LifeLine предназначен для анализа вероятностных оценок вредных воздействий, рисков и выгод (www.thelifelinegroup.org).

Результаты использования описанных выше инструментов в контексте оценки риска для здоровья, создаваемого загрязненными территориями, следует оценивать осторожно, поскольку пользователям нужно иметь глубокие знания применяемых основополагающих концепций эпидемиологии и оценки вредных воздействий. Кроме того, ни один инструмент не годится для достижения каждой цели: все они различаются по области своей разработки и применения – от оценки вредных воздействий в результате загрязнения почвы до оценки воздействия на здоровье факторов риска, обусловленных образом жизни.

4.1.2 Инициатива CLEA

Для оценки рисков для здоровья, создаваемых загрязнением почвы и возникающих в результате проживания, работы и отдыха на потенциально загрязненных территориях, несколько стран разработали инструменты на основе риска. Эти инструменты часто используются для выработки родовых критериев оценки для отсеивания территорий с низким уровнем риска и задания технических рамок для более детального изучения территорий с более высоким уровнем риска. Они являются средством получения одного из таких рядов фактических данных, который можно использовать для обоснования решений об оценке и восстановлении загрязненных территорий. Ярким примером здесь является Инициатива CLEA Агентства по охране окружающей среды Англии и Уэльса.

Модель CLEA представляет собой методику оценки риска, применяемую в отношении рисков для здоровья в результате загрязнения почвы. В ее основе лежит пакет технических рекомендаций по оценке риска для здоровья, возникающего в результате долговременного воздействия загрязнения почвы.

Модель в первую очередь используется:

- при составлении рамочных отчетов о токсикологии и оценке уровней вредных воздействий;
- при составлении отчетов о конкретных загрязнителях, в которых описываются рекомендуемые величины предельно допустимого загрязнения почвы;
- в качестве программного средства на базе Microsoft Excel;
- в качестве вспомогательного средства для составления технических отчетов, таких как обзоры моделей поглощения растениями, подборки данных о химических веществах и Справочник по ЛОС.¹

¹ В данной публикации содержатся рекомендации в отношении расследования, оценки и управления рисками, связанными с летучими органическими соединениями на загрязненных землях в Соединенном Королевстве, прежде всего рисками, связанными с вдыханием людьми.

Рекомендуемые величины предельно допустимого загрязнения почвы – это один из целого ряда инструментов, созданных для того, чтобы помочь регулирующим органам и предприятиям отсеивать территории с низким риском.

Такой подход пригоден для практического использования. По сути, он основан на определении концептуальной модели воздействия, в которой учитываются следующие аспекты:

- выбор чувствительных биологических объектов вредных воздействий (обычно дети);
- понимание закономерностей и стилей работы и жизни в зависимости от использования данной территории;
- выбор путей воздействия, таких как попадание в организм почвы или потребление продукции;
- определяющие виды деятельности и такие их аспекты, как продолжительность и частота контакта и дозы воздействия;
- уровень защиты (достоверный наихудший случай).

К числу обычных сценариев, анализируемых с помощью этой модели, относятся территории жилых кварталов, участки земли, игровые площадки и территории торговых и промышленных объектов.

4.1.3 Методика оценки состояния здоровья населения ATSDR

На загрязненных территориях обычно требуется не только давать оценки риска, получаемые путем моделирования, но и составлять медико-санитарную характеристику населения, затронутого загрязнением, применяя наблюдательные эпидемиологические подходы.

Агентством по регистрации токсичных веществ и заболеваний (ATSDR) разработана методика, получившая название “Оценка общественного здоровья” (ООЗ), которая позволяет получить как оценку рисков для здоровья, так и описательную эпидемиологическую оценку (ATSDR, 2011).

Методика ООЗ применяется Агентством по регистрации токсичных веществ и заболеваний при ответе на жалобы и просьбы населения, при принятии мер в ответ на национальные приоритеты или при выполнении просьб других ведомств. Методика ООЗ предназначена для установления факта подверженности местного сообщества вредным воздействиям загрязнителей в окружающей среде и определения вероятности того, что такие воздействия могут вызвать неблагоприятные последствия для здоровья в условиях, существующих на данной территории. По завершении процесса предоставляется информация в ответ на высказанную сообществом озабоченность в отношении здоровья, которая также используется для выработки рекомендаций о мерах по смягчению вредных воздействий и их последствий для здоровья.

Методика ООЗ реализуется в несколько этапов, в зависимости от участия и вклада заинтересованных сторон всего процесса. Оценка риска и оценка общественного здоровья объединяются следующими этапами:

- оценка качества экологических данных;
- выявление и оценка вредных воздействий;
- определение контингентов, потенциально подвергающихся воздействиям;
- выявление загрязнителей и путей их распространения, требующих дальнейшей оценки;
- определение вероятности неблагоприятных последствий для здоровья.

В конце процедуры оценки следующим образом определяется категория риска вредного воздействия окружающей среды и классифицируется опасность:

- кратковременное воздействие, острая опасность;
- длительное воздействие, хроническая опасность;

- отсутствие достаточных данных;
- воздействие есть, но причинения вреда не ожидается;
- воздействие отсутствует, причинения вреда не ожидается.

Наконец, даются рекомендации в отношении: а) практических способов прекращения, уменьшения или предупреждения вредного воздействия; б) мероприятий, необходимых для получения более полной характеристики территории и возможного вредного воздействия, и в) медико-санитарных мероприятий, ориентированных на предоставление услуг или проведение исследований: например, медицинский мониторинг, санитарное просвещение, исследования состояния здоровья и/или санитарно-эпидемиологический надзор и исследования с целью изучения конкретного вещества.

4.2 Составление медико-санитарной характеристики населения, живущего на загрязненных территориях

Имеется несколько методических разработок, которые можно использовать в качестве методов при подходе на первом уровне к составлению медико-санитарной характеристики той или иной группы населения. Двумя такими методами являются инструмент RIF и метод SENTIERI. В их основе по существу лежат медико-санитарные данные, собираемые в обычном, плановом порядке, и они вполне могут применяться в нескольких странах. Эти инструменты определяются как методы, используемые для подхода на первом уровне, поскольку они не требуют *специального* сбора данных. Их главная цель – описать медико-санитарные характеристики групп населения, указывающие на возможные ассоциации с местными экологическими рисками. С помощью этих методов также можно оперативно и без особых затрат давать ответы на получаемые запросы.

Еще одним примером метода, который может быть использован в качестве подхода первого уровня, является Платформа PLAINE (интегрированная платформа для анализа неравенств в отношении воздействий окружающей среды). Этот метод основан на сборе информации об окружающей среде и состоянии здоровья с использованием платформы на базе ГИС.

4.2.1 Инструмент RIF для анализа риска и картирования заболеваний

Инструмент RIF для анализа риска и картирования заболеваний был разработан Отделом статистики здравоохранения на малых территориях (SAHSU) в Имперском колледже Лондона (SAHSU, 2012). Он состоит из программного пакета для анализа малых территорий и картирования, встроенного в ГИС. RIF позволяет пользователям оценивать зависимость между факторами окружающей среды и здоровьем и обладает следующими характеристиками: а) в нем используются медико-санитарные и демографические данные, собираемые в обычном порядке; б) он может объяснить локальные географические вариации в заболеваниях относительно других факторов, таких как демографические и социально-экономические факторы риска; в) в нем используются расширенный пространственный анализ и статистические методы; г) он позволяет увязывать пространственные и непространственные данные.

Как было отмечено, данный инструмент можно использовать для анализа риска и картирования заболеваний. Первое дает возможность оценить, имеется ли статистическая ассоциация между каким-либо фактором риска и каким-либо итоговым показателем здоровья данного контингента, на агрегированном уровне обычно определяемого по району проживания. Второе позволяет пользователю визуализировать географическое распределение показателей смертности или заболеваемости и пространственные закономерности в итоговых показателях здоровья.

Анализ риска строится на моделировании вредных воздействий. Вредное воздействие можно определить, используя диапазоны расстояний вокруг одного или нескольких точечных или площадных источников, определенных пользователем; или же можно построить его пространственную модель, используя различные типы информации, например, данные экологического мониторинга.

Требования к данным для этого инструмента следующие: а) они должны иметь географическую привязку; б) исследуемые единицы площади основываются на наличии данных для числителя (здоровье) и знаменателя (население); в) каждая исследуемая площадь должна быть определена в пространстве, например, иметь границы; г) к каждой изучаемой площади должен быть отнесен уровень вредного воздействия: разница в достоверности уровня воздействия, относимого к каждой площади, зависит от информации и/или модели, использованной в оценке воздействия.

4.2.2 Методика SENTIERI

Методика SENTIERI была разработана в Италии в рамках общенационального проекта по составлению медико-санитарных характеристик населения, проживающего на определенных согласно итальянскому законодательству загрязненных территориях, являющихся приоритетными национальными объектами. Данная методика основана на регулярно собираемых на уровне каждой территории данных о смертности и заболеваемости и реализуется в несколько этапов.

На первом этапе осуществляется выявление загрязненных территорий и их классификация по типам источников загрязнения, выявленных на каждой из территорий.

Также следует четко определить группы населения, которые подвергаются воздействию загрязнения.

На основании обзора литературы составляется матрица априорных эпидемиологических данных, которые доказывают наличие определенной причинно-следственной связи между каждым из результатов для здоровья и источниками загрязнения окружающей среды. В таблице 4.1 в качестве примера методики SENTIERI приводится матрица априорных эпидемиологических данных о связи между воздействием окружающей среды на загрязненной территории и некоторыми причинами смертности и заболеваемости. Вторая стадия проекта заключается в расчете для каждой загрязненной территории статистических данных в малом масштабе по всем причинам, которые могут быть связаны с воздействием окружающей среды, используя для этого показатели смертности и заболеваемости. Эти показатели рассчитываются для всей потенциально загрязненной территории (населения территории, в большей степени подвергшейся загрязнению).

Результаты обследования каждой территории представляются и обсуждаются в двух видах: для групп причин – например, для всех причин вместе, для всех онкологических заболеваний и для всех респираторных заболеваний, и для причин, имеющих приоритетное значение, которые выбираются исходя из особенностей источников загрязнения на данной территории. Результаты для групп причин после этого кладутся в основу общего описания состояния здоровья населения, а результаты для приоритетных причин используются для составления медико-санитарной характеристики населения с учетом специфики источников загрязнения, присутствующих на каждой из территорий.

При составлении отчета об исследовании для каждой загрязненной территории проводится обзор публикаций обо всех предыдущих проектах, которые проводились в данной местности и были посвящены экологическому мониторингу, оценке риска или эпидемиологическим обследованиям. По возможности, к каждому такому отчету прилагаются предложения о проведении дальнейших исследований, которые могли бы восполнить пробелы в знаниях, а также о необходимых вмешательствах в области общественного здравоохранения.

Таблица 4.1. Подход SENTIERI – пример матрицы априорных эпидемиологических данных

Причина смерти	Химический завод*	Химический и нефтеперерабатывающий завод	Сталелитейный завод	Электростанция	Шахта, рудник или карьер	Портовая зона	Асбестовые или другие минеральные волокна	Свалка	Мусоросжигательная установка
Все возрасты									
Злокачественные новообразования в трахее, бронхах и легких	Н	О	Н	О	Н	Н	О	Н	О
Злокачественные новообразования в плевре		Н	Н	Н	Д+	О	Д+		
Заболевания органов дыхания	О	О	О	О	Н	О		Н	Н
Астма	О	О	О	О		О		Н	Н
В возрасте до 14 лет									
Астма	О	О	О	О				Н	Н

Обозначения

Д = данных достаточно для того, чтобы сделать вывод о наличии причинной связи

О = данные ограничены, и их недостаточно для того, чтобы сделать вывод о наличии причинной связи

Н = данных недостаточно для того, чтобы сделать вывод о наличии или отсутствии причинной связи

Источник: адаптировано из таблиц 5 и 6 в Ancona C et al. (2010). Results of the evaluation. In: Pirastu R et al. SENTIERI Project. Mortality study of residents in Italian polluted sites: evaluation of the epidemiological evidence. *Epidemiologia e Prevenzione [Epidemiology and Prevention]*, 34(5–6 Suppl 3):21–26. Воспроизводится с разрешения авторов.

Методика SENTIERI позволяет составлять характеристики состояния здоровья населения, живущего вблизи от загрязненных территорий. В дополнение к этому, ее можно эффективно использовать и для общего анализа данных о различных загрязненных территориях и сравнительного анализа данных о территориях, подвергающихся воздействию схожих между собой источников загрязнения.

4.2.3 Методика PLAINE для создания платформы на базе ГИС с данными об окружающей среде и здоровье населения

Главная цель разработанного во Франции проекта PLAINE состоит в создании карты данных об окружающей среде и здоровье населения. Эта платформа разработана для систематического сбора, интегрирования и анализа данных об источниках выбросов, загрязнении окружающей среды, подверженности воздействию опасных факторов в окружающей среде и о населении и состоянии его здоровья. Для объединения информации о местоположении района с информацией о географическом распределении концентраций используется ГИС. После моделирования в виде пространственных данных для оценки подверженности населения вредным воздействиям и оценки рисков применяется модель многосредового воздействия.

В местных масштабах платформу можно использовать в контексте классического исследования с целью оценки риска или для составления схемы последующего отбора экологических проб в выявленных очагах.

Можно использовать платформу и для других целей, например:

- для картирования неравенств в отношении подверженности воздействию окружающей среды;
- для выявления уязвимых групп населения и детерминант вредных воздействий с целью планирования и организации мер по восстановлению территорий от загрязнения;
- для выделения площадей с очагами загрязнения со значительно повышенными величинами показателя вредного воздействия с целью определения масштабов кампаний экологического мониторинга;
- для оценки пространственных зависимостей между здоровьем и окружающей средой и социально-экономическими данными с целью выявления факторов, влияющих на вариабельность моделей заболеваний.

4.3 Оценка уровней вредного воздействия на загрязненных территориях посредством биомониторинга человека и изучения пищевой цепи

На первом семинаре, посвященном загрязненным территориям, было признано (как и не раз прежде), что оценка уровней вредного воздействия является одной из самых сложных задач при решении проблемы загрязненных территорий и охраны здоровья. В этом отношении особого внимания, очевидно, заслуживают две темы: а) биомониторинг, учитывая его большие возможности в плане прямого измерения вредных воздействий на человека, и б) загрязнение пищевой цепи ввиду ее большого потенциального вклада во вредные воздействия, который не всегда полностью учитывается при оценке рисков для здоровья, создаваемых загрязненными территориями.

4.3.1 Биомониторинг человека

Исследования с проведением биомониторинга человека могут способствовать более точной оценке уровней вредных воздействий, а также помочь местным органам власти и специалистам в области общественного здравоохранения отслеживать эффективность стратегических мер, направленных на сокращение выбросов и снижение уровней вредных воздействий на население.

Некоторые аспекты применения биомониторинга человека на загрязненных территориях обсуждались на недавнем совещании в Европейском региональном бюро ВОЗ, посвященном получаемым на основании биомониторинга показателям уровней воздействия химических загрязнителей (WHO Regional Office for Europe, 2012).

На этом совещании рассматривался вопрос о применении биомониторинга человека к оценке уровней воздействия неорганических и органических химических веществ, прежде всего на территориях, где расположены нефтехимические предприятия. В ходе дискуссии, в частности, упоминалась область Сицилия (Италия), где имеются три территории с высоким уровнем загрязнения, на которых расположены нефтехимические предприятия.

Критическим аспектом оценки на основании биомониторинга человека является определение подходящей референтной группы населения. При определении такой группы населения возможны следующие варианты:

- В качестве референтных параметров в первом приближении можно использовать общие референтные величины на уровне страны или региона, если таковые имеются.
- Предпочтительно взять местную референтную группу населения.
- В качестве дополнительной совокупности референтных параметров можно рассматривать данные биомониторинга человека, касающиеся населения, проживающего

на *чистой территории* в том же самом географическом контексте, сопоставимые для всех переменных, кроме изучаемого источника загрязнения.

При выборе биомаркеров должны учитываться следующие критерии:

Первичные критерии:

- существование подтвержденного биомаркера (или биомаркеров);
- токсикологический потенциал и опасность для здоровья;
- наличие подходящей матрицы выборки;
- существование условно приемлемых величин, при которых отсутствует риск для здоровья;
- реалистичный объем отбираемых проб;
- приемлемая стоимость лабораторного анализа;

Дополнительные (вторичные) критерии выбора:

- величина воздействия;
- наличие экологической и/или медико-санитарной информации;
- существующие возможности для проведения лабораторного анализа;
- специфичность биомаркера;
- связь с промышленными источниками загрязнения.

Рекомендуемыми подгруппами, которые следует изучать с помощью биомониторинга на загрязненных территориях, считаются новорожденные и дети раннего возраста, что объясняется следующими причинами: а) трансплацентарным транспортом загрязнителей от матери к плоду и б) уязвимостью в период внутриутробного развития.

Для осуществления биомониторинга человека на территориях вокруг нефтехимических предприятий на Сицилии были предложены следующие варианты (с присущими им крупными ограничениями):

- беременные женщины, матери, новорожденные и отцы: этот вариант возможен только на территориях с достаточно большой численностью населения, чтобы набрать достаточное число объектов мониторинга;
- семейные подходы: исходные уровни биомаркеров могут различаться в зависимости от возраста;
- хотя статистическая сила исследования может быть достаточной, разные возрастные группы могут быть не вполне сопоставимы;
- дети раннего возраста, набираемые через школьную систему: могут возникать проблемы определения референтной группы населения.

Для того чтобы, правильно понять и оценить все это, при планировании и разработке дизайна обследований с применением биомониторинга человека на загрязненных территориях важно принять во внимание несколько аспектов:

- если референтная группа является контрольной для населения загрязненной территории, в ней могут потребоваться дополнительные биомаркеры (которых еще нет в наличии как референтных величин);
- в районах с комплексными вредными воздействиями может понадобиться использовать маркеры эффекта, однако интерпретировать их трудно;
- в районах с комплексными вредными воздействиями полезную информацию могут давать дополнительные клинические анализы: например, гемограммы, параметры функции почек и уровни гормонов (таких как гормоны щитовидной железы);

- на загрязненных территориях с малочисленным населением, пораженным загрязнением, процесс набора группы мониторинга в период беременности может быть достаточно сложным. Необходимо разработать дополнительные методики набора или же выбрать другие группы, например, детей раннего возраста.
- При проведении оценки методом биомониторинга человека рекомендуется одновременно проводить сбор и анализ данных о загрязнении пищевых продуктов и воздуха, так как эти данные создают дополнительные возможности и обеспечивают связность и усиливают достоверность результатов.

4.3.2 Пример оценки общего уровня вредного воздействия с учетом влияния пищевой цепи

ТПищевая цепь является важным (но пока еще недостаточно изученным) путем вредного воздействия и, возможно, одним из важнейших объектов профилактических действий. В некоторых случаях важность учета пищевой цепи на загрязненных территориях была очевидна, как, например, в химической и нефтехимической промышленной зоне в районе Таррагоны (Каталония, Испания). В этом районе был разработан метод оценки риска для здоровья человека в результате воздействия загрязнителей, находящихся в окружающей среде. Метод состоит из трех этапов.

На первом этапе проводится оценка вызывающих тревогу химических веществ. При выборе химических веществ для оценки принимаются во внимание следующие свойства: стойкость, способность к биоаккумуляции, токсичность и перенос на большие расстояния.

На втором этапе разрабатывается концептуальная модель воздействия на население, для чего собирается информация, получаемая путем экологического мониторинга на платформе ГИС. К числу рассматриваемых экологических показателей вредного воздействия относятся показатели: а) состояния почвы (долгосрочный показатель); б) состояния растительности (среднесрочный показатель) и в) состояния воздуха (показатель продолжающегося загрязнения). Пробы пищевых продуктов считаются косвенными показателями вредных воздействий.

Для выбора площадей отбора экологических проб определяется модель рассеяния загрязнителей. Чтобы оценить последствия загрязнения в городах, в качестве референтных выбираются две территории: одна без городского или промышленного загрязнения (чистая), а другая с транспортным загрязнением, но без какого-либо промышленного загрязнения.

На третьем этапе применяются методы многомерного анализа для оценки вклада разных источников загрязнения в общее вредное воздействие на население, страдающее от загрязнения.

Примерный вклад пищевой цепи в общее вредное воздействие химических веществ в Таррагоне составил более 90%, и это свидетельствует о том, что главным путем попадания химических веществ в организм является пищевая цепь.

4.4 Варианты дизайна эпидемиологических исследований на загрязненных территориях

Разработка концепции эпидемиологического исследования и его проведение на загрязненных территориях может осуществляться с разными целями. Четко классифицировать исследования трудно, но можно выделить три основные группы исследований, в которых ставятся следующие цели:

- описать медико-санитарную характеристику групп населения, проживающих на загрязненных территориях (*описательное исследование*);

- проанализировать связи между вредными воздействиями факторов окружающей среды и последствиями для здоровья, чтобы проверить конкретную гипотезу (*аналитическое или этиологическое исследование*);
- разработать план эпидемиологического надзора, чтобы оценивать складывающуюся закономерность в медико-санитарной характеристике населения (*надзорное исследование*).

Все три вида исследований полезны для того, например, чтобы оценить действенность вмешательства, направленного на восстановление территории от загрязнения или на снижение явлений загрязнения и/или вредного воздействия, путем анализа временной динамики эволюции конкретных рисков.

Условия окружающей среды и социальные контексты на многих загрязненных территориях многогранны, поэтому вопросы, относящиеся к делу и касающиеся пробелов в знаниях или рекомендаций в отношении политики, формулируются не всегда ясно, и это создает трудности при выборе наиболее подходящего дизайна эпидемиологического исследования. Необходимо принимать во внимание изменчивость нескольких аспектов как загрязнения, так и населения, подвергающегося его воздействию, в том числе:

- множественность источников загрязнения;
- загрязнение многими веществами;
- наличие разных путей вредных воздействий: почва, вода, воздух, пищевая цепь;
- изменчивость времени загрязнения;
- численность населения (и численность затронутых загрязнением групп);
- социально-экономический статус и экологическая справедливость;
- подверженность вредным воздействиям на производстве;
- определение исходов и сбор данных (масштаб);
- вызывающие беспокойство вопросы, касающиеся состояния окружающей среды, и внимание со стороны СМИ.

На выбор дизайна исследования может также повлиять учет временного аспекта, в частности, скрытого периода между вредным воздействием и негативными последствиями для здоровья. Для оценки последствий в краткосрочной перспективе необходимо выбирать такой дизайн исследования, который может дать возможность оценить различия во времени. Для оценки же последствий в долгосрочной перспективе более пригоден дизайн исследования, позволяющий оценить пространственные различия. Ниже перечислены дизайны исследований для:

- оценки краткосрочных последствий:
 - исследования временных рядов или перекрестные исследования случаев;
 - панельные исследования
- оценки долгосрочных последствий:
 - экологические исследования (муниципалитеты, статистика малых территорий);
 - поперечные исследования (с биомониторингом);
 - когортные исследования;
 - исследования “случай–контроль”.

Большинство типов дизайна исследований общеизвестны и широко применяются в практике. Исключением может быть дизайн перекрестного исследования случаев, который нечасто применяют в отношении загрязненных территорий и которому свойственны следующие качества:

- Он полезен при оценке последствий данного вредного воздействия, которые проявляются через короткий промежуток времени.

- В нем используется дизайн “случай–контроль”, когда каждое исследуемое лицо, пережившее исследуемое событие, сопоставляется с самим собой за смежный период времени, в течение которого данного события не было.
- Характеристики исследуемого лица и вредные воздействия во время события, связанного со случаем, сравниваются с характеристиками и воздействиями во время контрольного периода, в течение которого события не было.
- Может быть использовано несколько контрольных периодов.
- Подобранные пары анализируются методом условной логистической регрессии.
- Поскольку каждое исследуемое лицо при этом дизайне служит своим собственным контролем, а контрольным периодом является ближайший день, все предикторы, которые медленно изменяются во времени (такие как наличие в анамнезе курения, возраст, индекс массы тела, обычный рацион питания и сахарный диабет) контролируются путем подбора пар.
- Кроме того, переменные, которые характеризуются сезонными колебаниями или трендами, и примешивающиеся эффекты, которые медленно изменяются во времени, контролируются дизайном, поскольку периоды случая и контроля в каждом наборе рисков разделены относительно коротким временным интервалом.

Как отмечалось выше, одним из главных аспектов эпидемиологических исследований в целом и исследований загрязненных территорий в частности является оценка уровней воздействия. Первым этапом в планировании эпидемиологического исследования на загрязненной территории является определение концептуальной модели воздействия на исследуемый контингент, принимая при этом во внимание возможные сценарии воздействия во времени и пространстве.

При исследовании загрязненных территорий, когда изучается вклад определенного источника данного загрязнителя, дополнительной проблемой является возможное присутствие примешивающихся факторов окружающей среды, таких как наличие нескольких источников одного и того же загрязнителя или присутствие загрязнителей с одними и теми же влияниями на здоровье на одной и той же территории: например, несколько промышленных точечных источников загрязнения воздуха.

Особый случай представляет социально-экономический статус на индивидуальном уровне и/или на уровне территории (контекстуальная депривация), который часто выступает как примешивающийся фактор или как модификатор эффекта для некоторых итоговых показателей здоровья и причин. Это объясняется дифференцированными распределениями воздействий факторов окружающей среды в разных социальных слоях. Обычно риски, связанные с окружающей средой на загрязненных территориях, положительно коррелируют с низким социально-экономическим статусом как на индивидуальном уровне, так и на уровне территории.

В случае примешивающегося эффекта социально-экономический статус связан причинной и независимой связью с исходами и причинами, представляющими интерес. В этом случае для оценки конкретного вклада факторов окружающей среды в риски для здоровья необходимо учесть влияние социально-экономических факторов.

Когда социально-экономические факторы выступают в роли модификаторов эффекта, они взаимодействуют с факторами экологического стресса и модифицируют риск для здоровья: иными словами, риск совместного действия факторов окружающей среды и социально-экономического статуса выше, чем в том случае, если бы эти факторы действовали как независимые факторы риска. В этом случае необходимо указывать примерный риск, обусловленный их совместным действием. В обоих случаях ключевыми вопросами в оценке воздействия загрязненных территорий на здоровье являются рассмотрение и учет социально-экономических детерминант как на индивидуальном уровне, так и на уровне территории.

Также необходимо принимать во внимание вредные воздействия на производстве. Поскольку часто главным источником загрязнения являются промышленные предприятия, рабочие могут подвергаться воздействию тех же самых загрязнителей или нескольких загрязнителей с одними и теми же негативными последствиями из-за подверженности воздействию как на работе, так и в быту. Однако отделить вклад одних воздействий от вклада других часто бывает непросто.

5 Обсуждение

Оценка возможных вредных воздействий загрязненных территорий на здоровье населения – дело непростое по нескольким причинам, связанным с неоднородностью и комплексным характером этих территорий. Каждая загрязненная территория имеет свои особенности, и трудно представить какой-то типичный сценарий или характерные примеры вредного воздействия, особенно когда речь идет о территориях, загрязненных в результате промышленной деятельности, где продолжается множество разных видов такой деятельности.

Разработаны и применяются разнообразные методики и инструменты, позволяющие оценивать риски для здоровья населения, и в наличии имеется широкий выбор ресурсов. Также большинство документов, содержащих технические руководства и рекомендации, открыты и доступны для проведения полностью прозрачной оценки. Из-за того, что загрязненные территории по своим характеристикам неоднородны, необходимо тщательно анализировать и осторожно применять имеющиеся ресурсы в зависимости от потребностей, целей и местных возможностей.

Для оценки воздействия загрязненных территорий на здоровье населения часто применяются подходы смешанного дизайна, включающие оценки рисков для здоровья и прямые эпидемиологические оценки: примером тому может служить методика оценки общественного здоровья, разработанная Агентством по регистрации токсичных веществ и заболеваний (ATSDR). Такие подходы можно усилить еще больше, если применять инструменты и методы, разработанные в других условиях для первой описательной эпидемиологической оценки – это программный пакет RIF и метод SENTIERI.

В случае массированного и комплексного загрязнения и/или большой численности затронутого населения можно выбрать соответствующие обстановке специфические эпидемиологические исследования и более точно охарактеризовать возможное воздействие данной загрязненной территории на здоровье населения, учитывая результаты оценки рисков для здоровья и первые описательные эпидемиологические оценки.

При определении медико-санитарной характеристики населения, затронутого загрязнением окружающей среды, необходимо внимательно учитывать и изучать два важнейших аспекта, которые напрямую не связаны с явлениями загрязнения: а) вклад в риск, вызванный вредными воздействиями на производстве, и б) взаимодействие между социально-экономическими факторами (на индивидуальном и групповом уровне) и экологическими рисками.

Стратегии и инструменты оценки вклада конкретного загрязнения данного экологического пути вредного воздействия (например, через пищевую цепь) в наличии имеются, как имеются и предложения в отношении того, как биомониторинг человека может улучшить качество оценки вредных воздействий в случае территорий, загрязненных в результате промышленной деятельности.

Во многих оценках уровней вредного воздействия и эпидемиологических исследованиях одним из главных элементов является оценка вредного воздействия на здоровье людей. Это означает описание того, каким образом отдельные люди или группы людей вступают в контакт с загрязнителями, выбрасываемыми одним или несколькими источниками, включая количественное определение контакта в пространстве и во времени. При прямом подходе

измеряются концентрации загрязнителя непосредственно на человеке или в его организме посредством мониторинга в точке контакта, или биологического мониторинга. Однако часто применяется и непрямой подход, при котором измеряются концентрации загрязнителей в разных природных средах (в воздухе, почве и воде). Этот процесс является для населения минимально инвазивным и обходится дешевле, чем прямой подход, хотя ему свойственны и некоторые недостатки.

Несмотря на недостатки аналитических методов и отсутствие точных данных оценки вредных воздействий, существуют достоверные исследования и оценки явно высокого качества, в которых документально отражены существенные воздействия загрязненных территорий на здоровье населения в Европе и во всем мире. Разнообразие имеющихся оценок свидетельствует о том, что загрязненные территории являются важной проблемой общественного здравоохранения на уровне отдельных стран и на международном уровне. Количественное определение масштабов и остроты проблемы затрудняется разнородностью загрязненных территорий и отсутствием их однозначного согласованного определения. Вот почему представляется желательным собирать и обобщать больше и больше систематических фактических данных, чтобы более точно охарактеризовать проблему.

Для этого требуются более полные и систематизированные данные. Во многих инициативах на уровне ЕС, касающихся загрязненных территорий, *точкой входа* является почва. Благодаря этому имеется большое количество всесторонних и содержательных данных о загрязненных территориях, описывающих в первую очередь почвенную составляющую загрязненных природных сред. Из-за применяющегося ныне добровольного принципа предоставления данных по этому вопросу государствами-членами имеющаяся информация неоднородна и имеет неравномерный пространственный охват. Однако шаги, предпринятые Генеральным директором по вопросам окружающей среды, ЕАОС и ОИЦ по совершенствованию процесса сбора данных, закладывают прочную основу для получения информации. Такие данные известны не всем в сообществе специалистов по гигиене окружающей среды, но могли бы использоваться шире на разных уровнях для оценки здоровья населения.

Однако, говоря об оценке воздействий на здоровье, следует отметить, что на некоторых загрязненных территориях наблюдается одновременное загрязнение нескольких природных сред, а не только почвы, т.е. загрязнение воды, воздуха и пищевой цепи. Во многих случаях на загрязненных территориях также имеет место сложное сочетание загрязнения с другими детерминантами здоровья, такими как факторы риска, связанные с образом жизни, опосредуемые социально-экономическими характеристиками, что в итоге создает чрезвычайно сложные, порождающие сильные воздействия модели факторов стресса, влияющих на здоровье населения, проживающего или работающего на загрязненных территориях.

К числу других европейских наборов данных, касающихся оценки вредных воздействий на здоровье людей, относятся Европейский регистр выбросов и переноса загрязнителей (в котором регистрируются выбросы от промышленных предприятий в воздух, воду или почву) и наборы данных WISE о водных проблемах в Европе. Эти наборы данных служат источником ценной информации о статусе химического загрязнения воды, воздуха или почвы, хотя и без прямой ссылки на загрязненные территории. Если добавить к этому виду информации данные с полной географической привязкой, это было бы важным шагом к повышению ее ценности.

Для того, чтобы можно было использовать эти наборы данных при оценке уровней вредного воздействия на здоровье людей на европейском уровне, необходимо продолжать работу дальше и наладить более прочное и глубокое сотрудничество между специалистами в области охраны окружающей среды и общественного здравоохранения. Было бы желательно иметь больше инициатив, касающихся этого аспекта оценки, на страновом или региональном уровне, особенно в странах или регионах с ограниченными ресурсами для проведения аналитических исследований.

6 Дальнейшие шаги

Приоритеты в дальнейшей работе будут определены с учетом ходатайств и просьб правительств всех 53-х государств-членов Европейского региона ВОЗ, причем особое внимание будет уделяться странам, имеющим ограниченный потенциал и опыт в решении проблемы загрязненных территорий.

Последствия воздействия загрязненных территорий для здоровья человека будут рассматриваться через призму двух основных характеристик:

- Последствия для здоровья на местном уровне: каковы последствия того или иного вида загрязнения для здоровья населения какой-либо одной загрязненной территории местного или областного значения? Такая информация нужна, например, для планирования вмешательств в области общественного здравоохранения и формирования приоритетов для мер по восстановлению территорий.
- Агрегированные последствия для здоровья: каковы последствия воздействия различных видов загрязненных территорий для здоровья населения на областном, национальном и международном уровне?
- Как уже было сказано в разделе 1.1., в ЕС используется несколько определений загрязненных территорий, разработанных для разграничения различных конкретных видов мер. В большинстве случаев определения используются для указания на целевые территории, где должны осуществляться меры по восстановлению (в отношении загрязненной почвы).

С точки зрения общественного здравоохранения в целом, сеть по проблеме загрязненных территорий и здоровья населения, координирующую роль в которой выполняет Европейское региональное бюро ВОЗ, может использовать следующее рабочее определение загрязненных территорий:

Территории, на которых ведется (или велась) деятельность человека, вызвавшая или могущая вызвать загрязнение окружающей среды – почвы, поверхностных или подземных вод, воздуха и пищевой цепи, что привело (или может привести) к вредному воздействию на здоровье населения.

Цель такого рабочего определения заключается в первую очередь в том, чтобы способствовать выявлению целей и границ принимаемых мер на самой ранней стадии совместных проектов. Данное определение не призвано быть исчерпывающим и не подходит для других задач.

7 Темы и цели совместной работы

Ниже приводятся предложенные направления и задачи для совместной работы Европейской сети по проблеме загрязненных территорий и здоровья населения, которую координирует Европейское региональное бюро ВОЗ:

- разработка руководств по: (а) стратегиям по изучению вопросов окружающей среды и здоровья на загрязненных территориях с акцентом на методiku (с указаниями о том, когда и как следует применять те или иные методы и варианты исследований); и (b) стратегиям коммуникации между (i) работающими в различных сферах исследователями, для планирования обследований в сфере окружающей среды и здоровья, (ii) исследователями и лицами, вырабатывающими политику, и (iii) исследователями и другими заинтересованными партнерами, СМИ и населением загрязненных территорий;
- подготовка и распространение материалов по темам руководств (обновленные вебсайты и брошюры);

- укрепление методологических основ оценки вредных воздействий, в частности, биомониторинга и оценки пищевой цепи;
- осуществление оценок состояния здоровья, включающих отдельный анализ в подгруппах населения, в частности, среди детей;
- создание учебных модулей по: (а) подходам и методикам для различных территорий и условий и (б) стратегиям коммуникации; и
- планирование системы сбора данных и выдачи результатов по сравнительным анализам воздействия различных источников загрязнения на здоровье населения в странах и между разными странами Европейского региона ВОЗ, которая позволяет включать в анализ социально-экономические факторы.

Библиография

- ATSDR (2011). Public health assessments & health consultations [web site]. Atlanta, GA, Agency for Toxic Substances and Disease Registry (<http://www.atsdr.cdc.gov/HAC/PHA/index.asp>, accessed 2 January 2013).
- Common Forum (2012). Common Forum on Contaminated land in the European Union [web site]. Orléans, Common Forum (<http://www.commonforum.eu/>, accessed 2 January 2013).
- DG Environment (2008). *Water Note 1*. Brussels, European Commission (http://ec.europa.eu/environment/water/participation/pdf/waternotes/water_note1_joining_forces.pdf, accessed 1 January 2013).
- DG Environment (2009). *Water Note 6*. Brussels, European Commission (http://ec.europa.eu/environment/water/participation/pdf/waternotes/water_note6_monitoring_programmes.pdf, accessed 1 January 2013).
- EC (2000). Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy. *Official Journal of the European Union*, L327:1–72 (<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2000:327:0001:0072:en:PDF>, accessed 1 January 2013).
- EC (2006a). *Communication from the Commission to the Council, the European Parliament, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: thematic strategy for soil protection*. Brussels, European Commission (COM(2006) 231; <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2006:0231:FIN:EN:PDF>, accessed 28 December 2012).
- EC (2006b). *Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council establishing a framework for the protection of soil and amending Directive 2004/35/EC*. Brussels, European Commission (COM(2006) 232; <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2006:0232:FIN:EN:PDF>, accessed 28 December 2012).
- EC (2006c). *Guidance Document for the implementation of the European PRTR*. Brussels, European Commission (http://prtr.ec.europa.eu/docs/EN_E-PRTR_fin.pdf, accessed 30 December 2012).
- EC (2006d). *Commission Staff Working Document – Accompanying document to the Communication from the Commission to the Council, the European Parliament, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions – Thematic Strategy for Soil Protection – Summary of the impact assessment {COM(2006)231 final} {SEC(2006)620} /* SEC/2006/1165 */*. Brussels, European Commission (SEC (2006) 1165; <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:52006SC1165:EN:HTML>, accessed 30 December 2012).
- EC (2006e). *Commission Staff Working Document accompanying the communication from the Commission to the Council, the European Parliament, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions Thematic Strategy for Soil Protection impact assessment of the Thematic Strategy on Soil Protection*. Brussels, European Commission (SEC (2006) 620; http://ec.europa.eu/environment/soil/pdf/SEC_2006_620.pdf, accessed 30 December 2012).
- EC (2006f). Regulation (EC) No 166/2006 of the European Parliament and of the Council of 18 January 2006 concerning the establishment of a European Pollutant Release and Transfer Register and amending Council Directives 91/689/EEC and 96/61/EC, *Official Journal of the European Union*, L33:1–17 (<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:033:0001:0017:EN:PDF>, accessed 30 December 2012).

- EC (2007). Directive 2007/2/EC of the European Parliament and of the Council of 14 March, establishing an Infrastructure for Spatial Information in the European Community (INSPIRE). *Official Journal of the European Union*, L108:1–14 (<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2007:108:0001:0014:EN:PDF>, accessed 1 January 2013).
- EC (2008). Directive 2008/105/EC of the European Parliament and of the Council of 16 December 2008 on environmental quality standards in the field of water policy, amending and subsequently repealing Council Directives 82/176/EEC, 83/513/EEC, 84/156/EEC, 84/491/EEC, 86/280/EEC and amending Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council. *Official Journal of the European Union*, L348:84–97 (<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:348:0084:0097:EN:PDF>, accessed 1 January 2013).
- EC (2010). Directive 2010/75/EU of the European Parliament and of the Council of 24 November 2010 on industrial emissions (integrated pollution prevention and control) (recast) (text with EEA relevance). *Official Journal of the European Union*, L334:17–119 (<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ%3AL%3A2010%3A334%3A0017%3A0119%3Aen%3APDF>, accessed 1 January 2013).
- EC (2012a). *Report from the Commission to the Council, the European Parliament, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: the implementation of the Soil Thematic Strategy and ongoing activities*. Brussels, European Commission (COM (2012) 46; <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2012:0046:FIN:EN:PDF>, accessed 28 December 2012).
- EC (2012b). Corrigendum to Directive 2010/75/EU of the European Parliament and of the Council of 24 November 2010 on industrial emissions (integrated pollution prevention and control), *Official Journal of the European Union*, L158:25. (<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2012:158:0025:0025:EN:PDF>, accessed 1 January 2013).
- EEA (2007). *Progress in the management of contaminated sites (CSI 015) – assessment published Aug 2007*. Copenhagen, European Environment Agency (<http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/progress-in-management-of-contaminated-sites/progress-in-management-of-contaminated-1>, accessed 30 December 2012).
- EEA (2009). *Guidance on the reporting required for assessing the state of, and trends in, the water environment at the European level*. Copenhagen, European Environment Agency.
- EEA (2012). River basin. Environmental Terminology and Discovery Service [web site]. Copenhagen, European Environment Agency (http://glossary.eea.europa.eu/EEAGlossary/R/river_basin, accessed 1 January 2013).
- Eionet (2008). Eionet's software tools. PRA.Ms [web site]. Copenhagen, European Environment Agency (<http://www.eionet.europa.eu/software/prams>, accessed 12 January 2013).
- E-PRTR (2012). Welcome to E-PRTR [web site]. Copenhagen, European Environment Agency (<http://prtr.ec.europa.eu/>, accessed 30 December 2012).
- Fons J (2006). *Towards an EEA Europe-wide assessment of areas under risk for soil contamination: PRA.MS Application (Trier 2)*. Copenhagen, European Environment Agency (http://www.eionet.europa.eu/software/prams/release1/PRA.MS_Manual.pdf, accessed 2 January 2013).
- INSPIRE (2012). INSPIRE [web site]. Brussels, European Commission (<http://inspire.jrc.ec.europa.eu/index.cfm>, accessed 14 January 2013).
- INSPIRE Thematic Working Group Human Health and Safety (2011). *INSPIRE: D2.8.III.5 data specification on human health and safety – draft guidelines*. Ispra, INSPIRE Thematic Working Group Human Health and Safety (http://inspire.jrc.ec.europa.eu/documents/Data_Specifications/INSPIRE_DataSpecification_HH_v2.0.pdf, accessed 1 January 2013).
- INSPIRE Thematic Working Group Soil (2011). *D2.8.III.3 Data specification on soil – draft guidelines*, Ispra, INSPIRE Thematic Working Group SOIL. (http://inspire.jrc.ec.europa.eu/documents/Data_Specifications/INSPIRE_DataSpecification_SO_v2.0.pdf, accessed 1 January 2013).
- INTARESE (2012). INTARESE [web site]. London, Imperial Consultants (<http://www.intarese.org/>, accessed 13 January 2013).
- IPCS (2010). *WHO Human Health Risk Assessment Toolkit: chemical hazards*. Geneva, World Health Organization (<http://www.who.int/ipcs/publications/methods/harmonization/toolkit.pdf>, accessed 2 January 2013).
- ISO (2005). *Soil quality – sampling, Part 5: guidance on the procedure for the investigation of urban and industrial sites with regard to soil contamination*. Geneva, International Organization for Standardization (ISO/DIS 10381-5).

- Jones A et al. (2012). *The state of soil in Europe: a contribution of the JRC to the European Environmental Agency's Environment State Outlook report – 2010*. Luxembourg, Publication Office of the European Union. (http://ec.europa.eu/dgs/jrc/downloads/jrc_reference_report_2012_02_soil.pdf, accessed 28 December 2012).
- JRC (2012). European Soil Portal (web site). Ispra, EC Joint Research Centre (<http://eussoils.jrc.ec.europa.eu/>, accessed 30 December 2012).
- JRC (2013). FATE and impact of pollutants in terrestrial and aquatic ecosystems [web site]. Ispra, EC Joint Research Centre (<http://fate.jrc.ec.europa.eu/monitoring/monitoring-overview>, accessed 1 January 2013).
- Kay D, Prüss A, Corvalán C (2000). *Methodology for assessment of environmental burden of disease*. Geneva, World Health Organization (http://www.who.int/quantifying_ehimpacts/methods/en/wsh0007.pdf, accessed 2 January 2013).
- Rodriguez Lado L, Hengl T, Reuter HI (2008). Heavy metals in European soils: a geostatistical analysis of the FOREGS Geochemical database. *Geoderma*, 148(2):189-199.
- SAHSU (2012). Small Area Health Statistics Unit [web site]. London, Imperial College London (<http://www.sahsu.org/content/about-us>, accessed 3 January 2013).
- Van-Camp L et al. (2004). *Reports of the technical working groups established under the thematic strategy for soil protection. Vol. 5. Monitoring*. Luxembourg, Office for Official Publications of the European Communities (EUR 21319 EN/4; <http://ec.europa.eu/environment/soil/pdf/vol5.pdf>, accessed 28 December 2012).
- Van Liedekerke M (2011). *Guidelines for the collection of contaminated sites data through EIONET*. Ispra, EC Joint Research Centre (http://eussoils.jrc.ec.europa.eu/library/data/eionet/2011_Contaminated_Sites.htm, accessed 30 December 2012).
- WHO Regional Office for Europe (2012). *Biomonitoring-based indicators of exposure to chemical pollutants: report of a meeting, Catania, Italy, 19–20 April 2012*. Copenhagen, WHO Regional Office for Europe (http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0004/170734/e96640.pdf, accessed 3 January 2013).
- WISE (2012). About WISE [web site]. Copenhagen, European Environment Agency (<http://water.europa.eu/info>, accessed 1 January 2013).

Приложение 1.

Представленные материалы и примеры исследований.

Семинар “Загрязненные территории и здоровье населения: приоритеты, интересы, потребности, варианты методики”

1.1. Ретроспективное когортное обследование населения, живущего вблизи от множественных точечных источников загрязнения воздуха.....	44
<i>Carla Ancona¹, Chiara Badaloni¹, Andrea Bolignano², Giulia Cesaroni¹, Francesca Mataloni¹, Simone Bucci¹, Roberto Sozzi² u Francesco Forastiere¹</i>	
1.2. Примеры оценки воздействия в рамках исследований аспектов, связанных с отходами, в Соединенном Королевстве.....	44
<i>Kees de Hoogh</i>	
1.3. Проект SENTIERI: эпидемиологическое исследование среди населения загрязненных территорий в Италии.....	45
<i>Roberta Pirastu</i>	
1.4. Исследования состояния здоровья населения, проведенные в промышленных районах на юге Испании.....	50
<i>Piedad Martin-Olmedo</i>	
1.5. Загрязненные территории в Словении: пример территории, загрязненной свинцом.....	54
<i>Peter Otorepec u Irena Jeraj</i>	
1.6. Последствия загрязнения воздуха крупной электростанцией на севере Греции.....	58
<i>Xanthi Pedeli, Antonis Analitis u Klea Katsouyanni</i>	
1.7. Эпидемиологические исследования на загрязненных территориях Бьянкавилла и Приоло на Сицилии.....	60
<i>Pietro Comba, Caterina Bruno, Marco De Santis, Lucia Fazzo u Amerigo Zona</i>	
1.8. Последствия пребывания на загрязненных территориях для здоровья детей.....	63
<i>Ivano Iavarone</i>	
1.9. Оценка вредного воздействия на здоровье людей, проживающих в непосредственной близости от мусоросжигательных установок.....	66
<i>Andrea Ranzi</i>	

1.1. Ретроспективное когортное обследование населения, живущего вблизи от множественных точечных источников загрязнения воздуха

Carla Ancona¹, Chiara Badaloni¹, Andrea Bolignano², Giulia Cesaroni¹, Francesca Mataloni¹, Simone Buccii¹, Roberto Sozzi² и Francesco Forastiere¹

¹ Отдел эпидемиологии, Служба здравоохранения области Лацио, Италия

² Агентство по охране окружающей среды области Лацио, Италия

Предыстория и цели исследования

В районе Малагротта, пригороде Рима (Италия), с начала 60-х гг. прошлого века действуют крупная свалка бытовых отходов, мусоросжигательная установка и нефтеперерабатывающий завод. Данное ретроспективное когортное исследование призвано оценить последствия передающегося с воздухом загрязнения для здоровья населения района, используя для описания вредных воздействий методику ГИС и модели рассеяния.

Методика

Районом для обследования была определена семикилометровая зона вокруг свалки. При формировании когорты населения за основу было взято Римское продольное обследование, которое, в свою очередь, проводилось на базе переписи населения 2001 г. с отслеживанием смертности вплоть до 2008 г. Для каждого человека, входящего в когарту, были определены индивидуальные переменные (образование, род занятий, место рождения, гражданское состояние и территориальный социально-экономический статус) и переменные ГИС (расстояние от автострад и дорог с интенсивным движением). Благодаря использованию регрессионной модели землепользования ($R^2=0,72$) и системы моделирования рассеяния загрязнителей в атмосфере (ADMS) были получены данные об уровне воздействия выбросов NO_2 от всего транспорта и от перевозящих отходы грузовиков с дизельными двигателями, соответственно. Оценка воздействия мусоросжигательной установки (NO_x), нефтеочистительного завода (SO_x) и свалки (H_2S как индикатор диффузных выбросов) была проведена с помощью модели рассеяния Лагранжа SPRAY. Для учета индивидуальных переменных и переменных ГИС как примешивающихся факторов использовался регрессионный анализ по Коксу.

Результаты

В когарту вошло 85559 человек (8,5% из которых проживало на расстоянии менее 3 км от вышеуказанных предприятий). За обследуемый период было зарегистрировано 4848 случаев смерти от всех причин и 1741 случай смерти от рака. Была отмечена определенная корреляция между тремя вышеуказанными индикаторами воздействия (NO_x , SO_x и H_2S).

Выводы

Оценка последствий проживания вблизи от множественных источников загрязнения воздуха представляется достаточно затруднительной. В данном случае авторы задействовали крупную ретроспективную когарту с детальной оценкой воздействия.

1.2. Примеры оценки воздействия в рамках исследований аспектов, связанных с отходами, в Соединенном Королевстве

Kees de Hoogh

Отдел статистики здравоохранения на малых территориях (SAHSU), Центр по окружающей среде и здоровья Агентства по охране здоровья, кафедра эпидемиологии и общественного здравоохранения, Имперский колледж Лондона, Соединенное Королевство

Отдел статистики здравоохранения на малых территориях уже на протяжении долгого времени занимается изучением связи между деятельностью, связанной с отходами, и ее возможными последствиями для здоровья человека. Ключевую роль в таких обследованиях играет оценка вредного воздействия, и настоящий доклад призван дать общее представление о существующих видах моделирования воздействия. Сюда входят и обследования свалок с охраняемыми зонами, призванные дать количественную оценку их воздействия на здоровье населения Соединенного Королевства (Elliott et al., 2001; Morris et al., 2003; Jarup et al., 2007; Elliott et al., 2009). В число новейших исследований входит, в частности, проект по изучению воздействия муниципальных мусоросжигательных установок в Англии и Уэльсе на матерей и новорожденных методом “случай-контроль”, с моделированием рассеяния для оценки вредного воздействия на охваченное обследованием население и контрольные группы. Также следует отметить исследование воздействия на здоровье населения биологических аэрозолей, выделяемых крупными предприятиями по переработке отходов в биокомпост.

Наконец, несколько позже автор представит доклад о текущем процессе обновления инструмента RIF, который также может внести вклад в проведение оценок воздействия на здоровье в Европейском регионе.

Библиография

- Elliott P et al. (2001). Risk of adverse birth outcomes in populations living near landfill sites. *British Medical Journal*, 323:363–368.
- Elliott P et al. (2009). Geographic density of landfill sites and risk of congenital anomalies in England. *Occupational and Environmental Medicine*, 66:81–89.
- Jarup L et al. (2007). Down syndrome in births near landfill sites. *Prenatal Diagnosis*, 27:1191–1196.
- Morris SE et al. (2003). No excess risk of adverse birth outcomes in populations living near special waste landfill sites in Scotland. *Scottish Medical Journal*, 48(4):105–107.

1.3. Проект SENTIERI: эпидемиологическое исследование среди населения загрязненных территорий в Италии

Roberta Pirastu

Университет Ла Сапиенца, Рим, Италия

Проект SENTIERI (эпидемиологическое исследование среди жителей загрязненных территорий в Италии) посвящен изучению смертности среди населения территорий национального значения с точки зрения восстановления окружающей среды (загрязненных территорий, являющихся приоритетными национальными объектами, ЗТПНО). К ЗТПНО относятся территории, находящиеся поблизости от промышленных зон (активных и неактивных), возле мусоросжигательных установок или свалок промышленных или опасных отходов.

Проект SENTIERI распространяется на 44 из 57 территорий, входящих в Национальную программу по восстановлению окружающей среды. Данные о каждой из ЗТПНО собирались на базе как национальных, так и местных программ восстановления ущерба для окружающей среды. Данные о загрязнении касаются главным образом частных промышленных зон; городские территории и/или зеленые зоны и сельскохозяйственные угодья изучены хуже; таким образом, в полной мере оценить воздействие окружающей среды на людей, живущих внутри или возле ЗТПНО, достаточно затруднительно.

В каждую из входящих в проект 44 ЗТПНО входит один или несколько муниципалитетов. Смертность среди населения на муниципальном уровне изучалась за период с 1995 по 2002 г. с рассмотрением 63 отдельных причин или групп причин, на основании расчета таких показателей,

как общий уровень смертности, стандартизированный уровень смертности, стандартизированные коэффициенты смертности (СКС) и СКС, скорректированный с учетом специального индекса нищеты населения. В качестве референтного для расчета СКС использовалось население областей.

Индекс нищеты населения был рассчитан на основании взятых из данных национальной переписи населения 2001 г. переменных для таких социально-экономических аспектов, как образование, безработица, владение жильем и переполненность жилищ.

Отличительной особенностью проекта SENTIERI является априорная оценка эпидемиологических данных о наличии причинной связи между причиной смерти и воздействием факторов окружающей среды. Воздействия, эпидемиологические данные о которых оценивались в ходе проекта, можно разделить на два вида: воздействия, связанные с пребыванием в ЗТПНО, и другие виды воздействия. Основанием для отнесения воздействий к первому виду являются указы, устанавливающие пределы загрязненных территорий. Они кодируются как воздействия предприятий химической промышленности, нефтехимической промышленности и/или нефтеперерабатывающих заводов, сталеплавильных заводов, теплоэлектростанций, шахт и/или открытых карьеров, портовых районов, предприятий, работающих с асбестом или другими минеральными волокнами, свалок и мусоросжигательных печей. К "другим видам воздействия" относятся такие факторы, вызывающие доказанные негативные последствия для здоровья, как загрязнение воздуха, активное и пассивное курение, потребление алкоголя и воздействие, связанное с профессиональной деятельностью и социально-экономическим статусом.

Эпидемиологи, входящие в состав рабочей группы проекта SENTIERI, разработали специальную методику для изучения эпидемиологической литературы, опубликованной в период с 1998 по 2009 гг. Рабочая группа выработала систему иерархии изученных публикаций, позволяющую классифицировать каждую комбинацию "причина смерти – вредное воздействие" по степени достоверности выводов о наличии причинной связи.

В рамках проекта использовались следующие виды эпидемиологической информации: первичные источники (справочники и монографии, а также отчеты международных и национальных научных учреждений), мета-анализы, обзоры литературы, многоцентровые исследования и отдельные научные исследования. Подобная иерархия стала результатом достигнутого среди эпидемиологического сообщества консенсуса, в основе которого лежат оценки применения стандартизированных критериев, взвешивания дизайна различных видов исследований и частоты систематических ошибок в результатах. Таким образом, в соответствии с используемыми критериями, при выдвигании оценок эпидемиологи в первую очередь отдавали предпочтение первичным источникам и количественным мета-анализам, а во вторую очередь учитывали степень непротиворечивости источников.

Эпидемиологические данные о причинной связи разделены на три категории: достаточные (D), из которых следует вывод о наличии причинной связи; ограниченные (O), из которых также следует вывод о наличии причинной связи, и недостаточные (H), из которых следует вывод о наличии или отсутствии причинной связи. Методика и результаты оценки фактических данных были опубликованы в 2010 г. в приложении к "Epidemiologia & Prevenzione", посвященном проекту SENTIERI.

В рамках проекта SENTIERI изучались данные о смертности в отдельных ЗТПНО и профиль общей смертности во всех ЗТПНО вместе взятых (Pirastu et al., 2011).

Некоторые данные о смертности по причинам, связанным с нахождением в конкретных ЗТПНО, заслуживают отдельного упоминания. Так, основанием для включения шести ЗТПНО (Баланегро, Эмарезе, Казале-Монферрато, Брони, Бари-Фибронит и Бьянкавилла) в Национальную программу восстановления окружающей среды стало наличие асбеста (или, в случае с Бьянкавиллой,

асбестовых волокон). На всех этих территориях, за исключением Эмарезе, был замечен рост смертности от злокачественных плевральных новообразований, причем в четырех из них это касалось как мужчин, так и женщин. В шести других местах (Пителли, Масса-Каррара, Aree del Litorale Vesuviano [прибрежная зона Везувия], Тито, Area industrial della Val Basento [промышленная зона Валь-Басенто] и Приоло), где были выявлены дополнительные источники загрязнения окружающей среды, рост смертности от злокачественных плевральных новообразований среди обоих полов отмечался в Пителли, Масса-Каррара, Приоло и прибрежной зоне Везувия. На двенадцати территориях, в отношении которых в указе отмечалось воздействие асбеста, общее расчетное превышение среднего уровня заболеваемости злокачественными плевральными новообразованиями составило 416 случаев.

Связь между асбестом и развитием плевральных новообразований по-своему уникальна: в отличие от мезотелиомы, большинство случаев смерти, проанализированных в проекте SENTIERI, имеют многофакторную этиологию. Кроме того, в большинстве ЗТПНО присутствуют несколько источников различных загрязняющих веществ, при этом иногда вместе с загрязнением воздуха от городов, и в таких случаях сделать однозначный вывод о связи между вредными воздействиями окружающей среды и конкретными последствиями для здоровья достаточно затруднительно.

Несмотря на вышеупомянутые сложности, в ряде случаев все же было можно приписать некоторым вредным воздействиям окружающей среды этиологическую роль. Это можно было сделать на основании наблюдаемого роста заболеваемости среди обоих полов и в различных возрастных группах, благодаря чему можно было исключить важную роль вредных воздействий, связанных с профессиональной деятельностью. Например, выдвигалась гипотеза, согласно которой выбросы нефтеперерабатывающих заводов и других нефтехимических предприятий играют роль в отмеченном росте смертности от рака легких и респираторных заболеваний в Джеле и Порто-Торрес, а рост смертности от респираторных заболеваний в Таранто и Сульчис-Иглезиенте-Джуспинезе можно объяснить выбросами от металлургических предприятий. Было высказано предположение об этиологической роли загрязнения воздуха в росте врожденных аномалий и перинатальных нарушений в Фальконара-Мариттима, Масса-Каррара, Милаццо и Порто-Торрес. В Масса-Каррара, Пьомбино, Орбетелло, Basso Vacino del fiume Chienti (нижний бассейн реки Кьенти) и Сульчис-Иглезиенте-Джуспинезе в качестве предполагаемой причины смертности от почечной недостаточности были названы тяжелые металлы, полициклические ароматические углеводороды (ПАУ) и галогенированные соединения. В Тренто-Норд, Градо, Марано и нижнем бассейне реки Кьенти был зарегистрирован рост уровня неврологических заболеваний, этиологическая роль в котором может принадлежать свинцу, ртути и органогалогенированным растворам. Рост заболеваемости неходжкинской лимфомой в Брешии был связан с широко распространенным там загрязнением полихлорированными бифенилами (ПХБ).

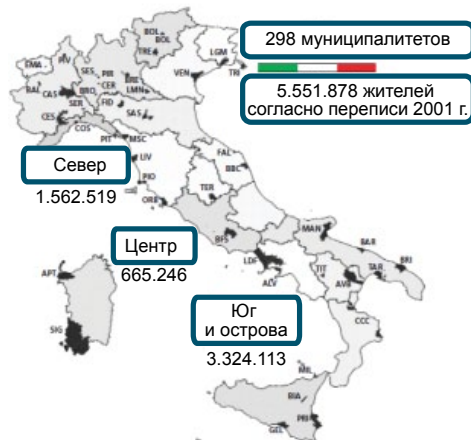
В рамках проекта SENTIERI была также проведена оценка профиля общей смертности во всех ЗТПНО вместе взятых. В смертности от причин априорно "достаточным" или "ограниченным" доказательством причинно-следственной связи между смертью и вредным воздействием окружающей среды число избыточных смертей от всех причин составило 3508, или 439 смертей в год. Число избыточных смертей от респираторных заболеваний составило 1321, от рака легкого – 898 и от плевральных новообразований – 588.

Если учесть избыточную смертность, не ограниченную причинами смерти, но с наличием априорно "достаточных" или "ограниченных" доказательств причинно-следственной связи между смертью и вредным воздействием окружающей среды, число избыточных смертей от всех причин составило 9969 (СКК 102,5, около 1200 избыточных смертей в год). На новообразования приходилось 4309 избыточных смертей (СКК 103,8, около 538 случаев в год), на заболевания системы кровообращения – 1887, а на заболевания органов дыхания – 600 смертей. Большая часть этих избыточных смертей наблюдалась в ЗТПНО в южной и центральной части Италии. При

этом видно, что причины избыточной смертности распределяются неравномерно: так, на раковые заболевания приходится 30% всех смертей, но 43,2% избыточной смертности (4309 случаев из 9969). На причины, не связанные с раком, напротив, приходится 19% всех случаев избыточной смертности, тогда как их доля в структуре общей смертности равна 42%.

В числе недостатков, присущих проекту SENTIERI, можно отметить экологический дизайн исследования и временное окно наблюдения, которое может оказаться недостаточным для того, чтобы надлежащим образом учесть время индукции и латентности заболевания; возможно, неверно был выбран анализируемый итоговый показатель здоровья (смертность, а не заболеваемость).

Рисунок 1.3.1. Загрязненные территории Италии, вошедшие в проект SENTIERI. Население муниципалитетов по географическим макрорайонам



Источник: adapted from Pirastu R, Comba P (2011). SENTIERI Project. In: Costa G, Paci E, Ricciardi W. United Italy, 150 years later: has equity in health and health care improved? *Epidemiologia e Prevenzione [Epidemiology and Prevention]*, 35(5–6 Suppl. 2):108–109. Воспроизводится с разрешения авторов.

Несмотря на отмеченные недостатки, проект SENTIERI позволил документально зафиксировать повышенный уровень смертности в отдельных ЗТПНО и общее бремя болезней у жителей на загрязненных территориях страны. Эти показатели избыточной смертности и заболеваемости можно отнести на счет целого комплекса факторов риска, куда входят и факторы, связанные с воздействием окружающей среды.

Результаты исследования будут предоставлены министерствам здравоохранения и окружающей среды, региональным властям, региональным ведомствам по охране окружающей среды, местным органам здравоохранения и властям муниципалитетов.

Осуществление организациями, отвечающими за охрану окружающей среды и за укрепление здоровья, совместного и скоординированного подхода позволит им, помимо прочего, наладить рациональный с научной точки зрения и прозрачный процесс коммуникации с заинтересованными группами населения.

Таблица 1.3.1. Вредное воздействие окружающей среды в ЗТПНО

Причина смерти	Химический завод*	Химический и нефте-перерабатывающий завод	Сталелитейный завод	Электростанция	Шахта, рудник или карьер	Портовая зона	Асбестовые или другие минеральные волокна	Свалка	Мусоросжигательная установка
Все возрасты									
Злокачественные новообразования в трахее, бронхах и легких	Н	О	Н	О	Н	Н	О	Н	О
Злокачественные новообразования в плевре		Н	Н	Н	Д	О	Д		
Заболевания органов дыхания	О	О	О	О	Н	О		Н	Н
Астма	О	О	О	О		О		Н	Н
В возрасте до 14 лет									
Астма	О	О	О	О				Н	Н

Другие виды воздействия

Причина смерти	Загрязнение воздуха	Активное курение	Пассивное курение	Алкоголь	Социально-экономический статус	Род деятельности
Все возрасты						
Злокачественные новообразования в трахее, бронхах и легких	Д	Д	Д	Н	Д	Д
Злокачественные новообразования в плевре	О					Д
Заболевания органов дыхания	О начало/ Д ухудшение	Д начало/ ухудшение	О начало/ ухудшение	Д	О	Д
Астма	О начало/ Д ухудшение	Д начало/ ухудшение	О начало/ ухудшение	О	О	Д
В возрасте до 14 лет Непротиворечивость источников						
Астма			Д начало/ ухудшение		О	

Legend

Д = данных достаточно для того, чтобы сделать вывод о наличии причинной связи

О = данные ограничены, и их недостаточно для того, чтобы сделать вывод о наличии причинной связи

Н = данных недостаточно для того, чтобы сделать вывод о наличии или отсутствии причинной связи

Источник: адаптировано из таблиц 5 и 6 в Ancona C et al. (2010). Results of the evaluation. In: Pirastu R et al. SENTIERI Project. Mortality study of residents in Italian polluted sites: evaluation of the epidemiological evidence. *Epidemiologia e Prevenzione [Epidemiology and Prevention]*, 34(5–6 Suppl 3):21–26. Воспроизводится с разрешения авторов.

Библиография

- Pirastu R et al. (2010). SENTIERI: Studio Epidemiologico Nazionale dei Territorie degli Insediamenti Esposti a Rischio da Inquinamento: valutazione della evidenza epidemiologica [SENTIERI Project. Mortality study of residents in Italian polluted sites: evaluation of the epidemiological evidence]. *Epidemiologia e Prevenzione [Epidemiology and Prevention]*, 34(5–6 Suppl. 3):1–96 (http://www.epiprev.it/materiali/2010/EP5-6_2010_suppl3.pdf, accessed 21 December 2012; на итальянском и английском языке).
- Pirastu R et al. (2011). SENTIERI. Studio epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Insediamenti Esposti a Rischio da Inquinamento: Risultati [SENTIERI Project. National epidemiological study of the territories and settlements exposed to the risk of pollution: results]. *Epidemiologia e Prevenzione [Epidemiology and Prevention]*, 35(5–6 Suppl. 4):1–204 (<http://www.epiprev.it/pubblicazione/epidemiol-prev-2011-35-5-6-suppl-4>, accessed 21 December 2012; на итальянском и английском языке).

1.4. Исследования состояния здоровья населения, проведенные в индустриальных районах на юге Испании

Piedad Martin-Olmedo

Андалусская школа общественного здравоохранения (EASP), Испания

Вводная информация: описание промышленных районов

В западной части Андалузии (региона на юге Испании), окруженной провинциями Уэльва, Севилья и Кадис, значительно более высокая по сравнению с другими районами Андалузии или Испании в целом избыточная смертность наблюдалась уже в середине 50-х и начале 60-х гг. прошлого века (Blanes Llorens, 2007). В конце 60-х гг. в регионе предпринимались попытки повысить социально-экономический статус населения, в то время весьма низкий, для чего были построены два крупных нефтехимических комплекса – в бухте Альхесирас (Кадис) и в Риа-Уэльва, где эстуарий уже тогда был сильно загрязнен вследствие нескольких столетий разработки рудников, находящихся выше по течению рек Тинто и Одиэль. К другим источникам загрязнения, общим для обеих территорий, относится бумажная фабрика, предприятия химической промышленности и теплостанция. Помимо этого, в Уэльве действует крупная фабрика удобрений, следствием чего стали около 100 миллионов тонн фосфогипсовых отходов, скопившихся вдоль берегов эстуария, менее чем в километре от города Уэльва. На этой территории также находится завод по выплавке меди и цементный завод (Pérez-López, Alvarez-Valero & Nieto, 2007). Особого внимания заслуживает крайне интенсивная коммерческая транспортная активность в бухте Альхесирас, что касается как автомобильного, так и морского транспорта. Наконец, порт в бухте Альхесирас является крупнейшим центром по заправке морских судов в стране и, вместе с портами Гибралтар и Сеута, вторым по значимости рынком флотского мазута в Европе, уступающим лишь Амстердаму-Роттердаму-Антверпену (Pandolfi et al., 2011).

Масштабное загрязнение обеих территорий – в первую очередь, тяжелыми металлами, но также и радиоактивными материалами, бензолом, толуолом, этилбензолом и ксилолом (БТЭК), полициклическими ароматическими углеводородами (ПАУ), огнеупорными материалами, взвешенными веществами, диоксидом серы (SO₂), оксидом азота (NO_x) и озоном – и постоянные разливы нефтепродуктов (низкой или умеренной степени опасности, но происходящие весьма часто) вследствие судоходства и бункеровки в бухте несут в себе огромное бремя для окружающей среды и сказываются на водной флоре и фауне, эстуарных отложениях, почвах и качестве воздуха.

Затронутое загрязнением окружающей среды население – это 202078 жителей бухты Альхесирас (4 муниципалитета и 3 района) и около 160000 жителей района, прилегающего к Риа-Уэльва (8 муниципалитетов).

Обе территории характеризуются средиземноморским климатом, со среднегодовыми температурами на уровне 21-23 °С, мягкой зимой и жарким и влажным летом. Годовой уровень осадков варьируется от 490 мм в Уэльве до 835 мм в Альхесирасе. Ветра крайне переменчивы и могут быть очень сильными, особенно в бухте Альхесирас, где из-за близости Сахары каждый год случаются пылевые бури.

Экологическая диагностика территорий

Несколько аварий (например, выброс облака радиоактивных материалов заводом по производству нержавеющей стали в бухте Альхесирас в мае 1998 г.), одно серьезное происшествие, связанное с выбросом серы, и периодические пожары и разливы нефтепродуктов часто вызывают возмущение и протесты населения обеих индустриальных зон. В результате акций протеста региональное правительство Андалузии организовало, в конце концов, экологическую диагностику обеих загрязненных территорий. Независимое исследование координировалось Национальным советом по научным исследованиям совместно с другими научными учреждениями, такими как Университет Уэльвы и Андалузская школа общественного здравоохранения EASP. Первое исследование было проведено в Риа-Уэльва в 2000-2003 гг. (Ramos Martin, 2005), а второе – в бухте Альхесирас в 2003-2006 гг. (Ramos Martin, 2006).

В ходе проекта была проанализирована концентрация тяжелых металлов (As, Cd, Cu, Zn, Pb и Hg) устойчивых органических загрязнителей (УОЗ) в нескольких пробах пищевых продуктов, купленных на местных рынках. Максимальным содержанием тяжелых металлов оказалось в рыбе и моллюсках, но при этом общий дневной уровень попадания в организм всех загрязняющих веществ, которые анализировались в рамках исследования, оказался намного ниже предельно допустимых значений, предлагаемых ВОЗ и установленных законодательством Европейского союза (Ramos Martin, 2005, 2006; Bordajandi et al., 2004). В то же время имеется информация о высоком содержании тяжелых металлов в почве и эстуарных отложениях (Ramos Martin, 2005, Sainz, Grande & de la Torre, 2004) и в бухте (Ramos Martin, 2006). Попадание этих веществ в пищевую цепь может нанести вред здоровью человека, и поэтому необходимым представляется проведение дальнейших исследований.

Оценка качества окружающей атмосферы подтвердила (~32%), что промышленная активность влияет на химический состав взвешенных веществ (PM_{10} , $PM_{2.5}$ и $PM_{1.0}$) на обеих территориях (Pandolfi et al., 2011; Ramos Martin, 2005, 2006; Querol et al., 2004). В Уэльве среднегодовая концентрация As во взвешенных веществах (PM_{10} – $PM_{2.5}$) оказалась близкой к установленному в ЕС (Директива 2004/107/CE) целевому значению в 6 нг/м³ (Ramos Martin 2005; Moreno et al., 2006). Сравнительно более высокой, чем в других городах Испании, оказалась и концентрация V, Ni, Zn, Cr и La в PM_{10} в бухте Альхесирас (Ramos Martin, 2006), и основной причиной этого, особенно в отношении ванадия, являются выбросы, связанные с судоходством (Pandolfi et al., 2011; Sánchez de la Campa et al., 2011). В то же время количество случаев пиковой концентрации PM_{10} (то есть дневной концентрации свыше 50 мкг/м³) антропогенного происхождения в большинстве случаев не доходило до установленного в ЕС предельного уровня 35 дней в год. На обеих территориях было отмечено общее стабильное снижение среднегодовых концентраций основных загрязнителей, связанных с промышленной деятельностью (SO_2 , NO_x и других органических соединений), что объясняется новыми мерами законодательного характера, сопровождающимися контрольными измерениями (Ramos Martin, 2005, 2006). Несмотря на достигнутый прогресс, в обеих зонах периодически отмечаются пиковые концентрации тонкодисперсных и ультратонкодисперсных частиц, что по-прежнему требует особого внимания к ситуации (Pandolfi et al., 2011; Querol et al., 2004; Moreno et al., 2006; Sánchez de la Campa et al., 2011).

Результаты недавних исследований говорят о том, что дети, живущие в районе бухты Альхесирас, подвергаются значительно более высокому индивидуальному воздействию БТЭК, по сравнению с контрольным населением. Подобный результат полностью коррелирует

с выявляемыми время от времени пиковыми концентрациями бензола; следует отметить, однако, что концентрация бензола ни разу не превышала предельно допустимых значений, установленных законодательством (EASP, 2008).

Основные исследования, посвященные здоровью населения названных территорий

Одновременно с проведением экологической диагностики, равно как и после ее завершения, на двух промышленных территориях было проведено и несколько исследований по изучению состояния здоровья их населения, финансируемых как напрямую из регионального бюджета Андалузии, так и через исследовательские инициативы на национальном и международном уровне. С отчетами о важнейших научных исследованиях, проведенных государственными организациями, можно ознакомиться на официальном веб-сайте регионального министерства здравоохранения Андалузии.

Институт EASP составил “Интерактивный атлас смертности в Андалузии” (AIMA) (EASP, 2012), позволяющий анализировать географическое распределение и временные тенденции в отношении смертности во всех муниципалитетах региона начиная с 1981 г. Эта географическая информационная система (ГИС) позволяет получать данные по основным причинам смерти с разбивкой по половозрастным группам. С помощью такого подхода Osaña-Riola и Mayoral-Cortes (2010) смогли доказать, что тенденции в отношении смертности в большинстве муниципалитетов Андалузии сходятся с тенденциями по стране, а значительная избыточная смертность как среди мужчин, так и среди женщин на западе региона в период с 1981 по 2006 гг. (в том числе и в двух промышленных зонах, которым посвящено настоящее исследование) фиксировалась лишь в возрастных группах старше 65 лет. Экологический дизайн исследования не позволяет в полной мере объяснить эти различия. Можно предположить, что такая избыточная смертность может быть следствием взаимодействия целого ряда факторов, таких как социальные неравенства, доступ к системе здравоохранения, различия в образе жизни, неучтенные потоки миграции и различия в уровне вредного воздействия окружающей среды. Принимая во внимание, что медицинские карточки пациентов после смерти человека закрываются, в новых исследованиях показатели смертности нужно будет дополнить другими источниками информации и индивидуализированными исследованиями, которые позволят увидеть общую динамичную картину состояния здоровья населения.

Согласно дополненным (2008 г.) данным AIMA, значительный уровень избыточной смертности среди мужчин старше 65 лет в Уэльве обусловлен, главным образом, ишемическими и сердечно-сосудистыми заболеваниями, а также некоторыми видами рака (легкого и мочевого пузыря), а среди женщин в той же возрастной категории – ишемическими и сердечно-сосудистыми заболеваниями, болезнью Альцгеймера и некоторыми видами рака (молочной железы и мочевого пузыря). Подобная картина в целом характерна и для общего населения территорий, не относящихся к промышленным зонам, как в Испании, так и в целом по Европе.

Получить более полное представление о том, как промышленная активность может воздействовать на здоровье человека, едва ли представляется возможным без более полного описания оценки этого воздействия. Этой целью и руководствовались авторы биомониторингового обследования содержания мышьяка и других тяжелых металлов (Cd, Cr, Cu и Ni) в моче у взрослых (857 человек) и детей (227 человек) в промышленной зоне Риа-Уэльва в 2003-2004 г. (Aguilera et al., 2008, 2010). Результаты обследования сравнивались с референтным населением других районов Андалузии, где концентрация промышленных предприятий не столь высока, с оценкой факторов, влияющих на уровень концентрации металлов. Уровень содержания мышьяка в моче у взрослых жителей Уэльвы оказался значительно выше, чем у жителей других городов Андалузии, а содержание кадмия и никеля оказалось значительно более низким. Что касается детей из Уэльвы, то значительных отличий от референтного населения по содержанию любого из металлов замечено не было. Исключением стал лишь кадмий, содержание которого у референтной группы оказалось значительно выше. Несмотря

на вышеупомянутые различия, уровень содержания ионов пяти металлов у обеих групп в целом лежал в пределах диапазона значений, выявленных в ходе других биомониторинговых обследований в Европе. Главными детерминантами различий в уровне содержания металлов в моче у жителей Риа-Уэльвы были возраст, пол, место жительства (только для детей), образ жизни (только для взрослых) и частота потребления определенных продуктов (главным образом, рыбы и моллюсков).

Несмотря на то, что государство прилагает немалые усилия для оценки последствий загрязнения для окружающей среды и здоровья, а результаты исследований не указывают на наличие сколь бы то ни было сильной связи между проживанием вблизи от промышленных зон и состоянием здоровья, все же оказалось, что люди, живущие в районе бухты Альхесирас и Риа-Уэльва, воспринимают угрозу, исходящую от загрязненного воздуха, более серьезно, чем жители других городов Андалузии (Martín-Olmedo et al., 2011).

Рекомендуемые дальнейшие действия

Авторы рекомендуют предпринять следующие шаги:

- провести повторную экологическую диагностику по более совершенной методике и усовершенствовать характеризацию путей воздействия;
- провести новые индивидуализированные эпидемиологические исследования, которые предусматривали бы более информативный мониторинг вредного воздействия окружающей среды и других факторов, связанных с социальным положением, родом деятельности, рационом питания и образом жизни;
- провести оценку качества данных о муниципалитетах, в которых проживают люди, и причинах смерти (чтобы отразить потоки миграции);
- провести исследования условий труда; и
- наладить более эффективное сотрудничество между специалистами по охране окружающей среды и здравоохранению, оптимизировать процессы информирования о рисках и принять меры по укреплению организационно-кадрового потенциала.

Библиография

- Aguilera I et al. (2008). Biomonitoring of urinary metals in a population living in the vicinity of industrial sources: a comparison with the general population of Andalusia, Spain. *Science of the Total Environment*, 407(1):669–678.
- Aguilera I et al. (2010). Urinary levels of arsenic and heavy metals in children and adolescents living in the industrialised area of Ria of Huelva (SW Spain). *Environment International*, 36(6):563–569.
- Blanes Llorens AB (2007). *La mortalidad en la España del siglo XX: análisis demográfico y territorial [Mortality in twentieth-century Spain: demographic and territorial analysis]* [докторская диссертация]. Barcelona, Universitat Autònoma de Barcelona (<http://sociales.cchs.csic.es/jperez/PDFs/Blanes2007.pdf>, accessed 20 December 2012; на испанском языке).
- Bordajandi LR et al. (2004). Survey of persistent organochlorine contaminants (PCBs, PCDD/Fs, and PAHs), heavy metals (Cu, Cd, Zn, Pb, and Hg), and arsenic in food samples from Huelva (Spain): levels and health implications. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 52:992–1001.
- EASP (2008). *Evaluación de la exposición a BTEX en la población del Campo de Gibraltar [Evaluation of exposure to BTEX in the town of Campo de Gibraltar]*. Granada, Consejería de Salud-Junta de Andalucía (<http://www.osman.es/contenido/profesionales/BTEX.pdf>, accessed 20 December 2012; на испанском языке).
- EASP (2012). Interactive Mortality Atlas for Andalusia (AIMA) [web site]. Granada, Junta de Andalucía (<http://www.demap.es/en/products/aima>, accessed 20 December 2012).
- Martín-Olmedo P et al. (2011). Differences in air quality perception pattern between industrialized and urban areas in southern Spain, and its relationship to modeled ambient nitrogen dioxide. *23rd ISEE Congress, Barcelona, 13–16 September 2011* (Paper 0114).

- Moreno T et al. (2006). Variations in atmospheric PM trace metal content in Spanish towns: illustrating the chemical complexity of the inorganic urban aerosol cocktail. *Atmospheric Environment*, 40(35):6791–6803.
- Ocaña-Riola R, Mayoral-Cortes JM (2010). Spatio-temporal trends of mortality in small areas of Southern Spain. *BMC Public Health*, 10:26 (<http://www.biomedcentral.com/1471-2458/10/26>, accessed 20 December 2012).
- Pandolfi M et al. (2011). Source apportionment of PM10 and PM2.5 at multiple sites in the straight of Gibraltar by PMF: impact of shipping emissions. *Environmental Science and Pollution Research*, 18:260–269.
- Pérez-López R, Alvarez-Valero AM, Nieto JM (2007). Changes in mobility of toxic elements during the production of phosphoric acid in the fertilizer industry of Huelva (SW-Spain) and environmental impact of phosphogypsum wastes. *Journal of Hazardous Materials*, 148:745–750.
- Querol X et al. (2004). Speciation and origin of PM10 and PM2.5 in Spain. *Journal of Aerosol Science*, 35:1151–1172.
- Ramos Martin JL (2005). *Diagnóstico de la calidad ambiental de la Ria de Huelva [Diagnosis of the environmental quality of the Huelva Estuary]*. Seville, Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía y Consejo Superior de Investigaciones Científicas (на испанском языке).
- Ramos Martin JL (2006). *Diagnóstico de la situación ambiental del entorno del Campo de Gibraltar [Diagnosis of the environmental status of the environment of Campo de Gibraltar]*. Seville, Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía y Consejo Superior de Investigaciones Científicas (<http://www.eez.csic.es/files/InfoFinalAmpGibraltar.pdf>, accessed 20 December 2012; на испанском языке).
- Sainz A, Grande JA, de la Torre ML (2004). Characterization of heavy metal discharge into the Ria of Huelva. *Environment International*, 30:557–566.
- Sánchez de la Campa AM et al. (2011). Size distribution and chemical composition of metalliferous stack emissions in the San Roque petroleum refinery complex, southern Spain. *Journal of Hazardous Materials*, 190 (1–3): 713–722.

1.5. Загрязненные территории в Словении: пример территории, загрязненной свинцом²

Peter Otorespec u Irena Jeraj

Институт общественного здравоохранения Словении

Введение

В Словении имеется немало загрязненных территорий, большинство из которых являются наследием старых промышленных предприятий или рудников, производство на которых давно остановилось или значительно сократилось.

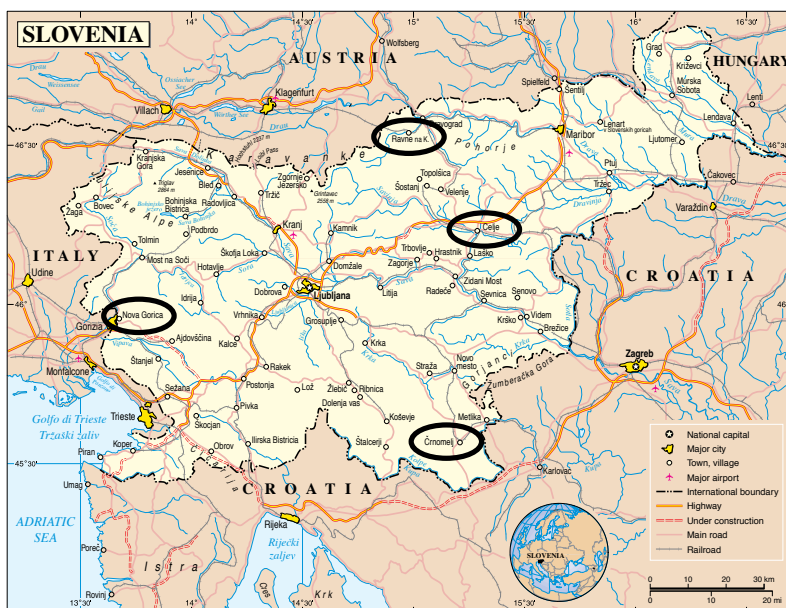
Загрязненные территории действительно можно назвать наследием прошлого. К самым известным из них можно отнести зону, загрязненную полихлорированными бифенилами (ПХБ) вблизи границы с Хорватией, загрязненный асбестовыми волокнами участок у границы с Италией и территорию, загрязненную свинцом, на севере страны (см. рис. 1.5.1).

Настоящее исследование посвящено загрязненной свинцом территории долины Верхняя Межишка у границы с Австрией, где традиции рудного дела насчитывают уже больше пятисот лет. В том же районе осуществлялась и переработка свинцовой руды, поэтому загрязнение здесь связано не только непосредственно с рудниками, но и с плавильными установками и заводом по производству аккумуляторных батарей.

Территория имеет четкие естественные границы – это закрытая долина, где загрязнение равномерно распространено по всей ее площади. Загрязнению подверглись, главным образом верхний слой почвы и, как следствие попадания взвешенных частиц свинца, воздух. Воздействие свинца на человека осуществляется, главным образом, через загрязнение пищевых продуктов, а также загрязнение воздуха в помещениях в связи с накоплением в них пыли.

² Данная глава воспроизводится с адаптациями с разрешения Janet E et al. (2011). *Blood lead level in Children of Mezica Valley*. Ravne na Koroškem, Zavod za zdravstveno varstvo Ravne na Koroškem [Regional Institute of Public Health Ravne na Koroškem].

Рисунок 1.5.1. Карта с самыми известными загрязненными территориями в Словении



Источники: Национальный институт общественного здравоохранения Словении, 2011 г. На основании составленной Организацией Объединенных Наций карты "Словения" №4134 Rev. 3 июня 2004 г. Воспроизводится с разрешения авторов.

Свинец попадает в организм человека через воздух и пищевые продукты, в основном – через дыхательные пути, пищеварительный тракт и кожу.

На данной территории проживает около 8000 человек, и самой уязвимой группой населения являются дети. Наиболее опасные и тяжкие последствия воздействия свинца может оказать на развитие мозга, что может приводить к нарушениям умственного развития. Нарушения умственного развития возможны даже при низкой концентрации свинца в крови (более 100 мкг/л и даже меньше), особенно у детей младше шести лет. Согласно новейшим данным научных исследований, заметное воздействие свинца на здоровье человека наступает уже при его содержании в крови на уровне 25 мкг/л (O'Grady, 2001), поэтому в большинстве стран предельно допустимый уровень содержания свинца, превышение которого должны приниматься активные меры, был снижен до 50 мкг/л (Jakubowski, 2006).

Пищеварительная система ребенка впитывает свинец намного лучше, чем у взрослого человека.

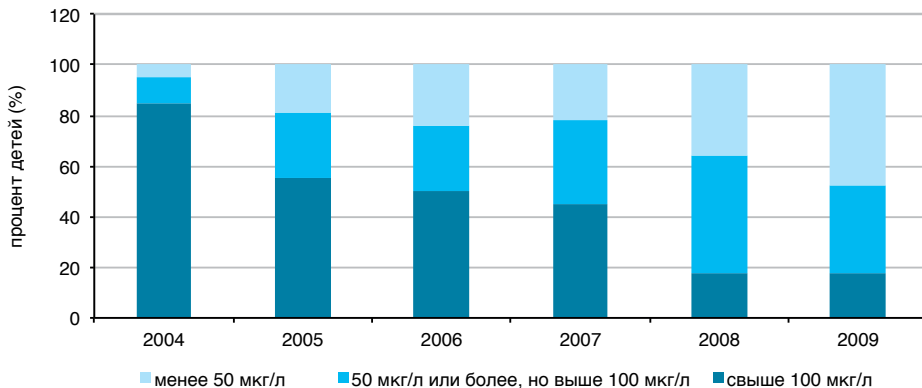
Свинец накапливается в верхнем слое почвы. Он содержится в пыли и в пищевых продуктах, и попадает в организм человека в первую очередь с воздухом и пищей.

Результаты

В 2003 г. для оценки уровня вредного воздействия на самую уязвимую группу населения была начата программа биомониторинга уровня свинца в крови у детей, поскольку именно содержание свинца в крови является самым надежным показателем уровня его воздействия за последний период. Содержание свинца в крови показывает, какое его количество попало в организм за 1-2 месяца до проведения измерений.

Результаты первых измерений показали, что уровень содержания свинца в крови у детей достаточно высок. На рисунке 1.5.2 приводятся данные о пробах крови, взятых у детей в возрасте 3 лет, с различным уровнем содержания свинца (в период с 2004 по 2009 гг.).

Рисунок 1.5.2 Процент детей с различным уровнем содержания свинца в крови, 2004-2009 гг.

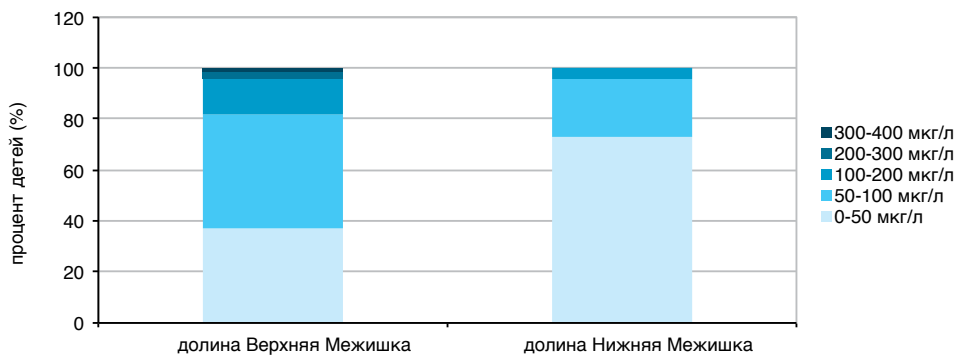


Источник: Evgen Janet and Peter Otorepec. Воспроизводится с разрешения авторов.

В 2004 г. уровень свинца в крови превышал 100 мкг/л в 85% всех проб, а уже в 2009 г. уровень в 100 мкг/л был выявлен лишь в 18% проб.

На рисунке 1.5.3 сравниваются результаты анализа крови детей в возрасте 3 лет с различным уровнем содержания свинца в двух районах долины за 2008 г.

Рисунок 1.5.3. Содержание свинца в крови у детей трехлетнего возраста: сравнение между двумя районами



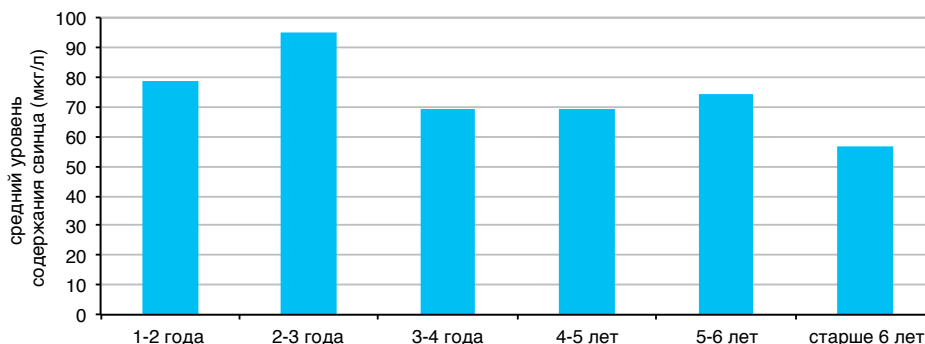
Источник: Evgen Janet and Peter Otorepec. Воспроизводится с разрешения авторов.

На рисунке 1.5.4 приводится средний уровень содержания свинца в крови детей различных возрастов (за 2008 г.).

Самый высоким содержание свинца в крови оказалось у детей в возрасте 3 лет (максимальное значение – 335 мкг/л) и в возрасте 2 лет (максимальное значение – 256 мкг/л).

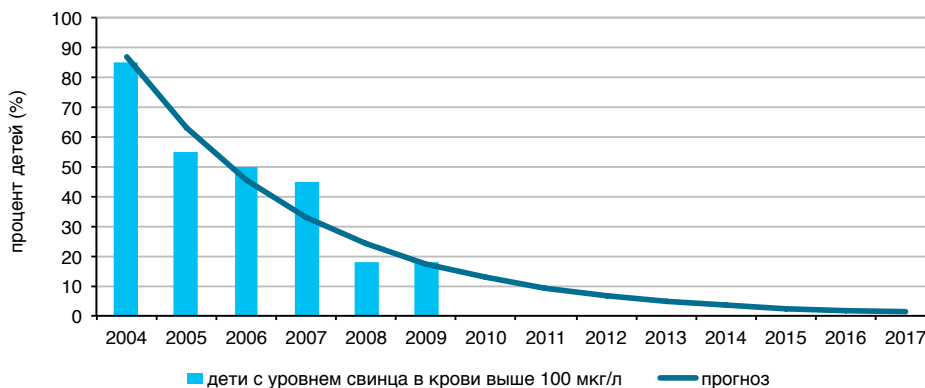
На рисунке 1.5.5 приводятся прогнозные данные в отношении доли детей, содержание свинца в крови у которых в 2012-2017 гг. превысит 100 мкг/л (Ivartnik & Eržen, 2010, Cornelis et al., 2006).

Рисунок 1.5.4. Сравнение содержания свинца в крови у детей из разных возрастных групп



Источник: Evgen Janet and Peter Otorepec. Воспроизводится с разрешения авторов.

Рисунок 1.5.5. Прогнозируемая доля детей с уровнем содержания свинца в крови свыше 100 мкг/л, 2012-2017 гг.



Источник: Evgen Janet and Peter Otorepec. Воспроизводится с разрешения авторов.

Вывод

Численность населения, подверженного вредному воздействию окружающей среды, на рассматриваемой загрязненной территории достаточно мала. Территория подвергается загрязнению уже длительное время. В то же время, полученные данные о загрязнении окружающей среды не выглядят ужасающими и лишь ненамного превышают предельно допустимые значения. Особой пользы собранные данные не принесли. Данные о здоровье населения, в свою очередь, не указали на наличие каких-либо серьезных проблем (в виде повышения смертности или онкологической заболеваемости). Таким образом, биомониторинг представляется эффективным способом оценки воздействия окружающей среды и его возможных последствий для здоровья населения. Биомониторинговая оценка бремени вредного воздействия окружающей среды показала, что уровень воздействия для наиболее уязвимой группы населения, то есть детей, во всех возрастных подгруппах невысок.

Очень высокое содержание свинца в крови обусловлено, главным образом, такими факторами, как меры личной гигиены, потребление местных пищевых продуктов и гигиена жилища. Основным фактором риска попадания свинца в организм человека оказалась домашняя пыль и загрязненная почва в пределах видимости от жилых районов.

В конце 2007 г. правительство страны приняло Национальную программу по восстановлению территории, направленную, в основном, на повышение осведомленности населения о вреде свинца и обеспечение населения качественной и адекватной информацией о загрязнении. Важнейшими мерами защиты от вредного воздействия свинца представляются гигиена окружающей среды внутри и вне помещений и правильное питание (потребление достаточного количества витаминов С и D, железа и кальция и белков).

Также предпринимаются и определенные шаги по снижению связанной с загрязнением свинцом нагрузки на окружающую среду. В частности, проводится замена загрязненного верхнего слоя почвы чистой землей, засадка почвы травой и низкорослой растительностью, заливка гравийных дорог асфальтом или бетоном, покрытие подверженных эрозии зон почвой и растительностью, очистка потолков и очистка и перекраска наружных стен зданий (Von Lindern et al., 2003).

Конечной целью предпринимаемых мер является полное устранение возможного бремени, связанного с загрязнением свинцом, к 2022 г.

Библиография

- Cornelis C et al. (2006). Use of the IEUBK model for determination of exposure routes in view of site remediation. *Human and Ecological Risk Assessment*, 12:963–982.
- Ivartnik M, Eržen I (2010). Uporaba modela IEUBK za napoved vsebnosti svinca v krvi otrok pri raziskavah in sanaciji okolja v Zgornji Mežiški dolini [Using the IEUBK model to predict levels of lead in the blood of children in research and environmental rehabilitation in the Upper Mežiška Valley. *Zdravstveno Varstvo [Slovenian Journal of Public Health]*, 49:76–85 (на словенском языке).
- Jakubowski M (2006). *Development of a coherent approach to human biomonitoring in Europe. D 6.1–6.3: utility and sensitivity of biomarkers*. Brussels, Expert Team to Support BIOmonitoring in Europe (http://www.eu-humanbiomonitoring.org/doc/esbio_wp6.1_6.3.pdf, accessed 21 December 2012).
- O'Grady K (2001). Lead Environmental Awareness and Detection [web site]. Pembroke, Ontario, Canada (www.webhart.net/lead, вебсайт более не действует).
- Von Lindern I et al. (2003). Assessing remedial effectiveness through the blood lead:soil/dust lead relationship at the Bunker Hill Superfund Site in the Silver Valley of Idaho. *Science of the Total Environment*, 303:139–170.

1.6. Последствия загрязнения воздуха крупной электростанцией на севере Греции

Xanthi Pedeli, Antonis Analitis u Klea Katsouyanni

Кафедра гигиены, эпидемиологии и медицинской статистики Института медицины Афинского университета, Греция

Вводная информация и цель исследования

Эордия – это один из муниципалитетов, входящих в периферию Козани на северо-западе Греции, с населением 46540 человек (по данным переписи 2001 г.) и площадью 708 км². В 50-х гг. XX столетия в Эордии была пущена первая электростанция, где в качестве топлива использовался лигнит из богатых местных залежей. Сегодня в муниципалитете работают пять крупных электростанций – это крупнейший в Греции энергетический комплекс, который обеспечивает около 70% всей потребности страны в электричестве. Использование лигнита делает его одним из крупнейших источников загрязнения в Европе. Каждый год в районе Эордии добывается 55 миллионов тонн лигнита, при этом в окружающую среду выбрасывается 108 кг пыли. Авторы изучили последствия загрязнения воздуха (PM₁₀ и NO₂), вызванного, главным образом, работой электростанций, для здоровья населения этой территории.

Данные и методы

Управление статистики Греции предоставило авторам исследования данные об общем количестве смертей в день среди населения Эордии от естественных причин и по конкретным причинам, с разбивкой по возрастным группам, за период с 1998 по 2001 гг. (1461 день). Поскольку общее число смертей в день оказалось небольшим (не более 8 случаев), для целей анализа было использовано только общее количество смертей по естественным причинам для всех возрастных групп. Национальная метеорологическая служба Греции предоставила собранные метеостанцией в городе Козани дневные ряды средних температур и относительной влажности за тот же период. Также авторы располагали данными о дневной концентрации PM_{10} и NO_2 за тот же период, собранные тремя стационарными мониторинговыми пунктами. После оценки данных по критерию их полноты (процент отсутствующих данных не должен превышать 25% за год и 15% за весь период исследования), ряды данных, собранных одним из пунктов, были исключены из исследования. Остальные отсутствующие значения были восполнены с помощью формулы, выработанной проектом APHEA.

Анализ проводился с помощью генерализованных аддитивных моделей (ГАМ), с приданием итоговой переменной (количеству смертей в день) вида распределения Пуассона. За основные переменные воздействия были взяты средние значения концентрации (лаг 0 и лаг 1) PM_{10} и NO_2 в учетный день и за день до этого. Во внимание также были приняты такие потенциальные примешивающиеся факторы, как температура (кусочно-линейный член для лагов 0-3), относительная влажность (линейный член), день недели (набор фиктивных переменных) и сезонные и долгосрочные тенденции (сглаженный член). Для проверки достоверности результатов был проведен анализ чувствительности с использованием различных сглаживающих функций и/или ряда степеней свободы

Результаты

Концентрация PM_{10} варьировалась от 2,4 мкг/м³ до 982,6 2,4 мкг/м³ на одной территории (средняя концентрация равна 72,9 мкг/м³) и от 0,0 мкг/м³ до 209,00 мкг/м³ на другой (средняя концентрация равна 46,5 мкг/м³), а средняя концентрация NO_2 составила 48,4 мкг/м³ и 22,2 мкг/м³, соответственно. Ориентировочный процент прироста (ДИ 95%) общего количества смертей в день при увеличении концентрации PM_{10} на 10 мкг/м³ был равен 0,79% (-1,16%, 2,77%). При анализе чувствительности этот прирост варьировался от 0,72% до 1,29%. Увеличение на 10 мкг/м³ концентрации NO_2 ассоциировало с увеличением общего количества смертей в день на 1,43% (-7,96%, 11,78%) и в анализе чувствительности варьировалось от 0,80% до 1,72%.

Выводы

Промышленные предприятия являются причиной высокой концентрации загрязняющих веществ в воздухе. Результаты проведенного исследования указывают на рост, пусть и незначительный с точки зрения статистики, смертности среди населения, проживающего вблизи от электростанций. Таким образом, необходимы конкретные меры по снижению загрязнения окружающей среды и защите от него здоровья населения.

Библиография

- Analitits A et al. (2006). Short-term effects of ambient particles on cardiovascular and respiratory mortality, *Epidemiology*, 17(2):230–233.
- Anderson RH et al. (1999). Recommendations for the monitoring of short-term health effects of air pollution: lessons from the APHEA Multicentre European Study. *Zentralblatt für Hygiene und Umweltmedizin*, 202(6):471–488.

Katsouyanni K et al. (2001). Confounding and effect modification in the short-term effects of ambient particles on total mortality: results from 29 European cities within the APHEA2 project. *Epidemiology*, 12(5):521–531.

Triantafyllou AG et al. (2002). Respirable particulate matter at an urban and nearby industrial location: concentrations and variability and synoptic weather conditions during high pollution episodes. *Journal of the Air & Waste Management Association*, 52(3):287–296.

1.7. Эпидемиологические исследования на загрязненных территориях Бьянкавилла и Приоло на Сицилии

Pietro Comba, Caterina Bruno, Marco De Santis, Lucia Fazzo u Amerigo Zona

Кафедра экологической и первичной профилактики, Национальный институт здравоохранения, Италия

Предисловие

Доклад посвящен двум проектам, проводившимся на загрязненных территориях Бьянкавилла и Приоло на Сицилии. О целях и методах эпидемиологических обследований загрязненных территорий, которые проводит Национальный институт здравоохранения, рассказывается выше, в докладе, посвященном проекту SENTIERI (Pirastu et al., 2010, 2011).

Бьянкавилла

Впервые значительный рост смертности от злокачественных плевральных новообразований – четыре зарегистрированных случая – был замечен в муниципалитете Бьянкавилла, расположенном на востоке Сицилии на склоне вулкана Этна, в рамках постоянного общенационального эпиднадзора за мезотелиомой, осуществляемого Национальным институтом здравоохранения Италии (Istituto Superiore di Sanità, ISS), (Di Paola et al., 1996).

Расширение временных рамок исследования позволило выявить еще несколько таких случаев, что подтвердило первоначальные выводы. В то же время, отличительной чертой данного муниципалитета было отсутствие в его районе каких-либо видов промышленной деятельности, связанной с асбестом.

Пока исследователи уточняли определение критериев для включения случаев, дополняя данные из свидетельств о смерти данными больниц и регистров патологий, в открытом карьере, который использовался для нужд местной строительной индустрии, были найдены асбестоформные волокна. Оказалось, что волокна, обнаруженные в пробах песка и гипса из карьера, и волокна в материале из легкого человека, умершего от мезотелиомы, но никогда при этом не работавшего с асбестом, идентичны (Paoletti et al., 2000).

На основании этих данных было принято решение о закрытии карьера и принятии мер по восстановлению ущерба для окружающей среды. Бьянкавилла была, наконец, признана загрязненной территорией, являющейся приоритетным национальным объектом.

Комиссия Минералогической ассоциации по новым минералам и названиям минералов признала обнаруженные волокна новым видом минералов, который получил название фторэденит (Gianfagna & Oberti, 2001). Доказано, что воздействие фторэденита (см. рисунок 1.7.1) приводит к развитию мезотелиомы у крыс (Soffritti et al., 2004), а по своему взаимодействию с клетками в культуре он схож с асбестовыми волокнами (Traviglione et al., 2006). Дальнейшие исследования, проведенные ISS совместно с Флорентийским университетом (Biggeri et al., 2004), Региональной эпидемиологической обсерваторией Сицилии (Cernigliaro et al., 2006) и канцер-регистром г. Рагуза (Bruno et al., 2007), подтвердили высокую заболеваемость мезотелиомой и высокий уровень смертности от острых и хронических заболеваний легких.

Рисунок 1.7.1. Фторэденит



Источник: Donelli G, Marsili D, Comba P (2012). *Le problematiche scientifico-sanitarie correlate all'amianto: l'attività dell'Istituto Superiore di Sanità negli anni 1980-2012* [Asbestos-related scientific and health issues: activities of the Istituto Superiore di Sanità in the years 1980-2012]. Rome, Istituto Superiore di Sanità (http://www.iss.it/binary/publ/cont/quaderno_x_web_leggero.pdf, accessed 21 December 2012). Воспроизводится с разрешения авторов.

В настоящее время проводится исследование, посвященное пространственному распределению случаев мезотелиомы среди населения района Бьянкавилла.

Приоритеты для дальнейших исследований видятся в дальнейшей оценке вредного воздействия и в определении распространенности фиброза легких под воздействием окружающей среды. В интересах привлечения к проблеме местных жителей следует провести оценку восприятия населением уровня риска. Наконец, следует отметить, что волокна фторэденита были обнаружены в мокроте больных бронхитом (Putzu et al., 2006) и в легких местных овец (De Nardo et al., 2004).

Приоло

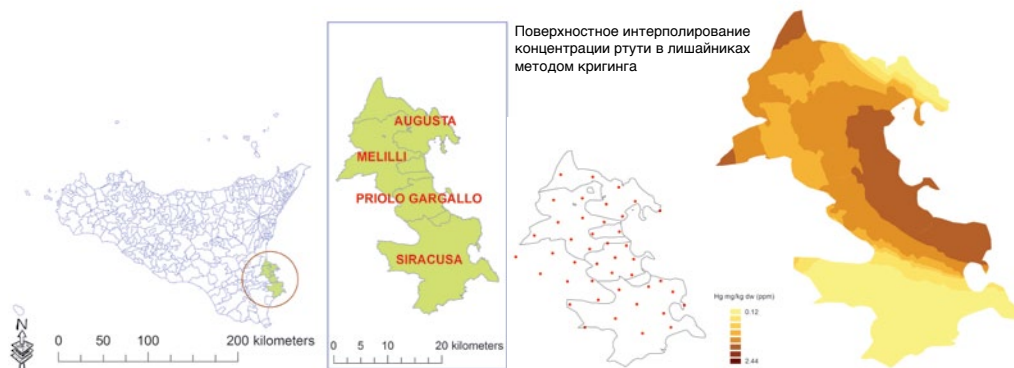
Загрязненная территория Приоло на юго-востоке Сицилии состоит из четырех муниципалитетов, включая Сиракузы. Здесь располагаются один из крупнейших в Италии нефтехимических комплексов, а также же военно-морские верфи и ныне закрытый асбестоцементный завод. Приоло является центром одного из двух кластеров мезотелиомы в Сицилии (второй кластер – Палермо, см. Fazzo et al., 2012).

Цель проекта заключалась в изучении пространственного распределения заболеваемости раком и распространенности врожденных пороков развития и связанных с асбестом заболеваний на данной загрязненной территории, с учетом пространственного распределения данных экологического мониторинга и биомониторинга.

Проект осуществляет Национальный институт здравоохранения совместно с Управлением здравоохранения Сиракуз (д-р Anselmo Maddenu), Региональным регистром мезотелиомы Сицилии (д-р Rosario Tumino) и национальными советами по научным исследованиям Палермо и Пизы (д-р Fabio Cibella и д-р Fabrizio Bianchi), а также Агентством по охране окружающей среды провинции Сиракузы (д-р Gaetano Valastro). Проект финансируют Министерство экологии и Управление по ликвидации загрязнения окружающей среды в Сицилии.

Первым этапом проекта стал сбор данных экологического мониторинга и биомониторинга для создания базы данных на основе ГИС, где также будут собираться и эпидемиологические данные. Чтобы создать подходящую статистическую модель, авторы исследования интегрируют данные анализа лишайников (см. рис. 1.7.2) с данными о концентрации атмосферного SO₂ (как маркера выбросов промышленных предприятий), с учетом основных промышленных источников выбросов и метеорологических данных.

Рисунок 1.7.2. Данные о лишайниках



Источник: Авторы. Воспроизводится с разрешения авторов.

Канцер-регистр Сиракуз предоставил данные о примерно 16000 случаях развития новообразований, собранные за период с 1999 по 2006 гг. по всей провинции Сиракузы (следует отметить, что половина пациентов проживала в четырех муниципалитетах, вошедших в состав загрязненной территории Приоло). Вскоре эти данные также будут отображены на карте. На дальнейших этапах исследования планируется не только продолжить пространственный анализ, но и оценить возможность проведения аналитических эпидемиологических обследований на базе информации о пищевой цепи и потреблении воды на индивидуальном уровне.

Выводы

Территории Бьянкавилла и Приоло различаются с точки зрения особенностей вредного воздействия окружающей среды и его последствий для здоровья населения. Методы и стадии развития обследований, проводимых на этих территориях, также разнятся, но в обоих случаях полученные выводы указывают на необходимость дальнейших полевых исследований на загрязненных территориях Сицилии. О значимости таких исследований для отражения в процессе восстановления окружающей среды приоритетов, связанных с охраной здоровья, говорится и в итоговых рекомендациях проекта SENTIERI. Наконец, огромное значение имеет интеграция такого опыта в общеевропейскую перспективу.

Библиография

- Biggeri A et al. (2004). Mortality from chronic obstructive pulmonary disease and pleural mesothelioma in an area contaminated by natural fiber (fluoro-edenite). *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health*, 30:249–252.
- Bruno C et al. (2007). An estimate of pleural mesothelioma incidence in Biancavilla, Sicily, Italy, 1998–2004. *European Journal of Oncology*, 12:183–188.
- Cernigliaro A et al. (2006). Mortalità e ricoveri ospedalieri nella popolazione di Biancavilla (CT) con esposizione cronica a fibre naturali [Mortality and hospital discharges in the population of Biancavilla (Sicily) contaminated by natural fibres]. *Epidemiologia e Prevenzione [Epidemiology and Prevention]*, 30(4–5):227–231 (на итальянском и английском языке).
- De Nardo P et al. (2004). Pulmonary fibre burden in sheep living in the Biancavilla area (Sicily): preliminary results. *Science of the Total Environment*, 325:51–58.
- Di Paola M et al. (1996). *La mortalità per tumore maligno della pleura in Italia negli anni 1988–1992 [The mortality rate for cancer of the pleura in Italy in the years 1988–1992]*. Rome, Istituto Superiore di Sanità (Rapporti ISTISAN 96/40; <http://www.iss.it/binary/publ/cont/Rapp.%20Ist.%2096-40%20Compr3.1213018385.pdf>, accessed 21 December 2012; на итальянском языке).
- Fazzo L et al. (2012). Pleural mesothelioma mortality and asbestos exposure mapping in Italy. *American Journal of Industrial Medicine*, 55:11–24.

- Gianfagna A, Oberti R (2001). Fluoro-edenite from Biancavilla (Catania, Sicily, Italy): crystal chemistry of a new amphibole end-member. *American Mineralogist*, 86:1489–1493.
- Paoletti L et al. (2000). Unusually high incidence of malignant pleural mesothelioma in a town of Eastern Sicily: an epidemiological and environmental study. *Archives of Environmental Health*, 55(6): 392–398.
- Pirastu R et al. (2010). Studio epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Insediamenti Esposti a Rischio da Inquinamento. Valutazione dell'evidenza epidemiologica [SENTIERI Project. Epidemiological study in contaminated sites in Italy: evaluation of the epidemiological evidence]. *Epidemiologia e Prevenzione [Epidemiology and Prevention]*, 34(5–6 Suppl. 3):1–96 (http://www.epiprev.it/materiali/2010/EP5-6_2010_suppl3.pdf, accessed 21 December 2012; на итальянском и английском языке).
- Pirastu R et al. (2011). SENTIERI. Studio epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Insediamenti Esposti a Rischio da Inquinamento: Risultati [SENTIERI Project. National epidemiological study of the territories and settlements exposed to the risk of pollution: results]. *Epidemiologia e Prevenzione [Epidemiology and Prevention]*, 35(5–6 Suppl. 4):1–204 (<http://www.epiprev.it/publicazione/epidemiol-prev-2011-35-5-6-suppl-4>, accessed 21 December 2012; на итальянском и английском языке).
- Putzu MG et al. (2006). Fluoro-edenitic fibres in the sputum of subjects from Biancavilla (Sicily): a pilot study. *Environmental Health*, 5:20 (<http://www.ehjournal.net/content/5/1/20>, accessed 21 December 2012).
- Soffritti M et al. (2004). First experimental evidence of peritoneal and pleural mesotheliomas induced by fluoro-edenite fibres present in Etnean volcanic material from Biancavilla (Sicily, Italy). *European Journal of Oncology*, 9:169–175.
- Travaglione S et al. (2006). Multinucleation and pro-inflammatory cytokine release promoted by fibrous fluoro-edenite in lung epithelial A549 cells. *Toxicology in Vitro*, 20:841–850.

1.8. Последствия пребывания на загрязненных территориях для здоровья детей

Ivano Iavarone

Кафедра экологической и первичной профилактики, Национальный институт здравоохранения, Италия

Защита детей от вредного воздействия загрязнения окружающей среды – один из важнейших приоритетов для общественного здравоохранения. Министры здравоохранения и окружающей среды всех 53 государств-членов Европейского регионального бюро ВОЗ (Европейское региональное бюро ВОЗ, 2010) подписали декларацию, в которой обязались принимать более активные меры по осуществлению положений Европейского плана действий “Окружающая среда и здоровье детей” (ЕОСЗД).

Дети уязвимы перед воздействием факторов окружающей среды больше, чем взрослые. Этому есть несколько объяснений, которые можно разделить на две широкие категории: (а) факторы, которые объясняют, почему в одинаковых условиях окружающей среды дети грудного возраста подвергаются существенно более интенсивному воздействию, чем взрослые, и (b) особенности физиологии и развития в детском возрасте, которые повышают уязвимость детей перед воздействием токсичных веществ в окружающей среде. Обе эти группы факторов детально описываются и анализируются в документе “Критерии гигиены окружающей среды №237” (WHO, 2007, 2011), посвященном принципам оценки рисков для здоровья детей, связанных с воздействием химических веществ.

В настоящем документе авторы полагают целесообразным отметить следующие основные положения. Так, у детей соотношение площади поверхности тела к массе намного выше, чем у взрослых. Детская кожа может поглощать больше загрязняющих веществ и быстрее отдавать тепло, поэтому у детей процессы метаболизма протекают быстрее. Более того, детям также нужно больше метаболической энергии для роста и развития. Вследствие более высокого базового уровня метаболизма и высоких потребностей в энергии дети потребляют больше кислорода и пищи для своей массы тела и поэтому сильнее, чем взрослые, подвергаются воздействию содержащихся в окружающей среде загрязняющих веществ, которые попадают в организм с вдыхаемым воздухом и потребляемой пищей. Например, через легкие ребенка

проходит в два раза больше воздуха на каждый килограмм массы тела, чем через легкие взрослого человека, и поэтому в организм ребенка может попадать больше газообразных и твердых веществ, содержащихся в воздухе. Более того, всем известная привычка детей брать предметы в рот делает их более уязвимыми перед загрязнением почвы.

Говоря о второй категории аспектов, следует отметить, что органы дыхательной, репродуктивной, эндокринной и нервной системы и желудочно-кишечного тракта ребенка окончательно формируются уже в послеродовой период жизни, и в целом ребенок может подвергаться воздействию загрязняющих веществ на протяжении длительного времени, начиная с периода перед зачатием и заканчивая поздним подростковым возрастом. Во время полового созревания воздействие находящихся в окружающей среде веществ, нарушающих работу эндокринной системы (таких как пестициды и фталаты), может приводить к серьезным нарушениям репродуктивной системы и работы щитовидной железы.

Особенно чувствительной к воздействию токсических веществ нервную систему делает длительность развития мозга и огромное количество нервных процессов, которые протекают на этой стадии развития. Воздействие таких содержащихся в окружающей среде химических веществ, как метилртуть, свинец и некоторые виды пестицидов, может провоцировать изменения на клеточном или молекулярном уровне, которые будут проявляться в виде нервных и поведенческих (функциональных) нарушений или могут повышать вероятность развития дегенеративных заболеваний нервной системы на более поздних стадиях жизни. Говоря о дыхательных органах, нужно отметить, что число альвеол у новорожденных меньше, чем у взрослых, и их дыхание более частое. Количество альвеол стремительно растет в первый год жизни ребенка, после чего оно постепенно увеличивается вплоть до двенадцатилетнего возраста, когда количество альвеол в легких становится выше, чем при рождении, в 9 раз. Эти особенности делают детей более подверженными, по сравнению со взрослыми, вредному воздействию содержащихся в воздухе токсических веществ – например, взвешенные вещества могут способствовать обострению астмы, а хроническое воздействие озона приводит к снижению производительности легких.

В 2008 г. около 2% детей в Соединенных Штатах Америки проживали в радиусе мили от одной из включенных в Национальный перечень приоритетов территорий, на которые распространяется действие Закона о комплексных мерах по восстановлению окружающей среды, компенсации ущерба и ответственности (“закон Superfund”), и которые еще не прошли процедуру восстановления ущерба (EPA, 2011). Можно полагать, что процент детей, живущих вблизи от загрязненных территорий, окажется высоким и в Европейском регионе: по данным Европейского агентства по окружающей среде, полученным через систему сбора приоритетных данных по загрязненным территориям Eionet, в Регионе насчитывается около 250000 территорий, которые нуждаются в очистке в связи с загрязнением почвы (EEA, 2012).

В Италии в перечень приоритетных национальных объектов внесены 44 загрязненные территории, где проживает около 5,5 миллионов человек (из которых 60% относятся к наиболее бедным группам населения), причем один миллион – это дети в возрасте до 20 лет. В рамках проекта SENTIERI (Pirastu et al., 2010, 2011) были изучены данные о смертности среди жителей этих 44 территорий общенационального значения. В частности, были рассчитаны общий и скорректированный на уровень бедности населения стандартизированные коэффициенты смертности (СКС) для 63 причин смерти (за 1995-2002 гг., с референтными данными на региональном уровне).

В настоящее время продолжается составление медико-санитарных характеристик детей, живущих на указанных территориях. Так, был проведен анализ выбранных причин смерти для возрастных групп от 0 до 1 года и от 0 до 19 лет. На восьми территориях (20%) был замечен повышенный уровень риска смерти от всех причин и от перинатальных состояний среди детей в возрасте от 0 до 1 года. На четырех территориях, где работают сталелитейный

завод, нефтеперерабатывающий комплекс и предприятия нефтехимической и химической промышленности, был выявлен повышенный уровень смертности от всех причин среди детей в возрасте от 0 до 19 лет. Настоящий проект стал первым в своем роде обследованием здоровья детей, проживающих на загрязненных территориях общенационального значения. Хотя использование уровня смертности в качестве показателя состояния здоровья и налагает некоторые ограничения, повышенная смертность среди детей, живущих на загрязненных территориях, все же является знаковым фактом, требующим тщательного изучения. Исходя из этого, авторы расширяют сферу обследования, намереваясь также охватить и такие вопросы, как распространенность рака и врожденных аномалий, чтобы получить более полное представление о последствиях проживания на загрязненных территориях для здоровья детей и подростков (Comba et al., 2011; Bianchi, 2011).

В процессе выработки политики и принятия решений, значимых для здоровья и условий жизни детей, далеко не всегда учитывается аспект социальных неравенств. Принимая во внимание тот факт, что обычно на загрязненных территориях проживают менее обеспеченные группы населения, отсутствие должного внимания к этой важной проблеме лишь усугубляет неравенства в отношении вредных воздействий и связанных с ними рисков для живущих там детей.

В свете вышесказанного весьма желательным представляется создание общеевропейской сети по гигиене окружающей среды на загрязненных территориях с акцентом на охрану здоровья детей. Такую задачу можно поручить международному альянсу, координирующую роль в котором играла бы ВОЗ.

Библиография

- Bianchi F (2011). The study of congenital anomalies in contaminated sites of interest for environmental remediation. In: Pirastu R et al. (2011). SENTIERI Project. National epidemiological study of the territories and settlements exposed to the risk of pollution: results. *Epidemiologia e Prevenzione [Epidemiology and Prevention]*, 35(5–6 Suppl. 4):199–204 (на итальянском и английском языке).
- Comba P et al. (2011). Scientific collaboration between the Italian National Institute of Health and the Italian Association of Cancer Registries for the study of cancer incidence in polluted Italian sites. In: Pirastu R et al. (2011). SENTIERI Project. National epidemiological study of the territories and settlements exposed to the risk of pollution: results. *Epidemiologia e Prevenzione [Epidemiology and Prevention]*, 35(5–6 Suppl. 4):192–198 (на итальянском и английском языке).
- EEA (2012). European Environment Agency [web site]. Copenhagen, European Environment Agency (<http://www.eea.europa.eu/>, accessed 6 January 6, 2013).
- EPA (2011). America's Children and the Environment [web site]. Washington, DC, United States Environmental Protection Agency (www.epa.gov/envirohealth/children, accessed 6 January 2013).
- Pirastu R et al. (2010). SENTIERI Project. Epidemiological study in contaminated sites in Italy: evaluation of the epidemiological evidence. *Epidemiologia e Prevenzione [Epidemiology and Prevention]*, 34(5–6 Suppl. 3):1–96 (на итальянском и английском языке).
- Pirastu R et al. (2011). SENTIERI. SENTIERI Project. National epidemiological study of the territories and settlements exposed to the risk of pollution: results. *Epidemiologia e Prevenzione [Epidemiology and Prevention]*, 35(5–6 Suppl. 4):1–204 (на итальянском и английском языке).
- WHO (2007). *Principles for evaluating health risks in children associated with exposure to chemicals*. Geneva, World Health Organization (Environmental Health Criteria 237; <http://www.who.int/ipcs/publications/ehc/ehc237.pdf>, accessed 21 December 2012).
- WHO (2011). *Summary of principles for evaluating health risks in children associated with exposure to chemicals*. Geneva, World Health Organization (http://www.who.int/ceh/health_risk_children.pdf, accessed 21 December 2012).
- Европейское региональное бюро ВОЗ (2010 г.). Защитим здоровье детей в изменяющейся среде [веб-страница]. Копенгаген, Европейское региональное бюро ВОЗ (<http://www.euro.who.int/ru/what-we-do/event/fifth-ministerial-conference-on-environment-and-health>, по состоянию на 8 июня 2013 г.).

1.9. Оценка вредного воздействия на здоровье людей, проживающих в непосредственной близости от мусоросжигательных установок

Andrea Ranzi

Референс-центр по гигиене окружающей среды, Агентство по профилактике вредных последствий загрязнения окружающей среды области Эмилия-Романья, Италия

Введение

На территории области Эмилия-Романья (северная Италия, население около 4,5 миллионов человек) работает восемь муниципальных установок по сжиганию твердых отходов (МУСТО). В 2007 г. Региональное управление здравоохранения и Региональное агентство по охране окружающей среды (ARPA) приступили к реализации многоточечного проекта (проекта MONITER) по оценке влияния этих восьми МУСТО на окружающую среду и здоровье населения (ARPA Emilia-Romagna, 2012).

Проект состоит из семи компонентов. Для работы с эпидемиологической составляющей проекта были задействованы три из них. Между ними была выстроена такая связь, которая позволяет сформировать, охарактеризовать и проанализировать две отдельные группы людей, проживающие на обследуемой территории. Эти территории представляют собой четырехкилометровые зоны вокруг мусоросжигательных установок. Обследование охватило следующие контингенты:

- новорожденные: все дети, родившиеся в семьях местных жителей на охваченной обследованием территории в период с 2003 по 2006 гг.;
- когорта жителей: все лица, проживающие или проживавшие (на протяжении как минимум 6 месяцев) на охваченной обследованием территории вблизи каждой из мусоросжигательных установок в период обследования (1991–2006 гг.).

Приведенная ниже схема (рис. 1.9.1) дает представление о структуре обследования, разработанной для каждой из территорий в целях определения соответствующих контингентов.

Рисунок 1.9.1. Схема структуры обследования для каждой из территорий



Источник: Автор. Воспроизводится с разрешения автора.

Контингент новорожденных

Авторы собрали (с помощью отделов регистрации актов гражданского состояния) данные обо всех новорожденных, проживавших на охваченных обследованием территориях в период с 2003 по 2006 гг. (Ranzi et al., 2009). В проекте были использованы карты загрязнения для мусоросжигательных установок, составленные Системой моделирования рассеяния загрязнителей в атмосфере (ADMS) для PM_{10} . Также было смоделировано рассеяние загрязняющих веществ из всех других источников (транспорт, отопление, промышленные предприятия и сельское хозяйство), имеющих в указанных районах. Оценки уровня воздействия в местах проживания были сделаны на основании географической информационной системы (ГИС).

Всего обследование охватило 13251 случаев рождения в восьми районах. Авторы изучили ежегодные данные моделирования и смоделировали по пять годовых моделей для каждой мусоросжигательной установки (за период с 2002 по 2006 гг.). В моделях учитывались ежемесячные данные об активности установок за рассматриваемый период. На основании анализа с помощью ГИС авторы составили индивидуализированную базу данных с пятью годовыми значениями концентрации выбросов для каждой установки и средними значениями концентрации выбросов из других источников. Были рассчитаны взвешенные величины воздействия загрязнителей для всех первых триместров и девятимесячных сроков беременности. Для того, чтобы отразить при этом реальный ежемесячный уровень активности каждой установки, авторы составили следующую формулу для расчета средней величины воздействия (Exp):

$$Exp = \frac{\sum_{i=1}^{n1} Fi * C_1(x, y) + \sum_{j=n1+1}^9 Fj * C_2(x, y)}{9}$$

в которой

(x, y) = географический код места жительства ребенка

$n1$ = количество месяцев беременности за год, предшествующий рождению

$C_1(x, y)$ = воздействие в месте жительства согласно карте загрязнения за год, предшествующий рождению ребенка

$C_2(x, y)$ = воздействие в месте жительства согласно карте загрязнения за год рождения ребенка

Fi and Fj = ежемесячные коэффициенты модуляции.

Средневзвешенный уровень воздействия загрязнения, связанного с работой мусоросжигательных установок, в период беременности составил $0,57 \text{ нг/м}^3$ (СО: 0,93) PM_{10} . С течением времени средний показатель уменьшался главным образом в связи с тем, что некоторые установки во время проведения обследования были модернизированы.

Когорта местного населения

Обследование охватило районы, находящиеся в четырехкилометровом радиусе от шести муниципальных установок по сжиганию твердых отходов (введенных в действие до 1995 г.). Период наблюдений охватил годы с 1995 (первый год, за который имелись данные о здоровье населения) по 2006. При оценке воздействия мусоросжигательных установок на здоровье использовались составленные с помощью ADMS карты загрязнения взвешенными веществами, и в целом для оценки этой когорты использовалась методика, практически идентичная подходу к оценке контингента новорожденных (Ranzi et al., 2011). Для составления моделей были взяты имеющиеся данные о выбросах за более ранние периоды. Для каждой установки была сформулирована индивидуальная модель, которая учитывала возможную модернизацию установки за период обследования. При составлении моделей за основу был взят уровень воздействия в первый год оценки (то есть 1995 г.), поскольку рассчитать кумулятивное воздействие не представлялось возможным из-за отсутствия полных данных о населении

территорий с момента начала работы мусоросжигательных установок. Помимо этого, модели рассеяния загрязняющих веществ были составлены и для всех остальных источников в данных районах (транспорта, отопления, промышленных предприятий и сельского хозяйства). Индекс бедности населения был рассчитан на уровне переписных районов.

В общей сложности обследование охватило 219615 жителей (2157390 человеко-лет (ч/л)). За этот период было зарегистрировано 27573 случая смерти от естественных причин (уровень смертности 1278 x 100000 ч/л) и 14287 случаев рака (распространенность 758 x 100000 ч/л). Срединный уровень воздействия взвешенных частиц от мусоросжигательных установок составил на момент включения в когорту 6,24 нг/м³ (СО: 14,29). Срединный уровень воздействия NO_x из всех других источников составил 56,63 мкг/м³ (СО: 32,09). Очевидной связи между индексом бедности населения и воздействием выбросов мусоросжигательных установок на охваченной обследованием территории выявлено не было.

Вывод

Проведенная работа позволила авторам опробовать различные варианты индикаторов для варьирующегося со временем воздействия на население, проживающее возле точечного источника загрязнения.

Говоря о расчетах воздействия, которому подвергаются женщины в период беременности (которые можно будет использовать в дальнейших исследованиях, посвященных воздействию окружающей среды на репродуктивное здоровье), следует отметить, что анализ чувствительности данных о рождениях – в частности, о случаях преждевременных родов – указывает, по всей видимости, на наличие более выраженной (и значимой) связи между выбранными авторами индикатором воздействия и расстоянием или указанными на картах уровнями воздействия без учета периода беременности. Этот факт вызывает ряд вопросов в отношении выявленных последствий крайне слабого воздействия загрязнителей для здоровья человека и причин для заметности этих последствий, будь то более качественная оценка воздействия, изменения в составе загрязняющих веществ или же другие экологические и социальные факторы.

Оценка воздействия загрязнения на ретроспективные когорты населения актуализировала важность полной реконструкции истории населения исследуемой территории; такая информация просто незаменима для изучения кумулятивного воздействия факторов, варьирующихся со временем, таких как выбросы мусоросжигательных установок. В данном случае нехватка точной информации об истории населения многих из выбранных территорий вынудила авторов использовать показатель уровня воздействия на момент включения в когорту (в 1995 г.), следствием чего могли стать существенные ошибки в классификации воздействия.

Наконец, немаловажным фактором, которые поспособствовал проведению настоящего обследования, стало тесное сотрудничество между специалистами в различных сферах, такими как специалисты по экологическому моделированию, эксперты по качеству воздуха и эпидемиологи. Благодаря постоянному взаимодействию между экспертами авторы смогли совместить нужды эпидемиологического обследования с возможностями, которые открывают экологические модели и мониторинг. Такой подход позволил лучше изучить преимущества и недостатки различных методик оценки воздействия.

References

- Arpa Emilia-Romagna (2012). Monitor: Monitoraggio degli inceneritori nel territorio dell'Emilia-Romagna [Monitor Project: incinerator monitoring in Emilia-Romagna region] [веб-сайт]. Bologna, Arpa Emilia-Romagna (<http://www.arpa.emr.it/monitor/>, accessed 21 December 2012).
- Ranzi A et al. (2009). Exposure Assessment of Newborn Babies Near Incinerators: A Geographical Approach. *Epidemiology*, 20(6):79–80 (doi: 10.1097/01.ede.0000362947.92728.37; http://journals.lww.com/epidem/Fulltext/2009/11001/Exposure_Assessment_of_Newborn_Babies_Near.207.aspx#, accessed 21 December 2012).
- Ranzi A et al. (2011). Exposure assessment of a retrospective cohort of residents near incinerators in Italy: a geographical approach. In: ISEE. *Abstracts of the 23rd Annual Conference of the International Society for Environmental Epidemiology (ISEE), September 13–16, 2011, Barcelona, Spain*. Boston, International Society for Environmental Epidemiology (<http://ehp03.niehs.nih.gov/isee/PDF/isee11Abstract01259.pdf>, accessed 21 December 2012).

Приложение 2.

Предоставленные материалы и примеры исследований.

Семинар “Загрязненные территории и здоровье населения: интегрирование данных и ресурсов”

2.1. Европейский центр данных о почвах (ЕЦДП): доступная информация о загрязненных территориях	72
<i>Panos Panagos u Marc Van Liedekerke</i>	
2.2. Загрязненные территории в области Эмилия-Романья: потребности и данные	74
<i>Andrea Ranzi¹ u Claudia Ferrari²</i>	
2.3. Поверхностные водоемы на загрязненных территориях: потребности и данные	76
<i>Mario Carere</i>	
2.4. Обзор инициатив других сетей Европейского союза в отношении загрязненных территорий	79
<i>Dominique Darmendrail</i>	
2.5. Оценка рисков для здоровья, связанных с загрязненной почвой	82
<i>Ian Martin</i>	
2.6. Создание на базе ГИС платформы и мультимедийной модели воздействия для картирования и анализа неравенств, связанных с окружающей средой	84
<i>Julien Caudeville, Roseline Bonnard u Céline Boudet</i>	
2.7. Обновление инструмента RIF	87
<i>Federico Fabbri,¹ Kees de Hoogh,¹ Peter Hambly,¹ Kevin Garwood,¹ Linda Beale,² Lea Fortunato¹ u Anna Hansell¹</i>	
2.8. Оценка воздействия загрязняющих веществ в пищевой цепи	91
<i>Marta Schuhmacher, Marti Nadal u J. Luis Domingo.</i>	

2.1. Европейский центр данных о почвах (ЕЦДП): доступная информация о загрязненных территориях

Panos Panagos и Marc Van Liedekerke

Объединенный исследовательский центр Европейской комиссии, Институт окружающей среды и устойчивого развития, Италия

Эффективность процесса выработки, реализации, мониторинга и доработки политики в области окружающей среды на уровне ЕС зависит от наличия достоверных данных о факторах риска и о состоянии окружающей среды.

Европейский центр данных о почвах (ЕЦДП) – это специализированный центр общеевропейского уровня, который работает с данными и информацией, касающимися почвы. ЕЦДП был создан Объединенным исследовательским центром (ОИЦ) для содействия в выработке политики Европейского союза и удовлетворения потребностей Европейской комиссии в фактических данных. Центр занимается организацией сбора, проверки качества и рациональной обработки и компиляции данных в отношении почвы и обеспечивает этими данными все нуждающиеся в них стороны.

Задача ЕЦДП заключается в том, чтобы обеспечивать учреждения Европейской комиссии, такие как Генеральный директорат по окружающей среде и Евростат, заведомо качественной научной и технической поддержкой по вопросам, связанным с предложенной Рамочной директивой о почве (SFD, 2006). Оказание поддержки предусматривает выработку руководств по выявлению областей риска, связанных с основными угрозами для почвы, подготовку методических указаний в отношении качества данных и метаданных, использования исторических данных, методик и форматов для получения доступа к данным и обмена данными в контексте реализации Директивы.

ЕЦДП получает необходимую информацию от внутренних проектов ОИЦ (таких как Европейская база данных о почве), проектов по забору проб почвы (LUCAS Soil, BioSoil), сети центров данных о почвах (Европейская сеть агентств по вопросам почвы), совместных исследовательских проектов (ФАО, ISRIC, EuroGeoSurveys), других служб (таких как Eionet), новых данных от государств-членов и Шестой и Седьмой рамочных программ для проектов научных исследований (ENVASSO, Ramsoil, DIGISOIL, Geoland 2).

ЕЦДП использует три механизма взаимодействия с пользователями его услуг: каталог имеющихся ресурсов, инструмент для просмотра карт и Европейский портал по почве. Каталог ресурсов по вопросам, связанным с почвой, представляет собой быстро загружающуюся систему метаданных с описаниями и ссылками на различные виды ресурсов, такие как наборы данных, инструменты/приложения, документы, мероприятия, проекты и ссылки на внешние источники. Инструмент для просмотра карт ЕЦДП Map Viewer позволяет находить ключевые данные о почве для различных регионов Европы, содержащиеся в Европейской базе данных о почве, а также дополнительные данные об основных угрозах для почвы, названных в Тематической стратегии по почве. Европейский портал по почве (JRC, 2012) – это виртуальное хранилище всех ресурсов ЕЦДП. В настоящее время инструменты по работе с данными и информацией позволяют пользователям получать доступ к четырем видам ресурсов – данным, документам, приложениям на базе данных и отсканированным картам.

В 2011 г. ЕЦДП реализовал совместно с государствами-участниками Eionet проект под названием “Сбор, анализ и оценка данных о загрязненных территориях в странах Eionet”, который можно назвать логическим продолжением работы Европейского агентства по окружающей среде (ЕАОС) по обеспечению потока данных о загрязненных территориях, которая была начата еще в 1998 г. Полученные в ходе проекта данные используются для оценки показателя CSI 015 “Прогресс в контроле и восстановлении загрязненных территорий”, который входит в набор ключевых показателей ЕАОС.

Вышеупомянутый показатель призван дать ответ на следующий ключевой вопрос стратегического характера: “что делается для решения проблемы загрязненных территорий (устранение ущерба от загрязнения, причиненного за прошлые годы, и недопущение загрязнения в будущем)?” Помимо этого, он характеризует четыре специализированных аспекта политики, связанные с вовлеченными в процесс секторами, достигнутым прогрессом в контроле загрязнения, основными загрязняющими веществами и заброшенными участками.

В основе показателя CSI 015 “Прогресс в контроле и восстановлении загрязненных территорий” из основного набора показателей ЕАОС лежат определения, приведенные в таблице 2.1.1.

Таблица 2.1.1. Определения загрязненных и потенциально загрязненных территорий

Категория	
Загрязненная территория	Термин “загрязненная территория” означает местность с четкими границами, на которой было подтверждено загрязнение почвы. Тяжесть последствий загрязнения территории для экосистем и здоровья населения такова, что возникает необходимость в мерах по ее восстановлению, особенно в контексте нынешнего или планируемого целевого использования территории. Меры по восстановлению или очистке загрязненной территории способны привести к полному устранению или частичному смягчению вредного воздействия загрязнения.
Потенциально загрязненная территория	Под определение “потенциально загрязненная территория” подпадает любая территория, почва на которой, по непроверенной информации, может быть загрязнена, и для того, чтобы подтвердить или опровергнуть данные о вредном воздействии загрязнения, необходимы детальные исследования.

Источник: EEA (2005). Progress in management of contaminated sites: Indicator definition [web site]. Copenhagen, European Environment Agency (<http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/progress-in-management-of-contaminated-sites>, accessed 20 December 2012). Воспроизводится с разрешения авторов.

В 2011 г. в сборе данных приняли участие 27 стран (из 39 стран, получивших вопросники). Из 12 стран, которые не предоставили данные, 6 стран (Болгария, Исландия, Лихтенштейн, Румыния, Словения и Турция) объяснили это нехваткой кадров или отсутствием необходимых данных в требуемом формате, 3 страны (Люксембург, Португалия и Чешская Республика) не дали никакого ответа, а еще 3 страны (Греция, Латвия и Швеция) пообещали предоставить ответы несколько позже.

По предварительным результатам обследования, в странах Европейской экономической зоны и государствах на западе Балканского региона насчитывается около 2,4 миллиона потенциально загрязненных территорий (ПЗТ). Это существенно ниже, чем следовало из данных предыдущего обследования в 2006 г., когда было насчитано 3 миллиона ПЗТ. Количество загрязненных территорий составило около 190000, что также значительно меньше, чем в 2006 г. (250000).

На данный момент уже установлено около 930000 ПЗТ, что составляет примерно 38% от их общего числа. Количество загрязненных территорий, восстановленных и выявленных в настоящее время, равно 58000 и 46000, соответственно. В дополнительной оценке нуждаются еще 75000 территорий.

Основными секторами, способствующими загрязнению, является утилизация и переработка отходов, а также промышленность и коммерческая деятельность – всего на них приходится почти две трети от всего объема локального загрязнения, требующего неотложных мер. В целом, с 2006 г. состав и соотношение локальных источников загрязнения не изменились.

Характер распределения загрязняющих веществ в жидких и твердых материалах практически идентичен. Главные виды загрязнителей – это минеральные масла и тяжелые металлы. Доля фенолов и цианидов в общем объеме загрязнения в целом незначительна. По сравнению с данными за предыдущий период (в 2006 г.), соотношение различных загрязняющих веществ почти не изменилось.

Сведения о загрязнении тяжелыми металлами представлены в ЕЦДП общеевропейскими наборами данных по восьми элементам (Rodríguez Lado, Hengl & Reuter, 2008). В основе этих наборов данных лежат результаты геостатистического анализа, проведенного базой геохимических данных FOREGS. В ближайшем будущем, после анализа результатов проведенного LUCAS обследования почв, информация о тяжелых металлах будет дополнена и обновлена. Проект LUCAS представляет собой полевое обследование по методике прямого наблюдения на местах. Цель обследования заключается в сборе полностью гармонизированных данных о землепользовании/земельном покрытии и о соответствующих временных тенденциях в странах ЕС-27. В обследовании LUCAS (2009 г.) приняли участие более 500 землемеров, которые измерили 265000 точек геокоординат. При выборе точек для обследования использовалась стандартная сетка размером 2 км x 2 км, составленная на основании предоставленных Martino and Fritz (2008) данных о стратификации.

Обследование LUCAS (2009) стало первым проектом, в который был включен модуль по почве. В 10% точек были взяты пробы верхних слоев почвы (0-30 см); всего было собрано около 20000 таких проб. Пробы отбирались из верхнего слоя почвы до глубины в 30 см; вес каждой пробы составлял около 0,5 кг. Благодаря включению в проект модуля по почве стало возможным собрать дополнительные гармонизированные данные о параметрах почвы в Европе. В настоящее время отобранные в рамках проекта пробы проходят химический анализ на предмет содержания таких микроэлементов, как мышьяк (As), кадмий (Cd), хром (Cr), медь (Cu), ртуть (Hg), свинец (Pb) и цинк (Zn). Первые результаты анализа тяжелых металлов появятся в конце 2013 г.

Библиография

- EC (2006). *Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council establishing a framework for the protection of soil and amending Directive 2004/35/EC*. Brussels, European Commission (COM (2006)232 final; <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2006:0232:FIN:EN:PDF>, accessed 22 December 2012).
- JRC (2012). Welcome to the European Soil Portal [web site]. Ispra, EC Joint Research Centre (<http://eusoiils.jrc.ec.europa.eu/>, accessed 7 January 2013).
- Martino L, Fritz M (2008). New insight into land cover and land use in Europe. In: *Statistics in focus*. Vol. 3. Luxembourg, Eurostat.
- Panagos P et al. (2012). European Soil Data Centre: response to European policy support and public data requirements. *Land Use Policy*, 29(2):329–338.
- Rodríguez Lado L, Hengl T, Reuter HI (2008). Heavy metals in European soils: a geostatistical analysis of the FOREGS Geochemical database. *Geoderma* 148:189–199.

2.2. Загрязненные территории в области Эмилия-Романья: потребности и данные

Andrea Ranzi¹ и Claudia Ferrari²

¹ Референс-центр по гигиене окружающей среды, Агентство по профилактике вредных последствий загрязнения окружающей среды области Эмилия-Романья, Италия

² Управление по охране окружающей среды области Эмилия-Романья, Италия

Согласно принятым парламентом Италии законам (Italian Parliament, 1997, 2006), План восстановления загрязненных территорий является одним из элементов Плана по утилизации отходов. В частности, для составления перечня загрязненных территорий необходима следующая информация:

- описание территорий, нуждающихся в восстановлении, и общие характеристики присутствующих там загрязняющих веществ;
- порядок приоритетности различных вмешательств;
- методы восстановления окружающей среды;

- оценки затрат на восстановление окружающей среды и
- методики утилизации материалов при очистке территорий.

В области Эмилия-Романья функции по контролю и очистке загрязненных территорий (такие как проведение местных переписей населения, создание и ведение реестров и разработка и осуществление планов по восстановлению) в 2006 г. были переданы на уровень девяти провинций (Emiglia-Romagna Region, 2006).

По состоянию на конец 2011 г. в области Эмилия-Романья сложилась следующая ситуация в отношении загрязненных территорий:

- 193 потенциально загрязненные территории;
- 243 территории, получившие статус загрязненных;
- 89 территорий, неотложно нуждающихся в планах по обеспечению безопасности;
- для 190 территорий проведены или близки к завершающей стадии мероприятия по восстановлению;
- 2 территории включены в перечень территорий национального значения.

Опыт последних нескольких лет в осуществлении мер различного характера позволил выявить ряд критически важных аспектов, таких как сложности в проведении мониторинга и оценки осуществляемых мер по восстановлению территорий, отсутствие стандартных процедур выбора предельных значений концентрации ($CTR < CTC$, и критерии для анализируемых веществ отсутствуют), важность правильного выбора предельных значений для безопасного землепользования в случаях, когда территории имеют смешанное предназначение, выбор предельных значений для почвенных вод при использовании базовых величин для веществ естественного происхождения или диффузных веществ, ликвидация загрязнения или повышение качества почвы и воды вблизи старых свалок, которые не были должным образом законсервированы, и ненадлежащее использование анализа риска при принятии решений о минимизации или отказе от восстановительных мер.

В целом на уровне области ключевое значение имеют такие факторы, как наличие крупных промышленных предприятий (таких, как керамические заводы и предприятия химической промышленности), необходимость сокращения объемов отходов, поступающих на свалки, и масштабное загрязнение грунтовых вод.

В последнее время стала очевидной необходимость возврата к централизованному управлению загрязненными территориями, то есть от уровня провинций к областному уровню. Строго говоря, этот процесс уже идет – так, ведутся работы по обновлению приложения для проведения описи загрязненных территорий, которое позволит быстрее ввести в действие базу данных для централизованного управления ими.

В настоящее время в области Эмилия-Романья планируется установить приоритетные направления для дальнейших действий, которые отражали бы существующие риски для окружающей среды. Для этого будет использоваться методика для определения приоритетности загрязненных территорий A.R.G.I.A., принятая на национальном уровне и соответствующая общенациональным критериям.

С точки зрения оценки риска и процедур оценки последствий для здоровья актуальными представляются следующие задачи: углубление взаимодействия между экспертами по окружающей среде и эпидемиологами; установление связи между анализом риска и эпидемиологическими исследованиями; создание общих рамочных основ, которые можно будет адаптировать к местным условиям, и совершенствование методик по оценке последствий пребывания на загрязненных территориях для здоровья человека.

Библиография

- Italian Parliament (1997). Decreto Legislativo 5 febbraio 1997, n. 22: Attuazione delle direttive 91/156/CEE sui rifiuti, 91/689/CEE sui rifiuti pericolosi e 94/62/CE sugli imballaggi e sui rifiuti di imballaggio [Legislative decree of 5 February 1997, no. 22: Implementation of guidelines 91/156/EEC on waste, 91/689/EEC on hazardous waste and 94/62/EC on packaging and packaging waste]. *Gazzetta Ufficiale [Official Gazette]*, 38(Suppl. 33) of 15–2–1997 (http://www.gazzettaufficiale.it/atto/stampa/serie_generale/originario, accessed 21 December 2012).
- Italian Parliament (2006). Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152: Norme in materia ambientale [Legislative decree of 3 April 2006, no. 152: Environmental policy]. *Gazzetta Ufficiale [Official Gazette]*, 88(Suppl.96) of 14–4–2006 (http://www.gazzettaufficiale.it/atto/stampa/serie_generale/originario, accessed 21 December 2012).
- Emilia-Romagna Region (2006). Legge Regionale 1 giugno 2006, n. 5: Modifiche ed Integrazioni alla Legge Regionale 9 Dicembre 1993, n.42 (Ordinamento della Professione di Maestro di Sci) e Disposizioni in Materia Ambientale: Capo II - Titolarità di funzioni in materia ambientale [Regional Law of 1 June 2006, no.5: Amendments and additions to Regional Law 9 December 1993, no. 4 (Regulation of the ski instructor profession) and norms on the environmental policy]. *Bollettino Ufficiale della Regione Emilia-Romagna [Official Bulletin of Emilia-Romagna Region]*, 75 (http://burer.regione.emilia-romagna.it/BUR/servlet/LeggiPdfServlet.pdf?ANNO=2006&NUM_BOLL=75, accessed 21 December 2012).

2.3. Поверхностные водоемы на загрязненных территориях: потребности и данные

Mario Carere

Кафедра экологической и первичной профилактики, Национальный институт здравоохранения, Италия

К загрязненным территориям зачастую относятся водоемы, которые подвергались или продолжают подвергаться химическому загрязнению, что может представлять опасность для здоровья человека и для окружающей среды. Конкретные пути воздействия загрязнения водоемов на человека могут различаться в зависимости от способов использования этих водоемов и от того, какие именно сегменты окружающей среды были загрязнены. К основным путям воздействия относится потребление рыбных продуктов (рыба, моллюски), потребление питьевой воды (если поверхностные воды являются источником питьевой воды), потребление фруктов и овощей (если для их поливки используются поверхностные воды), потребление продуктов пищевой промышленности (если поверхностные воды используются в промышленных целях), купание и отдых в окрестностях водоемов.

Химическое загрязнение водоемов, находящихся на загрязненных территориях, часто вызвано наличием стойких, биоаккумулирующихся и токсичных веществ, таких как тяжелые металлы (например, ртуть, свинец и кадмий), диоксинов, ПХБ, ПАУ и органохлорных пестицидов. В настоящее время использование этих веществ запрещено, однако в силу своей стойкости они могут сохраняться в отложениях водоемов десятилетиями. В бассейнах рек иногда также выявляются “новые вещества” – вещества, которые присутствуют в окружающей среде, но еще не вошедшие в плановые программы мониторинга на уровне ЕС, и жизненный цикл, превращения и (экологические) токсикологические эффекты которых в настоящее время изучены недостаточно. К таким веществам относятся перфтороктансульфоновая кислота, диэтилгексилфталат, полибромированные дифенилэфиры, лекарственные средства, мускусы и продукты для личной гигиены.

В настоящее время в Италии насчитывается 57 загрязненных территорий, являющихся приоритетными национальными объектами (ЗТПНО). В этот список, где главным критерием является возможная опасность для здоровья человека и для окружающей среды, входят, главным образом, крупные промышленные комплексы (нефтехимические, сталелитейные и т.д.), порты, шахты и свалки. К таким территориям, которые обычно характеризуются существенным загрязнением почвы и грунтовых вод, могут относиться и поверхностные водоемы (такие как озера, реки, лагуны, болота и морские прибрежные воды) со значительным и разнородным

загрязнением слоев отложений (Carere et al., 2008) в результате промышленной деятельности и деятельности человека в прошлом или вследствие взаимодействия с почвой и грунтовыми водами. На таких территориях национального значения, требующих мер по очистке, а также вблизи от них может осуществляться производство или добыча аквакультур или моллюсков и спортивная или промышленная рыбная ловля. Помимо этого, они могут представлять и немалую ценность для биологического разнообразия. Содержание загрязнителей в рыбных продуктах из таких районов зачастую превышает уровень, безопасный для здоровья человека, что делает особенно актуальным путь воздействия через потребление пищи. Загрязнение отложений в купе с продолжающимся загрязнением вследствие деятельности человека могут приводить к проникновению загрязнителей в водной столб, что делает воду потенциально опасной при использовании для питья, орошения или купания и рекреации. Координацией готовящихся и уже реализуемых мер в отношении таких ЗТПНО занимается Министерство экологии Италии при поддержке национальных научно-исследовательских институтов (ISS и ISPRA) и местных властей.

В качестве типичного примера можно привести загрязнение озера Маджоре и реки Точе на севере Италии ДДТ и его метаболитами, вызванное тем, что ранее на этой территории осуществлялась интенсивная промышленная деятельность. Работа промышленных предприятий в этом районе (ЗТПНО Пьева-Вергонте) привела к загрязнению отложений в реке Точе и озере Маджоре (бухта Палланца) ДДТ (в частности, *p,p'*-DDE) и взвешенными веществами, концентрация которых превысила уровень, при котором становится возможным наступление негативных последствий (PEL), установленный для защиты бентических организмов. В ходе обследований, проведенных Международной комиссией по защите итало-швейцарских вод (Commissione Internazionale per la Protezione delle Acque Italo-Svizzere, CIP AIS), общий ДДТ был выявлен в *Dreissena polymorpha* (двустворчатые, дрейссениды), в съедобной рыбе *Alosa agone* и в яйцах водных птиц (чомга), что указывает на его попадание в пищевую цепь. В реках Барделло и Боэзио также были обнаружены ПБДЭ (полибромированные дифенилэфиры) (Guilizzoni, 2011).

В качестве еще одного примера можно привести район Джела на Сицилии, где источником загрязнения является комплекс крупных промышленных предприятий – главным образом, нефтехимических и нефтеперерабатывающих заводов – а также хранилище, трубопровод и свалки промышленных отходов. В пределах данной ЗТПНО было выявлено масштабное загрязнение грунтовых вод и почвы (Musmeci et al., 2009), способное затронуть близлежащие поверхностные водоемы (такие как реки Джела и Акате) и морскую прибрежную зону. В рамках проекта, осуществляемого при координации Министерства экологии, были проведены сбор и оценка экологических данных о почве, пресной и морской воде, отложениях, грунтовых водах, питьевой воде, воздухе и пищевых продуктах с учетом их значения для здоровья местного населения.

В рамках исследования был составлен перечень приоритетных для данной территории загрязняющих веществ с токсикологическими профилями и анализом их влияния на здоровье человека. Было проведено сравнение уровней концентрации этих приоритетных веществ с пороговыми величинами или нормативами качества – в частности, с минимальным уровнем наступления риска (MRL) и безопасным уровнем ежедневного потребления (TDI) – предписываемыми действующим законодательством или определенными на основании научных исследований. Конечным результатом исследования стало составление предварительного отчета об оценке риска, связанного с приоритетными для данной загрязненной территории веществами.

На общеевропейском уровне огромное значение имеет Рамочная директива о воде (WFD) (EU, 2000), которая направлена на защиту всех видов водных ресурсов в Европе – поверхностных, грунтовых, прибрежных морских и территориальных вод – и считается одним из самых инновационных законов в сфере охраны окружающей среды в Европе. В основе этой Директивы лежит стратегия управления речными бассейнами как естественными географическими и гидрологическими комплексами, состоящими из поверхности воды и суши, грунтовых

вод и земли. Согласно Директиве, к декабрю 2009 г. планы по управлению бассейнами рек должны быть подготовлены для всех бассейновых округов в ЕС, а к 2015 г. будет разработана программа действий по достижению поставленных целей в области окружающей среды. Целью Рамочной директивы о воде (EU, 2000) является получение всеми водоемами в Европе (как поверхностными, как и грунтовыми водами) статуса экологически чистых зон к 2015 г. Для стратегии в отношении химических веществ отправной точкой является составление европейского перечня приоритетных веществ, содержание которых во всех видах выбросов, стоков, утечек и сбросов к 2021 г. должно быть снижено или сведено к нулю. Директива 2008/105/ЕС, направленная на охрану здоровья населения и защиту окружающей среды, в законодательном порядке устанавливает предельно допустимые значения (экологические стандарты качества) для содержания этих веществ в поверхностных водоемах. В водоемах, находящихся на загрязненных территориях – в частности, в отложениях в этих водоемах – присутствует большая часть приоритетных веществ (например, ртуть, кадмий, свинец и ПАУ). В соответствии с Рамочной директивой о воде была создана комплексная гармонизированная программа обязательного мониторинга водоемов (Quevauviller, Carere & Polesello, 2012) в пределах каждого речного бассейна. С декабря 2006 г. эта программа распространяется на поверхностные водоемы (реки, озера, переходные и прибрежные воды) и грунтовые воды. Программой предусмотрены три вида деятельности: надзор (все планы по управлению и контролю), меры оперативного характера (оценка статуса водоемов, находящихся под угрозой, в т.ч. загрязненных территорий), и расследования (происшествий, ухудшения состояния воды по невыясненным причинам и т.д.). Данные, собираемые в рамках Рамочной директивы о воде, поступают в Европейскую систему информации о водных ресурсах (WISE, 2012) – совместный проект Европейской комиссии (Генерального директората по окружающей среде и здоровью, Объединенного исследовательского центра и Евростата) и Европейского агентства по окружающей среде (ЕАОС). Система представляет собой интернет-портал для информации о пресной и морской воде. Стратегия и программы мониторинга, предусмотренные Рамочной директивой, а также локальные проекты (в том числе и те, которые упоминались в докладах итальянских исследователей), должны стать хорошей базой для практических действий и выработки рекомендаций, призванных смягчить последствия химического загрязнения водоемов, находящихся на загрязненных территориях, для здоровья населения.

Библиография

- Carere M et al. (2008). Assessment and management of contaminated sediments in Italian marine coastal waters. *Annali dell'Istituto Superiore di Sanità*, 44(3):239–243.
- EU (2000). Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy. *Official Journal of the European Communities*, L327:1–72 (<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2000:327:0001:0072:EN:PDF>, accessed 22 December 2012).
- Guilizzoni P (2011). *Indagini su DDT e sostanze pericolose nell'ecosistema del Lago Maggiore: Programma 2008–2012: Rapporto Annuale 2010 [Investigations on DDT and other dangerous substances in Lake Maggiore ecosystem: 2008–2012 Programme: 2010 Annual Report]*. Verbania Pallanza, Commissione internazionale per la protezione delle acque italo-svizzere (http://www.cipais.org/pdf/DDTeSSPP_Maggiore_Rapporto_2010.pdf, accessed 8 August 2012; на итальянском языке).
- Musmeci L et al., eds. (2009). Ambiente e salute a Gela: stato delle conoscenze e prospettive di studio [Environment and health in Gela (Sicily): present knowledge and prospects for future studies]. *Epidemiologia e Prevenzione [Epidemiology and Prevention]*, 33(3 Suppl. 1):1–160 (на итальянском и английском языке).
- Quevauviller P, Carere M, Polesello S, eds (2012). Chemical Monitoring Activity for the Implementation of the Water Framework Directive. *Trends in Analytical Chemistry*, 36:1–184.
- WISE (2012). About WISE [web site]. Copenhagen, European Environment Agency (<http://water.europa.eu/info>, accessed 8 January 2013).

2.4. Обзор инициатив других сетей Европейского союза в отношении загрязненных территорий

Dominique Darmendrail

Генеральный секретарь Общего форума по проблеме загрязненных земель в Европе, с/о BRGM, Франция

Общий форум по проблеме загрязненных земель в Европе (ОФ) и Международный комитет по загрязненным территориям (МКЗТ) объединяют экспертов по вопросам политики в отношении загрязненных территорий, представителей регулирующих органов и технических консультантов. Эти две сети были созданы в 1993–1994 гг. и выполняют следующие функции:

- предоставляют платформу для обмена опытом и знаниями, необходимыми для организации и продолжения международных проектов с участием членов этих сетей;
- создают возможности для обсуждения вопросов, связанных с политикой, научными исследованиями, техническими аспектами и управлением в отношении загрязненных территорий; и
- позволяют осуществлять обмен опытом с другими заинтересованными сторонами.

ОФ и МКЗТ сотрудничают с такими сетями и инициативами по вопросам загрязненных территорий, как NICOLE (предприятия и поставщики услуг), Sednet (контроль за отложениями), Cabernet (восстановление заброшенных территорий), Eurodermo+ (инновационные технологии), Snowman (клуб доноров для национальных научно-исследовательских проектов) и IMPEL (Европейская экологическая инспекция). Благодаря этим сетям представители сторон, нуждающихся в помощи, эксперты по техническим вопросам, лица, вырабатывающие политику, и представители регулирующих органов могут вместе вырабатывать и осуществлять наиболее подходящие долгосрочные решения.

Благодаря ОФ и МКЗТ стало возможным выполнение таких задач, как:

- Выработка новых концепций для управления загрязненными территориями. Так, в 2000 г. была сформулирована концепция управления территориями с учетом имеющихся рисков, позволяющая находить решения регионального или индивидуального уровня для “территорий с плохим экологическим наследием” (где предупредительные меры контроля не осуществлялись или осуществлялись неэффективно). В настоящее время она применяется в таких государствах ЕС, как Австрия, Нидерланды и Франция. Данная концепция относится к нормативно-правовым базам третьего поколения (основными чертами которых являются а) интенсивный контроль и тщательный учет источников загрязнения и б) меры по оценке риска) и состоит из четырех элементов – оценка пригодности к использованию, защита окружающей среды, обеспечение длительной помощи и ухода и устранение барьеров и препятствий для управления.
- Критический анализ проектов директив ЕС в условиях весьма сложной и запутанной системы выработки норм и регулирования на общеевропейском уровне (см. слайд 7). Эффективное с точки зрения соотношения затрат и результатов осуществление такой деятельности на местном уровне (то есть управление территориями) требует дополнительной юридической и технической поддержки.
- На базе ОФ постоянно ведется обсуждение технических и политических аспектов загрязненных почв, входящих в основные и альтернативные проекты директив, представляемых на рассмотрение в рамках каждого нового раунда председательства в ЕС. Когда обсуждения в Совете ЕС не привели к достижению консенсуса, члены Общего форума, учитывая заинтересованность многих государств-членов в принятии рамочной директивы по почве и будучи убежденными в возможности выработки единой позиции, создали в июле 2010 г., в период председательства Бельгии, “специальную рабочую

группу". Это позволило достичь консенсуса и опубликовать и вынести на обсуждение руководящих органов ЕС альтернативный проект Директивы о защите почвы.

- Подготовка проектов технических указаний по осуществлению директивы ЕС – например, по рекомендуемым величинам для охраны и рационального использования загрязненных почв, применению принципа "загрязнитель платит", действиям в неопределенных ситуациях и консультациям по проекту сбора данных о почвах INSPIRE.
- Обмен информацией между входящими в сеть экспертами с использованием тематических вопросников (например, по реализации Директивы по вопросам ответственности в сфере окружающей среды и Директивы по выбросам промышленных предприятий, системам норм и регулирования в государствах-членах или банку данных об отходах горнодобывающей промышленности).
- Предоставление технической помощи при авариях и происшествиях (например, прорыв дамбы и утечка красного шлама в Венгрии в 2010 г.).
- Определение потребностей в области научных исследований и технических разработок и обсуждение с исследователями конкретных вопросов, таких как, например, необходимость гармонизации данных и установления показателей для скрининга в Европе (см. проекты ОИЦ HERACLES). Географические и геологические условия и потребности в сфере землепользования в Европе чрезвычайно разнообразны, и потому выработать единый набор стандартов качества почвы едва ли возможно. В то же время, единая позиция может быть выработана по некоторым вопросам технического (для чего потребуется создание инструментария для оценки риска и единых протоколов и перечней факторов вредного воздействия) и даже политического характера (например, выбор объектов, находящихся под защитой, или выбор регулируемых веществ, которые должны/не должны входить в соответствующие перечни).

Концепция *управления загрязненными территориями* занимает в системе контроля промышленных выбросов (для действующих предприятий, где за последние 20 лет сформировалась параллельная нормативно-правовая база, успевшая претерпеть немало изменений) и политике по защите почвы особое место.³ Она направлена на борьбу с вызванным промышленной деятельностью прошлых лет и сохраняющимся до сих пор загрязнением почвы и воды, которое представляет угрозу для населения и окружающей среды.

За последние 30 лет были созданы и усовершенствованы *правовые, организационные и технические инструменты*, которые помогают властям принимать решения в четырех видах ситуаций, описать которые можно с помощью следующих вопросов:

- Можно ли считать воздействие и риски, связанные с эксплуатацией территории, приемлемыми?
- Что необходимо сделать для восстановления земель после прекращения промышленного использования территории, и какие существуют варианты для их использования в будущем?
- Несут ли опасность земли, в отношении которых есть подозрения о том, что они загрязнены? Нужно ли принимать меры по их восстановлению?
- Реально ли осуществить проект по восстановлению территории на конкретном участке с подозрением на загрязнение?

Эти вопросы отличаются от тех, которые обычно поднимаются в рамках обследований состояния здоровья населения ("какая существует опасность для здоровья?", "имеет ли место вредное воздействие на человека?", "наблюдаются ли последствия для здоровья населения в целом?").

³ Загрязненная территория (contaminated site) определяется как территория, где подтверждено связанное с деятельностью человека присутствие опасных веществ в такой концентрации, которая представляет или может представлять в будущем значительный риск для здоровья человека или для окружающей среды (включая грунтовые воды).

Ниже представлены *основные выводы и уроки*, которые государства-участники сетей (45 стран) и непосредственно сами сети смогли извлечь из своей практической деятельности.

Управление загрязненными территориями – это комплексный процесс, состоящий из таких элементов, как а) предотвращение нового загрязнения, б) сокращение выбросов и сведение к минимуму аварий в промышленных зонах (с применением принципа “загрязнитель платит” и осуществлением мер по очистке территории сразу же после выявления загрязнения), и в) очистка загрязненных территорий с плохим экологическим наследием (в рамках многоуровневого подхода на основании оценки риска, совмещающего в себе три сбалансированных компонента устойчивого восстановления территорий).

Загрязняющие вещества повсюду окружают человека – транспорт, промышленные зоны, загрязненные территории, упаковочные и строительные материалы и множество других факторов делают тесные контакты с ними неизбежными. Последствия воздействия загрязненных территорий в масштабе всего населения страны весьма незначительны, однако на местном уровне они могут становиться одной из основных причин вредного воздействия окружающей среды. Существование таких примешивающихся воздействий (см. United Kingdom DEFRA, 2011) делает необходимым количественно определить воздействие загрязнителей на население и оценить различия в воздействии на различные группы населения.

Подход, основанный на оценке риска и управлении загрязненными территориями, в той или иной степени осуществляется во всех странах, преследуя при этом такие цели, как установление норм/пороговых величин для качества почвы, оценка потенциальных или возможных рисков для конкретных территорий, постановка задач для восстановительных работ или ранжирование земель. Это надежный инструмент для определения ситуаций, когда риски для здоровья человека являются столь незначительными, что принимать их в расчет не следует, однако он не пригоден для количественной оценки степени воздействия загрязненных территорий на здоровье человека. Ключевым элементом контроля рисков для населения загрязненных территорий является передача информации об этих рисках. При этом следует отметить, что в некоторых случаях результаты оценок риска и обследований здоровья населения (таких как эпидемиологические и когортные исследования) могут различаться между собой. Превышение референтных величин не всегда означает реальную опасность, и подобные результаты следует интерпретировать с учетом конкретной ситуации.

Для того, чтобы успешно решать сложную проблему воздействия загрязненных территорий на здоровье, должно быть налажено хорошее взаимодействие между природоохранным и медицинским сообществами. В некоторых странах давно установились рабочие отношения между специалистами в области общественного здравоохранения и в области охраны окружающей среды, основанные на общем интересе к конкретным территориям и позволяющие иметь общую точку зрения на проблемы: например, в Соединенном Королевстве (потенциальное вредное воздействие, оказываемое загрязненными землями и другими источниками), в Соединенных Штатах Америки (оценка загрязненных территорий с точки зрения здоровья населения) и во Франции (национальная программа по *чувствительным* объектам, расположенным на загрязненных территориях или рядом с ними).

Для дальнейшего развития указанного подхода необходимы прогресс или научные исследования и технические разработки в целом ряде сфер. Их примеры приводятся в таблице 2.4.1.

В целях выполнения некоторых из вышеупомянутых задач МКЗТ в настоящее время готовит план дальнейших действий, предусматривающий четыре направления работы: а) создание “оперативной ячейки”, которая обеспечивала бы практической информацией и данными конкретные проекты на уровне отдельных территорий; б) формирование платформы для обмена информацией и знаниями, которая способствовала бы распространению передовых методов и инструментов; в) выработка единой концептуальной основы/дорожной карты по

управлению загрязненными территориями для стран с низким уровнем доходов и г) выявление пробелов, которые должны быть устранены в будущем (на политическом и техническом уровне и в области научных исследований и разработок).

Таблица 2.4.1. Примеры сфер, где требуются улучшения или дальнейшие научные исследования и разработки

Предупреждение рисков	Эффективность профилактических мер в долгосрочной перспективе
Характеризация рисков	Разработка быстрых и эффективных с точки зрения соотношения затрат и результатов методов скрининга и выявления
Оценка рисков	Влияние фазового порционирования на передачу Процессы биологического разложения в ненасыщенной зоне Количественное определение биологической доступности Проникновение испарений в помещениях Информация фундаментального характера (в области геохимии, пищевых продуктов, качества воздуха и т.д.)
Восстановление	Новые инновационные технологии: в месте нахождения, биологические, нанотехнологии Внедрение и принятие инновационных технологий
Управление рисками	Пересмотр референтных величин концентрации токсичных веществ Определение целесообразности и объема мер по устойчивому восстановлению Установление целевых групп для защиты Установление минимального (допустимого) уровня риска
Связь с исследованиями в области общественного здравоохранения	Комбинированное воздействие через различные факторы Эффекты “коктейлей” веществ Актуальные пути воздействия: эффекты и ответные меры Оценка последствий для небольших когорт населения, которые можно однозначно увязать с воздействием конкретных химических веществ

Источник: Автор. Воспроизводится с разрешения автора.

Дополнительную информацию об ОФ и МКЗТ см. на вебсайтах сетей (CF, 2012; ICCL, 2012).

Библиография

- CF (2012). Common Forum on Contaminated Land in the European Union [web site]. Orléans, Common Forum (www.commonforum.eu, accessed 8 January 2013).
- ICLL (2012). International Committee on Contaminated Land [web site]. Bern, BAFU Bundesamt für Umwelt (www.iccl.ch, accessed 8 January 2013).

2.5. Оценка рисков для здоровья, связанных с загрязненной почвой

Ian Martin

Агентство по охране окружающей среды Англии и Уэльса, Соединенное Королевство

Соединенное Королевство, как и многие другие страны – это государство с многолетней историей промышленного развития, наследием которого, к сожалению, стало загрязнение земли. Агентство по охране окружающей среды Англии и Уэльса занимается разработкой технического инструментария для оценки связанных с загрязнением почвы рисков для здоровья человека с конца 90-х годов прошлого века. В 2009 г. Агентство опубликовало дополнение к техническому руководству “Оценка вредных воздействий на загрязненных землях” (CLEA), которое ориентировано на специалистов по оценке риска и посвящено рискам долгосрочного характера для здоровья взрослых и детей, которые живут, работают или отдыхают на

загрязненных территориях. Руководство состоит из двух технических отчетов, на основании которых и была сформирована база для оценки рисков для здоровья, а также компьютерной программы по оценке воздействия для типовых и специфических для конкретных территорий сценариев, и целой серии дочерних публикаций по вопросам токсикологии и здоровья человека и поведения, превращений и движения химических веществ в почве. Немалую роль в успехе руководства CLEA сыграло тесное сотрудничество между Агентством по охране окружающей среды и другими структурами общественного здравоохранения, такими как Агентство по охране здоровья и Агентство по стандартам для пищевых продуктов.

Первоочередной целью нашей программы научных исследований является обеспечение регулирующих органов эффективными инструментами для выявления загрязненных территорий, которые нуждаются в дополнительных оценках и мерах (зачастую – на уровне индивидуальных территорий). Ниже приводятся основные результаты деятельности Агентства.

- *Токсикологическая оценка влияния загрязнения почвы на здоровье человека* (отчет о научном исследовании SR2) (Environment Agency, 2009a). Доклад посвящен принципам оценки химических рисков и расчету эталонных величин концентраций токсичных веществ, при которых риск для здоровья человека минимален или находится в допустимых пределах (показатели, основанные на медицинских критериях), с помощью оценки токсичности присутствующих в почве химических веществ.
- *Дополненная техническая информация для модели CLEA* (отчет о научном исследовании SR3) (Environment Agency, 2009b). В документе описаны принципы оценки воздействия и исходные алгоритмы/параметры, задействованные при оценке превращений и движения загрязнителей при различных (вплоть до десяти) путях воздействия. В отчете также описываются сценарии воздействия для различных путей использования земли, позволяющие дать качественную и количественную оценку хронического воздействия загрязнения почвы на взрослых и детей, живущих, работающих и отдыхающих на загрязненных территориях.
- *Программа CLEA, версия 1.06* – электронная таблица для модели CLEA на базе Microsoft Excel, которую можно использовать для копирования и разработки типовых критериев скрининга, и которая способна адаптироваться с учетом данных о конкретных территориях, полученных в ходе их оценки.
- *Рекомендуемые величины для показателей состояния почвы* – серия отчетов, в которых формулируются основанные на научных данных типовые критерии для оценки, которые способны упростить первоначальную оценку риска для здоровья, связанного с длительным воздействием загрязненной химическими веществами почвы при нахождении непосредственно на загрязненной территории. Рекомендуемые величины не применимы к рискам, с которыми сталкиваются строительные рабочие, и к другим профессиональным рискам. Не применяются они и для оценки концентрированного воздействия, в том числе вреда, связанного с прямым контактом с организмом, или другими рисками, включая взрывы или удушье из-за скопления газов. Оценка воздействия содержащихся в почве загрязнителей на здоровье человека – это комплексный и очень непростой научный процесс, и проведение подробного изучения и оценки риска для каждого участка с подозрением на загрязнение не представляется возможным, да и нецелесообразно. Таким образом, рекомендуемые величины для показателей состояния почвы – это простой и эффективный инструмент для скрининга территорий.

В число других актуальных направлений для исследований входит сбор данных о химических свойствах большого количества наиболее распространенных органических загрязнителей для оценки превращений и распространения химических веществ в почве, обзор моделей поглощения органических загрязнителей растительностью и серия отчетов, посвященных применению концепции биологической доступности перорального пути для уточнения оценок воздействия загрязнения почвы на человека.

В своей работе Агентство уделяет немалое внимание четкому разъяснению особенностей структуры и морфологии рамочной основы, а также открытости и прозрачности всех решений и предположений. Для того, чтобы пользователи руководства могли должным образом применять его в своей работе, крайне важно, чтобы они имели хорошее представление о лежащих в его основе научных принципах и постулатах, а также о присущих ему неопределенностях. Так, одним из самых ценных результатов введения в действие системы CLEA в 2002 г. стало то, что специалисты, занимающиеся оценкой и контролем загрязнения земли в Соединенном Королевстве, приобрели дополнительные знания и опыт в отношении оценок риска для здоровья человека. Немалый вклад в этот процесс внесла и промышленная отрасль, разработавшая собственные критерии для скрининга (дополняющие рекомендуемые величины для показателей состояния почвы, выработанные Агентством по охране окружающей среды) и предоставляющая более подробные указания и рекомендации по таким специфическим аспектам, как проникновение испарений в помещения и оценка на предмет асбеста.

Все отчеты CLEA, а также вышеупомянутую компьютерную программу, можно бесплатно загрузить с веб-сайта Агентства по охране окружающей среды (Environment Agency, 2012).

Библиография

- Environment Agency (2006). *Evaluation of models for predicting plant uptake of chemicals from soil*. Bristol, Environment Agency (Science Report SC050021/SR; http://www.environment-agency.gov.uk/static/documents/Research/sc050021_2029764.pdf, accessed 22 December 2012).
- Environment Agency (2008). *Compilation of data for priority organic pollutants for derivation of Soil Guideline Values*. Bristol, Environment Agency (Science Report SC050021/SR7; <http://a0768b4a8a31e106d8b0-50dc802554eb38a24458b98ff72d550b.r19.cf3.rackcdn.com/scho1008bovo-e-e.pdf>, accessed 22 December 2012).
- Environment Agency (2009a). *Human health toxicological assessment of contaminants in soil*. Bristol, Environment Agency (Science Report SC050021/SR2; http://www.environment-agency.gov.uk/static/documents/Research/TOX_guidance_report_-_final.pdf, accessed 22 December 2012).
- Environment Agency (2009b). *Updated technical background to the CLEA model*. Bristol, Environment Agency (Science Report SC050021/SR3; http://www.environment-agency.gov.uk/static/documents/Research/CLEA_Report_-_final.pdf, accessed 22 December 2012).
- Environment Agency (2012). Soil Guideline Values [web site]. Rotherham, Environment Agency (<http://www.environment-agency.gov.uk/clea>, accessed 8 January 2013).

2.6. Создание на базе ГИС платформы и мультимедийной модели воздействия для картирования и анализа неравенств, связанных с окружающей средой

*Julien Caudeville, Roseline Bonnard u Céline Boudet
INERIS, Франция*

Своим возникновением термин “экспосома” обязан стремлению повысить значимость науки о воздействии окружающей среды для понимания роли экологических факторов в развитии целого ряда хронических заболеваний. Реализация такой концепции требует выработки нового подхода к анализу взаимосвязи между окружающей средой и здоровьем человека. Использование ГИС (географической информационной системы) в качестве платформы для хранения, статистического анализа и пространственной интерполяции данных остается краеугольным камнем процесса сведения вместе данных из различных источников и оптимизации работы баз данных, что позволяет должным образом описать глобальную связь между причинами и последствиями. ГИС – это перспективный инструмент для анализа данных здравоохранения и таких независимых переменных, как факторы, связанные с окружающей средой и воздействием, а также социально-экономические факторы. Цель проекта PLAINE

заключается в том, чтобы создать на базе ГИС платформу, которая объединяла бы информацию об окружающей среде и здоровье населения для картирования связанных с окружающей средой неравенств и выявления уязвимых групп населения. Такая платформа призвана содействовать систематическому процессу сбора, интеграции и анализа данных об источниках загрязнения, загрязнении окружающей среды, вредном воздействии экологических факторов, населении и состоянии здоровья населения. Выполнение этих целей не представляется возможным без объединения данных об оценке воздействия и данных пространственного характера, что в первую очередь требует преодолеть ограничения научно характера, связанные, например, с совмещением нескольких баз данных для описания глобальной связи между источниками и последствиями загрязнения, с возможностью максимально детальной интеграции данных и с построением переменных и показателей с помощью инструментов пространственного анализа и геостатистических инструментов в комбинации с моделью воздействия (Caudeville et al., 2012a).

Важным элементом “цифровой оценки почв” является моделирование потенциальных последствий загрязнения почв, поскольку качество оценки риска для здоровья человека в огромной степени зависит от качества цифровых карт загрязнения. Таким образом, нельзя осуществлять коммуникацию риска в отрыве от остального процесса, поскольку это чревато слишком большими неопределенностями. Одна из задач проекта PLAINE заключается в пространственной оценке воздействия загрязнения почвы на человека в качестве второго этапа составления цифровых кадастров загрязнения почвы, и для этого на базе ГИС разработана растровая платформа с разрешением в 1 кв. км., позволяющая интегрировать данные о загрязнителях в почве и о путях их распространения в окружающей среде с данными о воздействии на человека. В качестве площадки для моделирования был выбран регион Нор-Па-де-Кале, который в прошлом характеризовался очень высокой концентрацией промышленных предприятий и в настоящее время весьма плотно заселен – на площади 12414 кв. км. проживает около 4 миллионов человек.

Концентрация загрязняющих веществ в поверхностных слоях почвы оценивается методом кригинга, позволяющим интегрировать данные о поверхности земли и выделять опорные точки на местности (Caudeville et al., 2012b). Для всего региона моделируется исходная концентрация загрязняющих веществ, для чего используются данные о концентрации металлов в поверхностных слоях почвы, недавно собранные в ходе проекта INRA/ADEME на юге Франции (BD ETM, INRA&ADEME programme: Duigou & Baize, 2010). Всего в рамках проекта для каждого металла в регионе Нор-Па-де-Кале было отобрано и проанализировано около 25000 проб почвы. При моделировании учитывались и факторы, способствующие снижению и увеличению количества химических веществ, включая протечки, стекание и накопление отложений. Исходные концентрации химических веществ в почве были выведены на основании данных французского Национального института агрономических исследований (INRA) (Marchant et al., 2010).

Оценка распространяется на такие пути воздействия, как вдыхание воздуха и потребление загрязненных фруктов и овощей, мяса, яиц, воды и молока домашнего и промышленного производства. За основу для оценки проникновения загрязнителей через почву и овощи/фрукты и продукты животного происхождения домашнего производства берутся данные о концентрации веществ в почве. Оценка концентрации загрязняющих веществ в воздухе, поверхностных водах и питьевой воде основывается на результатах пространственного мониторинга и измерений, взятых из региональных или национальных баз данных. Полученная мультимедийная модель для оценки концентрации загрязняющих веществ в овощах, фруктах и продуктах животного происхождения, произведенных в домашних условиях, объединяет в себе модели для воздуха, воды, почвы и биоаккумуляции.

Концентрация загрязняющих веществ в пищевых продуктах промышленного производства оценивается на основании данных общенационального обследования. Для этого используются данные за 2004 г., которые для целей оценки считаются неизменными в продолжение всего

периода воздействия. Для характеристики концентрации в атмосфере и отложений во влажной и сухой почве используются данные о рассеянии веществ в атмосфере, собранные с помощью модели CHIMERE для транспорта. Данные о концентрации в питьевой воде взяты из французской базы данных мониторинга для целей регулирования (Sise-Eaux) концентрации загрязняющих веществ в коммунальных системах водоснабжения. Инструмент ГИС комбинирует информацию о расположении районов и данные о географическом распределении концентрации загрязнителей.

После составления моделей пространственных данных применяется мультимедийная модель воздействия (Bonnard & McKone, 2010), позволяющая оценить риск вредного воздействия для населения. Для интерпретации результатов вариации в данных, которые используются в оценке воздействия, интегрируются по вероятностному методу. Для описания рисков, не связанных с раковыми заболеваниями, используется коэффициент опасности. В настоящее время осуществляется разработка большой базы данных по поглощению растениями тяжелых металлов, которая позволит строить вероятностные распределения и, таким образом, более полно оценивать перемещение загрязняющих веществ. Для того, чтобы репродуцировать неопределенность в масштабе всей модели, используется метод Монте-Карло.

Согласно модели, целевое население подвергается воздействию на протяжении 70 лет. Для анализа была выбрана группа в возрасте от 2 до 7 лет, поскольку в этом возрасте человек особенно подвержен вредному воздействию загрязнителей. Модель позволяет рассчитывать среднее и срединное интерквартильное распределение и полное вероятностное распределение плотности. Так, основным путем воздействия кадмия (67%) является потребление овощей и фруктов, а другие пути воздействия, за исключением потребления воды, незначительны.

Результаты оценки выделяют два района с крайне высоким уровнем воздействия через потребление в пищу большого количества местных овощей и фруктов. Эти районы – старая промышленная зона (компания Metaleurop) и агломерация Лилля – характеризуются загрязнением почвы со средним уровнем неопределенности. Населению указанных районов, таким образом, угрожает повышенный риск развития хронических заболеваний.

Задача исследования заключалась в том, чтобы обеспечить платформу научной базой с особым акцентом на компонент почвы на примере кадмия. В эту платформу можно также интегрировать базу данных локализации загрязненных почв и выработать показатель расстояния от источника загрязнения, который мог бы использовать и другие виды переменных.

На местном уровне такая платформа могла бы использоваться для проведения классической оценки риска или для планирования дальнейшего экологического исследования с отбором проб на выявленных загрязненных территориях. В исследовании такого рода геостатистические инструменты используются для анализа пространственных вариаций местного и регионального уровня и моделирования семивариограммы, диапазона воздействия, протяженности сетки и дизайна мероприятия по отбору проб.

Помимо этого, в контексте описания экспозомы платформа могла бы выполнять такие функции и задачи, как:

- картирование неравенств в отношении окружающей среды;
- выявление уязвимых групп населения и детерминант вредного воздействия для планирования мер по контролю и восстановлению территорий;
- выявление территорий со значительно превышенными показателями вредного воздействия для планирования и организации кампаний по мониторингу окружающей среды и
- оценка пространственной связи между данными о здоровье, окружающей среды и социально-экономических детерминантах для установления факторов, которые влияют на вариации в структуре заболеваемости.

Библиография

- Bonnard R, McKone TE (2010). Integration of the predictions of two models with dose measurements in a case study of children exposed to the emissions of a lead smelter. *Human and Ecological Risk Assessment*, 15(6):1203–1226.
- Caudeville J et al. (2012a). Development of a spatial stochastic multimedia model to assess population exposure at a regional scale. *Science of the Total Environment*, 432:297–308.
- Caudeville J et al. (2012b). Spatial modeling of human exposure to soil contamination – an example of digital soil assessment. In: Minasny B, Malone BP, McBratney AB, eds. *Digital Soil Assessments and Beyond. Proceedings of the 5th Global Workshop on Digital Soil Mapping 2012, Sydney, Australia*.
- Duigou N, Baize D (2010). *Nouvelle collecte nationale d'analyses d'éléments en traces dans les sols (horizons de surface) – (Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Se, Zn)*. Angers, ADEME (Convention 0875 C0036).
- Marchant BP et al. (2010). Robust analysis of soil properties at the national scale: cadmium content of French soils. *European Journal of Soil Science*, 61:144–152.

2.7. Обновление инструмента RIF

Federico Fabbri,¹ Kees de Hoogh,¹ Peter Hambly,¹ Kevin Garwood,¹ Linda Beale,² Lea Fortunato¹ и Anna Hansell¹

¹ Центр по окружающей среде и здоровью MRC-HPA, Имперский колледж Лондона, Соединенное Королевство

² Научно-исследовательский институт экологии (ESRI), Калифорния, США

Обновление инструмента RIF

Инструмент RIF (методика быстрой оценки), разработанный Имперским колледжем Лондона, объединяет в себе сложные статистические методы, пространственный анализ и пространственную эпидемиологию для оценки рисков для здоровья, связанных с вредным воздействием окружающей среды. Инструмент позволяет создавать карты заболеваемости как со статистическим выравниванием, так и без него.

Инструмент RIF позволяет проводить исследования двух типов:

1. анализ риска, когда исследователи могут определить, существует ли статистическая связь между фактором риска и последствиями для здоровья местного населения (рисунок 2.7.1) и
2. составление карт заболеваний, с помощью которых пользователи могут строить графики и карты заболеваемости или смертности и пространственные характеристики последствий для здоровья населения (рисунок 2.7.2).

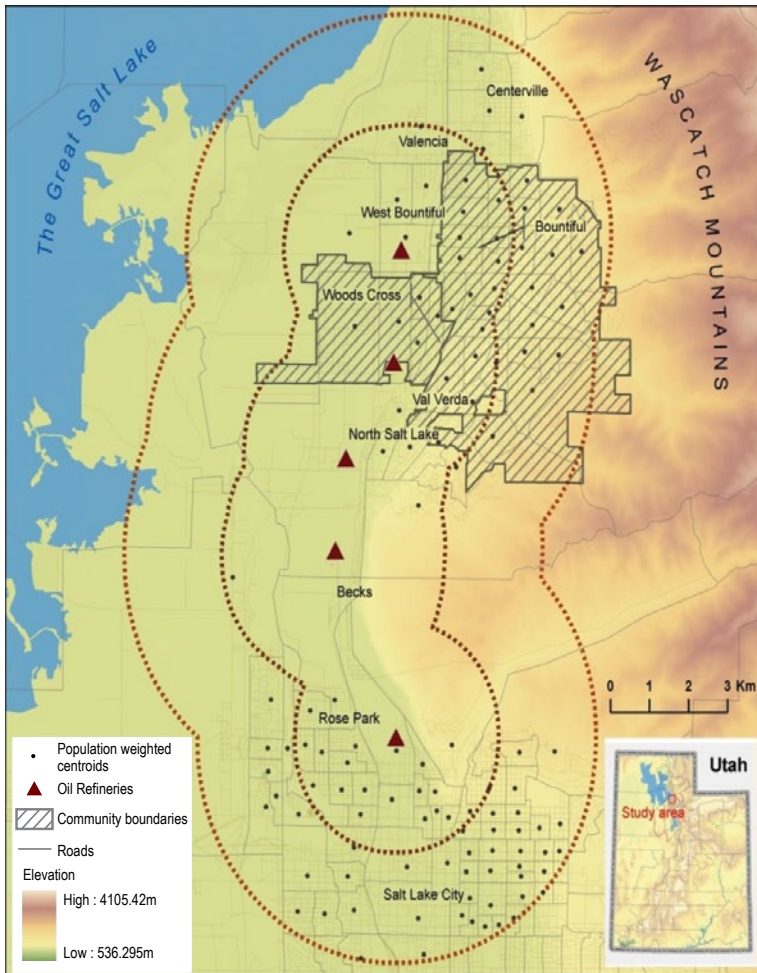
Почему RIF нуждается в обновлении?

На протяжении большей части прошлого десятилетия инструмент RIF представлял собой встроенное в географическую информационную систему (ГИС) приложение под названием ESRI® ArcGIS™ v9. Однако два года назад ESRI стал использовать в качестве скриптового языка не Visual Basic, а Python, и поэтому приложение ArcGIS перестало быть совместимым с кодом RIF.

Открытый доступ

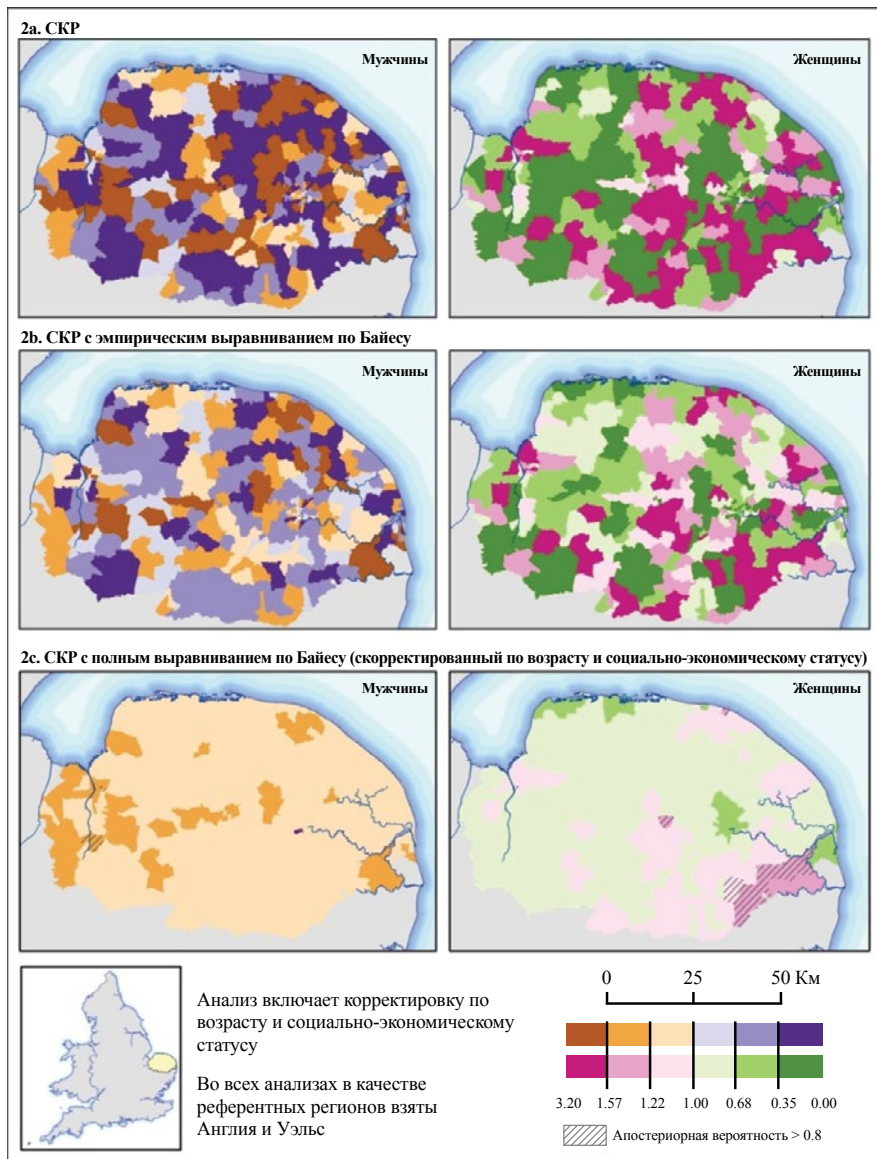
Недавно среди сообщества пользователей RIF был проведен опрос, определивший их пожелания в отношении дальнейшего развития инструмента в кратко- и среднесрочной перспективе. Инструмент RIF будет переписан на языке Java и позволит хранить данные о населении и состоянии здоровья и географические данные в базах данных PostgreSQL/POSTGIS. Многие присущие инструменту функции ГИС получат поддержку GEOTOOLS. Связь между новыми компонентами RIF 4.0 наглядно представлена на рисунке 2.7.3.

Рисунок 2.7.1. Оценка зависимости между риском развития лейкемии, множественной миеломы, ходжкинской и неходжкинской лимфомы и близостью к нефтеперерабатывающим заводам, Солт-Лейк-Сити, шт. Юта, США



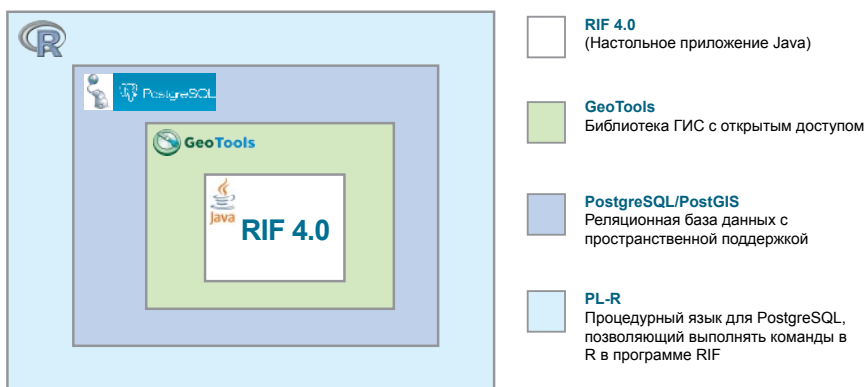
Источник: Beale et al. (2010). Воспроизводится с разрешения *Environmental Health Perspectives*. Настоящая статья находится в открытом доступе и может дословно копироваться и воспроизводиться на любых носителях и в любых целях, при условии, что она будет воспроизводиться вместе с настоящим примечанием и первоначальным цифровым идентификатором документа.

Рисунок 2.7.2. Стандартный коэффициент распространенности рака пищевода, 1984-2003 гг., Норвич, Соединенное Королевство



Источник: Beale et al. (2010). Воспроизводится с разрешения *Environmental Health Perspectives*. Настоящая статья находится в открытом доступе и может дословно копироваться и воспроизводиться на любых носителях и в любых целях, при условии, что она будет воспроизводиться вместе с настоящим примечанием и первоначальным цифровым идентификатором документа.

Рисунок 2.7.3. Компоненты RIF 4.0

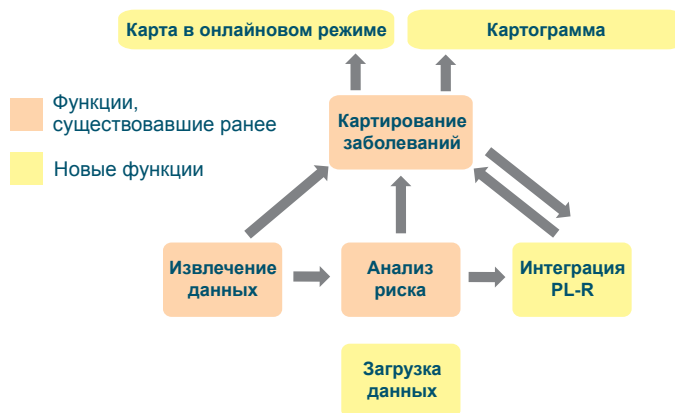


Источник: Авторы. Воспроизводится с разрешения авторов.

План обновления RIF

Две главные черты RIF 4.0 – это акцент на большем количестве статистических критериев и упрощенное создание баз данных. Новые и уже привычные параметры инструмента представлены на рисунке 2.7.4. Использование процедурного языка R (PL-R) позволяет выполнять команды на языке R в интерфейсе RIF. Удобная программа подсказок для пользователей значительно облегчает конфигурирование данных пользователя. Функция создания картограмм позволяет выстраивать “форму” заболеваемости несколькими способами, а опция распространения данных позволит пользователям легко обмениваться картами и результатами исследований на базе специальной онлайн-платформы.

Рисунок 2.7.4. Основные параметры



Источник: Авторы. Воспроизводится с разрешения авторов.

Библиография

Beale L et al. (2010). Evaluation of spatial relationships between health and the environment: The Rapid Inquiry Facility. *Environmental Health Perspectives*, 118(9):1306–1312 (doi: 10.1289/ehp.0901849; <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2944094/>, accessed 20 December 2012).

2.8. Оценка воздействия загрязняющих веществ в пищевой цепи

Marta Schuhmacher, Marti Nadal u J. Luis Domingo.

Центр экологических, пищевых и токсикологических технологий

Доклад посвящен результатам ежегодного мониторинга промышленной зоны в округе Таррагона в испанской провинции Каталония, где присутствуют предприятия химической и нефтехимической промышленности, который проводился авторами в период с 1998 по 2012 г.

В вышеупомянутой промышленной зоне площадью 130 кв. км. в год производится 18 миллионов тонн таких веществ, как хлор, пропан, пропилен, бензин и светлые нефтепродукты. В ее районе проживает 300000 человек.

Цель исследования заключалась в оценке риска для здоровья населения, связанного с воздействием загрязняющих веществ в окружающей среде.

Первым этапом исследования стало проведение оценки выбранных химических веществ. При выборе веществ учитывались следующие критерии: устойчивость, биологическая аккумуляция, токсичность и способность перемещаться на большие расстояния. Таким образом, были выбраны полихлорированные дибензо-п-диоксины и дибензофураны (ПХДД-ДФ), ПХБ, полихлорированные нафталины (ПХН), ПАУ и тяжелые металлы (As, Cd, Cr, Hg, Mn, Pb и V).

Для оценки воздействия загрязняющих веществ на людей, живущих вблизи от промышленной зоны, была создана концептуальная модель, что потребовало сбора и занесения в ГИС большого количества информации.

В качестве индикаторов прямого воздействия в окружающей среде были выбраны почва (индикатор долгосрочного характера), растительность (среднесрочного характера) и воздух (индикатор фактического воздействия). Индикаторами косвенного воздействия стали пробы пищевых продуктов.

Подходящие районы для отбора проб из окружающей среды были выбраны на основании модели рассеяния, с учетом направления шлейфа и плотности населения районов. В свою очередь, для оценки воздействия транспорта (потенциальный дезориентирующий источник выбросов) забор проб проводился также в районах, не подвергнувшихся загрязнению (холостая проба) и в районах, не подвергнувшихся загрязнению, но с активным движением транспорта (холостая + транспорт).

В общей сложности, в четырех районах округа Таррагона (с химической промышленностью, с нефтехимической промышленностью, городской/жилой район и район, не подвергавшийся загрязнению) были отобраны 24 пробы почвы и растительности. Для каждого района была также замерена концентрация этих же загрязняющих веществ в воздухе. В пробах почвы, отобранных в городе, была выявлена существенно более высокая концентрация ПХН и повышенная концентрация ПХДД-ДФ и ПАУ. В пробах растительности содержание ПХДД-ДФ по сравнению с 2002 г. значительно снизилось. Концентрация хрома в пробах почвы и содержание ванадия в пробах растительности, собранных в зоне, прилегающей к нефтеперерабатывающему заводу, оказались существенно выше по сравнению с пробами, собранными в зонах, которые загрязнению не подверглись. Также был отмечен значительный и прогрессирующий рост концентрации ванадия. Из этих результатов можно сделать вывод о том, что нефтехимическая промышленность по-прежнему остается одним из основных источников загрязнения окружающей среды неорганическими веществами. Повышенная концентрация в воздухе 7 ПАУ с канцерогенным эффектом указывает на то, что районы с нефтехимической промышленностью и городские районы подвержены относительно более сильному воздействию.

Также была изучена временная динамика глобального загрязнения, а для оценки рисков для здоровья человека в районах, подверженных воздействию сразу нескольких загрязнителей, был применен интегрированный в ГИС индекс риска.

Перед началом исследования загрязняющие вещества были с помощью самоорганизующейся карты (СОК) ранжированы по характеристикам устойчивости, биологической аккумуляции и токсичности, чтобы рассчитать их индекс опасности. В целях создания карт риска в ГИС был интегрирован индекс риска.

В целом, наиболее вредными из всех загрязняющих веществ оказались ПХБ, которые также, по сравнению с другими химическими веществами, оказались и самыми устойчивыми к воздействию окружающей среды.

Исследование показало отсутствие однородных тенденций в отношении риска, связанного с указанными веществами.

Такая методика может оказаться весьма ценной при выдаче разрешений на строительство новых химических и нефтехимических предприятий, а также организацию других видов потенциально опасной для окружающей среды деятельности в районах с высокой промышленной активностью.

С помощью многовариантных методов анализа данных об окружающей среде промышленные источники загрязнения были отделены от источников другого характера. В частности, для этого использовался анализ главных компонент (АГК) и самоорганизующиеся карты (СОК) Кохонена.

Диапазон источников ПХДД-ДФ крайне широк – от транспорта и отопления домов до крематориев или пожаров. Для каждого источника ПХДД-ДФ составляется собственный профиль ингредиентов (описание соотношения входящих в его состав компонентов), который называют также характеристикой ПХДД-ДФ.

Одной из самых популярных моделей нейронных сетей являются самоорганизующиеся карты Кохонена (СОК). Эта многомерная методика позволяет распознавать характеристики и классификации без вводной информации о процессе. В то же время, не меньшим признанием пользуется и метод анализа главных компонент (АГК). СОК при этом обладают по сравнению с АГК такими потенциальными преимуществами, как более однозначная интерпретация и возможности для кластеризации и решения нелинейных задач. Полученные результаты свидетельствуют о том, что алгоритм СОК способен выявлять различия в характеристиках матриц ПХДД-ДФ, на первый взгляд весьма схожих между собой, что, таким образом, позволяет получать больше информации.

В ходе настоящего исследования был выявлен ряд различных профилей для почв и растительности. Его результаты подтвердили, что эти матрицы действительно могут служить индикаторами для долго- и краткосрочного мониторинга, и пробы воздуха, как и предполагалось авторами, по своим свойствам схожи с пробами растительности.

Еще одна цель исследования заключалась в оценке обусловленных воздействием ПХДД-ДФ рисков (связанных с раковыми заболеваниями и других рисков) для здоровья взрослого населения двух районов (промышленного и жилого) округа Таррагона в провинции Каталония, Испания, а также в сравнении степени подверженности этим рискам представителей разных социально-экономических групп. Для этого были изучены два пути воздействия ПХДД-ДФ: прямой (через вдыхаемый воздух, контакт с кожей и попадание в организм с частицами почвы и пылью) и через пищевые продукты. Хотя население, живущее вблизи от промышленного района (причем главным образом – представители менее благополучных социально-экономических групп), подвергалось более высокому уровню вредного воздействия окружающей среды, фактически на него приходилось лишь 1,05% воздействия. С другой стороны, благополучные

социально-экономические группы подвергаются более значительному воздействию ПХДД-ДФ через пищевые продукты. Это можно объяснить тем, что рацион питания этих групп богат продуктами, концентрация ПХДД-ДФ в которых значительно выше. Таким образом, по совокупности прямого воздействия ПХДД-ДФ и воздействия через пищевые продукты обеспеченные группы населения подвергаются большему воздействию этих токсичных загрязнителей. В любом случае, при нынешнем уровне воздействия ПХДД-ДФ сколь бы то ни было значительный риск развития раковых и других заболеваний населению промышленных и жилых районов Таррагоны не угрожает.

В целом результаты исследования указывают на то, что главным путем воздействия химических веществ являются пищевые продукты (>90%).

Результаты анализа также показали тенденцию к снижению (с 1998 г. по настоящее время) содержания загрязняющих веществ в плазме. Эта немаловажная тенденция еще раз подтверждает зарегистрированное в том же районе значительное сокращение воздействия ПХДД-ДФ через пищевые продукты.

Библиография

- Mari M et al. (2010). Application of self-organizing maps for PCDD/F pattern recognition of environmental and biological samples to evaluate the impact of a hazardous waste incinerator. *Environmental Science and Technology*, 44:3162–3168.
- Martí-Cid R et al. (2010). Dietary exposure to organochlorine compounds in Tarragona Province (Catalonia, Spain): health risks. *Human and Ecological Risk Assessment*, 16(3):588–602.
- Nadal M, Schuhmacher M, Domingo JL (2004). Probabilistic human health risk of PCDD/F exposure: a socioeconomic assessment. *Journal of Environmental Monitoring*, (6):926–931.
- Nadal M et al. (2008a). Applicability of a neuroprobabilistic integral risk index for the environmental management of polluted areas: a case study. *Risk Analysis*, 28(2):271–286.
- Nadal M et al. (2008b). Concentrations of PCDD/PCDFs in plasma of subjects living in the vicinity of a hazardous waste incinerator: follow-up and modeling validation. *Chemosphere*, 73(6):901–906.
- Vilavert L et al. (2010). Monitoring temporal trends in environmental levels of polychlorinated dibenzo-*p*-dioxins and dibenzofurans: results from a 10-year surveillance program of a hazardous waste incinerator. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*, 59(4):521–531.

Приложение 3.

Программа семинара “Загрязненные территории и здоровье населения: приоритеты, интересы, потребности, варианты методики”

Сиракузы, 18 ноября 2011 г.

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ: Benedetto Terracini, Туринский университет (в отставке), Италия
СЕКРЕТАРЬ-ДОКЛАДЧИК: Roberto Pasetto, Национальный институт здравоохранения, Италия

Пятница, 18 ноября 2011 г.

- 09:00 – 09:30 Кофе и регистрация участников
- 09:30 Приветственные слова и выступление. Цели семинара (область Сицилия, ВОЗ)
A. Cuspilici и M. Martuzzi
- 10:00 – 13:00 Загрязненные территории и здоровье населения: опыт и потребности
- Обследования полигонов для утилизации отходов в Лацио, Италия (F. Forastiere)
 - Исследования, посвященные отходам, в Соединенном Королевстве (K. de Hoogh)
 - Проект SENTIERI: методика и результаты (R. Pirastu)
- 11:20 – 11:40 Перерыв на кофе
- Обследования здоровья населения в промышленных районах на юге Испании (P. Martin-Olmedo)
 - Территории, загрязненные свинцом – пример исследования (P. Otorespec)
 - Последствия загрязнения воздуха крупной электростанцией на севере Греции (A. Analitis)
- 13:00 – 14:00 Перерыв на обед
- 14:00 – 16:00 Загрязненные территории и здоровье населения: методы и приоритеты
- Эпидемиологические исследования на загрязненных территориях Сицилии: Бьянкавилла и Приоло (P. Comba)
 - Моделирование диффузии и ГИС: инструменты для оценки индивидуального воздействия диоксинов (J.F. Viel)

- Последствия пребывания на загрязненных территориях для здоровья детей (I. Iavarone)
- Оценка вредного воздействия на здоровье людей, проживающих в непосредственной близости от мусоросжигательных установок: опыт и предложения (A. Ranzi)
- Эпидемиологические исследования на загрязненных территориях в Пьемонте и методологические аспекты микрогеографических исследований (E. Cadum)

16:00 – 16:30 Перерыв на кофе

16:30 – 17:30 Дальнейшие шаги и обсуждение (участники дискуссии: P. Comba, J.F. Viel, P. Martin)

Приложение 4.

Программа семинара “Загрязненные территории и здоровье населения: интегрирование данных и ресурсов”

Катания, 21-22 июня 2012 г.

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ: Ivano Iavarone, Национальный институт здравоохранения, Италия
СЕКРЕТАРИ-ДОКЛАДЧИКИ: Roberto Pasetto, Национальный институт здравоохранения, Италия
Piedad Martín-Olmedo, Андалузская школа общественного здравоохранения, Испания

Четверг, 21 июня 2012 г.

- | | |
|---------------|--|
| 09:00 – 09:30 | Кофе и регистрация участников |
| 09:30 – 10:00 | Приветственные слова и введение. Цели совещания Marco Martuzzi и Piedad Martin-Olmedo |
| 10:00 – 12:15 | Доступность данных о загрязненных территориях на европейском уровне |
| 10:00 – 10:30 | Нормативно-правовая база для управления загрязненными территориями в Европе (проект Рамочной директивы о почве и другие проекты) (A.A. de la Fuente) |
| 10:30 – 11:00 | Сбор данных о загрязненных территориях Европейским агентством по окружающей среде (D. Jarosinka) |
| 11:00 – 11:30 | Перерыв на кофе |
| 11:30 – 12:00 | Европейский центр данных о почвах (ЕЦДП): доступная информация о загрязненных территориях (P. Panagos) |
| 12:00 – 12:15 | Обсуждение |
| 12:15 – 13:30 | Загрязненные территории: потребности и данные на национальном и региональном уровне (на каждый доклад отводится 10 минут)
A. Ranzi
M. Carere
I. Zurlytè
P. Otoropec
G. McWeeney
Обсуждение |
| 13:30 – 14:30 | Перерыв на обед |

14:30 – 15:00	Обзор инициатив других сетей Европейского союза в отношении загрязненных территорий Деятельность и подходы Общего форума в контексте загрязненных территорий (D. Darmendrail)
15:00 – 17:30	Токсикологическая оценка влияния загрязненных территорий на здоровье человека
15:00 – 15:30	Инициатива CLEA и стратегия характеристики связанного с загрязненными почвами риска для здоровья человека (I. Martin)
15:30 – 16:00	Перерыв на кофе
16:00 – 16:30	Процедура оценки состояния здоровья населения (L. Wilder)
16:30 – 17:00	Инструменты количественной оценки риска, которые применяются при изучении загрязненных территорий в Европе (O. Mekel)
17:00 – 17:30	Обсуждение: возможности и препятствия для применения к управлению загрязненными территориями подхода на базе оценки риска
20:30	<i>Культурная программа/ужин</i>

Пятница, 22 июня 2012 г.

09:30 – 09:45	Открытие: A. Cuspilici Задачи и потребности проектов в отношении загрязненных территорий на Сицилии
09:45 – 10:00	Подведение итогов первого дня
10:00 – 15:00	Варианты дизайна эпидемиологических исследований на загрязненных территориях
10:00 – 10:30	Создание на базе ГИС платформы и мультимедийной модели воздействия для картирования и анализа неравенств, связанных с окружающей средой (J. Caudeville)
10:30 – 11:00	Инструменты пространственной эпидемиологии, используемые для изучения загрязненных территорий: пример инструмента RIF (K. de Hoogh)
11:00 – 11:30	Использование биомониторинга для изучения загрязненных территорий (G. Schoeters)
11:30 – 12:00	Перерыв на кофе
12:00 – 12:30	Оценка воздействия загрязняющих веществ в пищевой цепи (M. Schuhmacher)
12:30 – 13:00	Профили смертности и заболеваемости населения, живущего вблизи от загрязненных территорий: методика проекта SENTIERI (R. Pirastu)
13:00 – 13:30	Варианты дизайна эпидемиологических исследований на загрязненных территориях (F. Forastiere)
13:30 – 14:30	Перерыв на обед
14:30 – 15:00	Обсуждение дизайна эпидемиологических исследований на загрязненных территориях
15:00 – 16:30	Обсуждение: <ul style="list-style-type: none"> • Определение круга задач для сети ВОЗ • Планы дальнейшего сотрудничества в рамках сети
16:30 – 17:00	<i>Заккрытие семинара и кофе</i>

Приложение 5.

Список участников семинара “Загрязненные территории и здоровье населения: приоритеты, интересы, потребности, варианты методики”

Сиракузы, 18 ноября 2011 г.

Участники

Antonis Analitis

Кафедра гигиены и эпидемиологии, Афинский университет, Греция

Ennio Cadum

Агентство по профилактике вредных последствий загрязнения окружающей среды области Пьемонт, Италия

Pietro Comba

Кафедра окружающей среды и первичной профилактики, Национальный институт здравоохранения, Италия

Antonino Cuspilici

Область Сицилия

Бюро по планированию восстановления районов с повышенным риском экологических катастроф, Италия

Kees de Hoogh

Отдел статистики здравоохранения на малых территориях, Центр по окружающей среде и охране здоровья Агентства по охране здоровья, кафедра эпидемиологии и общественного здравоохранения, Имперский колледж Лондона, Соединенное Королевство

Francesco Forastiere

Отдел эпидемиологии, Служба здравоохранения области Лацио, Италия

Ivano Iavarone

Кафедра окружающей среды и первичной профилактики, Национальный институт здравоохранения, Италия

Piedad Martin-Olmedo

Андалузская школа общественного здравоохранения, Испания

Peter Otorepec

Институт общественного здравоохранения, Словения

Roberto Pasetto

Кафедра окружающей среды и первичной профилактики, Национальный институт здравоохранения, Италия

Roberta Pirastu

Университет Сапиенца, Рим, для Национального института здравоохранения Италии

Andrea Ranzi

Агентство по профилактике вредных последствий загрязнения окружающей среды области Эмилия-Романья, Референс-центр по гигиене окружающей среды, Италия

Benedetto Terracini

Туринский университет, Италия

Jean-François Viel

Отдел медицинской помощи, Управление общественного здравоохранения, Франция

Наблюдатели

Carla Ancona

Отдел эпидемиологии, Служба здравоохранения области Лацио, Италия

Caterina Bruno

Кафедра окружающей среды и первичной профилактики, Национальный институт здравоохранения, Италия

Achille Cernigliaro

Эпидемиологическая обсерватория области Сицилия, Италия

Marco De Santis

Кафедра окружающей среды и первичной профилактики, Национальный институт здравоохранения, Италия

Paolo Lauriola

Агентство по профилактике вредных последствий загрязнения окружающей среды области Эмилия-Романья, Референс-центр по гигиене окружающей среды, Италия

Concetto Puglisi

Институт химии и технологии полимеров, Национальный совет по научным исследованиям (CNR), Италия

Gaetano Settimo

Кафедра окружающей среды и первичной профилактики, Национальный институт здравоохранения, Италия

Amerigo Zona

Кафедра окружающей среды и первичной профилактики, Национальный институт здравоохранения, Италия

Европейское региональное бюро Всемирной организации здравоохранения

Marco Martuzzi

Руководитель программы
Европейский центр по окружающей среде и охране здоровья, Рим, Италия

Pierpaolo Mudu

Технический сотрудник
Европейский центр по окружающей среде и охране здоровья, Рим, Италия

Julia Nowacki

Технический сотрудник
Европейский центр по окружающей среде и охране здоровья, Бонн, Германия

Manuela Zingales

Ассистент программы
Европейский центр по окружающей среде и охране здоровья, Рим, Италия

Приложение 6.

Список участников семинара “Загрязненные территории и здоровье населения: интегрирование данных и ресурсов”

Катания, 21-22 июня 2012 г.

Участники

Mario Carere

Кафедра окружающей среды и первичной профилактики, Национальный институт здравоохранения, Италия

Julien Caudeville

Национальный институт по изучению влияния промышленности на окружающую среду и связанных с ним рисков (INERIS), Франция

Antonino Cuspilici

Область Сицилия

Бюро по планированию восстановления районов с повышенным риском экологических катастроф [Sportello Unico per il risanamento delle Aree ad Elevato Rischio di Crisi Ambientale], Италия

Kees De Hoogh

Отдел статистики здравоохранения на малых территориях, Центр по окружающей среде и охране здоровья Агентства по охране здоровья, кафедра эпидемиологии и общественного здравоохранения, Имперский колледж Лондона, Соединенное Королевство

Dominique Darmendrail

Общий форум по проблеме загрязненных земель в Европе, C/O BRGM, Франция

Alia Atitar de la Fuente

Европейская комиссия, Генеральный директорат по окружающей среде

Francesco Forastiere

Отдел эпидемиологии, Служба здравоохранения области Лацио, Италия

Ivano Iavarone

Кафедра окружающей среды и первичной профилактики, Национальный институт здравоохранения, Италия

Dorota Jarosinka

Отдел интегрированных экологических оценок, Европейское агентство по окружающей среде, Дания

Ian Martin

Агентство по окружающей среде, Соединенное Королевство

Piedad Martin-Olmedo

Андалузская школа общественного здравоохранения, Испания

Odile Mekel

Центр здравоохранения NRW (LZG.NRW), Германия

Peter Otorepec

Институт общественного здравоохранения, Словения

Panos Panagos

Европейская комиссия, Объединенный исследовательский центр, Италия

Roberto Pasetto

Кафедра окружающей среды и первичной профилактики, Национальный институт здравоохранения, Италия

Roberta Pirastu

Университет Сапиенца, Рим, для Национального института здравоохранения Италии

Concetto Puglisi

Институт химии и технологии полимеров, Национальный совет по научным исследованиям (CNR), Италия

Andrea Ranzi

Агентство по профилактике вредных последствий загрязнения окружающей среды области Эмилия-Романья, Референс-центр по гигиене окружающей среды, Италия

Juri Ruut

Комитет по здравоохранению, Эстония

Greet Schoeters

Фламандский институт технологических исследований, Бельгия

Marta Schuhmacher

Комитет по экологическому анализу и управлению окружающей средой, Центр пищевых и токсикологических технологий в экологии, Испания

Lynn Wilder

Отдел расследований в сфере общественного здравоохранения, Управление реестра токсичных веществ и заболеваний, США

Ingrida Zurlytė

Центр санитарного просвещения и профилактики заболеваний, Литва

Наблюдатели

Carla Ancona

Отдел эпидемиологии, Служба здравоохранения области Лацио, Италия

Paola Pesce

Университет Катании, Италия

Francesco Platania

Катания, Италия

Alfio Russo

Университет Катании, Италия

Gaetano Settimo

Кафедра окружающей среды и первичной профилактики, Национальный институт здравоохранения, Италия

Rosario Tumino

Канцер-регистр провинции Рагуза и Сицилийский регистр мезотелиомы, Италия

Европейское региональное бюро Всемирной организации здравоохранения

Kristine Dance

Ассистент программы

Marco Martuzzi

Руководитель программы

Европейский центр по окружающей среде и охране здоровья, Бонн, Германия

Geraldine McWeeney

Технический сотрудник

Европейское региональное бюро, Сербия, Белград

Pierpaolo Mudu

Технический сотрудник

Европейский центр по окружающей среде и охране здоровья, Бонн, Германия

Переводчики

Carmelo Donato

Alessandra Perricone

Giovanna Laura Scalia

Европейское региональное бюро ВОЗ

Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) – специализированное учреждение Организации Объединенных Наций, созданное в 1948 г. и основная функция которого состоит в решении международных проблем здравоохранения и охраны здоровья населения. Европейское региональное бюро ВОЗ является одним из шести региональных бюро в различных частях земного шара, каждое из которых имеет свою собственную программу деятельности, направленную на решение конкретных проблем здравоохранения обслуживаемых ими стран.

Государства-члены:

Австрия
Азербайджан
Албания
Андорра
Армения
Беларусь
Бельгия
Болгария
Босния и Герцеговина
Бывшая югославская Республика Македония
Венгрия
Германия
Греция
Грузия
Дания
Израиль
Ирландия
Исландия
Испания
Италия
Казахстан
Кипр
Кыргызстан
Латвия
Литва
Люксембург
Мальта
Монако
Нидерланды
Норвегия
Польша
Португалия
Республика Молдова
Российская Федерация
Румыния
Сан-Марино
Сербия
Словакия
Словения
Соединенное Королевство
Таджикистан
Туркменистан
Турция
Узбекистан
Украина
Финляндия
Франция
Хорватия
Черногория
Чешская Республика
Швейцария
Швеция
Эстония

В результате происходивших в прошлом процессов индустриализации и неудовлетворительной практики природопользования Европа получила в наследство тысячи загрязненных территорий. Прошлая и нынешняя хозяйственная и иная деятельность может быть причиной локального и рассеянного накопления факторов экологического стресса до такой степени, что может угрожать здоровью людей и окружающей среде, поскольку из-за этого меняется качество воздуха, создаются помехи для выполнения функций почвы и загрязняются подземные и поверхностные воды.

Европейским центром ВОЗ по окружающей среде и охране здоровья были организованы два технических совещания, на которые были приглашены представители природоохранных ведомств и органов общественного здравоохранения как национального, так и международного уровня, а также специалисты, ведущие научные исследования, для того, чтобы рассмотреть приоритеты, интересы и потребности и проанализировать современный уровень знаний, имеющиеся на сегодняшний день варианты методики и пробелы в знаниях в отношении загрязненных территорий и здоровья населения.

Оценка возможного вредного воздействия загрязненных территорий на здоровье населения – дело непростое, особенно когда речь идет о территориях, загрязненных в результате промышленной деятельности, где продолжают многообразные виды такой деятельности и люди подвергаются действию многих опасных факторов. Однако, несмотря на эти сложности, разработаны различные методики и инструменты оценки воздействия на здоровье, которые были использованы для изучения загрязненных территорий, и имеется широкий выбор ресурсов. Эти ресурсы нужно тщательно отбирать и использовать в соответствии с потребностями, целями и местными возможностями.

Имеющиеся оценки показывают, что загрязненные территории являются серьезной проблемой общественного здравоохранения национального и международного значения. На обоих совещаниях были определены приоритетные темы и главные цели совместной работы над решением проблемы загрязненных территорий и их воздействия на здоровье населения.

Европейское региональное бюро
Всемирной организации здравоохранения
UN City, Marmovej 51 DK-2100 Copenhagen Ø, Denmark
Тел.: +45 45 33 70 00 Факс: 45 45 33 70 01
Эл. почта: postmaster@euro.who.int
Вебсайт: www.euro.who.int

